



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN

DIPLOMARBEIT

**Energetische und ökologische Performance von Einfamilienhäusern in  
Osteuropa: Eine Fallstudie aus Polen.**

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades  
einer Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von

**Senior Scientist Dipl.Ing. Dr.techn. Ulrich Pont**

E 259-3 Forschungsbereich für Bauphysik und Bauökologie  
Institut für Architekturwissenschaften

eingereicht an der

Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Agata Małgorzata Wycisk, BSc

Matrikelnummer 00848042

Wien, März 2022

# ABSTRACT

This thesis deals with the topic of energy renovation of representative single-family houses in Eastern European countries. Thereby a case study from Poland is used for a detailed assessment. Retrofit, beside its beneficial effects in view of emission reduction and energy saving of the corresponding house can also be seen as having an impact on the environmental protection and improvement of air quality in larger scale. Heavy pollution and poor air quality are characteristics of many industrial areas, especially in Eastern Europe. Single-family houses make up the majority of existing buildings in many of these regions, so their contribution to environmental protection should not be underestimated. In Poland, such buildings are partly responsible for persistent smog in winter months due to their poor thermal performance caused by non-insulated constituents and the outdated heating technology, which often is based on coal-fired boilers. However, reducing the operative energy demand by retrofit and updating HVAC systems needs to be understood as one side of the renovation impact. The other side is the reduction of environmental footprint. In case buildings would be abandoned, demolished and replaced by new buildings, the environmental footprint is believed to be higher than in case of retrofit and further use of existing buildings. This is due to the fact that every building component requires energy during its lifecycle, which can also be referred to as grey energy. For instance, the grey energy regularly includes environmental impacts caused by production and transport of the construction materials. While it seems obvious that retrofit does require a smaller portfolio of materials both in number of components and their quantity than a total new building, accountable studies for different types of objects are widely missing. As such, this work focuses on the analysis of different renovation measures of two existing single-family houses of different ages. Thereby, the impact of the renovation measures on energy performance and environmental impact is studied. Furthermore, the renovated houses are compared with a fictitious unbuilt building, which was virtually created as a building model for comparison and testing purposes and is based on educated assumptions of site and building volume. This comparison will shed light on the relation of energy levels and environmental impact of both the renovated objects and the new building. The question, if renovated buildings in principle can reach the energetic level of a new building and what influence a new building has on the environment will thus be looked upon for these representative single-family homes.

**Keywords:** Energy performance of buildings, building retrofit, environmental impact

# KURZFASSUNG

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich mit dem Thema der energetischen Sanierung von repräsentativen Einfamilienhäusern in osteuropäischen Ländern. Zu diesem Zweck wird eine Fallstudie aus Polen für eine detaillierte Analyse herangezogen. Neben den positiven Effekten einer energetischen Sanierung auf die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und die Energieeinsparung des Hauses können positive Auswirkungen auf den Umweltschutz und eine Verbesserung der Luftqualität beobachtet werden. Eine starke Verschmutzung und schlechte Luftqualität sind charakteristisch für viele Industriegebiete, insbesondere in Osteuropa. In vielen dieser Regionen machen Einfamilienhäuser den Großteil des Gebäudebestands aus, sodass ihr Beitrag zum Umweltschutz nicht zu unterschätzen ist. In Polen sind solche Gebäude teilweise für den anhaltenden Smog in den Wintermonaten verantwortlich, da sie aufgrund ihrer ungedämmten Bausubstanz und der veralteten Heiztechnik eine schlechte Wärmeleistung aufweisen. Die Senkung des Energiebedarfs durch eine Sanierung und Modernisierung der Heizanlagen ist jedoch nicht die einzige positive Auswirkung der Sanierung, da dadurch zudem der ökologische Fußabdruck weitgehend verringert wird. Werden Gebäude aufgegeben, abgerissen und durch neue Gebäude ersetzt, so ist der ökologische Fußabdruck größer als bei einer Sanierung und Weiternutzung der bestehenden Gebäude. Dies liegt darin begründet, dass jede Gebäudekomponente während ihres Lebenszyklus Energie erfordert, die auch als ‚graue Energie‘ bezeichnet wird und unter anderem durch die Produktion sowie den Transport der Baumaterialien entsteht. Obwohl für eine Sanierung ein geringerer Materialeinsatz erforderlich ist als für einen Neubau, fehlt es weitgehend an Studien zu diesem Thema. Daher wird in der vorliegenden Arbeit der Fokus auf die Analyse verschiedener Sanierungsmaßnahmen und deren Auswirkungen auf die Energieeffizienz sowie die Umweltbelastung gelegt. Hierfür werden zwei bestehende Einfamilienhäuser unterschiedlichen Alters untersucht und mit einem fiktiven, nicht gebauten Haus verglichen, das als Gebäudemodell für Vergleichs- und Testzwecke virtuell erstellt wurde und auf fundierten Annahmen zu Standort und Gebäudevolumen basiert. Dieser Vergleich soll Aufschluss über das Verhältnis der Energiewerte und Umweltauswirkungen sowohl der sanierten Objekte als auch des Neubaus geben. Die Frage, ob sanierte Gebäude prinzipiell das energetische Niveau eines Neubaus erreichen können und welchen Einfluss ein Neubau auf die Umwelt hat, wird somit anhand dieser repräsentativen Einfamilienhäuser beantwortet.

**Schlüsselworte:** Energieeffizienz von Gebäuden, Sanierung, Umweltbelastung

# INHALTSVERZEICHNIS

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | EINFÜHRUNG .....   | 1  |
| 1.1   | Überblick .....  | 1  |
| 1.2   | Motivation .....   | 2  |
| 1.3   | Hintergrund .....  | 3  |
| 1.3.1 | Überblick .....  | 3  |
| 1.3.2 | Bebauungsstruktur .....  | 3  |
| 1.3.3 | Sanierungsgrad .....   | 5  |
| 1.3.4 | Umweltsituation .....  | 7  |
| 1.3.5 | Staatliche Förderungsprogramme .....   | 10 |
| 2     | METHODOLOGIE .....   | 12 |
| 2.1   | Überblick .....  | 12 |
| 2.2   | Statistische Analyse .....   | 12 |
| 2.2.1 | Recherchequellen .....   | 12 |
| 2.2.2 | Verwendete Software .....  | 13 |
| 2.3   | Objektanalyse .....  | 13 |
| 2.3.1 | Standort und Umgebung .....  | 13 |
| 2.3.2 | Das alte Haus ‚Chaluppe‘ .....   | 15 |
| 2.3.3 | Das Haus aus den 1970er-Jahren .....   | 19 |
| 2.3.4 | Das virtuelle Haus .....   | 22 |
| 2.4   | Szenarien .....  | 22 |
| 2.4.1 | Szenario A1 und B1 – Austausch der Fenster .....   | 23 |
| 2.4.2 | Szenario A2 und B2 – Anbringung der Wärmdämmung an den Außenwänden .....                           | 23 |
| 2.4.3 | Szenario A3 und B3 – Austausch der Fenster mit Anbringung der Wärmdämmung an den Außenwänden ..... | 24 |
| 2.4.4 | Szenario A4 und B4 – Dämmung der Decke gegen unbeheizten Dachraum/Keller .....                     | 24 |
| 2.4.5 | Szenario A5 und B5 – Dämmung des Dachs .....   | 24 |
| 2.4.6 | Szenario A6 und B6 – Austausch des Fußbodens .....   | 25 |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 2.4.7  | Szenario A7 und B7 – Komplettsanierung .....                                | 25 |
| 2.4.8  | Szenario A8 und B8 – Komplettsanierung mit neuer Heizungsinstallation ..... | 25 |
| 2.4.9  | Szenario C1– Neubau.....  | 25 |
| 2.4.10 | Szenario C2– Neubau mit neuer Heizungsinstallation.....                     | 26 |
| 2.5    | Berechnung von Energie-Effizienz-Indikatoren.....                           | 26 |
| 2.6    | Berechnung des Ökoindex-OI3.....  | 28 |
| 3      | ERGEBNISSE .....  | 31 |
| 3.1    | Überblick .....   | 31 |
| 3.2    | Haus A .....  | 31 |
| 3.2.1  | Status quo A .....  | 31 |
| 3.2.2  | Szenario A1 .....   | 32 |
| 3.2.3  | Szenario A2 .....   | 33 |
| 3.2.4  | Szenario A3 .....   | 34 |
| 3.2.5  | Szenario A4 .....   | 35 |
| 3.2.6  | Szenario A5 .....   | 36 |
| 3.2.7  | Szenario A6 .....   | 37 |
| 3.2.8  | Szenario A7 .....   | 38 |
| 3.2.9  | Szenario A8 .....   | 39 |
| 3.2.10 | Haus A – Zusammenfassung.....   | 40 |
| 3.3    | Haus B .....  | 41 |
| 3.3.1  | Status quo B .....  | 41 |
| 3.3.2  | Szenario B1 .....   | 42 |
| 3.3.3  | Szenario B2 .....   | 43 |
| 3.3.4  | Szenario B3 .....   | 44 |
| 3.3.5  | Szenario B4 .....   | 45 |
| 3.3.6  | Szenario B5 .....   | 46 |
| 3.3.7  | Szenario B6 .....   | 47 |
| 3.3.8  | Szenario B7 .....   | 48 |
| 3.3.9  | Szenario B8 .....   | 49 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 3.3.10 | Haus B – Zusammenfassung.....                              | 50  |
| 3.4    | Haus C – Virtuelles Haus .....                             | 51  |
| 3.4.1  | Szenario C1 .....  | 51  |
| 3.4.2  | Szenario C2 .....  | 52  |
| 3.4.3  | Haus C – Zusammenfassung .....                             | 53  |
| 4      | DISKUSSION .....   | 54  |
| 4.1    | Überblick .....  | 54  |
| 4.2    | Energieausweis.....  | 54  |
| 4.2.1  | Energiebedarf .....  | 54  |
| 4.2.2  | Transmissionwärmeverluste .....                            | 58  |
| 4.2.3  | Umweltbelastung durch CO <sub>2</sub> -Emissionen.....     | 60  |
| 4.3    | Ökoindex-OI3.....  | 64  |
| 5      | SCHLUSSFOLGERUNGEN.....                                    | 71  |
| 5.1    | Limitierungen dieser Studie und zukünftige Forschung ..... | 72  |
| 6      | INDEX .....  | 74  |
| 6.1    | Abkürzungsverzeichnis .....                                | 74  |
| 6.2    | Abbildungsverzeichnis .....                                | 76  |
| 6.3    | Tabellenverzeichnis .....                                  | 78  |
| 6.4    | Formelverzeichnis.....                                     | 83  |
| 6.5    | Verwendete Werkzeuge.....                                  | 84  |
| 7      | LITERATUR .....  | 85  |
| 8      | ANHANG .....   | 88  |
| A.     | Pläne .....  | 88  |
| B.     | Bauteile.....  | 94  |
| C.     | Energieausweise.....                                       | 164 |
| D.     | Ökoindex-OI3 .....   | 241 |

# 1 EINFÜHRUNG

## 1.1 Überblick

Obwohl das Energie- und Umweltbewusstsein bereits Einzug in die moderne Gesellschaft gehalten hat, sind immer noch rund 75% der Gebäude in der EU von den heute geltenden Energiestandards weit entfernt (ec.europa.eu, 2019). Vielen davon fehlt es an ausreichender Dämmung von Außenwänden, Dach und Boden; nicht selten fehlt die Dämmung komplett, was zu Wärmeverlusten und in Folge zu einem erhöhten Heizbedarf führt. Den größten Anteil der energetisch ineffizienten Gebäude machen Einfamilienhäuser aus (dena.de, 2021). Oft verfügen sie über veraltete oder ineffiziente Heizkessel, was steigende Energiekosten und eine starke Umweltbelastung durch einen erhöhten CO<sub>2</sub>-Ausstoß verursacht. In einigen europäischen Ländern, zu denen u.a. Polen gehört, wird nach wie vor mit festen Brennstoffen wie Braunkohle geheizt, was zu starker Luftverschmutzung und Smogbildung in den Wintermonaten führt (Firlag, 2016). Darüber hinaus ist diese Bebauungsart wenig effizient. Der deutsche Professor für ökologische Ökonomik Dirk Löhr betont, dass diese Siedlungsform sehr flächenextensiv ist. „Man muss rausgehen aufs Land, man braucht teure Infrastruktur und Straßen, die wiederum Landschaften zerschneiden und Biodiversität kaputt machen.“ (stern.de, 2021) Um den daraus resultierenden sehr hohen ökologischen Fußabdruck von Einfamilienhäusern reduzieren zu können, muss gehandelt werden. Mit einer umfassenden Renovierung können Energieverluste reduziert und damit die Energieeffizienz von Einfamilienhäusern erhöht werden. Da Polen eine sehr hohe Luftverschmutzung aufweist (mdr.de, 2018), wurde für diese Diplomarbeit ein Einfamilienhauskomplex aus Polen als Untersuchungsobjekt gewählt. Anhand dieses Beispiels werden verschiedene Sanierungsmöglichkeiten untersucht, die auf eine Verbesserung der Energieeffizienz abzielen. Es wird ermittelt, welche Maßnahmen am effizientesten sind und wie sich diese auf die Energieeinsparungen und die Umweltbelastung (CO<sub>2</sub>-Emissionen) auswirken. Um dieses Ziel zu erreichen werden zwei Häuser aus zwei verschiedenen Baupochen untersucht und verglichen: Eines stammt vom Ende des 19. Jahrhunderts und wurde in traditioneller Bauweise mit Ziegeln errichtet (Haus A) und ein zweites, welches vom Beginn der 1970er-Jahren stammt (Haus B). Das zweite Objekt ist in massiver Betonbauweise errichtet, was für diese Zeit die typische Konstruktionsform darstellt. Anschließend werden die Ergebnisse mit einem fiktiven und für Vergleich- und Testzwecke dieser Arbeit virtuell

erstellten Gebäude (Haus C) verglichen, das mit modernen Baumaterialien jedoch basierend auf demselben Entwurf wie das Haus aus den 1970er-Jahren konzipiert wurde (d.h. Volumen und Flächenparameter sind ident zu dem Haus aus den 1970er-Jahren). Die untersuchten Häuser befinden sich in der Region Schlesien, die derzeit die höchste Luftverschmutzung in Europa aufweist (WHO in focus.pl, 2018).

## 1.2 Motivation

Mit dem Vertrag von Lissabon von 2007 wurden die EU-Klimaziele festgelegt, die gemeinsame und verbindliche Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels vorsehen. Im selben Jahr wurde das Klima- und Energiepaket 2020 verabschiedet, dessen Ziele eine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Energieverbrauchs um 20 % sowie eine Steigerung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen um 20 % im Vergleich zu 1990 waren. Bereits 2019 wurden die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 24 % reduziert, der Anteil der erneuerbaren Energiequellen erreichte 19,4 %, wobei eine Reduzierung des Energieverbrauchs ausblieb. Bis 2030 will die EU die CO<sub>2</sub>-Emissionen um weitere 20 % reduzieren (was eine Reduzierung um 40 % zu 1990 darstellt) und bis 2050 klimaneutral werden (euractiv.de, 2020). Auf diese Weise will Europa dem Treibhauseffekt und der globalen Erwärmung entgegenwirken. Die größten Quellen der vom Menschen verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen sind derzeit Energiewirtschaft (38 %), Industrie (22,7 %) und Verkehr (20,8 %). Die von privaten Haushalten produzierte CO<sub>2</sub>-Emissionen machen 17,1 % aus (Stand von 2017 für Deutschland), 2004 waren es sogar ein Fünftel von den gesamten vom Menschen verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen (tagesschau.de, 2019). Um die EU-Klimaziele zu erreichen, müssen daher auch im Gebäudesektor Maßnahmen ergriffen werden, es müssen CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Energiebedarf der Haushalte reduziert werden. Viele Neubauten werden bereits so gebaut, dass sie möglichst wenig Energie benötigen und CO<sub>2</sub> produzieren. Diese machen aber nur einen kleinen Teil der Gesamtentwicklung aus, weshalb der Handlungsbedarf vor allem im Altbau liegt. Dennoch sollte man nicht außer Acht lassen, dass ein Gebäude die Umwelt nicht nur mit dem täglichen Energieverbrauch belastet, sondern auch mit den Bauteilen, die für seinen Bau verwendet werden. Hier ist zum Beispiel zu beachten, ob die Baustoffe aus der Region stammen oder längere Lieferwege aus entfernten Regionen benötigen. Durch die längere Lieferwege werden mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht. Auch zu beachten ist, ob die Baustoffe in der Herstellung viel Energie benötigen. Padayhag (2015) und Schmidt (2020) wiesen in ihren Diplomarbeiten auf diese Aspekte hin. Sie konnten beweisen, dass Neubauten aufgrund der verwendeten

Materialien zwar eine bessere Energieeffizienz aufweisen als sanierten Altbauten, deren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck jedoch deutlich höher ist. Demzufolge kann davon ausgegangen werden, dass die sanierten Altbauten umweltfreundlicher sind als die Neubauten. Die vorliegende Diplomarbeit greift dieses Thema auf und will herausfinden, welche Möglichkeiten es gibt, einen Altbau energetisch zu sanieren und welchen Einfluss die Sanierung auf die Umwelt hat.

## 1.3 Hintergrund

### 1.3.1 Überblick

Da es sich in dieser Arbeit um die energetische Analyse eines Gebäudekomplexes aus Polen handelt, wird im Folgenden auf die spezifischen Bedingungen hinsichtlich der Gebäudestruktur und -sanierung in diesem Land näher eingegangen. Außerdem wird das Problem der Luftverschmutzung erörtert, dessen Ursachen u.a. in der mangelnden Sanierung des Altbestandes zu suchen sind.

### 1.3.2 Bebauungsstruktur

Noch vor 12 Jahren lebte die Mehrheit der polnischen Gesellschaft in einer Wohnung. Seit einigen Jahren ist eine Veränderung dieser Wohnsituation zu beobachten und immer mehr Polen entschieden sich für das Leben in einem Einfamilienhaus (dziennik.pl, 2017). Laut einer Eurostat-Statistik aus dem Jahr 2018 leben derzeit mehr als die Hälfte der Polen (50,1 %) in Einfamilienhäusern. Mit diesen Zahlen ist Polen nach Kroatien (69,7 %), Slowenien (66,2 %), Rumänien (65,2 %), Ungarn (64,6 %) und Dänemark (knapp über 50 %) eins der wenigen EU-Mitgliedsländer, in dem mehr als die Hälfte der Bevölkerung in einem Einfamilienhaus lebt; in der EU liegt der Anteil bei lediglich 34,7 % (Eurostat, 2018). Der Wunsch der Polen nach dem Wohnen in Einfamilienhäusern kann teilweise mit den steigenden Immobilienpreisen für Wohnungen erklärt werden. Im Jahr 2016 gab es einen drastischen Anstieg in den Preisen für Wohnungen, infolgedessen sich mehr Menschen für den Bau des eigenen Hauses entschieden. Eine ähnliche Situation gab es auch in den Jahren 2005 bis 2008, was damals zu einem Boom bei den Einfamilienhäusern führte. Ein anderer Trend ist jedoch in den 19 EURO-Ländern beobachtbar, wo immer mehr Menschen in Wohnungen leben und dies trotz steigender Immobilienpreise. Der Unterschied resultiert aus dem großen Wirtschaftsboom Polens nach dem EU-Beitritt im Jahr 2004, dem ein kontinuierlicher Aufstieg des Wohlstands der einzelnen Bürger folgte (dziennik.pl, 2017). Eine ähnliche Situation erlebte Polen in den 1960er-Jahren als

viele Familien aufgrund politischer Wandlungen ihren Lebensstatus deutlich verbessern konnten und sich den Bau eines eigenen Hauses leisten konnten (Erfahrung der Familienmitglieder). Dies ist noch heute an der großen Anzahl typischer Wohnhäuser aus den späten 60er und frühen 70er Jahre zu beobachten, die bis vor kurzem das Stadtpanorama Polens dominierten, zu denen auch das Untersuchungsobjekt dieser Arbeit gehört (Haus B). Laut der letzten Volkszählung von 2011 macht dieser Haustyp 25 % aller Einfamilienhäuser aus. In jenem Jahr wurden über 5,5 Mio. Wohngebäude gezählt, von denen 90 % (5 542 600) Einfamilienhäuser waren, 2 % mehr als im Jahr 2001 (GUS, 2013), was den steigenden Trend bestätigt. In Österreich lag der Anteil 2011 bei 73,1 %, es ist 1 % weniger als 2001 (Statistik Austria, 2013). In den Tabellen 1 und 2 ist zu sehen, welche Bebauungsarten in Polen vorhanden sind und in welchen Jahren die bestehenden Einfamilienhäuser gebaut wurden:

Tabelle 1: Gebäudeart (in Tsd.) in den Jahren 2002 und 2011 (Quelle: GUS, 2013)

|               | Alle Gebäude | Wohngebäude   |                   |                    | Öffentliche Gebäude             |           |     |
|---------------|--------------|---------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|-----|
|               |              | davon bewohnt | Einfamilienhäuser | Mehrfamilienhäuser | Massenunterkünfte (z.B. Hotels) | Unbewohnt |     |
| Generell 2011 | 6 047        | 5 568         | 5 008             | 535                | 3,3                             | 21        | 479 |
| Generell 2002 | 5 384        | 4 911         | 4 346             | 427                | 1,9                             | 136       | 473 |
| Stadt 2011    | 2 286        | 2 189         | 1 738             | 438                | 1,8                             | 11        | 96  |
| Stadt 2002    | 1 931        | 1 801         | 1 449             | 332                | 1,4                             | 19        | 129 |
| Land 2011     | 3 762        | 3 378         | 3 269             | 97                 | 1,4                             | 10        | 383 |
| Land 2002     | 3 454        | 3 110         | 2 897             | 96                 | 0,5                             | 117       | 343 |

Tabelle 2: Wohngebäude (in Tsd.) nach Baujahr (Quelle: GUS, 2013)

|               | Zu-<br>sammen | gebaut in Jahren (in%) |               |               |               |               |               |               |               | in<br>Bau | un-<br>defi-<br>niert |
|---------------|---------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|-----------------------|
|               |               | vor<br>1918            | 1918-<br>1944 | 1945-<br>1970 | 1971-<br>1978 | 1979-<br>1988 | 1989-<br>2002 | 2003-<br>2007 | 2008-<br>2011 |           |                       |
| Generell 2011 | 5 543         | 7,3                    | 14,6          | 24,6          | 11,8          | 13,6          | 12,1          | 5,8           | 3,7           | 0,5       | 6,0                   |
| Generell 2002 | 4 668         | 8,9                    | 17,7          | 29,3          | 14,5          | 16,4          | 13,2          | -             | -             | -         | -                     |
| Stadt 2011    | 2 176         | 8,0                    | 15,1          | 20,5          | 11,3          | 14,5          | 14,1          | 6,7           | 3,7           | 0,5       | 5,8                   |
| Stadt 2002    | 1 734         | 10,2                   | 19,1          | 24,5          | 13,6          | 17,2          | 15,4          | -             | -             | -         | -                     |
| Land 2011     | 3 366         | 6,9                    | 14,3          | 27,2          | 12,2          | 13,1          | 10,8          | 5,2           | 3,6           | 0,6       | 6,1                   |
| Land 2002     | 2 93          | 8,1                    | 16,9          | 32,1          | 15,0          | 15,8          | 12,0          | -             | -             | -         | -                     |

### 1.3.3 Sanierungsgrad

Eine Analyse des energetischen Zustands von Gebäuden in Polen durch das Building Performances Institute of Europe 2016 (BPIE, 2016) ergab, dass 38 % aller Wohngebäude in Polen überhaupt keine Dämmsicht haben und nur 34 % besitzen eine Dämmung der Außenwände, die in der Regel dünner als 8 cm ist. Daraus ergibt sich, dass über 70 % der Wohngebäude kaum oder überhaupt nicht gedämmt sind. Die meisten von denen wurden zwischen 1945 und 1970 gebaut. Gebäude mit modernen Installationen und einer Isolierung von mindestens 15 cm machen nur 1,2 % aus. Ab 2021 sind je nach Wandaufbau zwischen 15 bis 18 cm Dämmung erforderlich, um den geforderten U-Wert von 0,20 zu erreichen (GOV, muratorplus.pl, 2020). Die Zusammenstellung des energetischen Zustands der Wohngebäude zum Zeitpunkt der Analyse ist in der Tabelle 3 zu erreichen:

Tabelle 3: Sanierungsgrad der Wohngebäude (Quelle: BPIE, 2016)

| Sanierungsgrad     | Maßnahmen   |
|--------------------|---|
| leichte Sanierung  | - Erneuerung bzw. Austausch der Wärmequelle   |
| Mittlere Sanierung | - Erneuerung bzw. Austausch der Wärmequelle<br>- Austausch der Fenster und Außentüre oder/und<br>- Isolierung der Außenwände  |
| Generalsanierung   | - Austausch der Wärmequelle, Verwendung von erneuerbaren Energiequellen<br>- Austausch der Elektro- und Wasserleitungen<br>- Austausch der Fenster und Außentüre<br>- Isolierung aller Außenflächen (Wände, Dach, Boden)<br>- Balkonsanierung |

Laut der BPIE Analyse wurden zwischen den Jahren 2010 und 2013 jährlich 30 000 bis 40 000 Wohngebäude saniert. Die meisten Sanierungsarbeiten bezogen sich nur auf den Austausch der Wärmequelle, und nur zwischen 1 000 bis 4 000 Häuser wurden einer Generalsanierung unterzogen. Die folgende Tabelle zeigt den Verlauf der Sanierung mit dem Sanierungsgrad in dem genannten Zeitraum:

Tabelle 4: Anzahl (in Tsd.) der sanierten Wohngebäude (Quelle: BPIE, 2016)

| Sanierungsgrad     | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Leichte Sanierung  | 36   | 33   | 30   | 32   | 29   | 27   | 32   | 34   |
| Mittlere Sanierung | 4    | 3,7  | 3,3  | 3,6  | 3,2  | 3    | 3,5  | 3,7  |
| Generalsanierung   | 1,7  | 4    | 2,7  | 3,1  | 2,7  | 3,3  | 2,7  | 8    |
| Zusammen           | 42   | 41   | 36   | 3,9  | 34   | 33   | 38   | 38   |



Aus den verfügbaren Daten erschließt sich, dass im Jahr 2011 von insgesamt den 5,5 Mio. Wohngebäude nur lediglich 38,000 (0,7 %) saniert wurden. Diese Berechnungen betreffen den Sanierungsgrad und die Sanierungsrate aller Wohngebäude in Polen; die Aufteilung zwischen Mehrfamilien- und Einfamilienhäuser ist in den Statistiken leider nicht ersichtlich. Aus diesem Grund liegen dieser Arbeit keine genauen Daten über die Sanierungsrate von Einfamilienhäusern vor, aber es kann angenommen werden, dass aufgrund des Eigeninteresses der Hausbesitzer die Sanierungsrate von Einfamilienhäusern deutlich höher ist als die von Mehrfamilienhäusern.

### 1.3.4 Umweltsituation

Im Jahr 2015 reichte das EuGH eine Klage gegen Polen wegen Nichteinhaltung der EU-Vorschriften bezüglich der zulässigen Höchstwerte für Fein- und Grobstaub Partikel in der Luft – PM10 und PM2,5 – ein. Nach der Rahmenrichtlinie 96/62/EG und der Einzelrichtlinie 1999/30/EG liegt der PM10-Jahresgrenzwert bei  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Der WHO-Richtwert liegt bei  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Die Richtlinie 2008/50/EG legte die Grenzwerte für PM2,5-Feinstaub von  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fest, die bis zum 1. Januar 2015 erreicht und bis 2020 auf  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  reduziert werden mussten. Die Mitgliedstaaten wurden außerdem dazu verpflichtet, die PM2,5-Konzentrationen bis 2020 zu bewerten und zu reduzieren (Mühlendahl, 2020). Polen hat beide Werte regelmäßig überschritten. Laut der WHO Statistik von 2018 über die am stärksten verschmutzten Städte in der EU befinden sich auf den 50 gelisteten Plätzen 36 polnische Städte (focus.pl, 2018). Die Liste ist in der Abbildung 1 zu sehen. Rybnik, in dessen Nähe sich das Studienobjekt dieser Arbeit befindet, liegt auf dem 5. Platz. 2018 wurde dort der höchst erlaubte PM10 Wert vom  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an 110 Tagen überschritten (bei maximal zulässiger Überschreitung von 35 Tagen pro Jahr). Der höchste gemessene Wert betrug  $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 50 most polluted cities in the European Union

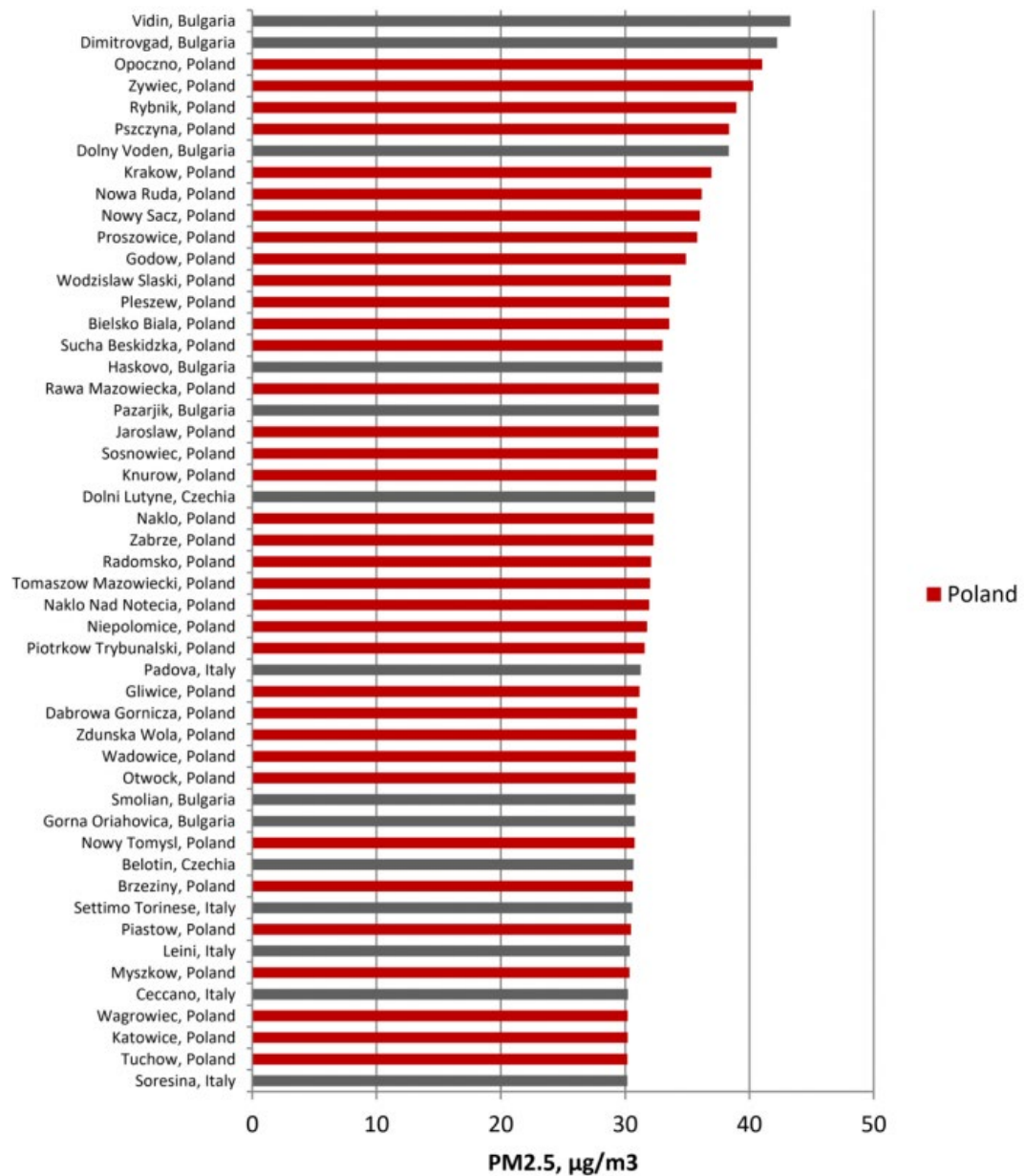


Abbildung 1: Liste der 50 meistverschmutzten Städte in EU (Quelle: WHO)

Die Gründe für die schlechte Umweltsituation sind unter anderem in den privaten Haushalten zu finden, die mit Kohle und Kohlenprodukten heizen. Da 90 % der Wohngebäude in Polen Einfamilienhäuser sind (GUS, 2013), sind diese für einen erheblichen Anteil an Feinstaub- und Treibhausgasemissionen verantwortlich. 52 %

des Feinstaubes PM10 und 87 % das Benzpyren, die für die Smogbildung verantwortlich sind, werden durch Emissionen aus Heizkesseln verursacht (ranking-oczyszczacy.pl, 2017). Laut GUS-Statistik (2018) nutzen 45 % der Haushalte in Polen fossile Brennstoffe als Heizquelle. Aufgrund der Verarmung großer Teile der Gesellschaft greift man allerdings nicht selten nach billigen Brennstoffen wie minderwertige Kohle und Koks, sogar das Heizen mit Sonder- und Hausmüll, sind gängige Praxis (mrd.de, 2018). Im Jahr 2017 waren 1,3 Mio. Menschen von der s.g. ‚Energiearmut‘ betroffen, das sind knapp 10 % der Bevölkerung (banker.pl, 2020). Von den Haushalten, die mit Kohle geheizt werden, sind 34 % energiearm (czysteogrzewanie.pl, 2020).

In Anbetracht der Tatsache, dass die mit Kohle beheizten Haushalte maßgeblich zur Luftverschmutzung und Smogbildung beitragen, könnte man annehmen, dass der Austausch der Wärmequelle das Problem lösen würde. Diese Annahme ist jedoch nur teilweise richtig, denn eine solche Maßnahme würde die Menschen in noch größere Armut stürzen, weil sie mehr für hochwertige Brennstoffe bezahlen müssten. Deshalb muss das Haus zuerst ausreichend gedämmt werden und einer generellen energetischen Sanierung unterzogen werden. Dr. Szymon Firląg von der technischen Universität in Warschau (2016) führte eine Analyse durch, die die Auswirkungen verschiedenen Sanierungsmaßnahmen auf die Smogbildung untersuchte. Seine Ergebnisse bestätigten, dass der Austausch der Wärmequelle alleine nicht genügt, um die schädlichen Emissionen zu senken. Außerdem birgt diese Maßnahme das Risiko in sich, dass die Unterhaltskosten und damit die ‚Energiearmut‘ zunimmt, wodurch erst recht die Gefahr besteht, dass die Bevölkerung zu den alten umweltschädlichen Heizmethoden zurückzukehren würde. Um den Smog erfolgreich zu bekämpfen, bedarf es laut Firląg daher einer umfassenden Sanierung und eines Austausches der Wärmequelle. Das von ihm vorgeschlagene Sanierungsszenario stellt jedoch für viele Polen eine zu große finanzielle Belastung dar und ist ohne staatliche Hilfe kaum machbar. Bis 2018 gab es allerdings defacto keine staatlichen Zuschüsse für die energetische Sanierung von Einfamilienhäusern. Von den verfügbaren staatlichen und EU-Mitteln wurden vor allem Sanierungen der öffentlichen Gebäude und Mehrfamilienhäuser gefördert, nur 2 % gingen an private Haushaltsbesitzer.

### 1.3.5 Staatliche Förderungsprogramme

Nachdem Polen für die Überschreitung der Feinstaub-Grenzwerte im Jahr 2018 verurteilt wurde, wurde daraufhin rasch reagiert. Noch im selben Jahr schlug die Regierung ein neues Förderprogramm für eine energetische Sanierungen vor – ‚Czyste powietrze‘ (saubere Luft), und 2019 wurde das neue Programm ‚StopSmog‘ ins Leben gerufen. Beide Programme zielen darauf ab, die Sanierung von Einfamilienhäusern zu fördern und richten sich vor allem an weniger wohlhabende Bevölkerungsschichten, für die eine Sanierung ohne finanzielle Unterstützung nicht leistbar wäre.

Das Programm ‚Czyste powietrze‘ richtet sich an die Einfamilienhausbesitzer und bietet die Möglichkeit, einer staatlichen Finanzierung der gesamten Sanierungskosten bis zu 90 % an. Die maximale Förderungssumme beträgt 53 000 zł. Allerdings können bei diesem Programm nur Haushälter profitieren, deren Einkommen unterhalb der Armutsgrenze in Polen liegt (derzeit 600 zł). Die Höhe der gewährten Förderung hängt nämlich von dem Haushaltseinkommen ab, je höher das Einkommen, desto niedriger ist die Subvention. So erhält man bei einem Nettoeinkommen von 1600 zł (durchschnittliches Bruttoeinkommen im Jahr 2020 betrug 5 167zł) nur mehr 30 % der Förderung. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit eine derartige Sanierung über ein staatliches Darlehen zu finanzieren. (WFOSIGW, 2018). Für die Gewährung des Zuschusses gelten folgende Regeln: Der Hausbesitzer darf für drei Jahre nach Abschluss der Sanierungsarbeiten keine Änderungen in den durchgeführten Maßnahmen oder Installationen vornehmen und keinen Teil der neuen Installationen weiterverkaufen. Innerhalb dieses Zeitraums sind Kontrollen möglich, bei Zuwiderhandlung muss die gesamte Fördersumme zurückgezahlt werden. Eine wichtige Bedingung für die Vergabe von Zuschüssen ist der verpflichtende Anschluss an das externe staatliche Gas- bzw. Fernwärmenetz, was die Menschen dazu bewegen soll, auf die Verwendung von Kohlenkesseln zu verzichten. Ausnahmen sind zulässig, wenn dies technisch und wirtschaftlich nicht möglich wäre (bis 5 000 zł Gas- und bis 20 000 zł Fernwärmeanschluss) oder wenn im Haus bereits eine moderne Heizungsanlage vorhanden ist, die den EU-Standards entspricht (czysteogrzewanie.pl, 2020).

Das zweite Regierungsprogramm – ‚StopSmog‘ – hat wie ‚Czyste Powietrze‘ das Ziel der energetischen Sanierung von Einfamilienhäusern. Es richtet sich nicht direkt an die einzelnen Hauseigentümer, wie im Falle vom ‚Czyste Powietrze‘, sondern an die Gemeinden. Die Finanzierung, Planung und die gesamte Durchführung der Sanierungen, sowie die Auswahl der zu sanierenden Objekte liegen in den Händen

der einzelnen Gemeinden, der Hauseigentümer muss lediglich den Zugang zu Haus ermöglichen. Ähnlich wie im Programm ‚Czyste powietrze‘ muss auch hier der Hauseigentümer bestimmten Regeln folgen: Die Sanierungsmaßnahmen dürfen in den nächsten fünf Jahren nicht rückgängig gemacht werden, es dürfen keine zusätzlichen Wärmequellen installiert werden, Heizen mit anderen als den vorgeschriebenen Brennstoffen ist unzulässig. Außerdem darf der Hauseigentümer das Haus in den nächsten zehn Jahren nicht verkaufen oder einen Miteigentümer aufnehmen sowie muss regelmäßige Kehrungen (pro Quartal) und Überprüfungen der Schornsteine (einmal pro Jahr) durchführen lassen. Auch hier werden die regelmäßigen Inspektionen von der Gemeinde durchgeführt. Im Falle eines Verstoßes gegen die Regeln ist der Hauseigentümer dazu verpflichtet, den gesamten Betrag zurückzuzahlen (regiodom.pl, 2020). Der staatliche Zuschuss deckt 70 % der Sanierungskosten, der Rest liegt in den Händen der Gemeinden, während die Hauseigentümer nur bis zu maximal 10 % der Kosten selbst zahlen müssen. Um die Förderung zu erhalten, müssen auch Gemeinden bestimmte Voraussetzungen erfüllen; diese sind: Verabschiedung eines Antismog-Gesetzes (Verbot der Verwendung bestimmter minderwertiger Brennstoffe wie Braukohle, Steinkohle bleibt erlaubt), Auswahl von mindestens 1 % aller Einfamilienhäuser in der Gemeinde für das Programm, genügend Eigenkapital, um Sanierungsmaßnahmen finanzieren zu können. Das Programm startete 2019 und soll bis 2024 laufen. In diesem Zeitraum plant der Staat 883,2 Mio. zł für das Programm auszugeben, mit dem Eigenkapital der Gemeinden umfasst dieses Programm ca. 1,2 Mrd. zł, was für die Sanierung von 22-24 000 Häuser ausreicht (GOV, 2020).

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1 Überblick

Im Rahmen dieses Kapitels werden die Methoden beschrieben, mit denen die in dieser Arbeit angestrebte energetische Analyse und die Analyse der Auswirkungen der Sanierung auf den ökologischen Fußabdruck durchgeführt werden. Die Studie basiert auf der Analyse von drei Einfamilienhäusern aus drei verschiedenen Bauepochen: einem Wohnhaus mit angebautem kleinen Wirtschaftsteil für die Tierhaltung von Ende des 19. Jahrhunderts (Haus A), einem in den 1970er-Jahren neu errichteten Haus (Haus B) und einem ‚virtuellen‘ Haus, d. h. einem fiktiven, virtuell gebauten Gebäude, das auf dem Entwurf des Hauses aus den 1970er-Jahren basiert, jedoch mit modernen Baumaterialien und nach den heutigen energetischen Standards konzipiert wurde (Haus C). Die beiden bestehenden Häuser (A und B) folgen in ihrer Gestaltung und Materialität bestimmten Typen, die zur Zeit ihrer Erbauung in der Region vorherrschten. Daher können sie als Vertreter eines zur damaligen Zeit dominierenden Typus und der jeweiligen Bauepoche betrachtet werden. Aus diesem Grund haben die Ergebnisse der Analyse eine universelle Gültigkeit und können daher als erste Orientierungshilfe für eine mögliche Sanierung von Häusern aus dieser Zeit in Polen dienen. Bevor mit der Analyse begonnen wird, werden in diesem Kapitel zunächst die Studienobjekte vorgestellt. Anschließend folgt eine kurze Erläuterung der hier angewendeten Sanierungsszenarien, die einen Vergleich der Effektivität der jeweiligen Maßnahmen ermöglichen. Daraufhin werden die Analysemethoden der Energieeffizienz und der Bewertung von Ökoindex-OI3 diskutiert.

### 2.2 Statistische Analyse

#### 2.2.1 Recherchequellen

Um das Ziel dieser Diplomarbeit zu erreichen, mussten zunächst einige Vorarbeiten und Recherchen vorgenommen werden. Die Informationen über die bereits diskutierten Probleme der Umweltverschmutzung Schlesiens sowie die Versuche, diesen durch neu erlassene Gesetze und Förderungspakete entgegenzuwirken, stammen hauptsächlich aus Internetrecherchen. Als Hauptinformationsquellen dienten die folgenden staatlichen Online-Portale: das Informationsportal für die Bürger gov.pl und das statistische Hauptamt GUS (Główny Urząd Statystyczny), von

denen alle statistischen Daten und Informationen bezüglich der staatlichen Förderungen entnommen wurden. Darüber hinaus wurden bekannte Online-Zeitungen wie Focus und Spiegel sowie lokale polnische Tageszeitungen und Bauratgeber als Informationsquellen genutzt. Die Informationen über die Bautradition Schlesiens im 19. Jahrhundert wurden aus Familienerzählungen sowie dem Buchbericht ‚Domy bezdomne‘ (wörtlich übersetzt ‚Obdachlose Häuser‘) von Dorota Brauntsch (2019) über alte Ziegelbauten Schlesiens entnommen. Wiederum wurden die Informationen zu den Häusern aus den Jahren 1970 bis 1980 Bauratgebern sowie Erinnerungen der eigenen Familie entnommen. Die Pläne für das Haus aus den 1970er-Jahren (Haus B) wurden vom Hausbesitzer selbst zur Verfügung gestellt, der auch persönlich an den Aufbauten beteiligt war und mit der Autorin sein Wissen und seine Erfahrungen für diese Diplomarbeit teilte. Die Pläne und Aufbauten des alten Hauses (Haus A) wurden anhand von Fotos und eines Vergleichsobjekts aus derselben Zeit rekonstruiert. Sofern keine Fachliteratur aus der jeweiligen Zeit zur Verfügung stand, wurden die für die Analyse notwendigen physikalischen Werte der Materialien geschätzt.

## 2.2.2 Verwendete Software

Alle Pläne und 3D-Modelle wurden in Graphisoft Archicad 23 erstellt. Die energetische Analyse der Häuser im Bestand und in allen Sanierungsvarianten sowie die Erstellung des Energieausweises und die ÖI3-Berechnung wurden in ArchiPHYSIK 17.0 durchgeführt. Zur Erstellung der Bauaufbauten wurde Baubook von IBO verwendet. Alle Kalkulationen und Tabellen wurden in MS Excel 2019 erstellt.

## 2.3 Objektanalyse

### 2.3.1 Standort und Umgebung

Die in der vorliegenden Arbeit besprochenen Häuser befinden sich in der südpolnischen Stadt Radlin nahe der tschechischen Grenze (Abb. 2). Diese Stadt gehört zu der historischen Region Schlesien und ist mit einer Fläche von 18 km<sup>2</sup> sowie 18 000 Einwohnern eine typisch polnische Arbeiterstadt (miasto.radlin.pl, 2021). Die Region Schlesien stellt auch heute noch ein wichtiges Zentrum der polnischen Schwerindustrie dar, wobei dem Kohleabbau eine zentrale Bedeutung zukommt.





Abbildung 2: Lage in Polen  
(Quelle: maps.google.com)

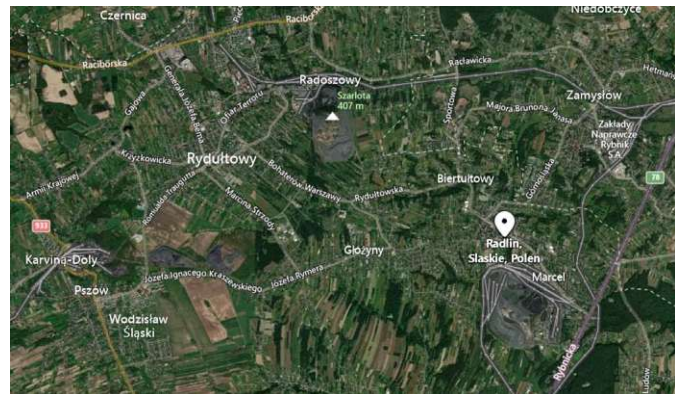


Abbildung 3: Umgebung (Quelle: bing.com/maps)

Die in dieser Arbeit analysierten Häuser liegen an einer wenig frequentierten Seitenstraße namens Jana Matejki, die etwa einen halben Kilometer vom Stadtzentrum entfernt und nur mit Einfamilienhäusern bebaut ist. Die Häuser sind in den Abbildungen 4 bis 6 rot gekennzeichnet. Die ursprünglichen Grundstücksgrenzen zur Zeit der Errichtung des alten Hauses (A) sind in Abbildung 4 mit einer roten Linie markiert. Es wird deutlich, dass das Haus frei in der Landschaft stand, mit nur wenigen Nachbarhäusern in der Umgebung. Die Nachbargebäude wurden ungefähr zur gleichen Zeit (Ende des 19. Jh.) errichtet.

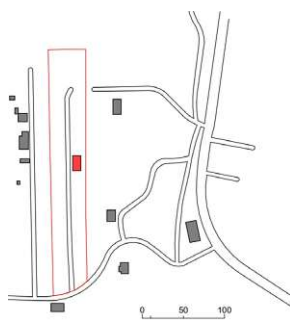


Abbildung 4: Lageplan,  
Anf. des 20. Jh.  
(Quelle: von Autorin  
gezeichnet)

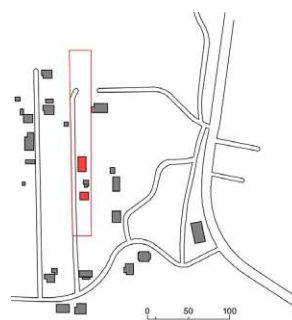


Abbildung 5: Lageplan,  
Anf. der 70er-Jahre  
(Quelle: von Autorin  
gezeichnet)

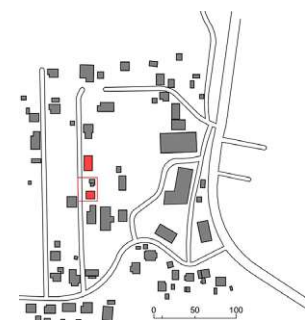


Abbildung 6: Lageplan,  
Situation von heute  
(Quelle: von Autorin  
gezeichnet)

Abbildung 5 zeigt die Grundstücks- und Bebauungssituation in den 1970er-Jahren, nach dem Bau des neuen Hauses (B). Das Grundstück ist zu diesem Zeitpunkt kleiner geworden. Schließlich zeigt Abbildung 6 die heutige Situation: Das um 1900 noch



lange Grundstück ist heute in sechs kleinere aufgeteilt und die beiden Häuser befinden sich in zwei verschiedenen Besitztümern.

### 2.3.2 Das alte Haus ‚Chaluppe‘

Das alte Haus stellt ein typisches Haus der Region vom Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts dar. Während in dieser Zeit auf dem Gebiet des heutigen Polens überwiegend Holzhäuser errichtet wurden, baute man ab der Mitte 19. Jahrhunderts in Schlesien aus selbstgebrannten Ziegeln (Brauntsch, 2019). Die Häuser folgten dem gleichen Schema, das im Laufe der Zeit kleine Variationen erfuhr. Es waren große Häuser von bis zu 20 m Länge mit einem hölzernen Satteldach und Fenstern sowie Türen aus einheimischem Holz. Die Positionierung wurde so gewählt, dass die Hauptfassade nach Süden zeigte, um so viel wie möglich von der Sonnenwärme zu profitieren. Die Wände wurden oft weiß gestrichen, um die Unebenheiten der selbstgeformten Ziegel zu verbergen. Die ersten Häuser bestanden aus zwei symmetrischen Teilen – einer Wohn- und einer Wirtschaftseinheit, die durch einen Gang getrennt waren, der sich über die ganze Hausbreite erstreckte. Die Fenster waren symmetrisch auf beiden Seiten angebracht. Bei den späteren Häusern wurde der Wirtschaftsteil in eine Wohneinheit umgewandelt und der innere Gang führte vom Eingang direkt zu einer Gartenlaube. Der Wirtschaftsteil war an das Haus angebaut oder fehlte ganz (Brauntsch, 2019). Der Haustyp ‚Chaluppe‘ (von ‚Chałpa‘, polnisch für ‚Hütte‘), auch ‚Kaluppe‘ genannt, war – im Gegensatz zu zahlreichen Pachthäusern dieser Zeit – ein Privathaus mit einem kleinen Gemüsegarten und einem kleinen Ackerland zur Selbstversorgung. Er wurde ursprünglich in vorindustrieller Zeit gebaut, als Oberschlesien noch dünn besiedelt war, weshalb der Eigentümer bis zu 5 Ha Land besitzen konnte (pro-arte.pl, 2017).

Das in der vorliegenden Arbeit untersuchte Haus wurde Ende des 19. Jahrhunderts anstelle eines ähnlichen Holzhauses gebaut. Zu dieser Zeit gehörte ein Grundstück von 1 Ha zum Haus und es stand frei in der weiteren un bebauten Landschaft (Abb. 7 und 8).

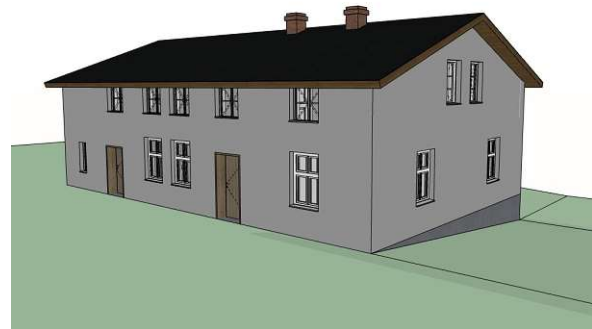


Abbildung 9: 3D-Modell  
(Quelle: von Autorin gezeichnet)

Abbildung 7 (oben) und 8 (unten):  
Fotos aus der Mitte des 20. Jh.  
(Quelle: Familienalbum)

Heute ist die Umgebung, wie auf dem Lageplan zu sehen ist (Abb. 6), dicht besiedelt. Charakteristisch für die späteren Varianten des Typus ‚Chaluppe‘ wurde auch dieses Haus mit einem doppelsymmetrischen Wohnteil und einem angebauten Wirtschaftsteil für die Tierhaltung errichtet. Zum Haus gehörte ein kleiner Gemüse- und Obstgarten. Ähnlich wie andere Häuser dieser Zeit wurde mit selbstgebrannten Ziegeln und mit Streifenfundamenten aus lokalem Stein gebaut.

Wie auf dem Grundriss des Erdgeschosses (Abb. 10) erkennbar ist, folgt der Plan dem typischen Schema mit einem zentralen Gang, der die Wohneinheit in zwei symmetrische Teile teilt und mit einer Gartenlaube endet. Die Fenster sind ebenfalls an beiden Seiten symmetrisch angeordnet.

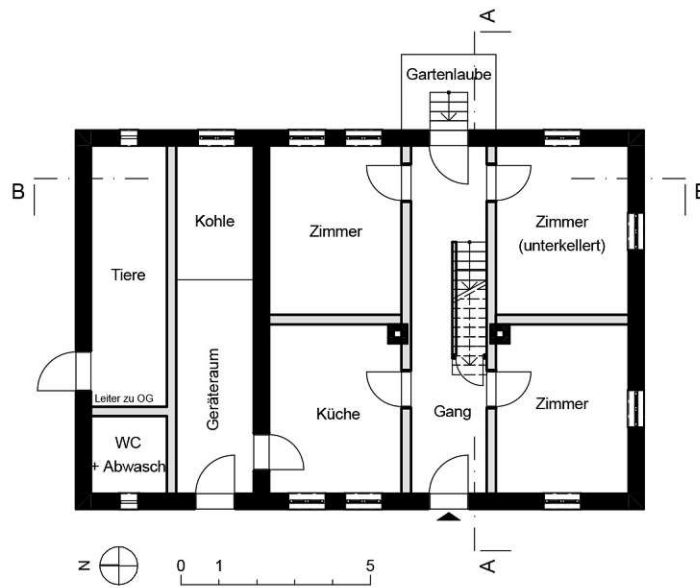


Abbildung 10: Erdgeschoss (Quelle: von Autorin gezeichnet)

Das Haus ist 15 m lang und 10 m breit. Die Wohneinheit macht zwei Drittel dieser Länge aus, der Rest entfällt auf den Wirtschaftsteil, der für die Tierhaltung, als Kohlelager für die Heizung sowie zur Aufbewahrung der Werkzeuge diente. Im Wirtschaftsteil befinden sich auch die Toilette und ein Waschbecken, die über eine direkte Verbindung vom Wohnraum aus zugänglich sind. Die Wohneinheit besteht aus vier gleich großen Räumen, von denen einer als Küche genutzt wird. Alle vier Räume werden mit einem Kohleofen beheizt. In der Praxis wurden aus Kostengründen bis zum Umzug in das neue Haus in den 1070er-Jahren nur die Küche und der an die Küche anschließende Raum beheizt, der in den Wintermonaten als Wohn- und Schlafzimmer für die ganze Familie diente. Dieser Raum sowie die Gartenlaube sind im Gegensatz zu den typischen Gebäuden dieser Zeit nach Osten ausgerichtet, während der Haupteingang und die Küche nach Westen zeigen. Unter dem Raum im Südosten befindet sich ein 1,6 m hoher Keller, der von dem zentralen Gang aus zugänglich ist.

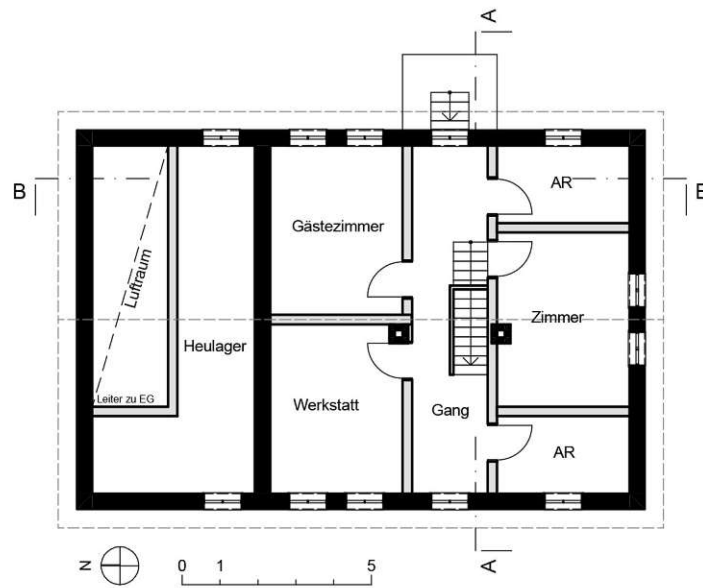


Abbildung 11: Obergeschoss (Quelle: von Autorin gezeichnet)

Das Dachgeschoss stellt eine Mischung zwischen einem Speicher und einer Wohneinheit dar. Wie in der obigen Abbildung 11 zu sehen ist, befanden sich dort Abstellräume, eine Werkstatt sowie zwei Aufenthaltsräume, die jedoch mangels Heizung nur in den warmen Monaten genutzt wurden. Im Schnitt (Abb. 12) ist zu erkennen, dass sich in der Höhe von 2,10 m eine Decke befindet, wodurch ein Raum mit einer flachen Decke und einem zusätzlichen Lager darüber entstand. Eine weitere Modifikation des Typus sind die kleinen quadratischen Fenster im Dachraum, die der Symmetrie des Erdgeschosses folgen (Ansicht Abb. 13). Alle Fenster des Hauses sind Sprossenfenster aus Holz, im Erdgeschoss in Form von Kastenfenstern, im Obergeschoss hingegen als einfache einglasige Fenster.

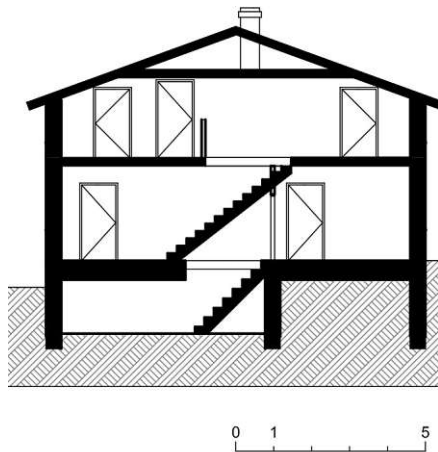


Abbildung 12: Schnitt A  
(Quelle: von Autorin gezeichnet)

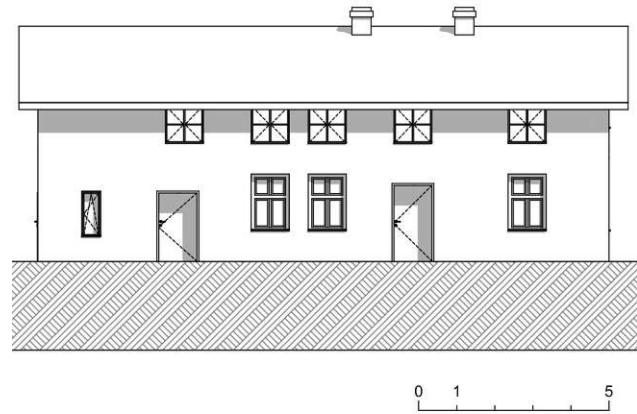


Abbildung 13: Ansicht West  
(Quelle: von Autorin gezeichnet)

Die hier vorgestellten Pläne zeigen den ältesten bekannten und mithilfe von Fotos (Abb. 7 und 8) dokumentierten Zustand des Hauses. Vermutlich war das Haus zu diesem Zeitpunkt bereits umgebaut worden. Es ist bekannt, dass der vorhandene auf hohen Balken errichtete Holzboden ein Ergebnis der früheren Umbauarbeiten darstellt. Der frühere Boden wurde aus traditionellem gestampftem Lehm hergestellt. In den 1950er-Jahren wurde das Haus einem weiteren Umbau unterzogen: In der Küche wurde ein kleines Bad mit Badewanne und WC angebracht, die Gartenlaube wurde entfernt sowie die Gartenlaubetür zugemauert, in dem an die Küche angrenzenden Raum wurde ein einziges breites Fenster anstelle von zwei kleineren eingebaut. Diese Veränderungen wurden für die vorliegende Arbeit außer Acht gelassen, um den möglichst originalen Bestand analysieren zu können.

In Ermangelung von Plänen und aufgrund der Unzugänglichkeit des Objekts wurden die Fenstermaße, Geschosshöhe, Aufbauten sowie die innere Einteilung angenommen und mithilfe von Fotos, Erinnerungen von Familienmitgliedern und Vergleichen mit anderen Gebäuden aus dem ausgehenden 19. Jh. In dieser Region rekonstruiert.

### 2.3.3 Das Haus aus den 1970er-Jahren

Das Haus, das Anfang der 1970er-Jahre gebaut wurde, ist ähnlich wie das alte Haus aus dem 19. Jh. ein Vertreter eines Haustypus, der zum Zeitpunkt seiner Erbauung in dieser Gegend vorherrschte. Ende der 1960er-Jahre kamen in Polen das Flachdach, der Beton und vor allem der Schlackenbetonhohlblock auf, was sowohl

die Bauweise als auch die Architektur und Baulandschaft in ganz Polen veränderte. Die Häuser wurden zu ‚Würfeln‘ und die traditionellen Holzdächer wurden zugunsten der Betondächer verdrängt. Das hier untersuchte Haus war für damalige Standards ein modernes Haus, bei dem die neusten Baumethoden und Materialien verwendet wurden. Es verfügt über ein Betonfundament bis zu 1,19 m ü. FBO, um das Haus vor Bauschäden durch häufige Erderschütterungen zu schützen. Der Rest des Hauses wurde komplett in Schlackenbeton gebaut. Eine wichtige Abweichung vom damaligen Standard war sein flaches Holzdach. Der ursprüngliche Entwurf sah ein Flachdach aus Beton vor, doch der Bauherr entschied sich für eines aus Holz, was sich später als eine gute Entscheidung erwies: Bis heute weist das Dach keine Bauschäden auf, während die typischen ‚Würfel‘-Häuser unter starken Rissbildungen leiden.

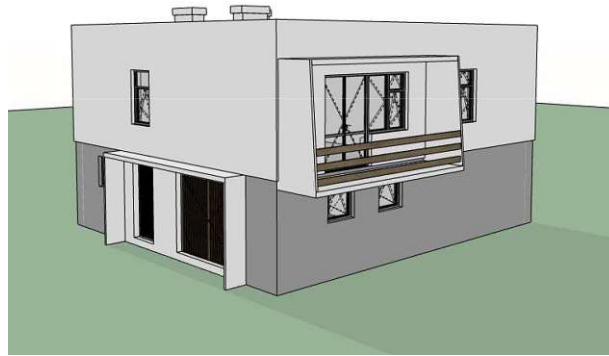


Abbildung 14: 3D-Modell (Quelle: von Autorin gezeichnet)

Das Haus besteht aus zwei Einheiten, einer Wohneinheit und einer integrierten sowie beheizten Garage. Im Erdgeschoss befinden sich der Eingang mit Windfang und Abstellraum, die Stiege mit dem Zugang zum Keller, der Heizraum und die Garage (Abb. 15). Der Keller ist kein klassischer unterirdischer Keller, sondern befindet sich auf dem gleichen Niveau wie der Eingang. Der einzige unterirdische Raum ist der Heizraum, der sich 1 m unter der Erde befindet. Im Obergeschoss befinden sich die Wohnräume: Von der Stiege gelangt man in einen Gang und ein großes, helles Wohnzimmer mit Balkon, rechts befindet sich eine schmale Küche, links geht es weiter zu den Schlafzimmern und einem Bad (Abb. 16).

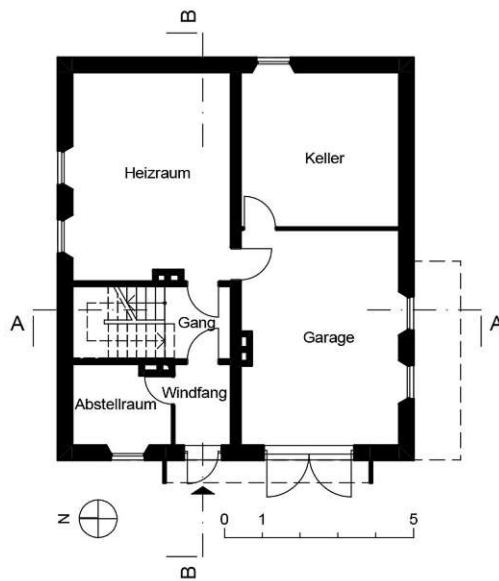


Abbildung 15: Erdgeschoss  
(Quelle: von Autorin gezeichnet)

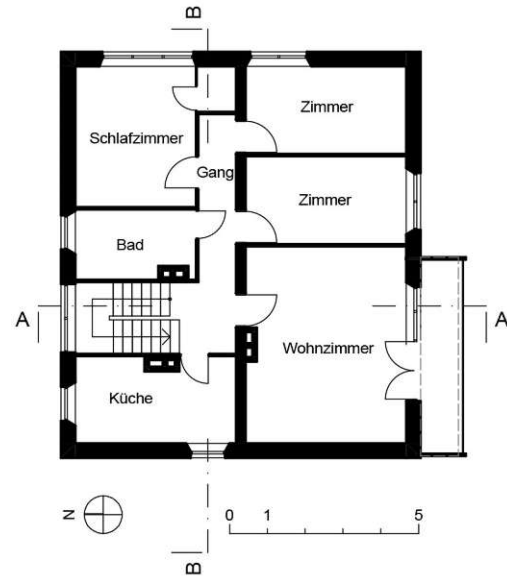


Abbildung 16: Obergeschoss  
(Quelle: von Autorin gezeichnet)

Dieses Haus ist genauso ausgerichtet wie das alte Haus: Der Eingang und die Garageneinfahrt befinden sich im Westen, ebenso wie das Fenster der Küche. Die breiten Fenster des großen Schlafzimmers und das Fenster eines der kleinen Zimmer hingegen zeigen nach Osten, die Fenster des Wohnzimmers mit Balkon und des zweiten kleinen Schlafzimmers nach Süden, das Bad und die Fenster der Stiege wiederum weisen nach Norden. Der Balkon hat ein Vordach, das vor zu viel Sonnenlicht schützen soll. Die südlichen Wohnräume befinden sich über dem Keller und der Garage.

Das Haus verfügt über eine Zentralheizung mit einem Kohlekessel. Das Warmwasser wird mithilfe eines Elektroboilers im Heizraum aufbereitet. In diesem befindet sich zudem eine Werkstatt mit Geräteraum und Kohlelager.

Mitte der 1980er-Jahre wurde das Gebäude einem Umbau unterzogen, bei dem die Garage und der Keller in eine Wohnung umgebaut wurden. Die Garage wurde zum Wohn- und Esszimmer, der Keller zum Bad und zur Küche und als Schlafzimmer diente das kleine östliche Schlafzimmer im Obergeschoss, das von der neuen Küche aus über eine kleine Treppe erreichbar war. Der Boden wurde gedämmt und mit einer Flächenheizung ausgestattet, allerdings nur im Bereich der ehemaligen Garage und des Kellers. Der Eingang, der Vorraum und die Stiege hingegen blieben unverändert. Für die nachfolgende Analysearbeit wird der Umbau außer Acht gelassen und der



Zustand des Hauses vor dem Umbau als Ausgangssituation verwendet, um die energetische Performance des ursprünglichen Konzeptes analysieren zu können.

### 2.3.4 Das virtuelle Haus

Bei einem virtuellen Haus handelt es sich um ein nicht gebautes Haus, das für eine hypothetische Analyse verwendet wird. Es wurde nach den gleichen Plänen wie das Haus aus den 1970er-Jahren entworfen bzw. virtuell gebaut, wobei jedoch andere Baumaterialien verwendet wurden. Diese Materialien wurden so gewählt, dass das Haus den heutigen Energiestandards entspricht. Da das Haus den gleichen Grundriss aufweist wie das Haus aus den 1970er-Jahren, werden in diesem Abschnitt keine Pläne vorgestellt.

## 2.4 Szenarien

Mithilfe der verschiedenen Sanierungsszenarien soll ein Instrument für die Bewertung der Wirksamkeit und Qualität der einzelnen Maßnahmen geschaffen werden. Dieses soll ihre bessere Vergleichbarkeit untereinander ermöglichen. Bewertet werden die Maßnahmen hinsichtlich der Energieersparung und der Reduzierung von Wärmeverlusten sowie Treibhausgasemissionen ebenso wie hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Umwelt.

Das alte Haus (Haus A) und das Haus aus den 1970er-Jahren (Haus B) werden in acht unterschiedlichen Szenarien analysiert. Beginnend mit dem ersten Nullszenario, dem Status quo, beinhalten die Szenarien 1 bis 6 jeweils nur eine Sanierungsmaßnahme, deren Wirkung durch einen Vergleich mit dem Status quo bewertet wird. Die letzten beiden Szenarien 7 und 8 stellen eine Kombination aller in den Szenarien 1 bis 6 angewandten Maßnahmen dar und unterscheiden sich nur hinsichtlich des Heizsystems. Jedes der acht Szenarien wird in den zwei Varianten A und B analysiert, wobei Variante A die Basisvariante ist, bei der marktübliche Materialien ohne Rücksicht auf Umwelt verwendet werden, und Variante B die Verwendung nachhaltiger Materialien vorsieht. Durch diese Variation innerhalb jedes Szenarios soll herausgefunden werden, ob ein Materialwechsel die durch die Sanierungsmaßnahme verursachte Umweltbelastung abmildern könnte und ob der Materialwechsel Auswirkungen auf das Energieverhalten des Hauses hätte. Das virtuelle Haus (Haus C) erfordert keine Sanierung, daher werden in der Analyse nur zwei Szenarien für dieses Haus betrachtet: Eines für das Haus als Neubau und eines für das Haus als Neubau mit einem anderen Heizsystem. Beide Szenarien werden sowohl in Variante A als auch in Variante B analysiert.



Um der Analyse eine übersichtliche Struktur zu geben, werden die Analyseobjekte mit einer Kombination aus Buchstaben und Zahlen bezeichnet. Die Häuser erhalten eine Bezeichnung mit den Großbuchstaben A für das alte Haus aus dem 19. Jh., B für das Haus aus den 1970er-Jahren und C für das virtuelle Haus. Die Szenarien werden mit den Zahlen 1 bis 8 aufgeführt, z. B. A2 für die Sanierung des alten Hauses (A) durch Anbringen einer Wärmedämmung an den Außenwänden (2). Eine Unterscheidung zwischen den Varianten A und B in der Nummerierung wird nur im Bedarfsfall vorgenommen, wenn die Gefahr von Missverständnissen oder Verwechslungen besteht. In einem solchen Fall wird der Buchstabe der Variante an die Sanierungsnummer angehängt, z. B. A2-A für die Sanierung von Haus A durch Anbringen einer Wärmedämmung an den Außenwänden in der Hauptvariante (A). Die einzelnen Szenarien werden im Folgenden kurz erläutert.

#### **2.4.1 Szenario A1 und B1 – Austausch der Fenster**

In diesen Szenarien werden die Fenster von Haus A (Szenario A1) und Haus B (Szenario B1) erneuert. In der Basisvariante A erhalten die neuen Fenster sowie die Balkon- bzw. Gartenlaubtür ein Dreifach-Wärmeschutzglas mit Argongasfüllung und einen Kunststoffrahmen. Die Eingangstür wird durch eine Passivtür ersetzt. In Variante B wird anstelle eines Kunststoffrahmens ein Holzrahmen verwendet, das Glas bleibt gleich wie in Variante A.

#### **2.4.2 Szenario A2 und B2 – Anbringung der Wärmedämmung an den Außenwänden**

In den Szenarien A2 und B2 der Basisvariante A werden nach Entfernung der alten Putzschicht eine 10 cm dicke EPS-Schicht und 2 cm Kalk-Zementputz auf die Außenwände aufgebracht. Zusätzlich werden die Wände gegen unbeheizte Räume mit der gleichen Schichtdicke und dem gleichen Material gedämmt – in Szenario A2 ist dies die Wand gegen die Tierhaltung, in Szenario B2 die Wand gegen den unbeheizten Keller.

In Variante B wird anstelle von EPS eine Wärmedämmung aus Dämmkork und statt Kalk-Zementputz eine 0,5 cm dicke Schicht aus Silikatputz ohne Kunstharzzusatz angebracht.

### **2.4.3 Szenario A3 und B3 – Austausch der Fenster mit Anbringung der Wärmdämmung an den Außenwänden**

Dieses Szenario kombiniert die Szenarien A1 und A2. Die Fenster werden in Variante A durch neue Kunststofffenster und in Variante B durch Holzfenster ersetzt. An den Außenwänden und an den Wänden gegen unbeheizte Gebäudeteile werden in Variante A EPS-Wärmedämmung und in Variante B Dämmkork angebracht.

### **2.4.4 Szenario A4 und B4 – Dämmung der Decke gegen unbeheizten Dachraum/Keller**

In diesem Szenario wird die Geschossdecke gegen den unbeheizten Dachraum in Haus A sowie gegen den unbeheizten Keller in Haus B wärmegeklämt. Aufgrund der unterschiedlichen Deckenkonstruktionen werden in den Szenarien A4 und B4 unterschiedliche Materialien verwendet.

Um die Sanierung der Decke durchführen zu können, muss in Szenario A4 zunächst der Fußboden im Obergeschoss entfernt werden, damit eine Perlit-Schüttdämmung zwischen die Konstruktionsbalken eingebracht werden kann. Danach wird der Boden durch neue Holzdielen geschlossen. Anschließend werden der alte Putz von der Unterseite der Decke entfernt und eine 10 cm dicke EPS-Dämmung angebracht. Im nächsten Schritt wird die Decke von unten mit OSB-Platten beplankt und mit Kalk-Zementputz verputzt.

Bei Variante B werden zwischen den Balken Schafwolldämmmatten und anstelle von EPS eine Dämmkork-Dämmung verwendet. Verputzt wird die Decke mit Lehmputz. Durch diese Maßnahme verringert sich die Raumhöhe im Erdgeschoss um 9,5 cm in Variante A und um 9 cm in Variante B.

In Szenario B4 wird nach dem Entfernen der alten Putzschicht von der Unterseite der Kellerdecke eine 20 cm dicke EPS-Schicht angebracht, die mit 2 cm Kalk-Zementputz verputzt wird. In Variante B wird mit Dämmkork gearbeitet und dieser mit einer 0,5 cm dicken Gipsspachtelschicht verputzt. In diesem Szenario wird die Raumhöhe des Kellers um 20,5 cm in Variante A und um 19 cm in Variante B reduziert.

### **2.4.5 Szenario A5 und B5 – Dämmung des Dachs**

Um den geforderten U-Wert des Dachs zu erzielen (0,2 in Österreich), reicht in Szenario A5 eine einfache Wärmedämmung zwischen den Sparren nicht aus. Deshalb werden zusätzlich zu 10 cm EPS-Dämmung zwischen den Sparren 20 cm EPS auf der Unterseite angebracht, die dann mit OSB-Platten beplankt und mit 2 cm

Kalk-Zementputz verputzt wird. In Variante B wird statt EPS eine Schafwollämmmatte und anstelle des Kalk-Zementputzes ein Lehmputz verwendet.

Um das Dach von Haus B zu sanieren, werden zunächst alle oberen Schichten bis auf die Betondecke entfernt und mit EPS-Dämmung neu aufgebaut. Bei der Variante B wird anstelle der EPS-Dämmung Dämmkork benutzt. Der genaue Aufbau bei beiden Varianten ist der Bauteilliste im Anhang zu entnehmen.

#### **2.4.6 Szenario A6 und B6 – Austausch des Fußbodens**

In den Szenarien A6 und B6 wird der alte Fußboden im Erdgeschoss entfernt und ein neuer Fußboden mit XPS-Dämmung, Holzboden in den Wohnräumen sowie mit Keramikfliesen im Gang gelegt. In Szenario A6 wird außerdem die Kellerdecke, die als Fußboden der Wohnräume gilt, wie in Szenario A4 saniert.

In Variante B wird der neue Fußboden mit Holzfasern anstelle von XPS und Natursteinplatten statt Keramikfliesen ausgeführt.

Der genaue Aufbau der Fußböden bei beiden Varianten ist der Bauteilliste im Anhang zu entnehmen.

#### **2.4.7 Szenario A7 und B7 – Komplettsanierung**

Bei einer Komplettsanierung werden alle Sanierungsmaßnahmen aus den Szenarien 1 bis 6 in beiden Varianten angewendet.

#### **2.4.8 Szenario A8 und B8 – Komplettsanierung mit neuer Heizungsinstallation**

Diese Szenarien ähneln den Szenarien A7 und B7 mit dem Unterschied, dass auch die Heizungsinstallation erneuert wird. Anstelle eines Kohlekessels wird eine Wärmepumpe installiert und die alten Leitungen werden ausgetauscht sowie gedämmt.

#### **2.4.9 Szenario C1– Neubau**

In diesem Szenario wird ein Haus auf der Entwurfsbasis von Haus B virtuell neu gebaut. Hierbei werden die Außenwände mit Wienerberger Ziegeln und EPS-Dämmung in Variante A sowie mit Dämmkork in Variante B ausgeführt. Die Fußbodenaufbauten gleichen in beiden Varianten den Fußböden der Szenarien A6 und B6. Alle weiteren Bauteile sind in der Bauteilliste im Anhang zu finden. Die

Beheizung soll wie im Haus B mithilfe eines modernen Kohlekessels vorgenommen werden.

#### 2.4.10 Szenario C2– Neubau mit neuer Heizungsinstallation

Dieses Szenario ähnelt Szenario C1, jedoch mit dem Unterschied, dass die Heizquelle (Kohlekessel) durch eine Wärmepumpe ersetzt wird.

### 2.5 Berechnung von Energie-Effizienz-Indikatoren

Die Energieeffizienz eines Gebäudes wird im Rahmen der Ausstellung eines Energieausweises berechnet. Dieser soll die Energiekennzahlen sowie die Energieklasse eines Gebäudes angeben und ist in Österreich seit 2006 verpflichtend. Er enthält Informationen zu Heizwärmebedarf (HWB), Primärenergiebedarf (PEB), CO<sub>2</sub>-Emissionen, Ökoindex-OI3, Endenergiebedarf (EEB) und Warmwasserwärmebedarf. Die derzeit gültigen Energieklassen in Österreich und Polen gestalten sich wie folgt:

Tabelle 5: Energieklassen in Österreich und Polen (Quelle: OIB. 2019 /rynekinstalacyjny.pl, 2019)

| Energieklassen | HWB [kWh.m <sup>2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |       |
|----------------|--|-------|
|                | Österreich                                 | Polen |
| A++            | 10   | 10    |
| A+             | 15   | 15    |
| A              | 25   | 45    |
| B              | 50   | 80    |
| C              | 100  | 100   |
| D              | 150  | 150   |
| E              | 200  | 250   |
| F              | 250  | > 250 |
| G              | > 250                                      | -     |

Nach der neuen EU-Richtlinie müssen ab 2021 alle Neubauten Niedrigenergiehäuser darstellen. Da die Richtlinie den Mitgliedstaaten erlaubt, sie nach ihren eigenen nationalen Standards umzusetzen, variieren diese Standards von Land zu Land. Ein Niedrigenergiehaus in Österreich war vor 2021 ein Haus mit einem jährlichen

Heizwärmebedarf zwischen 40 und 79 kWh.m<sup>-2</sup>. Ab 2021 liegt diese Grenze nun unter 40 kWh.m<sup>-2</sup>. In Polen sind die aktuellen Standards für neu gebaute Häuser etwas weniger streng – Niedrigenergiehäuser dürfen 70 kWh.m<sup>-2</sup> nicht überschreiten. Zudem sieht die neue Bauordnung in Polen die Verschärfung der erforderlichen U-Werte von Bauteilen vor. So liegen die U-Werte für Außenwände ab 2021 bei 0,20 W.m<sup>-2</sup>K und bei 0,9 W.m<sup>-2</sup>K für Fenster sowie Balkontüren (extradom.pl, 2020), während die Werte in Österreich deutlich höher sind: 0,35 W.m<sup>-2</sup>K für Wände und 1,4 W.m<sup>-2</sup>K für Fenster sowie Balkontüre. In der folgenden Tabelle 6 sind ausgewählte U-Wert-Anforderungen in Österreich und Polen dargestellt:

Tabelle 6: U-Wert-Anforderungen in Österreich und Polen (Quelle: OIB, 2019/GOV, 2018)

| Bauteil                   | U-Wert [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |       |
|---------------------------|--|-------|
|                           | Österreich                                   | Polen |
| Außenwand gegen Außenluft | 0,35   | 0,2   |
| Außenwand gegen unbeheizt | 0,35   | 0,7   |
| Fenster                   | 1,4  | 0,9   |
| Außentür                  | 1,7  | 1,3   |
| Dach                      | 0,2  | 0,15  |
| Boden, erdberührt         | 0,4  | 0,3   |

Zusammen mit dem Heizwärmebedarf werden in der vorliegenden Arbeit Transmissionswärmeverluste ( $Q_T$ ) berechnet, die eine wichtige Kenngröße der Energieeffizienz darstellt. Sie beschreibt wie viel Wärme über Wände, Fenster, Türen und Dach in einem Haus verloren geht. Die Ermittlung des Heizwärmebedarfs, der Transmissionswärmeverluste und die Erstellung des Energieausweises werden für die vorliegende Arbeit in ArchiPHYSIK durchgeführt. Für diese Berechnung werden die Geometrie des Gebäudes, die geografische Lage (Klimadaten) und die physikalischen Größen aller Bauteile benötigt. Die wichtigste Kennzahl ist der Wärmedurchgangskoeffizient, kurz U-Wert, der die Wärmemenge beschreibt, die durch ein Bauteil fließt. Zur Ermittlung des U-Werts sind die spezifische Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  und die Dicke  $d$  erforderlich. Die Materialien für die Bauteile können der internen Bibliothek in ArchiPHYSIK entnommen werden, in der auch eine Datenbank von IBO zur Verfügung steht. Die meisten Materialien in der Bibliothek

weisen bereits die für die Berechnung erforderlichen physikalischen Eigenschaften auf, können jedoch jederzeit ergänzt oder angepasst werden. Die zur Berechnung des HWB-Werts notwendigen klimatischen Daten sind ebenfalls schon in ArchiPHYSIK vorhanden, allerdings nur für Österreich. Um mit ArchiPHYSIK Berechnungen für einen Standort in Polen durchführen zu können, wurden Klimadaten eines österreichischen Orts gesucht, der sehr ähnliche Klimabedingungen wie die Örtlichkeit in Polen aufweist. Die Wahl fiel auf die Gemeinde Haugschlag, die sich am nördlichsten Punkt Österreichs befindet.

## 2.6 Berechnung des Ökoindex-OI3

Der Ökoindex-OI3 des Österreichischen Instituts für Bau und Ökologie ist ein „Instrument zur ökologischen Optimierung von Gebäuden“ (IBO, 2018). Um ein umweltfreundliches oder umweltneutrales Gebäude zu errichten, reicht es nicht aus, dessen Energiebedarf auf den Niedrigenergiehaus- oder Passivhausstandard zu reduzieren. Vielmehr muss auf die Auswahl der Materialien geachtet werden, da „der Energieeinsatz für die Herstellung eines Gebäudes in etwa gleich hoch ist wie der Aufwand für die Beheizung eines Niedrigenergiehauses während 50 Jahren“ (IBO, 2018). Aus diesem Grund bietet das IBO die Möglichkeit, das Gebäude auf Umweltverträglichkeit zu überprüfen. Analysiert wird in sechs Bilanzgrenzen (BG), die den Umfang der betrachteten Gebäudeteile bezeichnen. In Österreich werden meist die Bilanzgrenzen BG0-BG3 genutzt, weshalb in der vorliegenden Arbeit die Bilanzgrenze BG3 verwendet wird. Die genaue Differenzierung der Bilanzgrenzen kann in der folgenden Tabelle 7 nachgelesen werden, die dem IBO-Leitfaden entnommen wurde:

Tabelle 7: Bilanzgrenzen zur Berechnung der Ökobilanz OI3 (Quelle: IBO, 2018)

| Bilanzgrenze | Erläuterung   |
|--------------|---|
| BG0          | Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle *)<br>exkl. Dacheindeckung<br>exkl. Feuchtigkeitsabdichtungen<br>exkl. hinterlüftete Fassaden<br>inkl. Zwischendecken   |
| BG1          | Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle (Konstruktionen vollständig)<br>inkl. Zwischendecken  |
| BG2          | BG1 **)<br>inkl. Innenwände (Trennbauteile, exkl. Türelemente)  |
| BG3          | BG2<br>inkl. Innenwände (gesamt, exkl. Türelemente)<br>inkl. Kellerbauteile (inkl. Kellertrennwände, Streifen- bzw. Punktfundamente)<br>inkl. unbeheizte Pufferräume (Baukörper komplett)<br>exkl. offene Erschließungsbereiche (Stiegenhäuser, Laubengänge, Loggien, Balkone usw.) |
| BG4          | BG3 **)<br>inkl. offene Erschließungsbereiche   |
| BG5          | BG4<br>inkl. Haustechnik  |
| BG6          | BG5<br>inkl. gesamte Außenanlagen (Carport, Fahrradabstellplätze usw.)<br>inkl. Nebengebäude  |

\*) alle Flächen außenmaßbezogen

\*\*) BG2 und BG4 werden derzeit in der Praxis nicht verwendet

Die Umweltverträglichkeit eines Gebäudes wird durch die Vergabe von Punkten bestimmt. Jedes Material hat eine bestimmte Punktzahl, die bei umweltschädlichen Eigenschaften höher und bei umweltschonenden Eigenschaften niedriger ist. Die Punktevergabe und -gewichtung erfolgen in drei Kategorien, den s. g. Umweltindikatoren, die die Art der Umweltbelastung beschreiben – den Beitrag zur Globalen Erwärmung (GWP), das Versauerungspotential von Boden und Wasser (AP) sowie den Bedarf an nicht erneuerbarer Energie (PENRT/PEI<sub>ne</sub>). Auf dieser Basis wird der Ökoindex-OI3 berechnet. Eine detaillierte Erläuterung der Umweltindikatoren findet sich in der nachfolgenden Tabelle 8, die dem IBO-Leitfaden entstammt:

Tabelle 8: Umweltindikatoren zur Berechnung der Ökobilanz OI3 (Quelle: IBO, 2018)

| Umweltindikatoren           | Beschreibung  |
|-----------------------------|---|
| GWP                         | Das GWP (Global Warming Potential) beschreibt den Beitrag eines Spurengases zur globalen Erwärmung. Die Beiträge der Treibhausgase werden für den Zeithorizont von 100 Jahren und relativ zu Kohlendioxid bestimmt (...) und in kg-CO <sub>2</sub> -Äquivalenten angegeben.   |
| PENRT/<br>PEI <sub>ne</sub> | Als Primärenergieinhalt (abgekürzt PE) wird der zur Herstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung erforderliche Gesamtbedarf an energetischen Ressourcen bezeichnet. Die energetischen Ressourcen werden dabei in Form von Rohenergie betrachtet [sic], die noch keiner technischen Umsetzung oder Umwandlung und keinem Transport unterworfen sind. Der Primärenergieinhalt wird aus dem unteren Heizwert aller eingesetzten energiehaltigen Ressourcen berechnet und in MJ angegeben. |
| AP                          | Versauerung wird hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Stickoxid- (NO <sub>x</sub> ) und Schwefeldioxidgasen (SO <sub>2</sub> ) mit anderen Bestandteilen der Luft verursacht. Zu den eindeutig zugeordneten Folgen zählt die Versauerung von Seen und Gewässern, welche zu einer Dezimierung der Fischbestände in Zahl und Vielfalt führt.  |

Zur Berechnung des Ökoindex gibt es drei Möglichkeiten: die Berechnung des Ökoindex der Konstruktion OI<sub>3KON</sub>, die Berechnung des Ökoindex ΔOI<sub>3</sub> für eine Baustoffschicht und die Berechnung des Ökoindex für das gesamte Gebäude OI<sub>3BGX</sub> (x=Bilanzgrenze). In der vorliegenden Arbeit werden die Ökoindizes OI<sub>3KON</sub> und ΔOI<sub>3</sub> angewendet. Der Ökoindex OI<sub>3</sub> für die Gebäudekonstruktion OI<sub>3KON</sub> wird mittels der folgenden Formel berechnet:

$$OI_{3KON} = 1/3 OI_{PENRT} + 1/3 OI_{GWP} + 1/3 OI_{AP} \quad (1)$$

Die nachstehende Formel wird genutzt, um den Ökoindex ΔOI<sub>3</sub> für eine Baustoffschicht zu ermitteln:

$$\Delta OI_3 = \frac{1}{3} \left[ \frac{0,1}{MJ} (PERNT) + \frac{0,5}{kgCO_2 \text{ aquiv}} (GWP) + \frac{400}{kgSO_2 \text{ aquiv}} (AP) \right] \quad (2)$$

Die Berechnung des Ökoindex OI<sub>3</sub> ist Teil des Energieausweises und kann daher zusammen mit der Berechnung des HWB in ArchiPHYSIK durchgeführt werden.

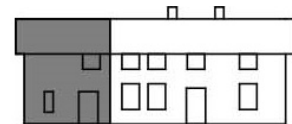


### 3 ERGEBNISSE

#### 3.1 Überblick

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Berechnungen für den Heizwärmebedarf und die ökologische Bewertung (Ökoindex-OI3) in den Kategorien PEI<sub>ne</sub>, GWP und AP sowie für die Indizes OI3<sub>KON</sub> und ΔOI3 der Bauteile für die Häuser A, B und C dargestellt, jeweils in den Varianten A und B. Die Ergebnisse werden für jedes in Kapitel 2 diskutierte Szenario sowie für jedes Haus getrennt aufgezeigt. Am Ende des Kapitels werden alle Ergebnisse in tabellarischer Form zusammengefasst.

#### 3.2 Haus A



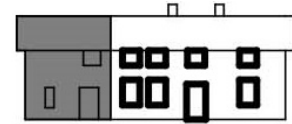
##### 3.2.1 Status quo A

Die Berechnung des Heizwärmebedarfs für das Haus A ergibt 375,4 kWh.m<sup>-2</sup> pro Jahr (Standort). Mit einem solchen Ergebnis platziert sich dieses Haus in der niedrigsten Energieklasse G (Tabelle 9). Die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen belaufen sich auf 18 047 kg.a<sup>-1</sup>, was bei 100,25 m<sup>2</sup> beheizter Fläche 180 kg.m<sup>-2</sup>.a<sup>-1</sup> entspricht. Die Resultate der Berechnungen lassen keinen Zweifel daran, dass es sinnvoll wäre, das Haus zu sanieren – nicht nur, um Energie und Energiekosten zu sparen, sondern auch, um die Umweltbelastung durch den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern. In der folgenden Tabelle 9 ist die Berechnung der Energiekennwerte zusammengefasst:

Tabelle 9: Energiekennzahlen für Status quo A

| HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> a] | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | Energieklasse |
|--|--|---------------------------------------|---------------|
| 375  | 486  | 18 047                                | G             |

3.2.2 Szenario A1



Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A1 in den Varianten A und B sind in Tabelle 10 vorzufinden:

Tabelle 10: Energiekennzahlen für Szenario A1 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %    | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|------|--------------------|
| A        | 349  | 93 | 453  | 93 | 16 847                                | 93,4 | G                  |
| B        | 349  | 93 | 453  | 93 | 16 846                                | 93,3 | G                  |

Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario A1 ist in Tabellen 11, 12 und 13 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 11: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A1

|       |                      |        |                       |       |       |
|-------|----------------------|--------|-----------------------|-------|-------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 42 268 | Σ OI <sub>PEine</sub> | [Pkt] | 1 656 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 384  | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt] | 822   |
| Σ AP  | [kgSO <sub>2</sub> ] | 13     | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt] | 1 803 |
|       |                      |        | OI <sub>KON</sub>     | [Pkt] | 1 426 |

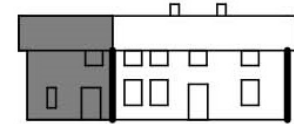
Tabelle 12: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A1 in der Variante A

|       |                      |         |                       |       |       |
|-------|----------------------|---------|-----------------------|-------|-------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 101 138 | Σ OI <sub>PEine</sub> | [Pkt] | 5 857 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 598   | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt] | 7 926 |
| Σ AP  | [kgSO <sub>2</sub> ] | 26      | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt] | 5 843 |
|       |                      |         | OI <sub>KON</sub>     | [Pkt] | 6 542 |

Tabelle 13: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A1 in der Variante B

|       |                      |        |                       |       |       |
|-------|----------------------|--------|-----------------------|-------|-------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 60 378 | Σ OI <sub>PEine</sub> | [Pkt] | 2 863 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 738  | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt] | 1 258 |
| Σ AP  | [kgCO <sub>2</sub> ] | 23     | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt] | 4 442 |
|       |                      |        | OI <sub>KON</sub>     | [Pkt] | 2 853 |

### 3.2.3 Szenario A2



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A2 in den Varianten A und B sind in Tabelle 14 vorzufinden:

Tabelle 14: Energiekennzahlen für Szenario A2 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 239  | 63 | 328  | 67 | 12 125                                | 67 | F                  |
| B        | 241  | 64 | 331  | 68 | 12 220                                | 68 | F                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario A2 ist in Tabellen 15, 16 und 17 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 15: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A2

|       |                      |        |                       |       |        |
|-------|----------------------|--------|-----------------------|-------|--------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 18 312 | Σ OI <sub>PEIne</sub> | [Pkt] | -3 797 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 934  | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt] | 3 797  |
| Σ AP  | [kgSO <sub>2</sub> ] | 5      | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt] | -7 732 |
|       |                      |        | OI <sub>KON</sub>     | [Pkt] | -2 577 |

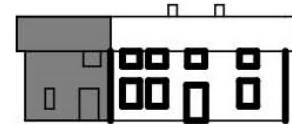
Tabelle 16: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A2 in der Variante A

|       |                      |         |                       |       |        |
|-------|----------------------|---------|-----------------------|-------|--------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 211 089 | Σ OI <sub>PEIne</sub> | [Pkt] | 15 422 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14 555  | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt] | 10 130 |
| Σ AP  | [kgCO <sub>2</sub> ] | 46      | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt] | 8 439  |
|       |                      |         | OI <sub>KON</sub>     | [Pkt] | 11 330 |

Tabelle 17: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A2 in der Variante B

|       |                      |         |                       |       |       |
|-------|----------------------|---------|-----------------------|-------|-------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 110 921 | Σ OI <sub>PEIne</sub> | [Pkt] | 5 405 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 511   | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt] | 4 086 |
| Σ AP  | [kgCO <sub>2</sub> ] | 32      | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt] | 3 228 |
|       |                      |         | OI <sub>KON</sub>     | [Pkt] | 4 240 |

### 3.2.4 Szenario A3



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A3 in den Varianten A und B sind in Tabelle 18 vorzufinden:

Tabelle 18: Energiekennzahlen für Szenario A3 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 212  | 56 | 296  | 61 | 10 940                                | 60 | F                  |
| B        | 214  | 57 | 299  | 62 | 11 034                                | 61 | F                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario A3 ist in Tabellen 19, 20 und 21 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 19: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A3

|       |                      |        |                                  |       |         |
|-------|----------------------|--------|----------------------------------|-------|---------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 60 580 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | -2 141  |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 318  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 4 619   |
| Σ AP  | [kgSO <sub>2</sub> ] | 18     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | - 5 929 |
|       |                      |        | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | -1 151  |

Tabelle 20: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A3 in der Variante A

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 312 227 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 21 279 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 19 153  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 18 056 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 72      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 14 282 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 17 872 |

Tabelle 21: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A3 in der Variante B

|                     |                      |         |                                  |       |       |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 171 299 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 8 268 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 249   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 5 344 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 55      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 7 670 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 7 094 |

### 3.2.5 Szenario A4



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A4 in den Varianten A und B sind in Tabelle 22 vorzufinden:

Tabelle 22: Energiekennzahlen für Szenario A4 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 306  | 82 | 406  | 84 | 15 036                                | 83 | G                  |
| B        | 306  | 81 | 405  | 83 | 15 027                                | 83 | G                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario A4 ist in Tabellen 23, 24 und 25 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 23: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A4

|       |                      |        |                                  |       |       |
|-------|----------------------|--------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 81 679 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 3 022 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | -4 223 | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 479   |
| Σ AP  | [kgSO <sub>2</sub> ] | 25     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 1 362 |
|       |                      |        | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 1 621 |

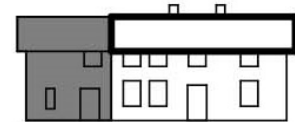
Tabelle 24: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A4 in der Variante A

|       |                      |         |                                  |       |        |
|-------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 163 255 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 11 172 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 326   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 4 717  |
| Σ AP  | [kgCO <sub>2</sub> ] | 40      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 7 494  |
|       |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 7 795  |

Tabelle 25: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A4 in der Variante B

|       |                      |         |                                  |       |       |
|-------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 142 552 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 9 107 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | -4 841  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 176   |
| Σ AP  | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 8 457 |
|       |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 5 914 |

### 3.2.6 Szenario A5



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A5 in den Varianten A und B sind in Tabelle 26 vorzufinden:

Tabelle 26: Energiekennzahlen für Szenario A5 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %   | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %   | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %   | Energie-<br>klasse |
|----------|--|-----|--|-----|---------------------------------------|-----|--------------------|
| A        | 375  | 100 | 485  | 100 | 18 047                                | 100 | G                  |
| B        | 375  | 100 | 485  | 100 | 18 047                                | 100 | G                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario A5 ist in Tabellen 27, 28 und 29 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 27: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A5

|       |                      |         |                                  |       |       |
|-------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 157 997 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 6 440 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | -6 365  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 1 475 |
| Σ AP  | [kgSO <sub>2</sub> ] | 44      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 1 924 |
|       |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 3 280 |

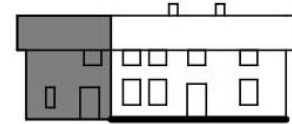
Tabelle 28: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A5 in der Variante A

|       |                      |         |                                  |       |        |
|-------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 351 936 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 24 787 |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 986   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 9 364  |
| Σ AP  | [kgCO <sub>2</sub> ] | 78      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 14 650 |
|       |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 16 267 |

Tabelle 29: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A5 in der Variante B

|                   |                      |         |                                |       |        |
|-------------------|----------------------|---------|--------------------------------|-------|--------|
| PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 195 624 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 10 202 |
| GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | -5 990  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 1 674  |
| AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 49      | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 4 040  |
|                   |                      |         | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt] | 5 305  |

### 3.2.7 Szenario A6



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A6 in den Varianten A und B sind in Tabelle 30 vorzufinden:

Tabelle 30: Energiekennzahlen für Szenario A6 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 314  | 83 | 414  | 85 | 15 349                                | 85 | G                  |
| B        | 315  | 84 | 415  | 86 | 15 407                                | 85 | G                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario A6 ist in Tabellen 31, 32 und 33 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 31: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A6

|       |                      |        |                        |       |        |
|-------|----------------------|--------|------------------------|-------|--------|
| Σ PEI | [MJ]                 | 57 375 | Σ OI <sub>PEI ne</sub> | [Pkt] | 890    |
| Σ GWP | [kgCO <sub>2</sub> ] | -5 388 | Σ OI <sub>GWP</sub>    | [Pkt] | -270   |
| Σ AP  | [kgSO <sub>2</sub> ] | 16     | Σ OI <sub>AP</sub>     | [Pkt] | -1 796 |
|       |                      |        | OI <sub>KON</sub>      | [Pkt] | -1 177 |

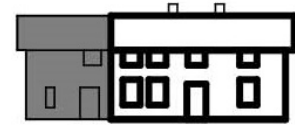
Tabelle 32: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A6 in der Variante A

|                     |                      |         |                        |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 291 324 | Σ OI <sub>PEI ne</sub> | [Pkt] | 24 282 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 130  | Σ OI <sub>GWP</sub>    | [Pkt] | 9 004  |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 61      | Σ OI <sub>AP</sub>     | [Pkt] | 16 086 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>      | [Pkt] | 16 457 |

Tabelle 33: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A6 in der Variante B

|                     |                      |         |                        |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 192 645 | Σ OI <sub>PEI ne</sub> | [Pkt] | 14 416 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7 254   | Σ OI <sub>GWP</sub>    | [Pkt] | 6 047  |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 46      | Σ OI <sub>AP</sub>     | [Pkt] | 10 115 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>      | [Pkt] | 10 193 |

### 3.2.8 Szenario A7



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A6 in den Varianten A und B sind in Tabelle 34 vorzufinden:

Tabelle 34: Energiekennzahlen für Szenario A7 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 83   | 22 | 152  | 31 | 5 519                                 | 30 | C                  |
| B        | 86   | 23 | 155  | 32 | 5 629                                 | 31 | C                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario A7 ist in Tabellen 35, 36 und 37 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 35: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A7

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 199 634 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 1 771  |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | -6 294  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 4 827  |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 58      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | -6 364 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 78     |

Tabelle 36: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A7 in der Variante A

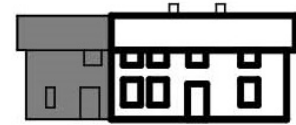
|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 766 806 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 56 733 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 36 609  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 31 777 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 173     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 37 862 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 42 124 |

Tabelle 37: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A7 in der Variante B

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 506 496 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 31 791 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7 662   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 11 567 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 144     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 26 242 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 23 200 |



### 3.2.9 Szenario A8



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario A8 in den Varianten A und B sind in Tabelle 38 vorzufinden:

Tabelle 38: Energiekennzahlen für Szenario A8 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %   | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|-----|--------------------|
| A        | 83   | 22 | 80   | 16 | 2 010                                 | 11  | C                  |
| B        | 86   | 23 | 82   | 17 | 2 047                                 | 11, | C                  |

#### Ökoindex-OI3

Da die Sanierung in diesem Szenario den Sanierungsmaßnahmen in Szenario A7 entspricht, gleichen die Resultate der ökologischen Bewertung jenen in Szenario A7, weshalb auf diese verwiesen wird.

### 3.2.10 Haus A – Zusammenfassung

Ein zusammenfassender Überblick über die Energieberechnungen und Berechnungen der Ökobilanz für das Haus A in Szenarien A1 bis A8 ist in Tabellen 39 und 40 dargestellt:

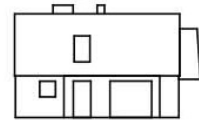
Tabelle 39: Energiekennzahlen für Szenarien A1-A8

| Szenario   | HWB <sub>ref/sk</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            | EEB <sub>ref/sk</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            | CO <sub>2</sub> [kg.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] |            |
|------------|---|------------|---|------------|--|------------|---------------------------------------|------------|
|            | Variante A  | Variante B | Variante A  | Variante B | Variante A   | Variante B | Variante A                            | Variante B |
| Status quo | 375   | 100        | 375   | 100        | 486  | 100        | 486                                   | 100        |
| A1         | 349   | 93         | 349   | 93         | 454  | 93         | 454                                   | 93         |
| A2         | 239   | 64         | 241   | 64         | 328  | 68         | 331                                   | 68         |
| A3         | 212   | 57         | 215   | 57         | 297  | 61         | 299                                   | 62         |
| A4         | 306   | 82         | 306   | 82         | 405  | 84         | 405                                   | 83         |
| A5         | 375   | 100        | 375   | 100        | 486  | 100        | 486                                   | 100        |
| A6         | 313   | 83         | 315   | 84         | 414  | 85         | 415                                   | 86         |
| A7         | 83  | 22         | 86  | 23         | 152  | 31         | 155                                   | 32         |
| A8         | 83  | 22         | 86  | 23         | 80   | 17         | 82                                    | 17         |

Tabelle 40: OI3 Berechnung für Szenarien A1-A8

| Szenario | Σ PEI <sub>ne</sub> [MJ] |            |            |               | Σ GWP [kgCO <sub>2</sub> ] |            |               |            | Σ AP [kgSO <sub>2</sub> ] |               |            |            | OIKON [Pkt]   |            |            |  |
|----------|--------------------------|------------|------------|---------------|----------------------------|------------|---------------|------------|---------------------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|------------|--|
|          | Vor Sanierung            | Variante A | Variante B | Vor Sanierung | Variante A                 | Variante B | Vor Sanierung | Variante A | Variante B                | Vor Sanierung | Variante A | Variante B | Vor Sanierung | Variante A | Variante B |  |
| A1       | 42 268                   | 101 138    | 60 378     | 1 384         | 4 598                      | 2 738      | 13            | 26         | 23                        | 1 427         | 6 542      | 2 855      | 1 427         | 6 542      | 2 855      |  |
| A2       | 18 312                   | 211 089    | 110 921    | 1 934         | 14 555                     | 2 511      | 5             | 46         | 32                        | -2 577        | 11 330     | 4 240      | -2 577        | 11 330     | 4 240      |  |
| A3       | 60 580                   | 312 227    | 171 299    | 3 318         | 19 153                     | 5 249      | 18            | 72         | 55                        | -1 151        | 17 872     | 7 095      | -1 151        | 17 872     | 7 095      |  |
| A4       | 81 679                   | 163 255    | 142 552    | -4 223        | 4 326                      | -4 841     | 25            | 40         | 43                        | 1 621         | 7 795      | 5 914      | 1 621         | 7 795      | 5 914      |  |
| A5       | 157 997                  | 351 936    | 195 624    | -6 365        | 8 986                      | -5 990     | 44            | 78         | 49                        | 3 280         | 16 267     | 5 305      | 3 280         | 16 267     | 5 305      |  |
| A6       | 57 375                   | 291 324    | 192 645    | -5 388        | 13 130                     | 7 254      | 16            | 61         | 46                        | -1 177        | 16 457     | 10 193     | -1 177        | 16 457     | 10 193     |  |
| A7       | 199 634                  | 766 806    | 506 496    | -6 294        | 36 609                     | 7 662      | 58            | 173        | 144                       | 78            | 42 124     | 23 200     | 78            | 42 124     | 23 200     |  |
| A8       | 199 634                  | 766 806    | 506 496    | -6 294        | 36 609                     | 7 662      | 58            | 173        | 144                       | 78            | 42 124     | 23 200     | 78            | 42 124     | 23 200     |  |

### 3.3 Haus B



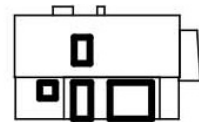
#### 3.3.1 Status quo B

Der Heizwärmebedarf (HWB) des Hauses B im Status quo beträgt 283 kWh.m<sup>-2</sup> pro Jahr (Standort). Daraus ergeben sich jährlich 29 648 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen (194,2 kg.m<sup>-2</sup>.a<sup>-1</sup>). Obwohl der HWB-Wert wesentlich besser als der Wert von Haus A (375,4 kWh.m<sup>-2</sup>), ist der Energiebedarf immer noch sehr hoch und das Haus erreicht nur die Energieklasse G. Aufgrund des hohen Energieverbrauchs ist es daher sinnvoll, das Haus einer umfangreichen Sanierung zu unterziehen und damit zugleich Energiekosten zu sparen sowie den Ausstoß umweltschädlicher Treibhausgase zu verringern. In Tabelle 41 wird die Berechnung der Energiekennwerte zusammengefasst:

Tabelle 41: Energiekennzahlen für Status quo B

| HWB <sub>sk</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | EEB <sub>sk</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | Energieklasse |
|---|---|---------------------------------------|---------------|
| 282   | 524   | 29 648                                | G             |

### 3.3.2 Szenario B1



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B1 in den Varianten A und B sind in Tabelle 42 vorzufinden:

Tabelle 42: Energiekennzahlen für Szenario B1 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 253  | 90 | 477  | 91 | 26 963                                | 91 | G                  |
| B        | 253  | 90 | 477  | 91 | 26 961                                | 91 | G                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario B1 ist in Tabellen 43, 44 und 45 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 43: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B1

|                     |                      |        |                                  |       |       |
|---------------------|----------------------|--------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 88 443 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 3 066 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 497  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 1 449 |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 38     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 5 185 |
|                     |                      |        | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 3 233 |

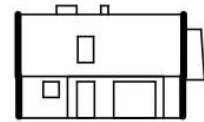
Tabelle 44: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B1 in der Variante A

|                     |                      |         |                                  |       |       |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 216 789 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 9 160 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 11 390  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 3 321 |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 60      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 9 314 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 7 265 |

Tabelle 45: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B1 in der Variante B

|                     |                      |         |                                  |       |       |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 112 909 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 4 239 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 757   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 1 987 |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 47      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 7 011 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 4 412 |

### 3.3.3 Szenario B2



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B2 in den Varianten A und B sind in Tabelle 46 vorzufinden:

Tabelle 46: Energiekennzahlen für Szenario B2 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 167  | 59 | 342  | 65 | 19 245                                | 65 | E                  |
| B        | 170  | 60 | 346  | 66 | 19 444                                | 66 | E                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario B2 ist in Tabellen 47, 48 und 49 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 47: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B2

|                     |                      |         |                      |                   |        |     |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------|-------------------|--------|-----|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 100 265 | Σ OI <sub>PEne</sub> | [Pkt]             | -433   |     |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10 675  | Σ OI <sub>GWP</sub>  | [Pkt]             | 10 572 |     |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 25      | Σ OI <sub>AP</sub>   | [Pkt]             | -7 537 |     |
|                     |                      |         |                      | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 867 |

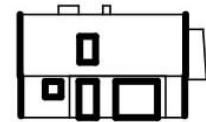
Tabelle 48: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B2 in der Variante A

|                     |                      |         |                       |                   |        |        |
|---------------------|----------------------|---------|-----------------------|-------------------|--------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 442 801 | Σ OI <sub>PEIne</sub> | [Pkt]             | 33 815 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 34 008  | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt]             | 22 244 |        |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 100     | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt]             | 22 234 |        |
|                     |                      |         |                       | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 26 098 |

Tabelle 49: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B2 in der Variante B

|                     |                      |         |                       |                   |        |        |
|---------------------|----------------------|---------|-----------------------|-------------------|--------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 269 850 | Σ OI <sub>PEIne</sub> | [Pkt]             | 16 524 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 220  | Σ OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt]             | 11 838 |        |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 76      | Σ OI <sub>AP</sub>    | [Pkt]             | 12 849 |        |
|                     |                      |         |                       | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 13 737 |

### 3.3.4 Szenario B3



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B3 in den Varianten A und B sind in Tabelle 50 vorzufinden:

Tabelle 50: Energiekennzahlen für Szenario B3 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 138  | 49 | 294  | 56 | 16 490                                | 55 | D                  |
| B        | 141  | 50 | 298  | 57 | 16 724                                | 56 | D                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario B3 ist in Tabellen 51, 52 und 53 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 51: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B3

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 188 707 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 2 633  |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14 171  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 12 021 |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 63      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | -2 352 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 4 100  |

Tabelle 52: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B3 in der Variante A

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 659 591 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 42 976 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 45 399  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 25 565 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 159     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 31 548 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 33 363 |

Tabelle 53: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B3 in der Variante B

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 382 759 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 20 763 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 18 976  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 13 825 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 123     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 19 860 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 18 149 |

### 3.3.5 Szenario B4



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B4 in den Varianten A und B sind in Tabelle 54 vorzufinden:

Tabelle 54: Energiekennzahlen für Szenario B4 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 265  | 94 | 495  | 94 | 27 955                                | 94 | G                  |
| B        | 265  | 94 | 495  | 95 | 27 968                                | 94 | G                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario B4 ist in Tabellen 55, 56 und 57 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 55: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B4

|                     |                      |        |                                  |       |       |
|---------------------|----------------------|--------|----------------------------------|-------|-------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 31 565 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 2 131 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 948  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 1 484 |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 8      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 1 279 |
|                     |                      |        | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 1 631 |

Tabelle 56: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B4 in der Variante A

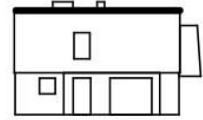
|                   |                      |        |                                |       |       |
|-------------------|----------------------|--------|--------------------------------|-------|-------|
| PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 58 884 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 4 863 |
| GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 897  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 2 466 |
| AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 3 801 |
|                   |                      |        | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt] | 3 710 |

Tabelle 57: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B4 in der Variante B

|                   |                      |        |                                |       |       |
|-------------------|----------------------|--------|--------------------------------|-------|-------|
| PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 49 429 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 3 917 |
| GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 113  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 1 573 |
| AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13     | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 3 352 |
|                   |                      |        | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt] | 2 947 |



### 3.3.6 Szenario B5



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B5 in den Varianten A und B sind in Tabelle 58 vorzufinden:

Tabelle 58: Energiekennzahlen für Szenario B5 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 218  | 77 | 418  | 80 | 23 589                                | 79 | F                  |
| B        | 220  | 78 | 422  | 81 | 23 770                                | 80 | F                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario B5 ist in Tabellen 59, 60 und 61 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 59: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B5

|                     |                      |         |                                  |                   |        |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------------------|--------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 232 320 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]             | 18 135 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 704   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]             | 5 410  |        |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 39      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]             | 6 941  |        |
|                     |                      |         |                                  | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 10 162 |

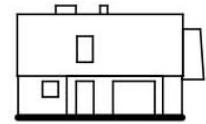
Tabelle 60: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B5 in der Variante A

|                     |                      |         |                                  |                   |        |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------------------|--------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 291 902 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]             | 24 099 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12 324  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]             | 8 691  |        |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 45      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]             | 9 288  |        |
|                     |                      |         |                                  | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 14 026 |

Tabelle 61: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B5 in der Variante B

|                     |                      |         |                                  |                   |        |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------------------|--------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 215 311 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]             | 16 443 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 805   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]             | 5 456  |        |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 42      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]             | 8 213  |        |
|                     |                      |         |                                  | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 10 037 |

### 3.3.7 Szenario B6



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B6 in den Varianten A und B sind in Tabelle 62 vorzufinden:

Tabelle 62: Energiekennzahlen für Szenario B6 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 269  | 95 | 503  | 96 | 28 459                                | 96 | G                  |
| B        | 269  | 95 | 504  | 96 | 28 479                                | 96 | G                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario B6 ist in Tabellen 63, 64 und 65 vorzufinden. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 63: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B6

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 159 451 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 10 952 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7 787   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 6 403  |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 30      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 3 690  |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 7 015  |

Tabelle 64: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B6 in der Variante A

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 327 064 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 27 714 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 18 872  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 11 935 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 63      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 16 634 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 18 761 |

Tabelle 65: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B6 in der Variante B

|                     |                      |         |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 271 147 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 22 121 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 16 053  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 10 524 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 53      | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 12 886 |
|                     |                      |         | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 15 177 |

### 3.3.8 Szenario B7



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B7 in den Varianten A und B sind in Tabelle 66 vorzufinden:

Tabelle 66: Energiekennzahlen für Szenario B7 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | %  | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|----|--------------------|
| A        | 48   | 17 | 150  | 29 | 8 230                                 | 28 | B                  |
| B        | 52   | 19 | 156  | 30 | 8 589                                 | 29 | C                  |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario B7 ist in Tabellen 67, 68 und 69 dargestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

Tabelle 67: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B7

|                     |                      |         |                                  |                   |         |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------------------|---------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 612 043 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]             | 248 035 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 29 611  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]             | 25 611  |        |
| Σ AP                | [kgSO <sub>2</sub> ] | 139     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]             | 2 656   |        |
|                     |                      |         |                                  | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]   | 92 101 |

Tabelle 68: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B7 in der Variante A

|                     |                      |           |                                  |                   |        |        |
|---------------------|----------------------|-----------|----------------------------------|-------------------|--------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 1 337 441 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]             | 99 651 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 80 492    | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]             | 48 656 |        |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 280       | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]             | 61 271 |        |
|                     |                      |           |                                  | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 69 859 |

Tabelle 69: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B7 in der Variante B

|                     |                      |         |                                  |                   |        |        |
|---------------------|----------------------|---------|----------------------------------|-------------------|--------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 918 646 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]             | 63 243 |        |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 42 947  | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]             | 31 378 |        |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 232     | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]             | 44 311 |        |
|                     |                      |         |                                  | OI <sub>KON</sub> | [Pkt]  | 46 311 |

### 3.3.9 Szenario B8



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario B8 in den Varianten A und B sind in Tabelle 70 vorzufinden:

Tabelle 70: Energiekennzahlen für Szenario B8 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | %  | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | % | Energie-<br>klasse |
|----------|--|----|--|----|---------------------------------------|---|--------------------|
| A        | 48   | 17 | 52   | 10 | 1 815                                 | 6 | B                  |
| B        | 52   | 19 | 54   | 11 | 1 878                                 | 6 | C                  |

#### Ökoindex-OI3

Da die Sanierung in diesem Szenario den Sanierungsmaßnahmen in Szenario B7 entspricht, gleichen die Resultate der ökologischen Bewertung jenen in Szenario B7, weshalb auf diese verwiesen wird.

### 3.3.10 Haus B – Zusammenfassung

Ein zusammenfassender Überblick über die Energieberechnungen und ökologische Bewertungen der Bauteile für das Haus B in Szenarien B1 bis B8 ist in Tabellen 71 und 72 dargestellt:

Tabelle 71: Energiekennzahlen für Szenarien B1-B8

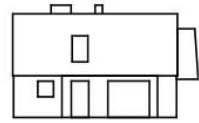
| Szenario   | HWB <sub>ref,sk</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            |            | EEB <sub>ref,sk</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            |            | CO <sub>2</sub> [kg.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            |            | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] |            |            |
|------------|---|------------|------------|---|------------|------------|--|------------|------------|---------------------------------------|------------|------------|
|            | Variante A  | Variante % | Variante B | Variante A  | Variante % | Variante B | Variante A   | Variante % | Variante B | Variante A                            | Variante % | Variante B |
| Status quo | 282   | 100        | 282        | 524   | 100        | 524        | 194  | 100        | 194        | 29 648                                | 100        | 29 648     |
| B1         | 253   | 90         | 253        | 477   | 91         | 477        | 177  | 91         | 177        | 26 963                                | 91         | 26 961     |
| B2         | 167   | 59         | 170        | 343   | 65         | 346        | 126  | 66         | 127        | 19 245                                | 65         | 19 444     |
| B3         | 138   | 49         | 141        | 294   | 56         | 298        | 108  | 57         | 110        | 16 490                                | 56         | 16 724     |
| B4         | 265   | 94         | 265        | 495   | 94         | 495        | 183  | 95         | 183        | 27 955                                | 94         | 27 968     |
| B5         | 218   | 77         | 220        | 418   | 80         | 422        | 155  | 81         | 156        | 23 589                                | 80         | 23 770     |
| B6         | 269   | 95         | 269        | 504   | 96         | 504        | 186  | 96         | 187        | 28 459                                | 96         | 28 479     |
| B7         | 48  | 17         | 52         | 150   | 29         | 156        | 54   | 30         | 56         | 8 230                                 | 28         | 8 589      |
| B8         | 48  | 17         | 52         | 52  | 10         | 54         | 12   | 10         | 12         | 1 815                                 | 6          | 1 878      |

Tabelle 72: OI3 Berechnung für Szenarien B1-B8

| Szenario | Σ PEI <sub>ne</sub> [MJ] |            |            | Σ GWP [kgCO <sub>2</sub> ] |            |            | Σ AP [kgSO <sub>2</sub> ] |            |            | OI <sub>KON</sub> [Pkt] |            |            |
|----------|--------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|---------------------------|------------|------------|-------------------------|------------|------------|
|          | vor Sanlierung           | Variante A | Variante B | vor Sanlierung             | Variante A | Variante B | vor Sanlierung            | Variante A | Variante B | vor Sanlierung          | Variante A | Variante B |
| B1       | 88 443                   | 216 789    | 112 909    | 3 497                      | 11 390     | 5 757      | 38                        | 60         | 47         | 3 233                   | 7 265      | 4 412      |
| B2       | 100 265                  | 442 801    | 269 850    | 10 675                     | 34 008     | 13 220     | 25                        | 100        | 76         | 867                     | 26 098     | 13 737     |
| B3       | 188 707                  | 659 590    | 382 759    | 14 172                     | 45 398     | 18 977     | 63                        | 160        | 123        | 4 101                   | 33 363     | 18 149     |
| B4       | 31 565                   | 58 884     | 49 429     | 1 948                      | 3 897      | 2 113      | 8                         | 14         | 13         | 1 631                   | 3 710      | 2 947      |
| B5       | 232 320                  | 291 902    | 215 311    | 5 704                      | 12 324     | 5 805      | 39                        | 45         | 42         | 79 354                  | 14 026     | 10 037     |
| B6       | 159 451                  | 327 064    | 271 147    | 7 787                      | 18 872     | 16 053     | 30                        | 63         | 53         | 7 015                   | 18 761     | 15 177     |
| B7       | 612 043                  | 1 337 440  | 918 646    | 29 611                     | 80 491     | 42 948     | 139                       | 281        | 231        | 92 101                  | 69 860     | 46 311     |
| B8       | 612 043                  | 1 289 061  | 868 721    | 29 611                     | 77 067     | 38 994     | 139                       | 265        | 224        | 92 101                  | 95 036     | 41 793     |

### 3.4 Haus C – Virtuelles Haus

#### 3.4.1 Szenario C1



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario C1 in den Varianten A und B sind in Tabelle 73 vorzufinden:

Tabelle 73: Energiekennzahlen für Szenario C1 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | Energie- klasse |
|----------|--|--|---------------------------------------|-----------------|
| A        | 35   | 134  | 7 327                                 | B               |
| B        | 36   | 136  | 7 440                                 | B               |

#### Ökoindex-OI3

Die ökologische Bewertung der Bauteile in Szenario C1 ist in Tabellen 74 und 75 argestellt. Eine detaillierte Bewertung der einzelnen Bauteile ist im Anhang zu finden.

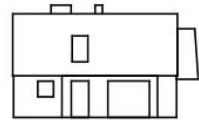
Tabelle 74: OI3 Berechnung der Bauteile für Szenario C1 in der Variante A

|                     |                      |           |                                  |       |         |
|---------------------|----------------------|-----------|----------------------------------|-------|---------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 2 089 258 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 159 104 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 131 051   | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 78 827  |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 493       | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 127 509 |
|                     |                      |           | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 121 813 |

Tabelle 75: OI3 Berechnung der Bauteile für Szenario C1 in der Variante B

|                     |                      |           |                                  |       |        |
|---------------------|----------------------|-----------|----------------------------------|-------|--------|
| Σ PEI <sub>ne</sub> | [MJ]                 | 1 321 211 | Σ OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt] | 87 748 |
| Σ GWP               | [kgCO <sub>2</sub> ] | 60 299    | Σ OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt] | 44 884 |
| Σ AP                | [kgCO <sub>2</sub> ] | 360       | Σ OI <sub>AP</sub>               | [Pkt] | 73 107 |
|                     |                      |           | OI <sub>KON</sub>                | [Pkt] | 68 580 |

### 3.4.2 Szenario C2



#### Energieausweis

Die Ergebnisse der Energieberechnung für Szenario C2 in den Varianten A und B sind in Tabelle 76 vorzufinden:

Tabelle 76: Energiekennzahlen für Szenario C2 in den Varianten A und B

| Variante | HWB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | EEB <sub>SK</sub><br>[kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] | Energie- klasse |
|----------|--|--|---------------------------------------|-----------------|
| A        | 35   | 47   | 1 634                                 | B               |
| B        | 36   | 48   | 1 659                                 | B               |

#### Ökobilanz-OI3

Da die Sanierung in diesem Szenario den Sanierungsmaßnahmen in Szenario C1 entspricht, gleichen die Resultate der ökologischen Bewertung jenen in Szenario C1, weshalb auf diese verwiesen wird.



### 3.4.3 Haus C – Zusammenfassung

Ein zusammenfassender Überblick über die Energieberechnungen und Berechnungen der Ökobilanz für das Haus C in Szenarien C1 und C2 ist in Tabellen 77 und 78 dargestellt:

Tabelle 77: Energiekennzahlen für Szenarien C1 und C2

| Szenario | HWB <sub>Ref,SK</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            | EEB <sub>Ref,SK</sub> [kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            | CO <sub>2</sub> [kg.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ] |            | CO <sub>2</sub> [kg.a <sup>-1</sup> ] |            |    |    |       |     |       |     |
|----------|---|------------|---|------------|--|------------|---------------------------------------|------------|----|----|-------|-----|-------|-----|
|          | Variante A  | Variante B | Variante A  | Variante B | Variante A   | Variante B | Variante A                            | Variante B |    |    |       |     |       |     |
| C1       | 35  | 100        | 36  | 100        | 134  | 100        | 136                                   | 100        | 48 | 49 | 7 327 | 100 | 7 440 | 100 |
| C2       | 35  | 100        | 36  | 100        | 47   | 35         | 48                                    | 35         | 11 | 11 | 1 634 | 22  | 1 659 | 21  |

Tabelle 78: OI3 Berechnung für Szenarien C1 und C2

| Szenario | Σ PEI <sub>he</sub> [MJ] |            | Σ GWP [kgCO <sub>2</sub> ] |            | Σ AP [kgCO <sub>2</sub> ] |            | OI <sub>KON</sub> [Pkt] |            |
|----------|--------------------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------|------------|-------------------------|------------|
|          | Variante A               | Variante B | Variante A                 | Variante B | Variante A                | Variante B | Variante A              | Variante B |
| C1       | 2 089 258                | 1 321 211  | 131 051                    | 60 299     | 493                       | 360        | 121 813                 | 68 580     |
| C2       | 2 089 258                | 1 321 211  | 131 051                    | 60 299     | 493                       | 360        | 121 813                 | 68 580     |

## 4 DISKUSSION

### 4.1 Überblick

Im Folgenden werden die in Kapitel 3 vorgestellten Ergebnisse verglichen und kommentiert. Dieses Kapitel ist in zwei Teile gegliedert: Der erste Teil befasst sich mit den Parametern des Energieausweiseses: HWB, Transmissionswärmeverluste und CO<sub>2</sub>-Emissionen, während im zweiten Teil die ökologische Bewertung OI3 erfolgt. Im ersten Teil werden zunächst die Ergebnisse der HWB-Berechnung in Szenarien für die Häuser A und B in Variante A kommentiert, danach folgt der Vergleich der Varianten A und B. Anschließend werden die komplett sanierten Häuser mit dem Neubau (C) verglichen. In gleicher Weise werden die Ergebnisse der Transmissionswärmeverluste dargestellt. Am Ende des ersten Teils werden die jeweiligen CO<sub>2</sub>-Emissionen kommentiert. Im zweiten Teil wiederum wird die ökologische Bewertung (Ökoindex-OI3) betrachtet. Die Auswirkungen der Szenarien werden in den drei OI3-Kategorien PEI<sub>ne</sub>, GWP und AP für Häuser A und B kommentiert und die Varianten A und B verglichen. Daraufhin erfolgt ein Vergleich der komplett sanierten Häuser A und B mit dem Neubau C.

### 4.2 Energieausweis

#### 4.2.1 Energiebedarf

##### Reduzierung des Energiebedarfs durch Sanierung (Haus A und Haus B)

Die Auswirkungen der verschiedenen Sanierungsszenarien auf das Energieverhalten von Haus A und Haus B sind in den Abbildungen 18 (Haus A) und 19 (Haus B) zu erkennen:

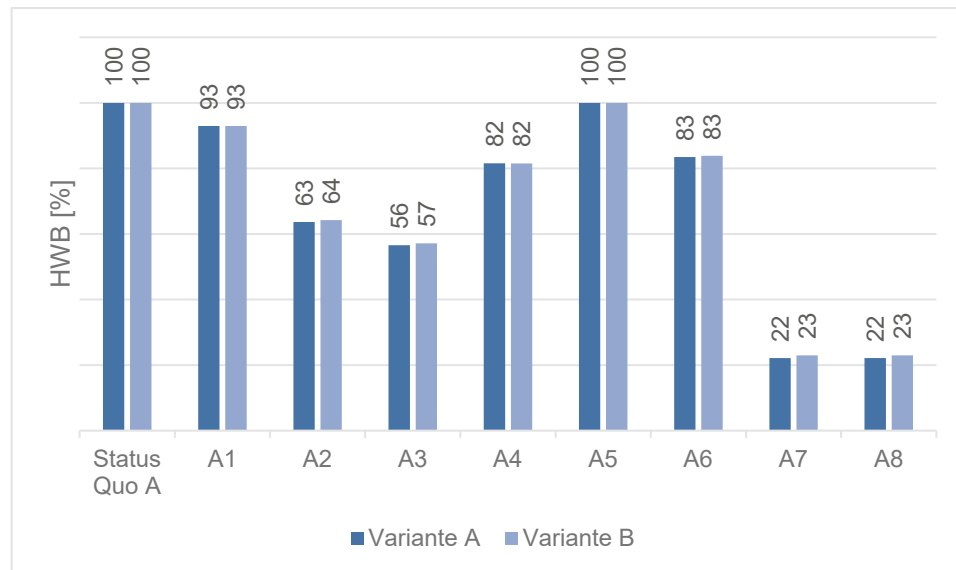


Abbildung 17: HWB in Szenarien für Haus A

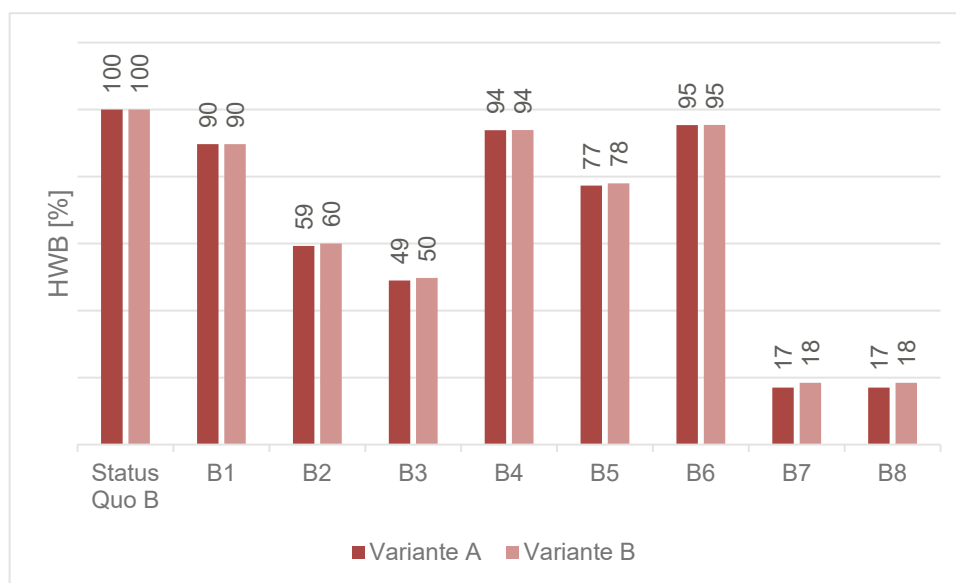


Abbildung 18: HWB in Szenarien für Haus B

Anhand der obigen Abbildungen wird ersichtlich, dass die höchste Reduzierung des HWB bei einer Komplettanierung erreicht wurde (Szenarien A7, A8 und B7, B8). Eine Änderung des Heizsystems in den Szenarien A8 und B8 hatte hingegen keinen Einfluss auf den HWB-Wert, der gleich dem Wert in den Szenarien A7 und B7 ist. Von den einzelnen Sanierungsmaßnahmen ist die Kombination des Fensteraustauschs mit Anbringung einer Wärmedämmung an den Außenwänden (A3, B3), gefolgt von

der Anbringung einer Wärmedämmung an den Außenwänden (A2, B2), am effektivsten. Die niedrigste Wirksamkeit weist die Wärmedämmung des Dachs (A5) im Haus A auf, weil der HWB-Wert hierbei im Vergleich zum Status quo A unverändert bleibt. Die niedrigste Reduzierung des HWB-Werts bei Haus B wurde mit dem Fußbodenaustausch (B6) verzeichnet.

### Sanierung und Neubau im Vergleich

In der nachstehenden Abbildung 20 werden die komplett sanierten Häuser A und B (Szenarien A7, 8 und B7, 8) dem Neubau (Szenarien C1 und C2) gegenübergestellt:

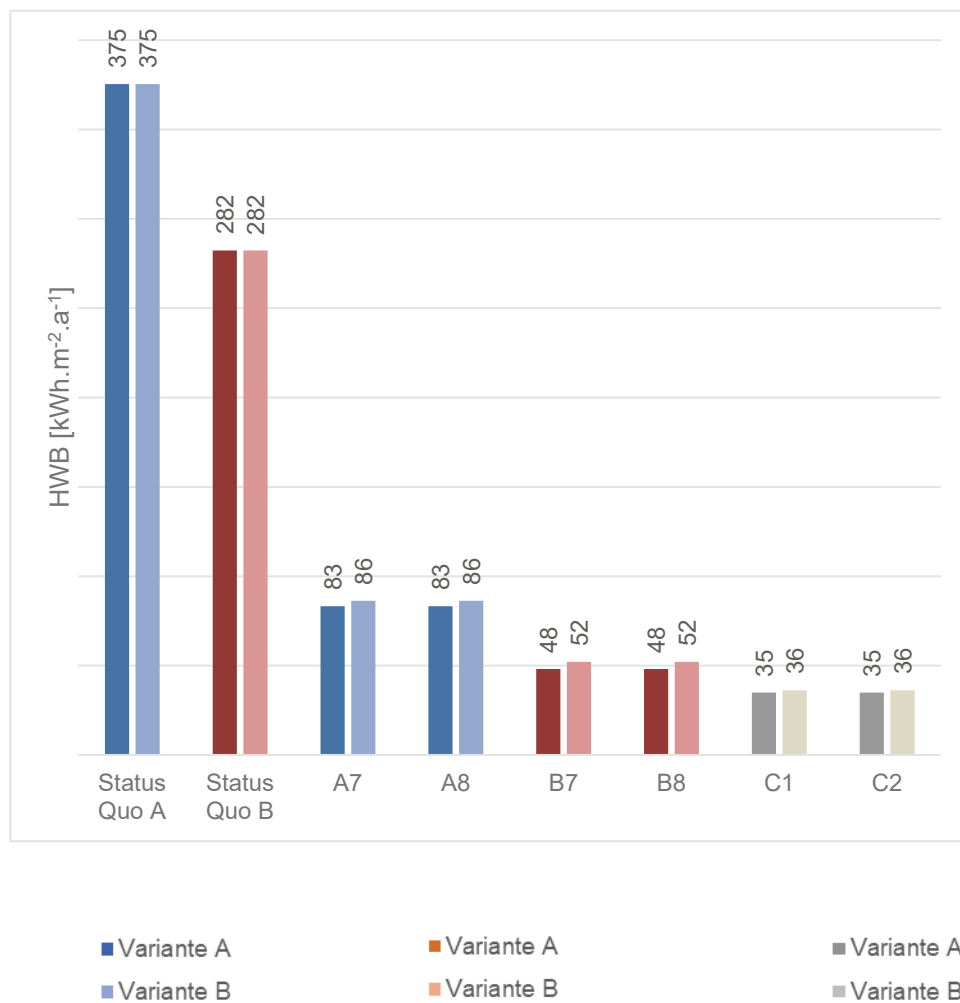


Abbildung 19: HWB in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

Es ist zu beobachten, dass Haus C in beiden Szenarien C1 und C2 (Variante A) den niedrigsten HWB-Wert aufweist. Obwohl sowohl Haus B als auch Haus C als Niedrigenergiehäuser eingestuft werden konnten, hat Haus C einen um fast 30 % geringeren Energiebedarf. Daraus lässt sich schließen, dass ein neu gebautes Haus energieeffizienter ist als ein hinsichtlich der Bauweise vergleichbares saniertes Gebäude. Die schlechteste Energieperformance in diesem Vergleich weist Haus A in Szenarien A7 und A8 (Variante B) auf.

### Einfluss der Verwendung nachhaltiger Materialien

Bei der Verwendung nachhaltiger Materialien sind die gleichen Tendenzen wie bei den Szenarien in Variante A zu beobachten (Abb. 18 und 19). Dementsprechend ist der Energiebedarf der alten Häuser nach einer kompletten Sanierung am geringsten. Unter den einzelnen Sanierungsmaßnahmen stellt die Kombination aus dem Fensteraustausch mit Anbringung einer Wärmedämmung an den Außenwänden die effektivste Sanierungsmaßnahme dar, während die Dachsanierung in Haus A und der Austausch des Fußbodens in Haus B am wenigsten effektiv sind.

In allen Szenarien weist Variante A bessere HWB-Werte auf als Variante B. Der Unterschied zwischen diesen Werten ist jedoch gering, sodass er keinen großen Einfluss auf das Energieverhalten hat. In Szenario A7 beträgt der Unterschied zwischen den beiden Varianten nur  $3,1 \text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$  und das Haus erreicht in beiden Fällen mit einer Komplettsanierung die Energieklasse C. Auch in Szenario B7 ist der Unterschied zwischen den Varianten A und B mit  $4 \text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}$  als gering zu bewerten. Dennoch verfehlt die Variante B im Haus B die höhere Energieklasse und erreicht lediglich die Klasse C, während die Variante A die Klasse B erreicht und als Niedrigenergiehaus eingestuft werden kann. Der Unterschied zwischen den Varianten A und B in Haus C (Abb. 20) ist ebenfalls gering und beträgt nur  $1,3 \text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$ . In beiden Varianten erzielt das Haus die Energieklasse B.

## 4.2.2 Transmissionwärmeverluste

### Reduzierung der Transmissionswärmeverluste durch Sanierung (Haus A und Haus B)

Die Abbildungen 20 (Haus A) und 21 (Haus B) zeigen die Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Transmissionswärmeverluste:

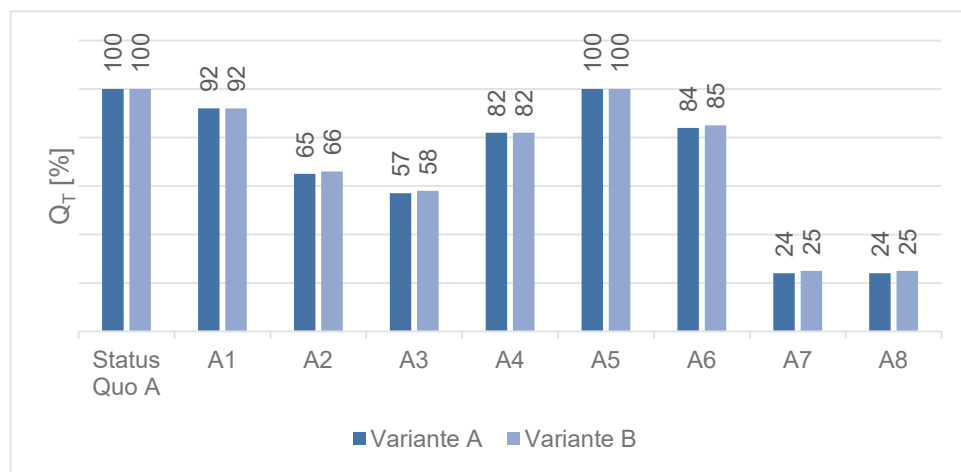


Abbildung 20:  $Q_T$  in Szenarien für Haus A

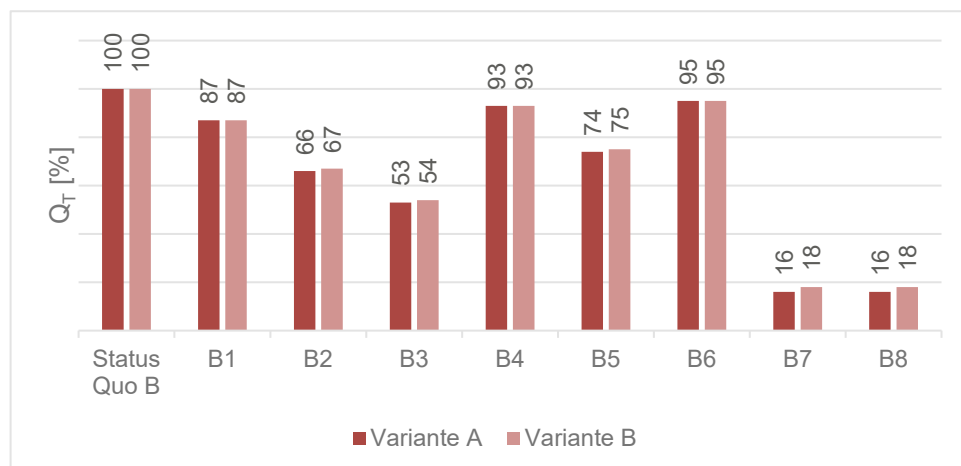


Abbildung 21:  $Q_T$  in Szenarien für Haus B

Aus den obigen Abbildungen ist ersichtlich, dass die Reduktion der Transmissionswärmeverluste analog zur Reduktion des HWB verläuft: Der niedrigste Wert wird bei einer kompletten Sanierung in den Szenarien A7, A8 und B7, B8 verzeichnet. Der Austausch der Energiequelle in den Szenarien A8 und B8 hat keinen Einfluss auf die Veränderung dieses Wertes im Vergleich zu den Szenarien A7 und B7. Von den einzelnen Sanierungsmaßnahmen erzielte die Kombination aus Fenstertausch und Anbringung einer Wärmedämmung an den Außenwänden (A3, B3), gefolgt von der Anbringung einer Wärmedämmung an den Außenwänden (A2, B2) die höchste Reduktion. Die Dachsanierung in Haus A (A5) und der Austausch des Fußbodens in Haus B (B6) zeigen die geringste Reduzierung der Transmissionswärmeverluste.

### Sanierung und Neubau im Vergleich

Die folgende Abbildung 22 zeigt einen Vergleich der vollständig sanierten Häuser A und B (Szenarien A7, 8 und B7, 8) mit dem Neubau (Szenarien C1 und C2):

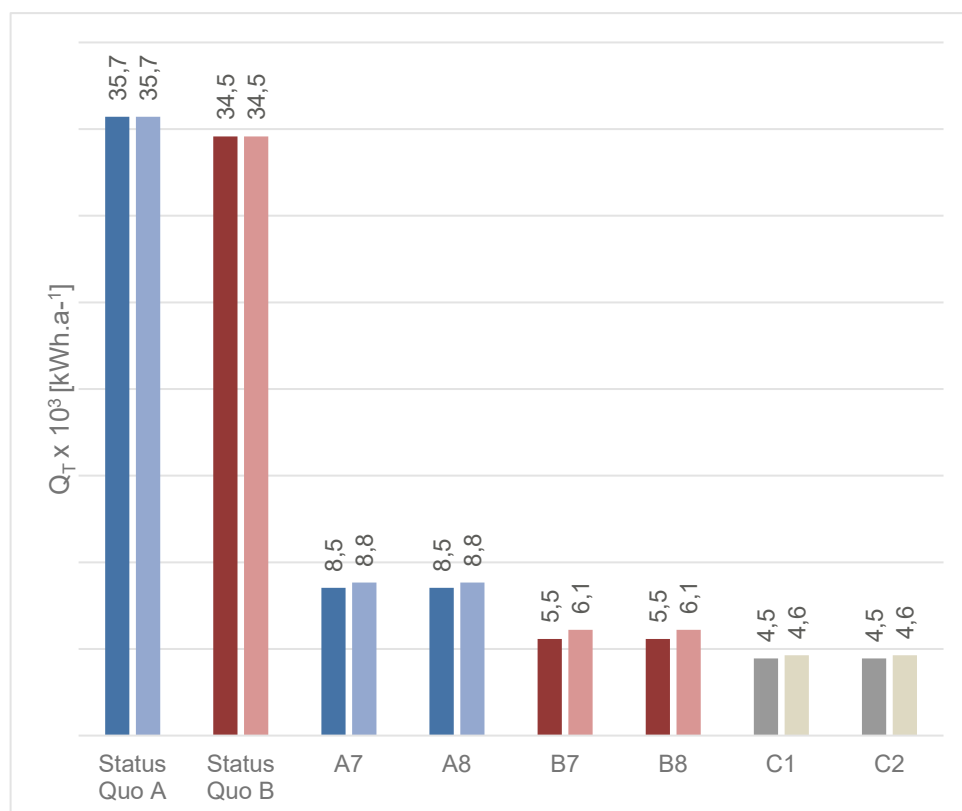


Abbildung 22: Q<sub>T</sub> in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

Es ist zu beobachten, dass Haus C in beiden Szenarien C1 und C2 (Variante A) die geringsten Transmissionswärmeverluste aller drei Häuser A, B und C aufweist. Den höchsten Wert weist Haus B auf, dessen Transmissionswärmeverluste fast doppelt so hoch sind wie die von Haus C. Dieses Ergebnis lässt daraus schließen, dass ein neu gebautes Haus energieeffizienter ist als ein baulich vergleichbares saniertes Gebäude.

#### Einfluss der Verwendung nachhaltiger Materialien

Ähnlich wie bei der HWB-Berechnung sind die Tendenzen der Transmissionswärmeverluste bei Variante B dieselben wie bei Variante A: Die Komplettsanierung weist die geringsten Wärmeverluste auf, gefolgt von der Kombination aus Fensteraustausch und Anbringung einer Wärmedämmung an den Außenwänden. Die höchsten Transmissionswärmeverluste werden durch die Dachsanierung in Haus A und den Austausch des Fußbodens in Haus B erreicht. In allen drei Häusern A, B und C zeigt Variante A niedrigere Werte als Variante B.

### **4.2.3 Umweltbelastung durch CO<sub>2</sub>-Emissionen**

#### Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Sanierung (Haus A und Haus B)

Die nachstehenden Abbildungen 23 und 24 zeigen die Ergebnisse der Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Szenarien A1 bis A8 (Abb. 23) und B1 bis B8 (Abb. 24), die durch die Energieverwendung für die Heizung verursacht werden:



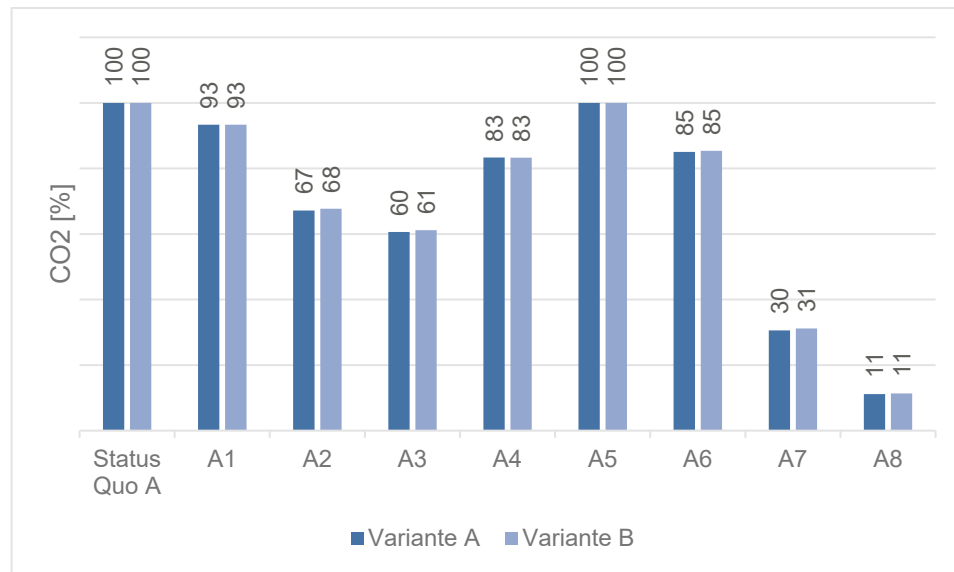


Abbildung 23: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien für Haus A

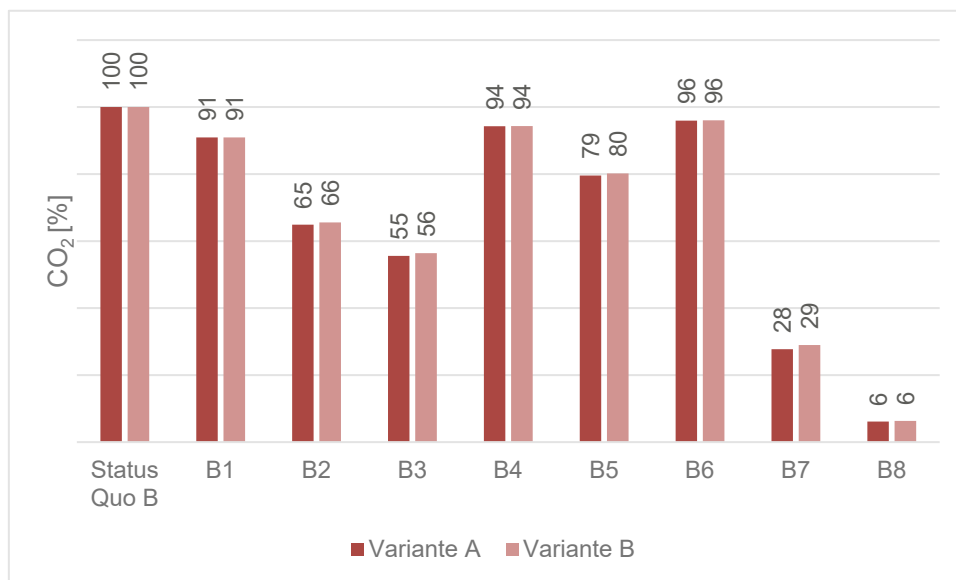


Abbildung 24: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien für Haus B

Es ist zu beobachten, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei einer kompletten Sanierung am stärksten reduziert werden können. Von den einzelnen Sanierungsmaßnahmen ist die Anbringung einer Wärmedämmung an den Außenwänden mit Fensteraustausch am effektivsten, gefolgt von einer Wärmedämmung der Außenwände. Die höchste Effektivität wurde jedoch nicht durch eine Komplettsanierung in Szenarien A7 und B7, sondern vielmehr durch die Kombination der Komplettsanierung mit dem Austausch des Kohlekessels durch eine Wärmepumpe (A8, B8) erzielt. Diese Maßnahme führt

im Falle von Haus A zu einer über 60%igen und im Falle von Haus B zu einer über 80%igen Reduktion im Vergleich zu einer Komplettsanierung ohne Austausch des Kohlekessels. Verglichen mit dem jeweiligen Status quo erzielt das Haus A eine über 80%ige Reduktion und das Haus B eine über 90%ige Reduktion. Die gleiche Tendenz ist im Falle des Neubaus in den Szenarien C1 und C2 zu beobachten (Abb. 25). Während der HWB-Wert in beiden Fällen gleich bleibt, werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenario C2 im Vergleich zu Szenario C1 um über 70 % verringert.

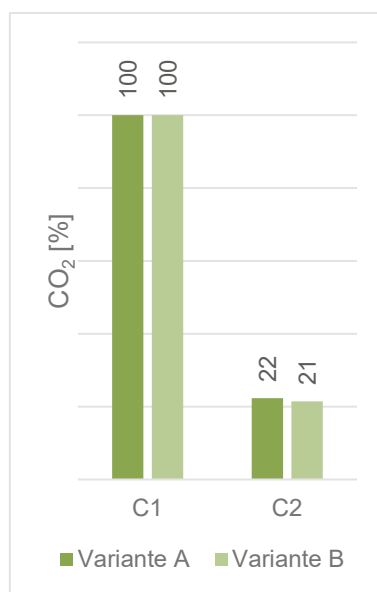


Abbildung 25: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien für Haus C

### Sanierung und Neubau im Vergleich

Die folgende Abbildung 24 zeigt die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der sanierten Häuser im Vergleich zu Haus C pro m<sup>2</sup>:

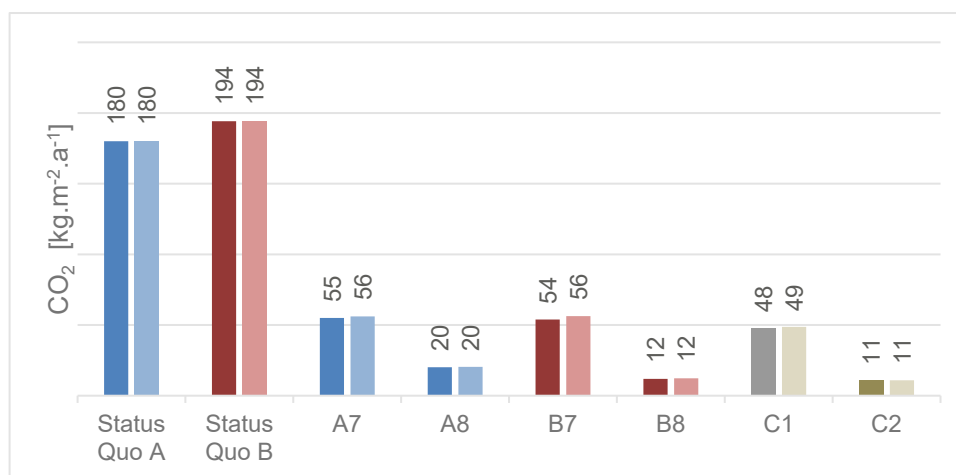


Abbildung 26: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

Es ist zu beobachten, dass Haus B vor der Sanierung die höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionen aufwies. Nach einer Komplettsanierung schneidet Haus B (B7) mit 5,9 kwh.m<sup>-2</sup>.a<sup>-1</sup> um 11 % schlechter ab als Haus C (C1), während Haus A (A7) mit 7 kwh.m<sup>-2</sup>.a um 13 % schlechter abschneidet. Das Ersetzen des Kohlekessels durch eine Wärmepumpe führt bei allen drei Häusern zu einer großen Reduzierung, jedoch werden die Unterschiede in den Emissionen zwischen den Häusern größer. So emittiert Haus A in Szenario A8 fast doppelt so viel CO<sub>2</sub> wie die beiden anderen Häuser in den Szenarien B8 und C2. Haus B in Szenario B8 stößt 10 % mehr CO<sub>2</sub> aus als Haus C in Szenario C2. Allerdings ist zu beobachten, dass das neu gebaute Haus mit einem Kohlekessel (C1) mehr als doppelt so viele Treibhausgase emittiert als Haus A mit einer Wärmepumpe (A8).

#### Einfluss der Verwendung nachhaltiger Materialien

Der Unterschied der CO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen den Varianten A und B verhält sich wie der Unterschied zwischen den HWB-Werten der beiden Varianten. Variante A verzeichnet in allen Szenarien geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen als Variante B mit nachhaltigen Materialien (Abb. 21, 22, 23, 24).

### 4.3 Ökoindex-OI3

#### Umweltbelastung durch Sanierung (Haus A und Haus B)

Die Abbildungen 27, 28 und 29 für Haus A sowie 30, 31 und 32 für Haus B verdeutlichen die Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Umwelt in den drei OI3-Kategorien PEI, GW und AP:

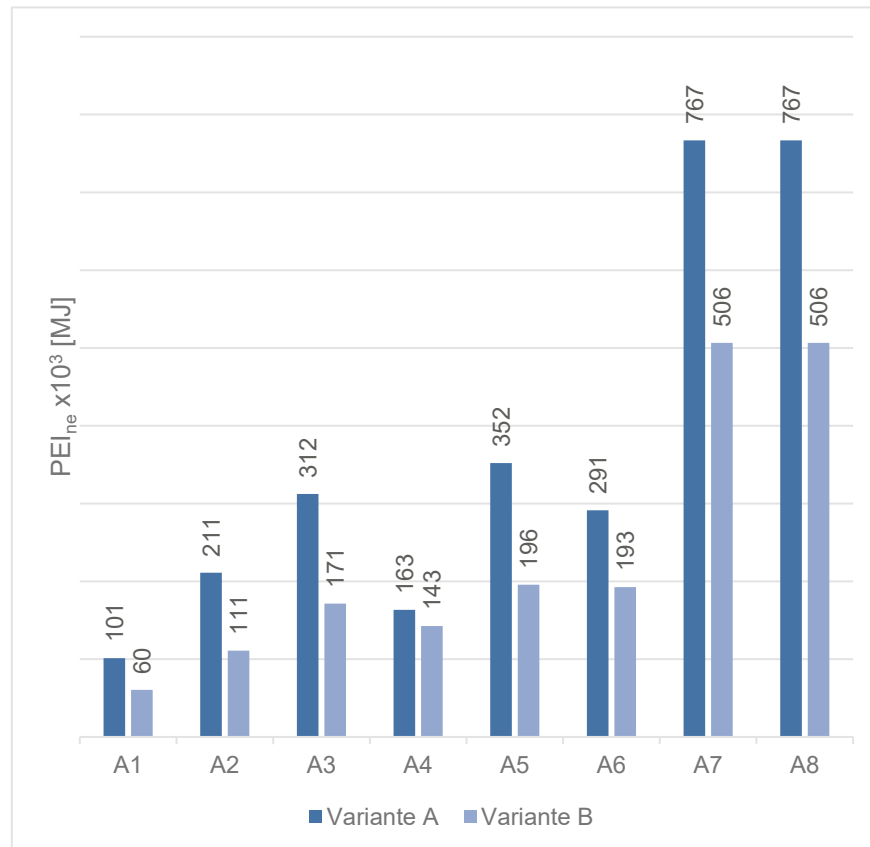


Abbildung 27:  $PEI_{ne}$  in Szenarien für Haus A

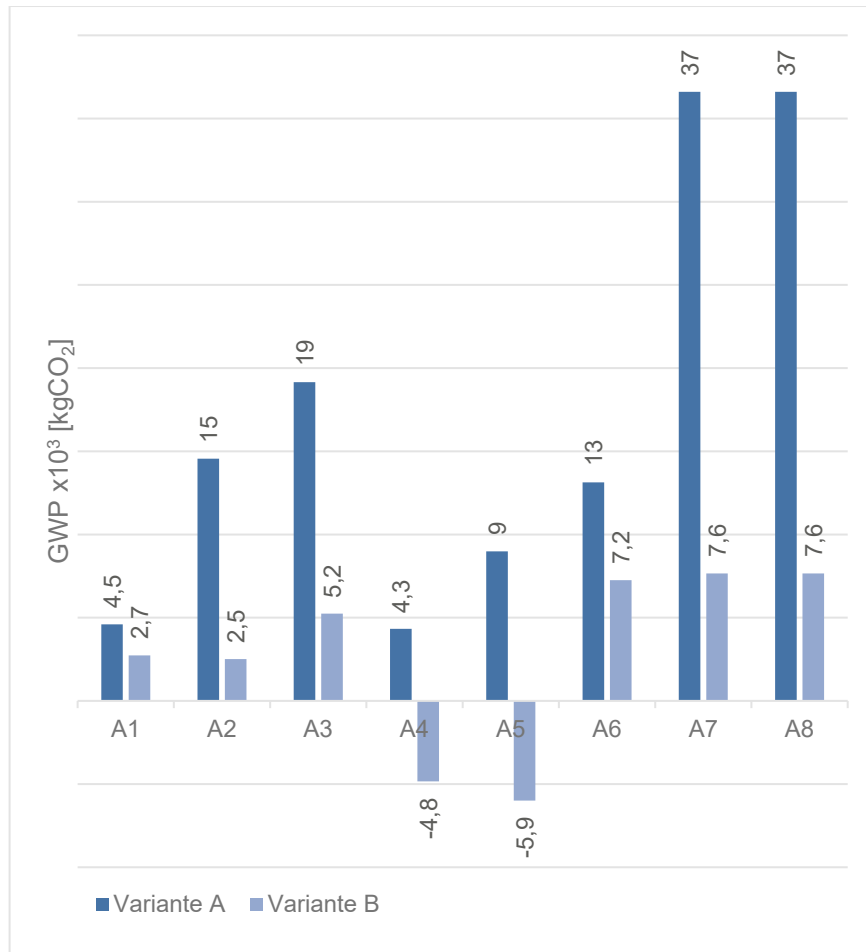


Abbildung 28: GWP in Szenarien für Haus A

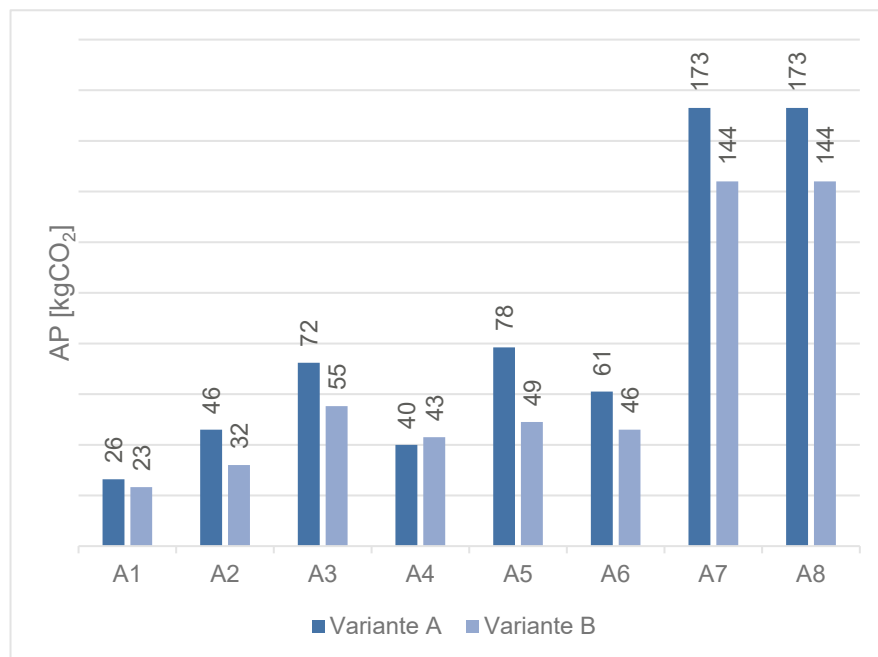


Abbildung 29: AP in Szenarien für Haus A

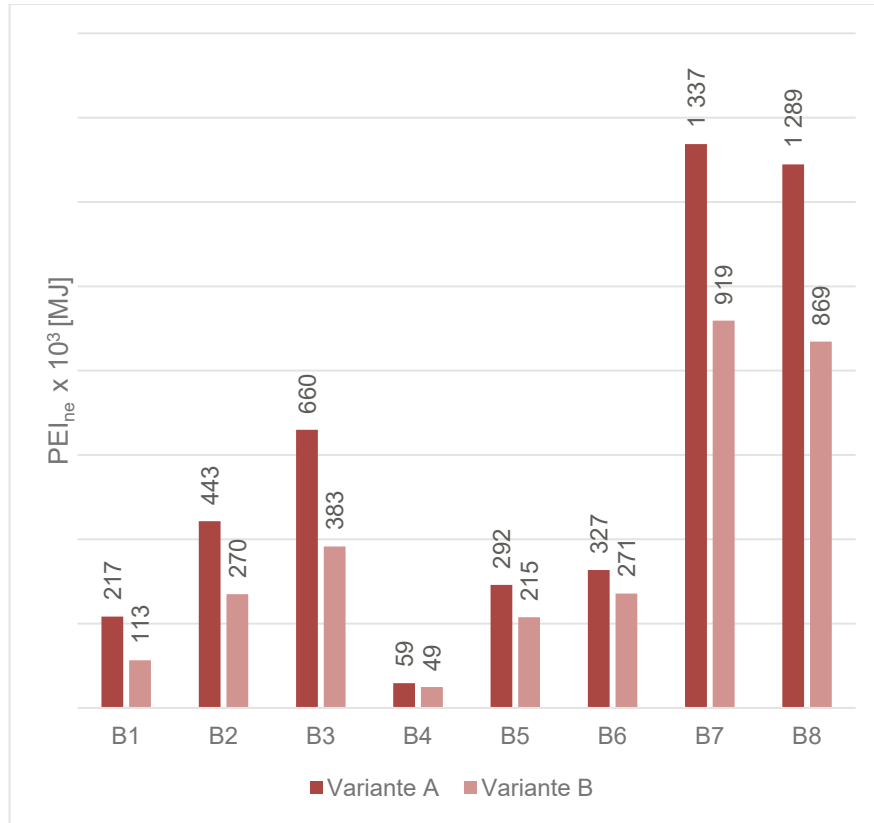
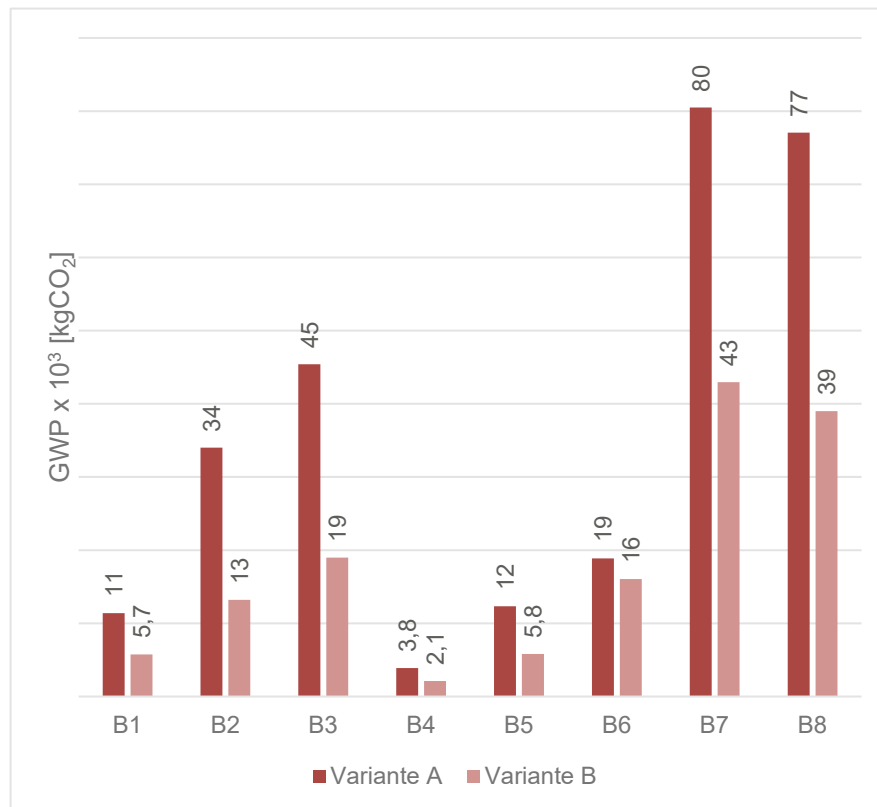
Abbildung 30: PEI<sub>ne</sub> in Szenarien für Haus B

Abbildung 31: GWP in Szenarien für Haus B

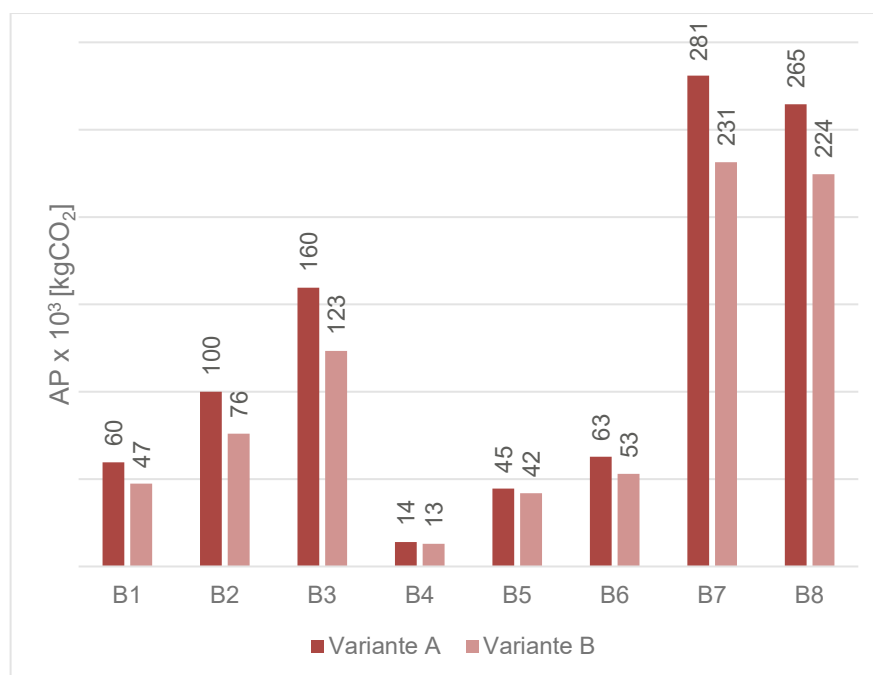


Abbildung 32: AP in Szenarien für Haus B

Die Komplettsanierung in den Szenarien A7 und A8 sowie B7 und B8 in Variante A verzeichnet die größte Belastung in allen drei Kategorien. In Variante B folgt Haus B der Tendenz von Variante A (Abb. 30, 31, 32). Haus A zeigt ebenfalls die gleiche Tendenz in Variante A und B in den Kategorien PEI sowie AP (Abb. 27, 29). In der Kategorie GWP markieren die Szenarien A7 und A8 in Variante B mit nachhaltigen Materialien den dritthöchsten Wert. Dies ist als Folge des negativen GWP-Wertes in den Szenarien A4 und A5 (Abb. 28) zu betrachten, in denen Holzprodukte verwendet werden, die CO<sub>2</sub> in sich speichern. Aus diesem Grund weist das GWP in Variante B von Haus A die niedrigsten Werte in allen drei Kategorien auf.

Die Abbildungen 33, 34 und 35 zeigen auf, dass die Verwendung nachhaltiger Materialien auch bei einem Neubau zu einer deutlichen Reduzierung der Umweltbelastung führt. Durch den Verzicht auf Gusseisenelemente, wie sie im Haus B verwendet werden, und die Verwendung von Holzprodukten nimmt das GWP in Variante B den niedrigsten Wert in den drei Umweltkategorien an.

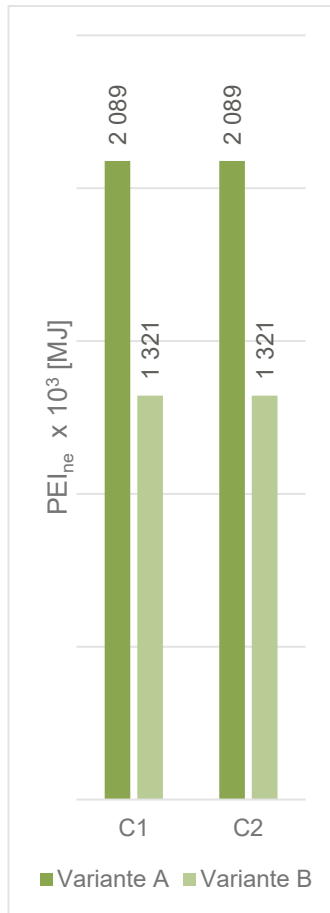


Abbildung 33: PEI<sub>ne</sub> in Szenarien für Haus C

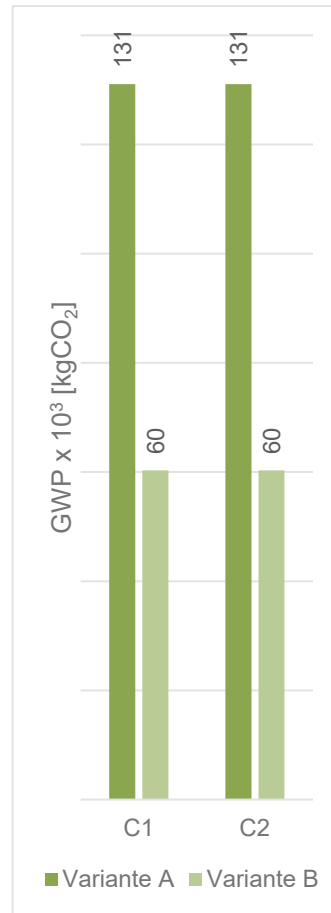


Abbildung 34: GWP in Szenarien für Haus C

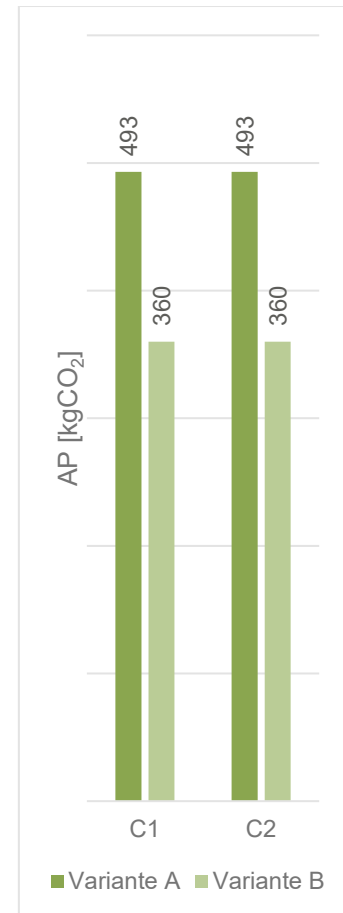


Abbildung 35: AP in Szenarien für Haus C

### Sanierung und Neubau im Vergleich

Im Vergleich der vollsanierten Häuser A und B mit dem neuen Haus C ist zu beobachten, dass die nachhaltige Variante B bei allen drei Häusern deutlich bessere Werte in der OI3-Bewertung aufweist. Haus C in Variante A wiederum schneidet aufgrund der neu produzierten Materialien am schlechtesten ab (Abb. 36, 37, 38):



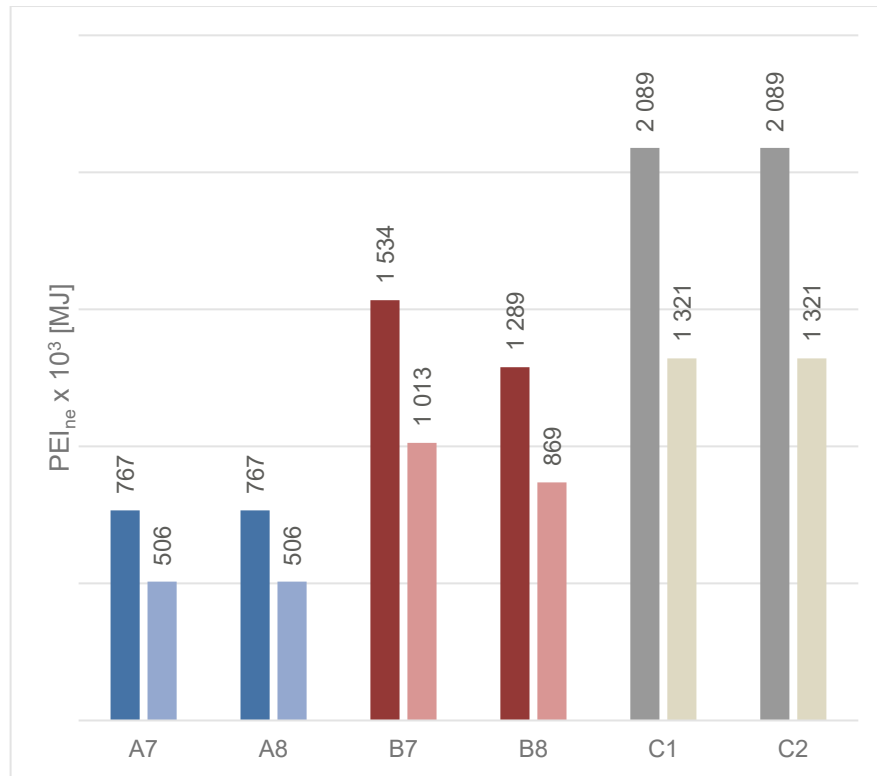


Abbildung 36: PEI<sub>ne</sub> in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

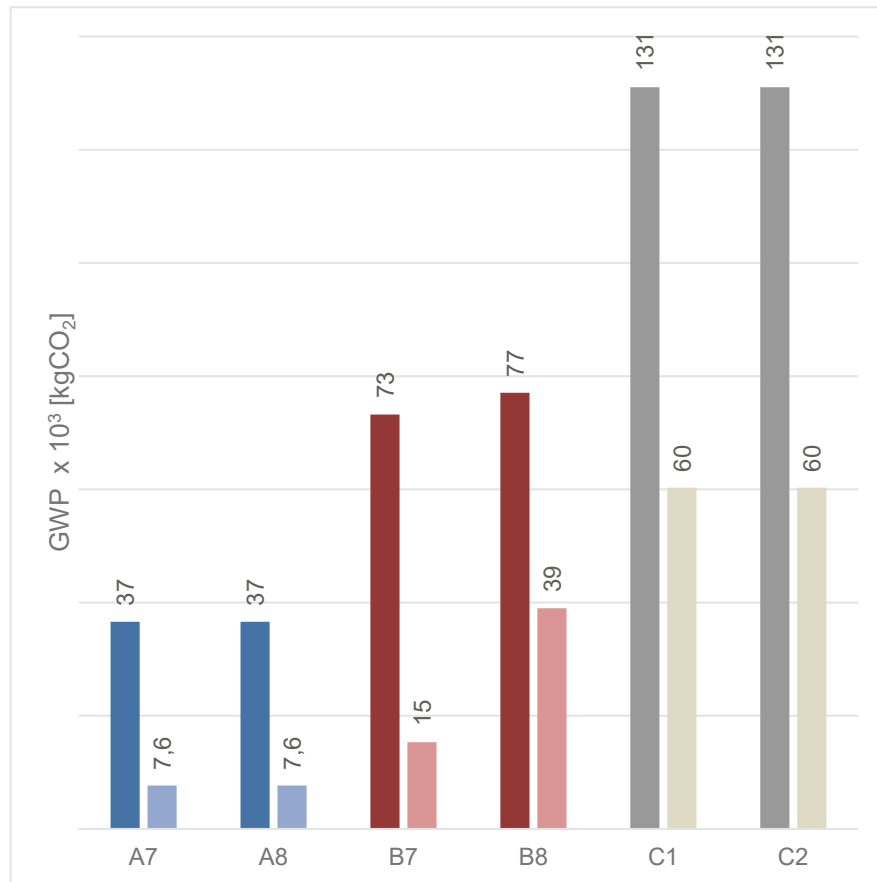


Abbildung 37: GWP in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

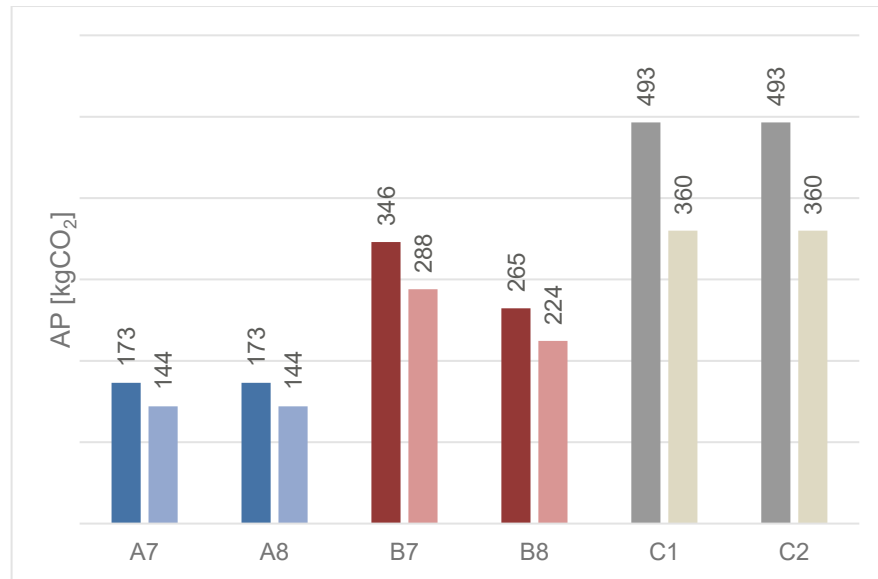


Abbildung 38: AP in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

Die Ausführung von Haus C mit nachhaltigen Materialien ist als umweltschädlicher zu bewerten als Haus A in den beiden Varianten A und B und als Haus B in Variante B. In den Kategorien GWP und PEI weist Haus C in Variante B jedoch bessere Werte aus als Haus B in Variante A. Wie bereits erwähnt wurde, ist dies auf Decken- und Dachkonstruktionen mit Gusseisenträgern in Haus B zurückzuführen, für deren Herstellung ein hoher Energiebedarf besteht.

## 5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das Ziel der vorliegenden Diplomarbeit bestand darin, zu ermitteln, wie Einfamilienhäuser saniert werden können, um eine größtmögliche Reduzierung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen zu erzielen sowie dadurch die Luftqualität zu verbessern. Auch wurde untersucht, ob sich ein saniertes Haus dem Energieniveau eines Neubaus annähern kann. Dies sollte jedoch im Einklang mit der Ressourcenschonung und unter Berücksichtigung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks geschehen, bei dem nicht nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Beheizung der Häuser, sondern auch jene bei der Herstellung und dem Transport der verwendeten Materialien einberechnet werden.

Die Untersuchungen dieser Arbeit haben gezeigt, dass ein Neubau den geringsten Energiebedarf die niedrigsten und Transmissionswärmeverluste sowie CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Beheizung aufweist. Dennoch ist ein solches Haus sehr umweltbelastend, da für die Herstellung und den Transport von Baumaterialien viel Energie benötigt wird, die bei einer Sanierung in diesem Umfang nicht notwendig ist. Bei einem alten Haus, wie etwa dem untersuchten Haus A, ist es kaum möglich, den geringen Energiebedarf sowie die Reduzierung der Transmissionswärmeverluste und CO<sub>2</sub>-Emissionen auf das niedrige Niveau eines Neubaus zu erreichen. Trotzdem kann es eine gute energetische Performance erzielen und durch den Austausch der Energiequelle können die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf das Niveau eines Niedrigenergiehauses reduziert werden.

Da in einem solchen alten Haus natürliche Baumaterialien vorherrschen, ist die Umweltbelastung durch Materialproduktion sehr gering, was es nach der Sanierung zu einem nachhaltigen Haus macht. Ein altes Haus, wie im Fall von Haus B, bei dessen Bau zwar moderne, aber aus heutiger Sicht nicht die fortschrittlichsten Materialien und Technologien verwendet wurden, wird mithilfe einer Sanierung das Energieniveau eines neuen Hauses ebenfalls nicht erreichen können, kann aber dennoch auf das Niveau eines Niedrigenergiehauses gebracht werden. Durch den Austausch der Energiequelle kann es außerdem ein vergleichbares Niveau an CO<sub>2</sub>-Emissionen erzielen. Obwohl das Haus mit Materialien gebaut wurde, für deren Herstellung ein sehr hoher Energieaufwand benötigt wird, ist es weniger umweltbelastend als ein Neubau.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse dieser Studie auf, dass ein altes Haus nach einer Sanierung eine gute energetische Performance erreichen kann und umweltbelastende CO<sub>2</sub>-Emissionen stark reduziert werden können. Aus diesem Grund scheint es durchaus sinnvoll, ein bestehendes Haus zu sanieren. Der Bau eines neuen Hauses erfordert viel Energie und ist sehr umweltschädlich, zudem sind die Energieersparungen im Vergleich zu einem sanierten Haus nicht bedeutend höher.

## 5.1 Limitierungen dieser Studie und zukünftige Forschung

Die für die Berechnungen notwendigen physikalischen Größen (U-Werte) sowie die Vergabe und Berechnung der OI3-Punkte wurden automatisch durch die Eingabe der Konstruktionssichten in ArchiPHYSIK ermittelt. In den Fällen, in denen die U-Werte aus der Literatur bekannt waren und nicht mit den von ArchiPHYSIK ermittelten Werten übereinstimmten, wurden sie manuell geändert. In einigen Fällen, vor allem bei Haus A, waren die genauen Aufbauten bzw. Konstruktionssichten nicht bekannt, sodass die Ermittlung der tatsächlichen U-Werte nur eingeschränkt oder kaum möglich war. Diese Werte wurden dem OIB-Leitfaden entnommen, in dem Standardwerte (Default-Werte) für Bauteile von Häusern aus verschiedenen Zeitenepochen vorgeschlagen werden. Um die Häuser sowie die Sanierungsmaßnahmen so vergleichbar wie möglich zu gestalten, wurden in allen Szenarien die gleichen Materialien verwendet, sowohl für die Sanierungen als auch für den Neubau. Diese Materialien wurden unter Berücksichtigung der Zugänglichkeit und des Preises ausgewählt. Sie sollten sowohl in Polen als auch in Österreich auf dem Markt erhältlich sein und einen durchschnittlichen Preis aufweisen. Dies spielte besonders bei der Auswahl der nachhaltigen Materialien eine wichtige Rolle.

Dämmkork als nachhaltige Alternative zu EPS ist zwar kein heimisches Material und daher aufgrund der langen Transportwege ökologisch bedenklich, wurde jedoch für diese Studie ausgewählt, da er deutlich günstiger ist als andere nachhaltige Materialien und sich in der Handhabung ähnlich verhält wie EPS. Im Vergleich zu teureren Materialien wie z. B. Baumwolle weist Dämmkork jedoch schlechtere U-Werte auf, was der Grund für höhere HWB-Werte als bei der Verwendung von EPS gewesen sein könnte. Daher wäre es interessant, dies näher zu untersuchen, und könnte ein Thema für weitere Studienarbeiten darstellen. Möglicherweise würden die HWB- und CO<sub>2</sub>-Berechnungen mit hochwertigeren nachhaltigen Materialien bessere

Ergebnisse liefern. Diese Frage stellt sich aber auch für Szenarien mit nicht nachhaltigen Materialien (Variante A).

## 6 INDEX

### 6.1 Abkürzungsverzeichnis

|  |   |
|--|---|
| AP.....                                    | Versäuerungspotential der Bauteilschicht von Boden und Wasser |
| BG.....                                    | Bilanzgrenzen   |
| cm.....                                    | Zentimeter  |
| CO <sub>2</sub> .....                      | Kohlendioxid  |
| CO <sub>2</sub> .kg <sup>-1</sup> .....    | Kohlendioxid pro Kilogramm                                    |
| d.....                                     | Dicke   |
| EEB.....                                   | Endenergiebedarf  |
| EEB <sub>SK</sub> .....                    | Endenergiebedarf für Standortklima                            |
| EPS.....                                   | Expandiertes Polystyrol (Styropor)                            |
| GWP.....                                   | Globale Erwärmung durch Treibhausgase                         |
| HWB.....                                   | Heizwärmebedarf   |
| HWB <sub>SK</sub> .....                    | Heizwärmebedarf für Standortklima                             |
| IBO.....                                   | Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie              |
| K.....                                     | Kelvin  |
| kg.....                                    | Kilogramm   |
| kg.a <sup>-1</sup> .....                   | Kilogramm pro Jahr  |
| kgCO <sub>2</sub> .....                    | Kilogramm Kohlendioxid  |
| kg.m <sup>-2</sup> .....                   | Kilogramm pro Quadratmeter                                    |
| kWh.....                                   | Kilowattstunde  |
| kWh.a <sup>-1</sup> .....                  | Kilowattstunde pro Jahr                                       |
| kWh.m <sup>-2</sup> .....                  | Kilowattstunde pro Quadratmeter                               |
| kWh.m <sup>-2</sup> .a <sup>-1</sup> ..... | Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr                      |
| W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> .....   | Watt pro Meter und Kelvin                                     |

|  |   |
|--|---|
| W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ..... | Watt pro Quadratmeter und Kelvin  |
| m.....                                   | Meter   |
| m <sup>2</sup> .....                     | Quadratmeter  |
| mm.....                                  | Milimeter   |
| MJ.....                                  | Megajoule   |
| MJ.m <sup>-2</sup> .....                 | Megajoule pro Quadratmeter  |
| OIB.....                                 | Österreichische Institut für Bautechnik   |
| OI3.....                                 | Ökoindex  |
| OI3 <sub>KON</sub> .....                 | Ökoindex der Konstruktion   |
| OI <sub>AP</sub> .....                   | Ökoindex der Versäuerung AP   |
| OI <sub>GWP</sub> .....                  | Ökoindex des Treibhauspotentials GWP  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> .....     | Ökoindex der Primärenergie nicht erneuerbar PEI <sub>ne</sub>                             |
| ΔOI3.....                                | Ökoindex für eine Baustoffschicht   |
| PEB.....                                 | Primärenergiebedarf   |
| PEI <sub>ne</sub> .....                  | Bedarf an nicht erneuerbarer Energie  |
| PERNT.....                               | Bedarf an nicht erneuerbarer Energie<br>(Alternative Schreibweise für PEI <sub>ne</sub> ) |
| SO <sub>2</sub> .....                    | Schwefeldioxid  |
| kgSO <sub>2</sub> .....                  | Kilogramm Schwefeldioxid  |
| U-Wert.....                              | Wärmedurchgangskoeffizient  |
| W.....                                   | Watt  |
| W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ..... | Watt pro Quadratmeter und Kelvin  |
| XPS.....                                 | Extrudierter Polystyrol   |
| λ.....                                   | Wärmeleitfähigkeit  |
| Σ.....                                   | Summe   |

## 6.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Liste der 50 meistverschmutzten Städte in EU (Quelle: WHO)

Abbildung 2: Lage in Polen (Quelle: maps.google.com)

Abbildung 3: Umgebung (Quelle: bing.com/maps)

Abbildung 4: Lageplan, Anf. des 20. Jh., von Autorin gezeichnet

Abbildung 5: Lageplan, Anf. der 70er-Jahre, von Autorin gezeichnet

Abbildung 6: Lageplan, Situation von heute, von Autorin gezeichnet

Abbildung 7: Foto aus der Mitte des 20. Jh. (Quelle: Familienalbum)

Abbildung 8: Foto aus der Mitte des 20. Jh. (Quelle: Familienalbum)

Abbildung 9: Das alte Haus, 3D Modell, von Autorin gezeichnet

Abbildung 10: Das alte Haus, Erdgeschoss, von Autorin gezeichnet

Abbildung 11: Das alte Haus, Obergeschoss, von Autorin gezeichnet

Abbildung 12: Das alte Haus, Schnitt A-A, von Autorin gezeichnet

Abbildung 13: Das alte Haus, Ansicht West, von Autorin gezeichnet

Abbildung 14: Das neue Haus, 3D Modell, von Autorin gezeichnet

Abbildung 15: Das neue Haus, Erdgeschoss, von Autorin gezeichnet

Abbildung 16: Das neue Haus, Obergeschoss, von Autorin gezeichnet

Abbildung 17: HWB in Szenarien für Haus A

Abbildung 18: HWB in Szenarien für Haus B

Abbildung 19: HWB in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

Abbildung 20:  $Q_T$  in Szenarien für Haus A

Abbildung 21:  $Q_T$  in Szenarien für Haus B

Abbildung 22:  $Q_T$  in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

Abbildung 23: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien für Haus A

Abbildung 24: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien für Haus B

Abbildung 25: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien für Haus C

Abbildung 26: CO<sub>2</sub>-Emissionen in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2

Abbildung 27: PEI<sub>ne</sub> in Szenarien für Haus A



- Abbildung 28: GWP in Szenarien für Haus A
- Abbildung 29: AP in Szenarien für Haus A
- Abbildung 30: PEI<sub>ne</sub> in Szenarien für Haus B
- Abbildung 31: GWP in Szenarien für Haus B
- Abbildung 32: AP in Szenarien für Haus B
- Abbildung 33: PEI<sub>ne</sub> in Szenarien für Haus C
- Abbildung 34: GWP in Szenarien für Haus C
- Abbildung 35: AP in Szenarien für Haus C
- Abbildung 36: PEI<sub>ne</sub> in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2
- Abbildung 37: GWP in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2
- Abbildung 38: AP in Szenarien A7-A8, B7-B8, C1-C2
- Abbildung 39: Haus A, Erdgeschoss, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 40: Haus A, Obergeschoss, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 41: Haus A, Schnitt A, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 42: Haus A, Schnitt B, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 43: Haus A, Ansicht Nord, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 44: Haus A, Ansicht Süd, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 45: Haus A, Ansicht Ost, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 46: Haus A, Ansicht West, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 47: Haus B, Erdgeschoss, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 48: Haus B, Obergeschoss, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 49: Haus B, Schnitt A, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 50: Haus B, Schnitt B, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 51: Haus B, Ansicht Nord, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 52: Haus B, Ansicht Süd, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 53: Haus B, Ansicht Ost, von Autorin gezeichnet
- Abbildung 54: Haus B, Ansicht West, von Autorin gezeichnet

## 6.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäudeart (in Tsd.) in den Jahren 2002 und 2011 (Quelle: GUS, 2013)

Tabelle 2: Wohngebäude (in Tsd.) nach Baujahr (Quelle: GUS, 2013)

Tabelle 3: Sanierungsgrad der Wohngebäude (Quelle: BPIE, 2016)

Tabelle 4: Anzahl (in Tsd.) der sanierten Wohngebäude (Quelle: BPIE, 2016)

Tabelle 5: Energieklassen in Österreich und Polen (Quelle: OIB, 2019/rynekinstalacyjny.pl, 2019)

Tabelle 6: U-Wert Anforderungen in Österreich und Polen (Quelle: OIB, 2019/Politechnika Krakowska, 2020)

Tabelle 7: Bilanzgrenzen für Ökobilanz OI3 Berechnung (Quelle: IBO, 2018)

Tabelle 8: Umweltindikatoren für Ökobilanz OI3 Berechnung (Quelle: IBO, 2018)

Tabelle 9: Energiekennzahlen für Status Quo A

Tabelle 10: Energiekennzahlen für Szenario A1 in Variante A und B

Tabelle 11: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A1

Tabelle 12: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A1 in Variante A

Tabelle 13: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A1 in Variante B

Tabelle 14: Energiekennzahlen für Szenario A2 in Variante A und B

Tabelle 15: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A2

Tabelle 16: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A2 in Variante A

Tabelle 17: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A2 in Variante B

Tabelle 18: Energiekennzahlen für Szenario A3 in Variante A und B

Tabelle 19: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A3

Tabelle 20: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A3 in Variante A

Tabelle 21: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A3 in Variante B

Tabelle 22: Energiekennzahlen für Szenario A4 in Variante A und B

Tabelle 23: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A4

Tabelle 24: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A4 in Variante A

Tabelle 25: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A4 in Variante B

- Tabelle 26: Energiekennzahlen für Szenario A5 in Variante A und B
- Tabelle 27: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A5
- Tabelle 28: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A5 in Variante A
- Tabelle 29: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A5 in Variante B
- Tabelle 30: Energiekennzahlen für Szenario A6 in Variante A und B
- Tabelle 31: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A6
- Tabelle 32: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A6 in Variante A
- Tabelle 33: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A6 in Variante B
- Tabelle 34: Energiekennzahlen für Szenario A7 in Variante A und B
- Tabelle 35: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario A7
- Tabelle 36: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A7 in Variante A
- Tabelle 37: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario A7 in Variante B
- Tabelle 38: Energiekennzahlen für Szenario A8 in Variante A und B
- Tabelle 39: Energiekennzahlen für Szenarien A1-A8
- Tabelle 40: OI3 Berechnung für Szenarien A1-A8
- Tabelle 41: Energiekennzahlen für Status Quo B
- Tabelle 42: Energiekennzahlen für Szenario B1 Variante A und B
- Tabelle 43: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B1
- Tabelle 44: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B1 in Variante A
- Tabelle 45: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B1 in Variante B
- Tabelle 46: Energiekennzahlen für Szenario B2 in Variante A und B
- Tabelle 47: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B2
- Tabelle 48: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B2 in Variante A
- Tabelle 49: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B2 in Variante B
- Tabelle 50: Energiekennzahlen für Szenario B3 in Variante A und B
- Tabelle 51: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B3
- Tabelle 52: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B3 in Variante A
- Tabelle 53: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B3 in Variante B

- Tabelle 54: Energiekennzahlen für Szenario B4 in Variante A und B
- Tabelle 55: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B4
- Tabelle 56: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B4 in Variante A
- Tabelle 57: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B4 in Variante B
- Tabelle 58: Energiekennzahlen für Szenario B5 in Variante A und B
- Tabelle 59: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B5
- Tabelle 60: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B5 in Variante A
- Tabelle 61: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B5 in Variante B
- Tabelle 62: Energiekennzahlen für Szenario B6 Variante A und B
- Tabelle 63: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B6
- Tabelle 64: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B6 in Variante A
- Tabelle 65: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B6 in Variante B
- Tabelle 66: Energiekennzahlen für Szenario B7 Variante A und B
- Tabelle 67: OI3 Berechnung der Bauteile vor der Sanierung für Szenario B7
- Tabelle 68: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B7 in Variante A
- Tabelle 69: OI3 Berechnung der neuen Bauteile für Szenario B7 in Variante B
- Tabelle 70: Energiekennzahlen für Szenario B8 in Variante A und B
- Tabelle 71: Energiekennzahlen für Szenarien B1-B8
- Tabelle 72: OI3 Berechnung für Szenarien B1-B8
- Tabelle 73: Energiekennzahlen für Szenario C1 in Variante A und B
- Tabelle 74: OI3 Berechnung der Bauteile für Szenario C1 in Variante A
- Tabelle 75: OI3 Berechnung der Bauteile für Szenario C1 in Variante B
- Tabelle 76: Energiekennzahlen für Szenario C2 in Variante A und B
- Tabelle 77: Energiekennzahlen für Szenarien C1 und C2
- Tabelle 78: OI3 Berechnung für Szenarien C1 und C2
- Tabelle 79: Umweltbelastung der Bauteile vor der Sanierung für Szenarien A1-A8
- Tabelle 80: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A1 in Variante A

Tabelle 81: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A1 in Variante B

Tabelle 82: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A2 in Variante A

Tabelle 83: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A2 in Variante B

Tabelle 84: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A3 in Variante A

Tabelle 85: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A3 in Variante B

Tabelle 86: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A4 in Variante A

Tabelle 87: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A4 in Variante B

Tabelle 88: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A5 in Variante A

Tabelle 89: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A5 in Variante B

Tabelle 90: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A6 in Variante A

Tabelle 91: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A6 in Variante B

Tabelle 92: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A7 und A8 in Variante A

Tabelle 93: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A7 und A8 in Variante B

Tabelle 94: Umweltbelastung der Bauteile vor der Sanierung für Szenarien B1-B8

Tabelle 95: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B1 in Variante A

Tabelle 96: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B1 in Variante B

Tabelle 97: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B2 in Variante A

Tabelle 98: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B2 in Variante B

Tabelle 99: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B3 in Variante A

Tabelle 100: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B3 in Variante B

Tabelle 101: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B4 in Variante A

Tabelle 102: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B4 in Variante B

Tabelle 103: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B5 in Variante A

Tabelle 104: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B5 in Variante B

Tabelle 105: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B6 in Variante A

Tabelle 106: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B6 in Variante B

Tabelle 107: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B7 und B8 in Variante A

Tabelle 108: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenarien B7 und B8 in Variante B

Tabelle 109: Umweltbelastung der Bauteile für Szenarien C1 und C2 in Variante A

Tabelle 110: Umweltbelastung der Bauteile für Szenarien C1 und C2 in Variante B

## 6.4 Formelverzeichnis

$$OI_{3KON} = 1/3 OI_{PENRT} + 1/3 OI_{GWP} + 1/3 OI_{AP} \quad (1)$$

$$\Delta OI_3 = \frac{1}{3} \left[ \frac{0,1}{\text{LMJ}} (\text{PERNT}) + \frac{0,5}{\text{kgCO}_2 \text{ equiv}} (\text{GWP}) + \frac{400}{\text{kgSO}_2 \text{ equiv}} (\text{AP}) \right] \quad (2)$$

## 6.5 Verwendete Werkzeuge

Archicad Version 23

ArchiPHYSIK Version 17.0

baubook-Rechner

MS Excel Version 2201

MS Word Version 2201



## 7 LITERATUR

Bilnek, F., 2019. *Efekty termomodernizacji i zastosowania OZE w budynku jednorodzinnym*. Quelle: <http://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/id4799> 7.08.2019, Zugriff: 5.03.2021

BPIE, 2016. *Finansowanie poprawy efektywności energetycznej budynków w Polsce. Raport*. [http://bpie.eu/wp-content/uploads/2016/01/BPIE\\_Financing-building-energy-in-Poland\\_PL.pdf](http://bpie.eu/wp-content/uploads/2016/01/BPIE_Financing-building-energy-in-Poland_PL.pdf), Zugriff: 2.01.2021

Brauntsch, D., 2019. *Domy bezdomne*: Katowice. Regionalny Instytut Kultury w Katowicach.

Czysteogrzewanie.pl, 2020. *Czyste Powietrze i Stop Smog – dotacje na modernizację domów jednorodzinnych*. Quelle: <https://czysteogrzewanie.pl/czyste-powietrze-i-stop-smog-dotacje-na-modernizacje-domow-jednorodzinnych/> Zugriff: 3.01.2021

Dziennik.pl, 2017. *Polacy budują najwięcej domów jednorodzinnych od 8 lat. RAPORT GUS*. Quelle: <https://nieruchomosci.dziennik.pl/news/artykuly/561099,polacy-buduja-najwiecej-domow-jednorodzinnych-od-8-lat.html> 25.10.2017, Zugriff 1.01.2021

Eurostat, 2020. *Housing statistics - Statistics Explained*. Quelle: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing\\_statistics#Type\\_of\\_dwelling](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Housing_statistics#Type_of_dwelling) Zugriff: 1.01.2021

GOV, 2017. *Ekspertyza na temat: Przegląd przepisów określających minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej budynków*. Quelle: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/zuzycie-energii-w-gospodarstwach-domowych-w-2018-roku,2,4.html> Zugriff 29.01.2021

GOV, 2020. *StopSmog*. 18.12.2020. Quelle: <https://www.gov.pl/web/rozwoj-praca-technologie/stop-smog> Zugriff: 3.01.2021

Grygiel, B., 2018. *Ranking 50 najbardziej zanieczyszczonych miast w Europie. 36 jest z Polski!* Focus 29.Dez. Quelle: <https://www.focusnauka.pl/artukul/ranking-smogu-na-50-najbardziej-zanieczyszczonych-miast-eu-az-36-jest-w-polsce-180509043616> Zugriff: 2.01.2021

GUS, 2013. *Zamieszkane budynki*. Quelle: [https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/L\\_zamieszk\\_budynki\\_nsp\\_2011.pdf](https://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/L_zamieszk_budynki_nsp_2011.pdf) Zugriff 1.01.2021

- IBO, 2018. *Leitfaden zur Berechnung des Oekoindex OI3 für Bauteile und Gebäude*.
- LiebMassivhaus, 2020. *Bauordnung 2021: Verschärfte Kennzahlen im Energieausweis*. Quelle: <https://www.liebmassivhaus.at/news/bauordnung-2021/> 17.11.2020, Zugriff: 2.03.2021
- Mikołajec, M., 2017. *1. Sielankowe XIX-wieczne domy mieszkalne murowane z cegły w okolicach Pszczyny, Rybnika i Raciborza*. Quelle: <https://www.pro-arte.pl/porady/pro-arte-dla-ciebie/3786,1-sielankowe-xix-wieczne-domy-mieszkalne-murowane-z-cegly-w-okolicach-pszczyny-rybnika-i-raciborza> 27.06.2017, Zugriff: 21.02.2021
- Mühlendahl, 2020. *Grenzwerte / Richtwerte*. Quelle: <https://www.allum.de/stoffe-und-ausloeser/feinstaub-und-smog/grenzwerte-richtwerte> 18.08.2020, Zugriff: 2.01.2020
- Österreichisches Institut für Bautechnik, 2018. *OIB-Richtlinie 6, Energieersparung und Wärmeschutz*.
- Padayhag, T. J., 2015. *A comparison of the thermal performance of a new building with a thermally retrofitted residential housing unit – case study*: Wien. Diplomarbeit: Technische Universität Wien.
- Polenjournal.pl, 2019. *So vermogt ist Polen*. Quelle: <https://polenjournal.de/wissenschaft-technologie/3040-so-versmogt-ist-polen> 7.11.2019, Zugriff: 2.01.2021
- Rek, D., 2020. *Budowa domu w 2021 a nowe warunki techniczne — co warto wiedzieć?* Quelle: <https://www.extradom.pl/porady/artikul-budowa-domu-w-2021-a-nowe-warunki-techniczne-co-warto-wiedziec> 8.10.2020, Zugriff: 2.03.2021
- Röben, 2020. *Izolacyjność cieplna przegród w nowych warunkach technicznych. Branża podzielona w sprawie dalszego zaostrzania parametrów izolacyjności cieplnej*. Murator, 28. Aug. Quelle: [www.muratorplus.pl/biznes/prawo/nowe-warunki-techniczne-izolacyjnosc-cieplna-przegrod-aa-T9vz-m7nA-ji9X.html](http://www.muratorplus.pl/biznes/prawo/nowe-warunki-techniczne-izolacyjnosc-cieplna-przegrod-aa-T9vz-m7nA-ji9X.html) Zugriff 29.01.2021
- Rybnik.com.pl, 2017. *No to mamy "rekord". Smog w Rybniku: 3126% normy!* Quelle: <https://www.rybnik.com.pl/wiadomosci,no-to-mamy-rekord-smog-w-rybniku-3126-normy,wia5-3266-32350.html> 9.01.201, Zugriff: 2.01.2021
- Statistik Austria, 2013, *Census 2011 Gebäude- und Wohnungszählung*. Wien. Zugriff 29.01.2021

Taylor, K., 2021. *EU übererfüllt Klimaziele 2020, muss sich für 2030 und 2050 dennoch anstrengen*. Quelle: <https://www.euractiv.de/section/energie-und-umwelt/news/eu-uebererfuellt-klimaziele-2020-muss-sich-fuer-2030-und-2050-dennoch-anstrengen/> 1.12.2020, Zugriff: 24.01.2021

Treter, W., 2020. *Ogrzewanie polskich domów – 20 lat minęło*. 25.01.2020. Quelle: <https://czysteogrzewanie.pl/2020/01/ogrzewanie-polskich-domow-20-lat-minelo/>

Zugriff: 30.01.2021.

Wikipedia. *Klimapolitik der Europäischen Union*. Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/Klimapolitik\\_der\\_Europ%C3%A4ischen\\_Union](https://de.wikipedia.org/wiki/Klimapolitik_der_Europ%C3%A4ischen_Union) Zugriff: 24.01.2021

WFOSIGW, 2018. Portal Beneficjenta – Warszawa. Quelle: <https://portal.wfosigw.pl/intensywnosc-dofinansowania> Zugriff: 3.01.2021

Zańko, P., 2020. *Program „Stop Smog” – dotacje na termomodernizację dla właścicieli domów. Jak z nich skorzystać?* RegioDOM, 4.März. Quelle: <http://regiodom.pl/porta1/instalacje/ogrzewanie/program-stop-smog-dotacje-na-termomodernizacje-dla-wlascicieli-domow-jak-z-nic> Zugriff: 3.01.2021

# 8 ANHANG

## A. Pläne

### Haus A

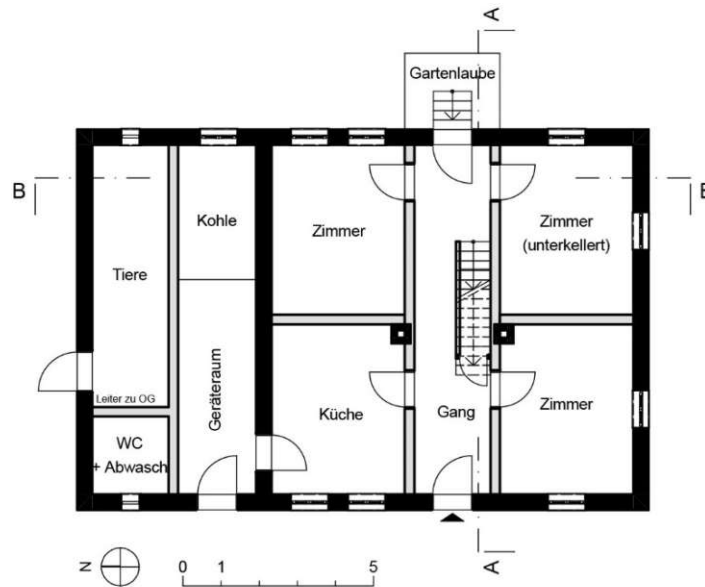


Abbildung 39: Haus A, Erdgeschoss, von Autorin gezeichnet

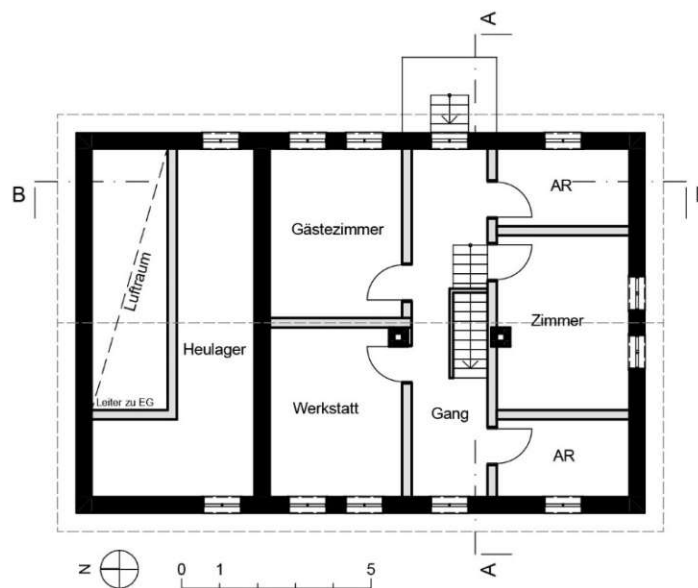


Abbildung 40: Haus A, Obergeschoss, von Autorin gezeichnet

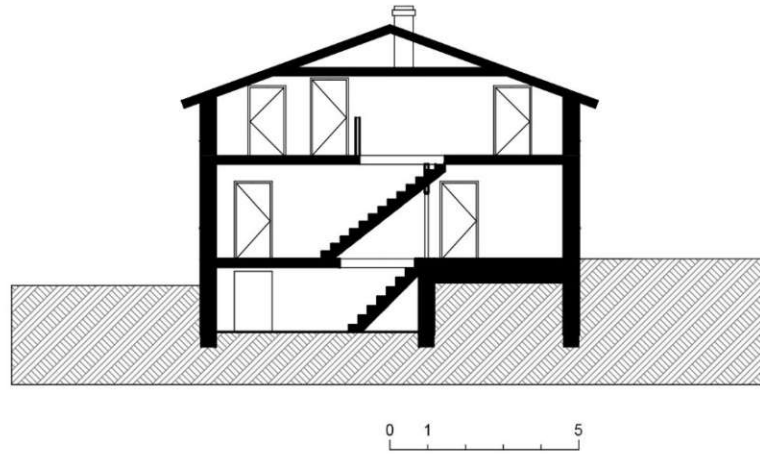


Abbildung 41: Haus A, Schnitt A, von Autorin gezeichnet

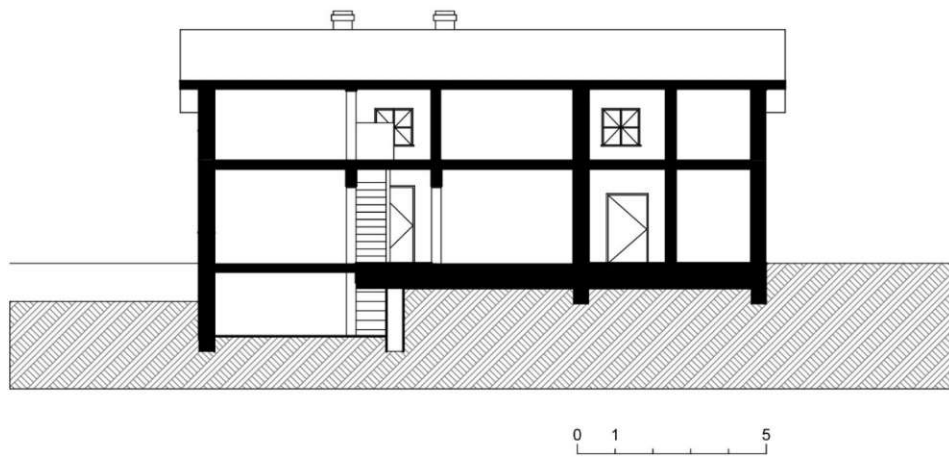


Abbildung 42: Haus A, Schnitt B, von Autorin gezeichnet

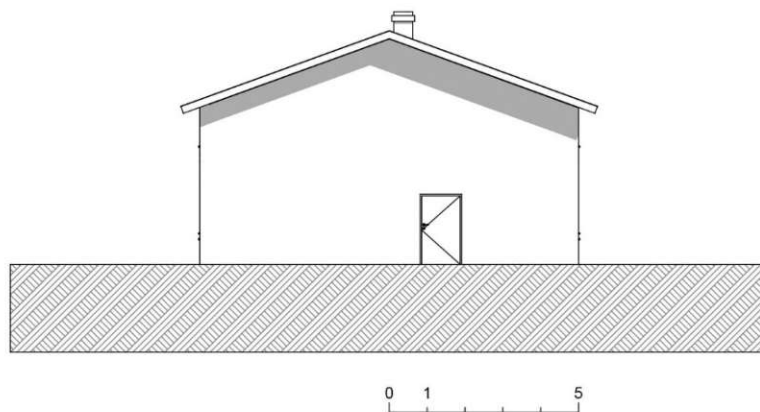


Abbildung 43: Haus A, Ansicht Nord, von Autorin gezeichnet

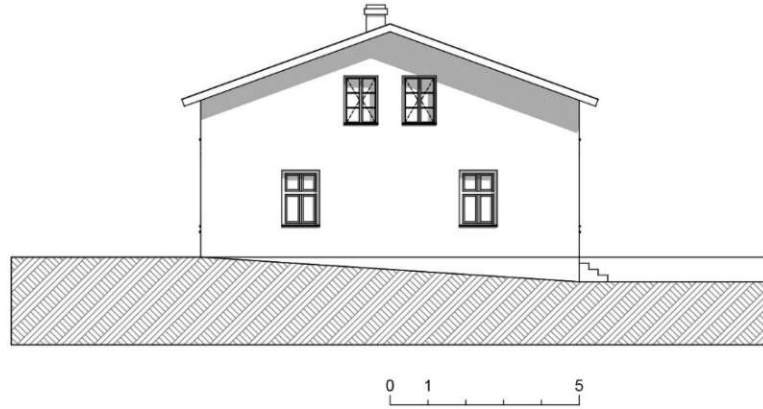


Abbildung 44: Haus A, Ansicht Süd, von Autorin gezeichnet

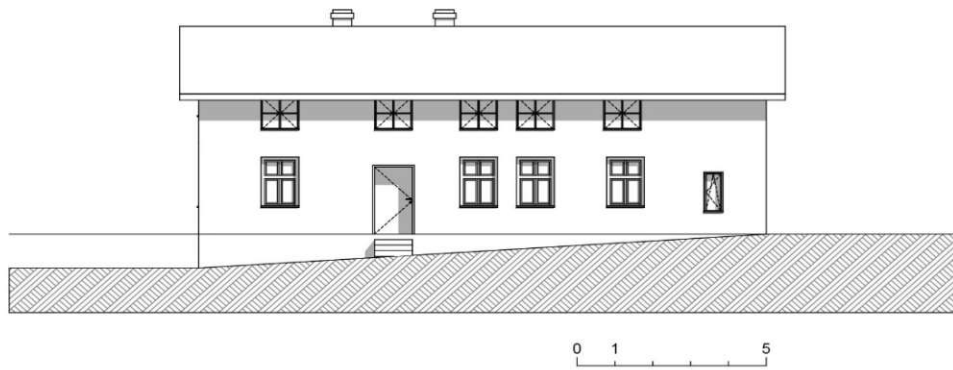


Abbildung 45: Haus A, Ansicht Ost, von Autorin gezeichnet

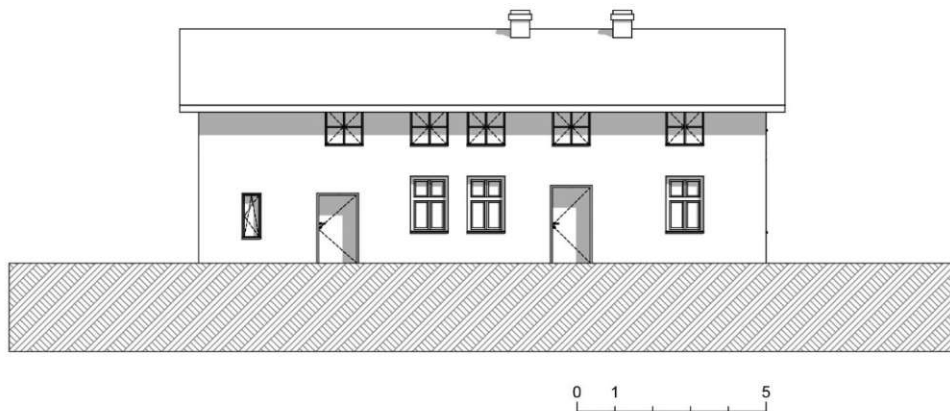


Abbildung 46: Haus A, Ansicht West, von Autorin gezeichnet

Haus B/Haus C

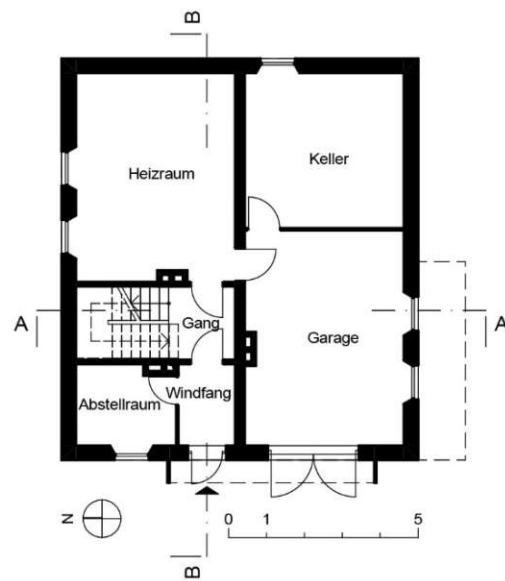


Abbildung 47: Haus B, Erdgeschoss, von Autorin gezeichnet

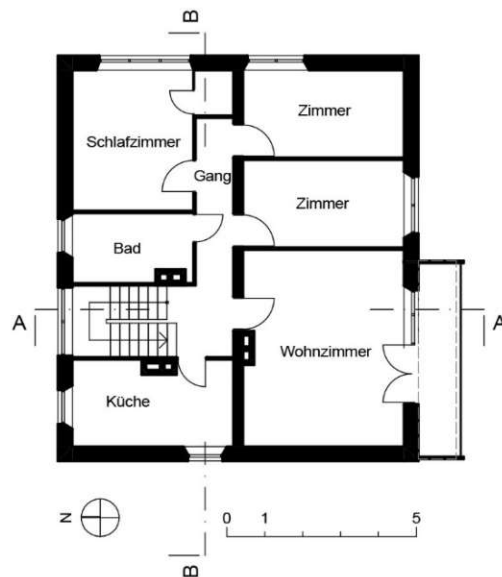


Abbildung 48: Haus B, Obergeschoss, von Autorin gezeichnet



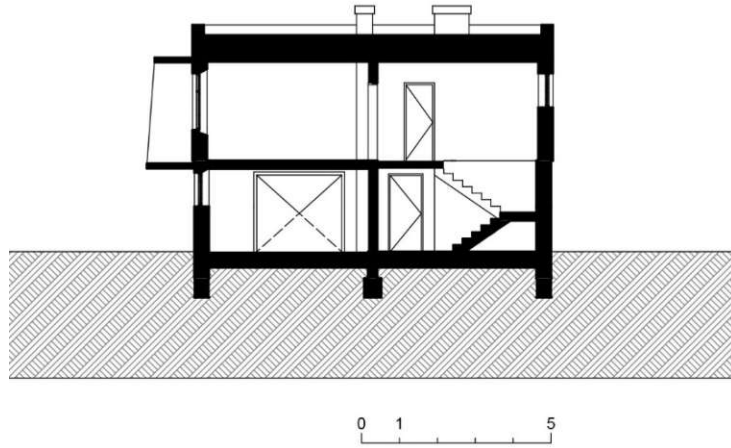


Abbildung 49: Haus B, Schnitt A, von Autorin gezeichnet

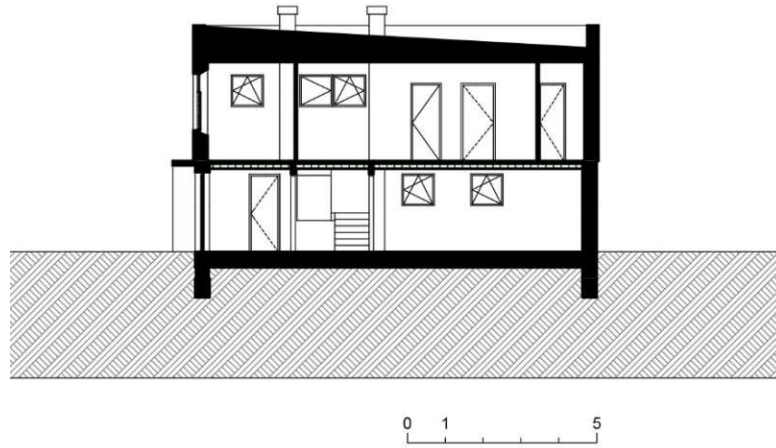


Abbildung 50: Haus B, Schnitt B, von Autorin gezeichnet

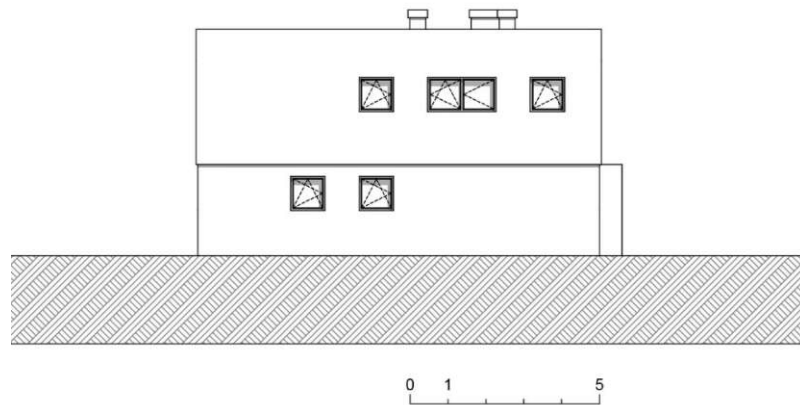


Abbildung 51: Haus B, Ansicht Nord, von Autorin gezeichnet



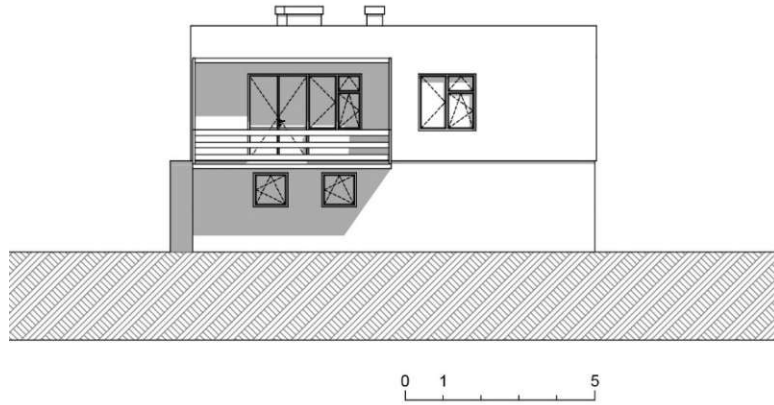


Abbildung 52: Haus B, Ansicht Süd, von Autorin gezeichnet

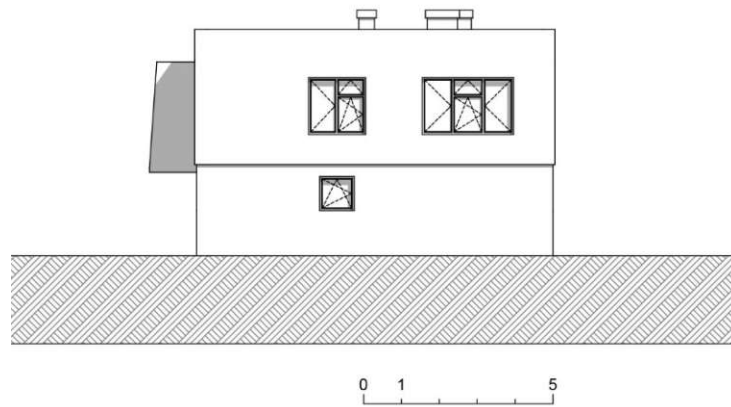


Abbildung 53: Haus B, Ansicht Ost, von Autorin gezeichnet

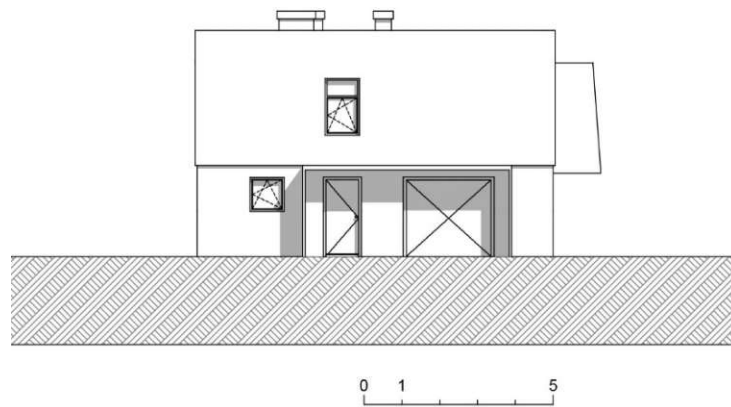


Abbildung 54: Haus B, Ansicht West, von Autorin gezeichnet

## B. Bauteile

### Haus A

Kastenfenster U-Wert: 2,5 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Einfachglas 6 mm 2x

Holzrahmen

Fenster OG (klein) U-Wert: 4,85 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Einfach-Glas 6 mm

Holzrahmen

Fenster OG (groß) U-Wert: 4,85 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Einfach-Glas 6 mm

Holzrahmen

Fenster OG (groß) U-Wert: 4,85 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Einfach-Glas 6 mm

Holzrahmen

Eingangstür U-Wert: 2,5 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Holztür

Gartenlaubtür U-Wert: 2,5 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Holztür

Innentür gegen unbeheizte Gebäudeteile U-Wert: 2,5 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Holztür

Außenwand U-Wert: 1,359 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|                  |        |                  |                                       |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Zement-Außenputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                         |         |                  |                                       |
|-------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbst gebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|-------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                  |        |                  |                                       |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Zement-Innenputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                                |         |  |                                       |
|--------------------------------|---------|--|---------------------------------------|
| <u>Trennwand (Tierhaltung)</u> |         | <u>U-Wert: 1,211 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Zementputz                     | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Selbst gebrannte Ziegel        | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementputz                     | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|                         |         |  |                                       |
|-------------------------|---------|--|---------------------------------------|
| <u>Innenwand</u>        |         | <u>U-Wert: 1,534 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Zementputz              | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Selbst gebrannte Ziegel | 25,0 cm | $\lambda = 0,69$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementputz              | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|                                 |         |  |                                       |
|---------------------------------|---------|--|---------------------------------------|
| <u>Trennwand (Kellerstiege)</u> |         | <u>U-Wert: 2,299 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Zementputz                      | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Selbst gebrannte Ziegel         | 10,0 cm | $\lambda = 0,69$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementputz                      | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|                                       |        |  |                                       |
|---------------------------------------|--------|--|---------------------------------------|
| <u>Geschossdecke (gegen Dachraum)</u> |        | <u>U-Wert: 0,834 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Zementputz                            | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                          | 3,0 cm | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken                            | 15 cm  | $\lambda = 0,12$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Lehm                                | 6,0 cm | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Luftsicht                           | 9,0 cm | $\lambda = 0,5$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                             | 3,0 cm | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|                                 |         |  |                                       |
|---------------------------------|---------|--|---------------------------------------|
| <u>Dach</u>                     |         | <u>U-Wert: 1,225 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Zementputz                      | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken                      | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Luftsicht zwischen den Balken |         | $\lambda = 0,833$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                    | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich                 | 0,1 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe                    | 2,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden                |         | U-Wert: 0,996 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|-------------------------|---------|---|---------------------------------------|
| Selbst gebrannte Ziegel | 7,1 cm  | $\lambda = 0,69$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich         | 1,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe            | 2,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe            | 2,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken              | 40,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Luftsicht               | 52,1 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden               | 0,03 cm | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Gang)         |         | U-Wert: 1,208 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|-------------------------|---------|---|---------------------------------------|
| Selbst gebrannte Ziegel | 7,1 cm  | $\lambda = 0,69$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich         | 1,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe            | 2,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe            | 2,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken              | 40,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Luftsicht               | 52,1 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Keramischer Belag       | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Decke gegen Keller) |         | U-Wert: 0,746 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|-------------------------------|---------|---|---------------------------------------|
| Zementputz                    | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken                    | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Lehm                        | 6,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Luftsicht                   | 9,0 cm  | $\lambda = 0,5$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                     | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

**Szenario A1****Variante A**

Fenster EG U-Wert: 0,74 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

Gartenlaubetür U-Wert: 0,72 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A1****Variante B**

Fenster EG U-Wert: 0,74 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustüre

Gartenlaubetür U-Wert: 0,72 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A2****Variante A**

| <u>Außenwand</u>                             |         | U-Wert: 0,173 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt   | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Selbstgebrannte Ziegel                       | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Zement-Innenputz                       | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Trennwand (Tierhaltung)</u>               |         | U-Wert: 0,171 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)       | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt   | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Selbstgebrannte Ziegel                       | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Zementputz                             | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A2****Variante B**

| <u>Außenwand</u>                             |         | <u>U-Wert: 0,193 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)        | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Selbstgebrannte Ziegel                       | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Zementputz                             | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Trennwand (Tierhaltung)</u>               |         | <u>U-Wert: 0,190 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)        | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Selbstgebrannte Ziegel                       | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Zementputz                             | 1,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A



**Szenario A3****Variante A**

Fenster EG U-Wert: 0,74 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Kunststoffrahmen OPAL

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

Gartenlaubtür U-Wert: 0,72 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Kunststoffrahmen OPAL

Außenwand U-Wert: 0,173 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|                      |        |                  |                                       |
|----------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz | 2,0 cm | $\lambda = 0,49$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W) |        |                  |                                       |

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                  |                                       |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                        |        |                  |                                       |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zement-Innenputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

Trennwand (Tierhaltung) U-Wert: 0,171 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|                      |        |                  |                                       |
|----------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz       | 2,0 cm | $\lambda = 0,49$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W) |        |                  |                                       |

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                  |                                       |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                  |        |                  |                                       |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zementputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A3****Variante B**

Fenster EG U-Wert: 0,74 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

Gartenlaubtür U-Wert: 0,72 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Außenwand U-Wert: 0,193 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|             |        |                 |                                       |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Silikatputz | 0,5 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

(ohne Kunstharzzusatz)

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                        |        |                  |                                       |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zement-Innenputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

Trennwand (Tierhaltung) U-Wert: 0,190 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|             |        |                 |                                       |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Silikatputz | 0,5 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

(ohne Kunstharzzusatz)

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                  |        |                  |                                       |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zementputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A4****Variante A**

| <u>Geschossdecke (gegen Dachraum)</u>                            |         | U-Wert: 0,175 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                           | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| OSB Platten (650 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken angeschraubt | 1,5 cm  | $\lambda = 0,13$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> )                                 | 10,0 cm | $\lambda = 0,04$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum  | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung   | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken   | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Bacht DS-Perlit  | 15,0 cm | $\lambda = 0,052$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A4****Variante B**

| <u>Geschossdecke (gegen Dachraum)</u>                            |         | U-Wert: 0,171 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Lehmputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| OSB Platten (650 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken angeschraubt |         |   |                                       |
|  | 1,5 cm  | $\lambda = 0,13$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )                               | 10,0 cm | $\lambda = 0,045$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dispersionskleber  | 0,1 cm  | $\lambda = 0,7$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung   | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken   | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Schafwolldämmmatten  | 15,0 cm | $\lambda = 0,046$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A5****Variante A**

| <u>Dach</u>   |         | U-Wert: 0,165 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|---|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)  | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| OSB Platten (650 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken zusammen mit OSB Platten angeschraubt | 1,5 cm  | $\lambda = 0,13$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 15 (13,5 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken zusammen mit OSB Platten angeschraubt   | 10,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken  | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - EPS-W 15 (13,5 kg.m <sup>-3</sup> )   | 15 cm   | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe  | 2,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A5****Variante B**

| <u>Dach</u>  |         | U-Wert: 0,177 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Lehmputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,810$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| OSB Platten (650 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken angeschraubt                       |         |   |                                       |
|  | 1,5 cm  | $\lambda = 0,13$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken zusammen mit OSB Platten angeschraubt |         |   |                                       |
|  | 10,0 cm | $\lambda = 0,045$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken   | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Schafwolldämmmatten  | 15,0 cm | $\lambda = 0,046$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung   | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich  | 0,1 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A6****Variante A**

| <u>Fußboden</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,151 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kunstharzkleber                              | 0,1 cm  | $\lambda = 0,90$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                                    | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden (Gang)</u>                       |         | <u>U-Wert: 0,155 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Keramischer Belag                            | 1,2 cm  | $\lambda = 1,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Decke gegen Keller)          |         | U-Wert: 0,177 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                       | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 15 (13,5 kg.m <sup>-3</sup> )    | 10,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                              | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                           | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken                             | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Bohl DS-Perlit zwischen den Balken   |         | $\lambda = 0,052$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                              | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A



**Szenario A6****Variante B**

| <u>Fußboden</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,174 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttdämmstoff                              | 28,0 cm | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| aus expandierten Perliten                    |         |  |                                       |
| Holzfaser WF-PT (180 kg.m <sup>-3</sup> )    | 2,0 cm  | $\lambda = 0,051$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kunstharzkleber                              | 0,5 cm  | $\lambda = 0,9$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                                    | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden (Gang)</u>                       |         | <u>U-Wert: 0,179 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttdämmstoff                              | 28,0 cm | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| aus expandierten Perliten                    |         |  |                                       |
| Holzfaser WF-PT (180 kg.m <sup>-3</sup> )    | 2,0 cm  | $\lambda = 0,051$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Natursteinplatten poliert                    | 3,0 cm  | $\lambda = 2,5$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Decke gegen Keller)              |         | U-Wert: 0,176 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)      | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )         | 10,0 cm | $\lambda = 0,045$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dispersionskleber                          | 0,1 cm  | $\lambda = 0,7$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                               | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken                                 | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Schafwolldämmplatten zwischen den Balken |         | $\lambda = 0,046$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                                  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A7, A8****Variante A**

Fenster EG U-Wert: 0,74 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Kunststoffrahmen OPAL

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustüre

Gartenlaubtür U-Wert: 0,72 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Kunststoffrahmen OPAL

Außenwand U-Wert: 0,173 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |        |                  |                                       |
|--|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 2,0 cm | $\lambda = 0,49$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|--------|------------------|---------------------------------------|

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                  |                                       |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                        |        |                  |                                       |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zement-Innenputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

Trennwand (Tierhaltung) U-Wert: 0,171 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |        |                  |                                       |
|--|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 2,0 cm | $\lambda = 0,49$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|--------|------------------|---------------------------------------|

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                  |                                       |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                  |        |                  |                                       |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zementputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

| <u>Geschossdecke (gegen Dachraum)</u>                            |         | <u>U-Wert: 0,174 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                           | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| OSB Platten (650 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken angeschraubt | 1,5 cm  | $\lambda = 0,13$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> )                                 | 10,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum  | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung   | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken   | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Bachel DS-Perlit   | 15,0 cm | $\lambda = 0,052$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Fußboden</u>  |         | <u>U-Wert: 0,151 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Vlies PP   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)                                  | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier  | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> )      | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn                                   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30   | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum  | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )                        | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kunstharzkleber  | 0,1 cm  | $\lambda = 0,90$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Gang)                              |         | U-Wert: 0,155 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |   |                                       |
| Grundierung                                  |         |   |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Keramischer Belag                            | 1,2 cm  | $\lambda = 1,3$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Decke gegen Keller)        |         | U-Wert: 0,177 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--------------------------------------|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzementputz                       | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                 |         |   |                                       |
| Armierungsgewebe                     | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch         | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 15 (13,5 kg.m <sup>-3</sup> )  | 10,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                            | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                         | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken                           | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Bohl DS-Perlit zwischen den Balken |         | $\lambda = 0,052$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                            | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus A

**Szenario A7, A8****Variante B**

Fenster EG U-Wert: 0,74 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

Gartenlaubtür U-Wert: 0,72 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Außenwand U-Wert: 0,193 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|             |        |                 |                                       |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Silikatputz | 0,5 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

(ohne Kunstharzzusatz)

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                        |        |                  |                                       |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zement-Innenputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

Trennwand (Tierhaltung) U-Wert: 0,190 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|             |        |                 |                                       |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Silikatputz | 0,5 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|-------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

(ohne Kunstharzzusatz)

|                  |        |                 |                                       |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsgewebe | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|                              |        |                 |                                       |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------|--------|-----------------|---------------------------------------|

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|

|                    |        |                  |                                       |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Kleber mineralisch | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|--------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

|                        |         |                  |                                       |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Selbstgebrannte Ziegel | 37,0 cm | $\lambda = 0,69$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|

|                  |        |                  |                                       |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|
| Alter Zementputz | 1,5 cm | $\lambda = 1,00$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
|------------------|--------|------------------|---------------------------------------|

| <u>Geschossdecke (gegen Dachraum)</u>                            |         | <u>U-Wert: 0,171 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Lehmputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| OSB Platten (650 kg.m <sup>-3</sup> ) an Holzbalken angeschraubt |         |  |                                       |
|  | 1,5 cm  | $\lambda = 0,13$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )                               | 10,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dispersionskleber  | 0,1 cm  | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung   | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken   | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Schafwolldämmmatten  | 15,0 cm | $\lambda = 0,046$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Fußboden</u>  |         | <u>U-Wert: 0,174 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Vlies PP   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)                                  | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier  | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> )                     |         |  |                                       |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn                                   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttdämmstoff  | 28,0 cm | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| aus expandierten Perliten  |         |  |                                       |
| Holzfaser WF-PT (180 kg.m <sup>-3</sup> )                        | 2,0 cm  | $\lambda = 0,051$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )                        | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kunstharzkleber  | 0,5 cm  | $\lambda = 0,9$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden  | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden (Gang)</u>                       |         | <u>U-Wert: 0,179 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttdämmstoff                              | 28,0 cm | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| aus expandierten Perliten                    |         |  |                                       |
| Holzfasern WF-PT (180 kg.m <sup>-3</sup> )   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,051$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Natursteinplatten poliert                    | 3,0 cm  | $\lambda = 2,5$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Fußboden (Decke gegen Keller)</u>         |         | <u>U-Wert: 0,176 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz                                  | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )           | 10,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dispersionskleber                            | 0,1 cm  | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                                 | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzbalken                                   | 15,0 cm | $\lambda = 0,12$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Schafwolldämmplatten zwischen den Balken   |         | $\lambda = 0,046$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzboden                                    | 3,0 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile (Innenwände) sind gleich wie im Haus A



**Haus B**

Fenster 90x90 U-Wert: 2,81 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Zweifach-Isolierglas Klarglas

Holzrahmen Hartholz

Fenster 150x150 U-Wert: 2,81 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Zweifach-Isolierglas Klarglas

Holzrahmen Hartholz

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 2,81 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Zweifach-Isolierglas Klarglas

Holzrahmen Hartholz

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 2,81 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Zweifach-Isolierglas Klarglas

Holzrahmen Hartholz

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 2,81 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Zweifach-Isolierglas Klarglas

Holzrahmen Hartholz

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 2,81 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Zweifach-Isolierglas Klarglas

Holzrahmen Hartholz

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 2,81 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Zweifach-Isolierglas Klarglas

Holzrahmen Hartholz

Eingangstür\* U-Wert: 2,5 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Holztür

Garagentür\* U-Wert: 2,5 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Holztür

Innentür gegen unbeheizte Gebäudeteile\* U-Wert: 2,5 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Holztür

Außenwand U-Wert: 1,049 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|                            |         |                  |                                       |
|----------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz       | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Beton mit Hochofenschlacke | 35,0 cm | $\lambda = 0,47$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzement-Innenputz       | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Außenwand Beton U-Wert: 2,105 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                  |                                       |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzement-Innenputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Außenwand Beton erdberührt U-Wert: 2,299 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                  |                                       |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzement-Innenputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Innenwand 25 U-Wert: 1,205 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|                            |         |                  |                                       |
|----------------------------|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz             | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Beton mit Hochofenschlacke | 25,0 cm | $\lambda = 0,47$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz             | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Innenwand Beton 25 U-Wert: 2,096 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                  |                                       |
|--|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|  |         |  |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| <u>Innenwand Beton 25 erdberührt</u>                     |         | <u>U-Wert: 2,882 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 12</u>                                      |         | <u>U-Wert: 1,808 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 12,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand Beton 12</u>                                |         | <u>U-Wert: 2,604 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 12,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand Beton 12 erdberührt</u>                     |         | <u>U-Wert: 3,937 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 12,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 6</u>                                       |         | <u>U-Wert: 2,347 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 6,0 cm  | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Geschossdecke</u>                                     |         | <u>U-Wert: 1,440 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen  | 14,0 cm | $\lambda = 50,0$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton  | 14,0 cm | $\lambda = 2,30$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> )              |         |  |                                       |
| Holzspannbeton (1000 kg.m <sup>-3</sup> )                | 5,0 cm  | $\lambda = 0,37$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Teppich  | 1,0 cm  | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Geschossdecke (Keller) U-Wert: 1,818 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|   |         |                  |                                       |
|---|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz                              | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen                                   | 14,0 cm | $\lambda = 50,0$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 14,0 cm | $\lambda = 2,30$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |                  |                                       |
| Holzspannbeton (1000 kg.m <sup>-3</sup> )   | 5,0 cm  | $\lambda = 0,37$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Teppich                                     | 1,0 cm  | $\lambda = 0,06$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Geschossdecke (Garage, Heizraum) U-Wert: 1,803 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|   |         |                  |                                       |
|---|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz                              | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen                                   | 14,0 cm | $\lambda = 50,0$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 14,0 cm | $\lambda = 2,30$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |                  |                                       |
| Holzspannbeton (1000 kg.m <sup>-3</sup> )   | 5,0 cm  | $\lambda = 0,37$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Teppich                                     | 1,0 cm  | $\lambda = 0,06$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Dach U-Wert: 0,993 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|   |         |                  |                                       |
|---|---------|------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz                              | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen                                   | 12,0 cm | $\lambda = 50,0$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 12,0 cm | $\lambda = 2,30$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |                  |                                       |
| Zementmörtel (2000 kg.m <sup>-3</sup> )     | 1,5 cm  | $\lambda = 1,41$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumen                                     | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumen                                     | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementmörtel (2000 kg.m <sup>-3</sup> )     | 3,0 cm  | $\lambda = 1,41$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Hochofenschlacke                            | 15,0 cm | $\lambda = 0,33$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Luftsicht                                   | 20,0 cm | $\lambda = 1,25$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzschalung                                | 1,9 cm  | $\lambda = 0,16$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe                                | 0,2 cm  | $\lambda = 0,23$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe                                | 0,2 cm  | $\lambda = 0,23$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden   |         | U-Wert: 1,171 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Hochofenschlacke   | 15,0 cm | $\lambda = 0,33$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementmörtel (2000kg.m <sup>-3</sup> )                   | 5,0 cm  | $\lambda = 1,41$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 15,0 cm | $\lambda = 1,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PCV-Belag  | 1,0 cm  | $\lambda = 0,19$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Garage, Heizraum, Keller)                      |         | U-Wert: 1,248 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Hochofenschlacke   | 15,0 cm | $\lambda = 0,33$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementmörtel (2000 kg.m <sup>-3</sup> )                  | 5,0 cm  | $\lambda = 1,41$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenpappe   | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 15,0 cm | $\lambda = 1,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

**Szenario B1****Variante A**

Fenster 90x90 U-Wert: 0,82 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,690 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]  
Passivhaustüre

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B1****Variante B**

Fenster 90x90 U-Wert: 0,820 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte



Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]  
Passivhaustüre

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B2****Variante A**

| <u>Außenwand</u>                             |         | U-Wert: 0,167 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt   | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                  |         |   |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                   | 35,0 cm | $\lambda = 0,47$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Außenwand Beton</u>                                   |         | U-Wert: 0,182 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |   |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Außenwand Beton erdberührt</u>                        |         | U-Wert: 0,183 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30 (32 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt              | 20,0 cm | $\lambda = 0,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |   |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 25 (Keller)</u>                             |         | <u>U-Wert: 0,17 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u>  |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 25,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand Beton 25 (Keller)</u>                       |         | <u>U-Wert: 0,181 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 6 (Keller)</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,584 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 5,0 cm  | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 6,0 cm  | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

## Szenario B2

## Variante B

| <u>Außenwand</u>   |         | U-Wert: 0,185 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |   |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 35,0 cm | $\lambda = 0,47$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton</u>                                   |         | U-Wert: 0,204 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |   |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton erdberührt</u>                        |         | U-Wert: 0,183 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30 (32 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt              | 20,0 cm | $\lambda = 0,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |   |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 25 (Keller)</u>                 |         | <u>U-Wert: 0,190 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz                                  | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                   | 25,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                         | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand Beton 25 (Keller)</u>           |         | <u>U-Wert: 0,203 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz                                  | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung                   | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (2200 kg.m <sup>-3</sup> )                   |         |  |                                       |
| Alter Kalkzementputz                         | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 6 (Keller)</u>                  |         | <u>U-Wert: 0,650 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz                                  | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 5,0 cm  | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                   | 6,0 cm  | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                         | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B3****Variante A**

Fenster 90x90 U-Wert: 2,82 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,690 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

| <u>Außenwand</u>   |         | <u>U-Wert: 0,167 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 35,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton</u>                                   |         | <u>U-Wert: 0,182 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton erdberührt</u>                        |         | <u>U-Wert: 0,183 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30 (32 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt              | 20,0 cm | $\lambda = 0,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 25 (Keller)</u>               |         | <u>U-Wert: 0,17 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)     | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |   |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                 | 25,0 cm | $\lambda = 0,47$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                       | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand Beton 25 (Keller)</u>                       |         | <u>U-Wert: 0,181 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 6 (Keller)</u>                |        | <u>U-Wert: 0,584 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|--------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)     | 2,0 cm | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 5,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |        |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                 | 6,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                       | 1,5 cm | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B



**Szenario B3****Variante B**

Fenster 90x90 U-Wert: 0,820 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

| <u>Außenwand</u>   |         | <u>U-Wert: 0,185 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 35,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton</u>                                   |         | <u>U-Wert: 0,204 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton erdberührt</u>                        |         | <u>U-Wert: 0,183 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30 (32 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt              | 20,0 cm | $\lambda = 0,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 25 (Keller)</u>                             |         | <u>U-Wert: 0,190 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 25,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand Beton 25 (Keller)</u>                       |         | <u>U-Wert: 0,203 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 6 (Keller)</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,650 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 5,0 cm  | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 6,0 cm  | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B4****Variante A**

| <u>Geschossdecke (Keller)</u>                 |         | U-Wert: 0,182 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|---|---------|---|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)        | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                              | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                  | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 15 (13,5 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                            | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                   |         |   |                                       |
| Gusseisen                                     | 14,0 cm | $\lambda = 50,0$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                                 | 14,0 cm | $\lambda = 2,30$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> )   |         |   |                                       |
| Holzspannbeton (1000 kg.m <sup>-3</sup> )     | 5,0 cm  | $\lambda = 0,37$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Teppichboden                            | 1,0 cm  | $\lambda = 0,06$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B4****Variante B**

| <u>Geschossdecke (Keller)</u>               |         | U-Wert: 0,194 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|---|---------|---|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)       | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                            | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                          | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                 |         |   |                                       |
| Gusseisen                                   | 14,0 cm | $\lambda = 50,0$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 14,0 cm | $\lambda = 2,30$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |   |                                       |
| Holzspannbeton (1000 kg.m <sup>-3</sup> )   | 5,0 cm  | $\lambda = 0,37$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Teppichboden                          | 1,0 cm  | $\lambda = 0,06$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B5****Variante A**

| <u>Dach</u>                                 |         | U-Wert: 0,145 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|---|---------|---|---------------------------------------|
| Alter Kalkzementputz                        | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen                                   | 12,0 cm | $\lambda = 50,0$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 12,0 cm | $\lambda = 2,30$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |   |                                       |
| Grundierung                                 |         |   |                                       |
| Zementmörtel (2000 kg.m <sup>-3</sup> )     | 3,0 cm  | $\lambda = 1,41$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie                                    | 0,18 cm | $\lambda = 0,50$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn              | 0,14 cm | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 20 (19,5 kg.m <sup>-3</sup> )         | 25,0 cm | $\lambda = 0,038$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie                                    | 0,16 cm | $\lambda = 0,50$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn                | 0,2 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Splitt)            | 6,0 cm  | $\lambda = 0,70$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B5****Variante B**

| <u>Dach</u>  |         | U-Wert: 0,171 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Alter Kalkzementputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen  | 12,0 cm | $\lambda = 50,0$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 12,0 cm | $\lambda = 2,30$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <b>Grundierung</b>   |         |   |                                       |
| Zementmörtel (2000 kg.m <sup>-3</sup> )                      | 3,0 cm  | $\lambda = 1,41$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie   | 0,18 cm | $\lambda = 0,50$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )                           | 25,0 cm | $\lambda = 0,045$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Vlies PP   | 0,16 cm | $\lambda = 0,22$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie   | 0,16 cm | $\lambda = 0,50$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Splitt)                             | 6,0 cm  | $\lambda = 0,70$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B6****Variante A**

| <u>Fußboden</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,155 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Keramischer Belag                            | 1,2 cm  | $\lambda = 1,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden (Garage, Heizraum)</u>           |         | <u>U-Wert: 0,156 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B



**Szenario B6****Variante B**

| <u>Fußboden</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,179 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttdämmstoff                              | 28,0 cm | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| aus expandierten Perliten                    |         |  |                                       |
| Holzfaser WF-PT (180 kg.m <sup>-3</sup> )    | 2,0 cm  | $\lambda = 0,051$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Natursteinplatten poliert                    | 3,0 cm  | $\lambda = 2,5$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden (Garage, Heizraum)</u>           |         | <u>U-Wert: 0,156 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B7, B8****Variante A**

Fenster 90x90 U-Wert: 2,82 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,690 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

| <u>Außenwand</u>   |         | <u>U-Wert: 0,167 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 35,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton</u>                                   |         | <u>U-Wert: 0,182 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton erdberührt</u>                        |         | <u>U-Wert: 0,183 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30 (32 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt              | 20,0 cm | $\lambda = 0,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|  |         |  |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| <u>Innenwand 25 (Keller)</u>               |         | <u>U-Wert: 0,17 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u>  |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                 | 25,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                       | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand Beton 25 (Keller)</u>         |         | <u>U-Wert: 0,181 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung                 | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (2200 kg.m <sup>-3</sup> )                 |         |  |                                       |
| Alter Kalkzementputz                       | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 6 (Keller)</u>                |         | <u>U-Wert: 0,584 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 5,0 cm  | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                 | 6,0 cm  | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                       | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Geschossdecke (Keller)</u>                 |         | <u>U-Wert: 0,182 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|---|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)        | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                              | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                  | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 15 (13,5 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                            | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                   |         |  |                                       |
| Gusseisen                                     | 14,0 cm | $\lambda = 50,0$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                                 | 14,0 cm | $\lambda = 2,30$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> )   |         |  |                                       |
| Holzspannbeton (1000 kg.m <sup>-3</sup> )     | 5,0 cm  | $\lambda = 0,37$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Teppichboden                            | 1,0 cm  | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Dach</u>                                 |         | <u>U-Wert: 0,145 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|---|---------|--|---------------------------------------|
| Alter Kalkzementputz innen                  | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen                                   | 12,0 cm | $\lambda = 50,0$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 12,0 cm | $\lambda = 2,30$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                 |         |  |                                       |
| Zementmörtel (2000 kg.m <sup>-3</sup> )     | 3,0 cm  | $\lambda = 1,41$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie                                    | 0,18 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn              | 0,14 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 20 (19,5 kg.m <sup>-3</sup> )         | 25,0 cm | $\lambda = 0,038$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie                                    | 0,16 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn                | 0,2 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Splitt)            | 6,0 cm  | $\lambda = 0,70$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,155 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|   |        |                  |  |
|---|--------|------------------|--|
| PU-Schaum                                 | 1,0 cm | $\lambda = 0,05$ | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> ) | 5,0 cm | $\lambda = 1,33$ | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| Mittelbettmörtel                          | 1,0 cm | $\lambda = 1,0$  | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| Keramischer Belag                         | 1,2 cm | $\lambda = 1,3$  | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |

---

**Fußboden (Garage, Heizraum) U-Wert: 0,156  $[\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$**

|  |         |                   |  |
|--|---------|-------------------|--|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$  | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$   | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$  | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$   | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |                   |  |
| Grundierung                                  |         |                   |  |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$  | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$ | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$  | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$  | $[\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$ |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

**Szenario B7, B8****Variante B**

Fenster 90x90 U-Wert: 0,820 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

| <u>Außenwand</u>   |         | <u>U-Wert: 0,185 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                               | 35,0 cm | $\lambda = 0,47$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton</u>                                   |         | <u>U-Wert: 0,204 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                    | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Außenwand Beton erdberührt</u>                        |         | <u>U-Wert: 0,183 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30 (32 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt              | 20,0 cm | $\lambda = 0,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 35,0 cm | $\lambda = 1,40$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzement-Innenputz                               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |



Innenwand 25 (Keller) U-Wert: 0,190 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Silikatputz                                  | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                       |         |                   |                                       |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                  |         |                   |                                       |
| Beton mit Hochofenschlacke                   | 25,0 cm | $\lambda = 0,47$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                         | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Innenwand Beton 25 (Keller) U-Wert: 0,203 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Silikatputz  | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                                   |         |                   |                                       |
| Armierungsgewebe   | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                             | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt             | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                                       | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |                   |                                       |
| Normalbeton ohne Bewehrung<br>(2200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 25,0 cm | $\lambda = 1,40$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Innenwand 6 (Keller) U-Wert: 0,650 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |        |                   |                                       |
|--|--------|-------------------|---------------------------------------|
| Silikatputz                                  | 0,5 cm | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                       |        |                   |                                       |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm | $\lambda = 0,2$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 5,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Beton mit Hochofenschlacke                   | 6,0 cm | $\lambda = 0,47$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Kalkzementputz                         | 1,5 cm | $\lambda = 0,80$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Geschossdecke (Keller)</u>               |         | <u>U-Wert: 0,194 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|---|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz                                 | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (ohne Kunstharzzusatz)                      |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                            | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                          | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                 |         |  |                                       |
| Gusseisen                                   | 14,0 cm | $\lambda = 50,0$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 14,0 cm | $\lambda = 2,30$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Holzspannbeton (1000 kg.m <sup>-3</sup> )   | 5,0 cm  | $\lambda = 0,37$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Alter Teppichboden                          | 1,0 cm  | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Dach</u>                                 |         | <u>U-Wert: 0,171 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Alter Kalkzementputz                        | 1,5 cm  | $\lambda = 0,80$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Gusseisen                                   | 12,0 cm | $\lambda = 50,0$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| - Normalbeton                               | 12,0 cm | $\lambda = 2,30$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                 |         |  |                                       |
| Zementmörtel (2000 kg.m <sup>-3</sup> )     | 3,0 cm  | $\lambda = 1,41$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie                                    | 0,18 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )          | 25,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Vlies PP                                    | 0,16 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie                                    | 0,16 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Splitt)            | 6,0 cm  | $\lambda = 0,70$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden</u>                              |         | <u>U-Wert: 0,179 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttdämmstoff                              | 28,0 cm | $\lambda = 0,06$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| aus expandierten Perliten                    |         |  |                                       |
| Holzfaser WF-PT (180 kg.m <sup>-3</sup> )    | 2,0 cm  | $\lambda = 0,051$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Natursteinplatten poliert                    | 3,0 cm  | $\lambda = 2,5$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fußboden (Garage, Heizraum)</u>           |         | <u>U-Wert: 0,156 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |  |                                       |
| Grundierung                                  |         |  |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Alle anderen Bauteile sind gleich wie im Haus B

Haus C

**Szenario C1, C2****Variante A**Fenster 90x90 U-Wert: 0,82 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,690 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Kunststofffensterrahmen OPAL

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]  
Passivhaustür

Garagentür\* U-Wert: 1,10 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]  
\*Default-Wert

Innentür gegen unbeheizte Räume (Keller)\* U-Wert: 1,10 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]  
\*Default-Wert

Außenwand U-Wert: 0,115 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |                   |                                       |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,04$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porotherm 38 Plan                   | 38,0 cm | $\lambda = 0,112$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |                   |                                       |

Fundament (Außenwand) U-Wert: 0,183 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Vlies PP                                   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumierte Drainplatte                     | 8,0 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 50 (38 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn               | 0,78 cm | $\lambda = 0,23$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich                            | 0,24 cm | $\lambda = 0,23$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Betonhohlsteine (1200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 30,0 cm | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |                   |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |                   |                                       |

| <u>Fundament (Innenwand 30)</u>            |         | <u>U-Wert: 0,186 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumierte Drainplatte                     | 8,0 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 50 (38 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn               | 0,78 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich                            | 0,24 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Betonhohlsteine (1200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 30,0 cm | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |  |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)     | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fundament (Innenwand 15)</u>            |         | <u>U-Wert: 0,358 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumierte Drainplatte                     | 8,0 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 50 (38 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn               | 0,78 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich                            | 0,24 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Betonhohlsteine (1200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 15,0 cm | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |  |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)     | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 25</u>                    |         | <u>U-Wert: 0,765 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porotherm 25-38                 | 25,0 cm | $\lambda = 0,259$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

|  |         |  |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| <u>Innenwand 25 (Keller)</u>               |         | <u>U-Wert: 0,262 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 10,0 cm | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porothersm 25-38                    | 25,0 cm | $\lambda = 0,259$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| <u>Innenwand 12</u>                        |         | <u>U-Wert: 1,439 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| Ziegel Porothersm 25-38                    | 12,0 cm | $\lambda = 0,340$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| <u>Innenwand 8</u>                         |         | <u>U-Wert: 1,808 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| Ziegel Porothersm 8-50                     | 8,0 cm  | $\lambda = 0,38$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| <u>Innenwand 8 (Keller)</u>                |         | <u>U-Wert: 0,550 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |
| Armierungsgewebe                           | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-F (15,8 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 5,0 cm  | $\lambda = 0,04$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porothersm 8-50                     | 8,0 cm  | $\lambda = 0,38$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |  |                                       |

| <u>Geschossdecke</u>                                       |         | <u>U-Wert: 0,346 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                     | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Haftgrund  |         |  |                                       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%<br>(2300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 20,0 cm | $\lambda = 2,30$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Glaswolle MW(GW)-W (650 kg.m <sup>-3</sup> )               | 8,0 cm  | $\lambda = 0,038$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzspannplatten (650 kg.m <sup>-3</sup> )                 | 3,2 cm  | $\lambda = 0,13$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Parkett  | 1,2 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Geschossdecke (Keller)</u>                               |         | <u>U-Wert: 0,146 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|---|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                      | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe  | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                                | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 20 (19,5 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt               | 15,0 cm | $\lambda = 0,038$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch  | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung   |         |  |                                       |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 20,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Glaswolle MW(GW)-W (650 kg.m <sup>-3</sup> )                | 8,0 cm  | $\lambda = 0,038$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzspannplatten (650 kg.m <sup>-3</sup> )                  | 3,2 cm  | $\lambda = 0,13$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Parkett   | 1,2 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Dach</u>   |         | <u>U-Wert: 0,101 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|---|---------|--|---------------------------------------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                      | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung   |         |  |                                       |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 20,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie  | 0,18 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn                              | 0,14 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| EPS-W 20 (19,5 kg.m <sup>-3</sup> )                         | 36,0 cm | $\lambda = 0,038$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie  | 0,16 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn                                | 0,78 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Splitt)                            | 6,0 cm  | $\lambda = 0,70$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |



| Fußboden                                     |         | U-Wert: 0,155 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |   |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel                             | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Keramischer Belag                            | 1,2 cm  | $\lambda = 1,3$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Garage, Heizraum)                  |         | U-Wert: 0,156 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|--|---------|---|---------------------------------------|
| Vlies PP                                     | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)              | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier                                    | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton                                  | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) |         |   |                                       |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn               | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30                                     | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum                                    | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )    | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

**Szenario C1, C2****Variante B**

Fenster 90x90 U-Wert: 0,820 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 150x150 U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 140x150 (Wohnzimmer) U-Wert: 0,710 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 240x150 (Schlafzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 90x150 (Küche) U-Wert: 0,750 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Fenster 180x90 (Stiege) U-Wert: 0,730 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Balkontür (Wohnzimmer) U-Wert: 0,680 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

JOSKO Wärmeschutzglas SWS

JOSKO Holzfensterrahmen RUBIN 90 Fichte

Eingangstür U-Wert: 0,63 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

Passivhaustür

Garagentür\* U-Wert: 1,10 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

\*Default-Wert

Innentür gegen unbeheizte Räume (Keller)\* U-Wert: 1,10 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

\*Default-Wert

Außenwand U-Wert: 0,124 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz)           | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 20,0 cm | $\lambda = 0,045$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porothersm 38 Plan                    | 38,0 cm | $\lambda = 0,112$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Lehmputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

Fundament (Außenwand) U-Wert: 0,183 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]

|  |         |                   |                                       |
|--|---------|-------------------|---------------------------------------|
| Vlies PP                                   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumierte Drainplatte                     | 8,0 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 50 (38 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$ | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn               | 0,78 cm | $\lambda = 0,23$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich                            | 0,24 cm | $\lambda = 0,23$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Betonhohlsteine (1200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 30,0 cm | $\lambda = 1,00$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |                   |                                       |
| Kalkzementputz                             | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| (Baumit KlimaPutz W)                       |         |                   |                                       |

| <u>Fundament 30 (Innenwand)</u>            |         | <u>U-Wert: 0,186 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumierte Drainplatte                     | 8,0 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 50 (38 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn               | 0,78 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich                            | 0,24 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Betonhohlsteine (1200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 30,0 cm | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |  |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)     | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Fundament 15 (Innenwand)</u>            |         | <u>U-Wert: 0,353 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Vlies PP                                   | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumierte Drainplatte                     | 8,0 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 50 (38 kg.m <sup>-3</sup> )          | 20,0 cm | $\lambda = 0,042$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn               | 0,78 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                         | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Bitumenanstrich                            | 0,24 cm | $\lambda = 0,23$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Betonhohlsteine (1200 kg.m <sup>-3</sup> ) | 15,0 cm | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung                                |         |  |                                       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W)     | 2,0 cm  | $\lambda = 0,49$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 25</u>    |         | <u>U-Wert: 0,792 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|------------------------|---------|--|---------------------------------------|
| Lehmputz               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porotherm 25-38 | 25,0 cm | $\lambda = 0,259$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Lehmputz               | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Innenwand 25 (Keller)</u>                 |         | <u>U-Wert: 0,287 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)        | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 10,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porotherm 25-38                       | 25,0 cm | $\lambda = 0,259$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Lehmputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 12</u>                          |         | <u>U-Wert: 1,536 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Lehmputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porotherm 12-50 Plan                  | 12,0 cm | $\lambda = 0,340$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Lehmputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 8</u>                           |         | <u>U-Wert: 1,965 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Lehmputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porotherm 8-50                        | 8,0 cm  | $\lambda = 0,38$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Lehmputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| <u>Innenwand 8 (Keller)</u>                  |         | <u>U-Wert: 0,617 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)        | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe                             | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt | 5,0 cm  | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch                           | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Ziegel Porotherm 8-50                        | 8,0 cm  | $\lambda = 0,38$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Lehmputz                                     | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Geschossdecke</u>                                       |         | <u>U-Wert: 0,348 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|--|---------|--|---------------------------------------|
| Lehmputz   | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung  |         |  |                                       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%<br>(2300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 20,0 cm | $\lambda = 2,30$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Glaswolle MW(GW)-W (650 kg.m <sup>-3</sup> )               | 8,0 cm  | $\lambda = 0,038$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzspannplatten (650 kg.m <sup>-3</sup> )                 | 3,2 cm  | $\lambda = 0,13$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Parkett  | 1,2 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Geschossdecke (Keller)</u>                               |         | <u>U-Wert: 0,161 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|---|---------|--|---------------------------------------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)                       | 0,5 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsgewebe  | 0,1 cm  | $\lambda = 0,2$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Armierungsmörtel mineralisch                                | 0,4 cm  | $\lambda = 0,8$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> ) verdübelt                | 15,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Kleber mineralisch  | 0,5 cm  | $\lambda = 1,00$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung   |         |  |                                       |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 20,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Glaswolle MW(GW)-W (650 kg.m <sup>-3</sup> )                | 8,0 cm  | $\lambda = 0,038$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzspannplatten (650 kg.m <sup>-3</sup> )                  | 3,2 cm  | $\lambda = 0,13$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Parkett   | 1,2 cm  | $\lambda = 0,16$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| <u>Dach</u>   |         | <u>U-Wert: 0,103 [W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>]</u> |                                       |
|---|---------|--|---------------------------------------|
| Lehmputz  | 1,5 cm  | $\lambda = 0,81$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Grundierung   |         |  |                                       |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 20,0 cm | $\lambda = 2,3$  | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie  | 0,18 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Dämmkork (130 kg.m <sup>-3</sup> )                          | 42,0 cm | $\lambda = 0,045$                                      | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Vlies PP  | 0,16 cm | $\lambda = 0,22$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PE-Folie  | 0,02 cm | $\lambda = 0,50$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Splitt)                            | 6,0 cm  | $\lambda = 0,70$                                       | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden  |         | U-Wert: 0,179 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|---|---------|---|---------------------------------------|
| Vlies PP  | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)                             | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier   | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn                              | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttdämmstoff<br>aus expandierten Perliten                | 28,0 cm | $\lambda = 0,06$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Holzfaser WF-PT (180 kg.m <sup>-3</sup> )                   | 2,0 cm  | $\lambda = 0,051$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )                   | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Mittelbettmörtel  | 1,0 cm  | $\lambda = 1,0$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Natursteinplatten poliert                                   | 3,0 cm  | $\lambda = 2,5$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

| Fußboden (Garage, Heizraum)                                 |         | U-Wert: 0,156 [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                       |
|---|---------|---|---------------------------------------|
| Vlies PP  | 0,02 cm | $\lambda = 0,22$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Schüttungen (Sand, Kies, Split)                             | 15,0 cm | $\lambda = 0,7$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Baupapier   | 0,03 cm | $\lambda = 0,17$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1% (2 300 kg.m <sup>-3</sup> ) | 15,0 cm | $\lambda = 2,3$                                     | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn                              | 0,4 cm  | $\lambda = 0,23$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| XPS-G 30  | 24,0 cm | $\lambda = 0,042$                                   | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| PU-Schaum   | 1,0 cm  | $\lambda = 0,05$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Zementestrich (2 000 kg.m <sup>-3</sup> )                   | 5,0 cm  | $\lambda = 1,33$                                    | [W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup> ] |

## C. Energieausweise

Die folgenden Abbildungen stammen von ArchiPHYSIK und basieren auf den im Rahmen dieser Studie durchgeführten Berechnungen.

### Haus A



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | Haus A - Status quo                               | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|             | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|-------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>A ++</b> |                        |                   |                       |                      |
| <b>A +</b>  |                        |                   |                       |                      |
| <b>A</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>B</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>C</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>D</b>    |                        |                   |                       | <b>D</b>             |
| <b>E</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>F</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>G</b>    | <b>G</b>               | <b>G</b>          | <b>G</b>              |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 1,110 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 112,46                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 333,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 333,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 437,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,40                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 37.639 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 375,4 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 37.472 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 373,8 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 47.281 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 471,6 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,22                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,23                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 48.674 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 485,5 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 71.300 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 711,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 70.451 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 702,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 18.047 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 180,0 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,43                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |        |                        |            |
|--------------------|---|--------|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A1-A  |        | <b>Umsetzungsstand</b> | Bestand    |
| Gebäude(-teil)     | Wohnen  |        | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten |        | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   |        | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310  | Radlin | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   |        | Seehöhe                | 245 m      |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|             | HWB <sub>Ref,SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2,eq,SK</sub> | f <sub>GEE,SK</sub> |
|-------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>A ++</b> |                       |                   |                       |                     |
| <b>A +</b>  |                       |                   |                       |                     |
| <b>A</b>    |                       |                   |                       |                     |
| <b>B</b>    |                       |                   |                       |                     |
| <b>C</b>    |                       |                   |                       |                     |
| <b>D</b>    |                       |                   |                       | <b>D</b>            |
| <b>E</b>    |                       |                   |                       |                     |
| <b>F</b>    |                       |                   |                       |                     |
| <b>G</b>    | <b>G</b>              | <b>G</b>          | <b>G</b>              |                     |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHStB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht-erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2,eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 365 d                    | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | Kessel, feste B  |
| charakteristische Länge (L <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 1,020 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>c</sub> -Wert | 103,18                   | RH-WB-System (primär)         | Kessel, feste B  |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 310,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 310,8 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 411,6 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,27                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>n,Ref,SK</sub> = 34.984 kWh/a               | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 348,9 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 34.812 kWh/a                   | HWB <sub>SK</sub> = 347,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>lw</sub> = 768 kWh/a                        | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 44.083 kWh/a               | HEB <sub>SK</sub> = 439,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,22                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,23                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a                    | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 45.476 kWh/a                 | EEB <sub>SK</sub> = 453,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 66.631 kWh/a                 | PEB <sub>SK</sub> = 664,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n.ern</sub>,SK</sub> = 65.782 kWh/a | PEB <sub>n.ern</sub> ,SK = 656,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern</sub>,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern</sub> ,SK = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 16.847 kg/a                | CO <sub>2eq,SK</sub> = 168,0 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,28                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a                      | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchiPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A1-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       | D                    |
| E    |                        |                   |                       |                      |
| F    |                        |                   |                       |                      |
| G    | G                      | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 1,020 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 103,28                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 310,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 310,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 411,6 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,27                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 34.981 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 348,9 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 34.810 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 347,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 44.081 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 439,7 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,22                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,23                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 45.473 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 453,6 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 66.628 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 664,6 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 65.778 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 656,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 16.846 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 168,0 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,28                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

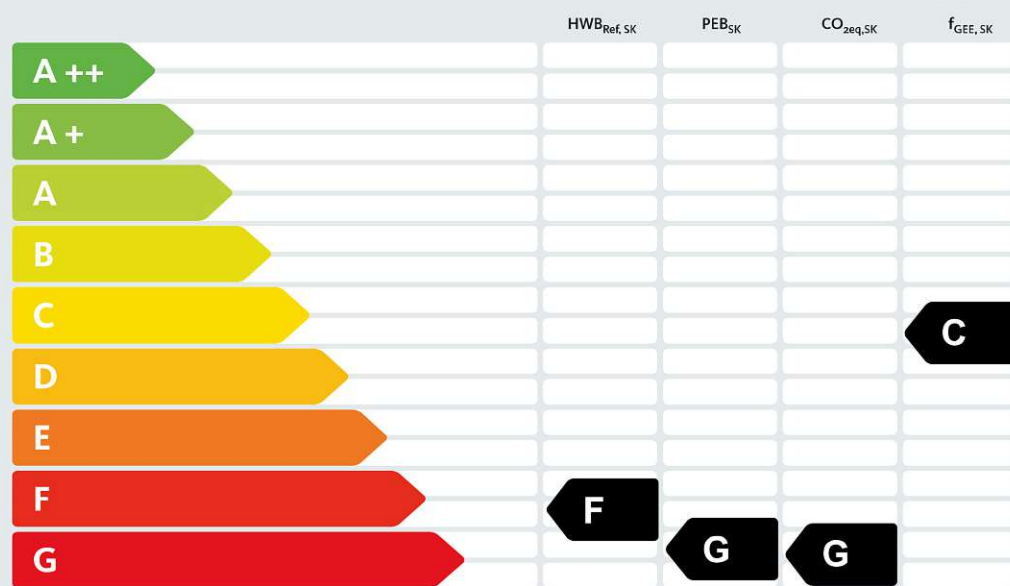
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A2-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWh            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,720 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 73,45                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 211,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 211,6 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 294,8 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,62                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 23.950 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 238,9 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 23.791 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 237,3 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 31.479 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 314,0 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,26                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,27                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 32.871 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 327,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 48.229 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 481,1 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 47.379 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 472,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 12.121 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 120,9 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,64                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



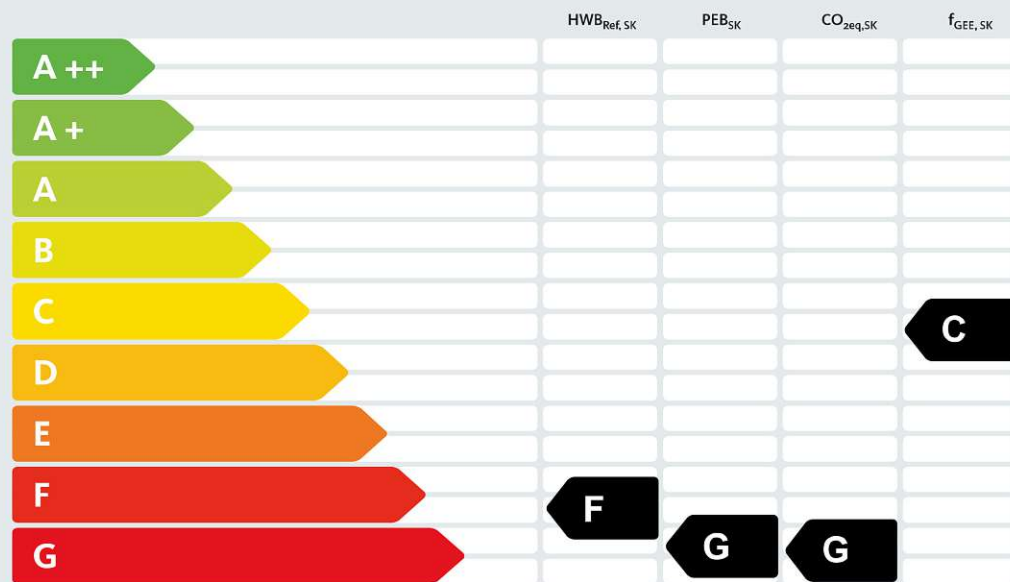
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A2-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,730 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 74,12                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 213,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 213,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 297,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,63                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 24.183 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 241,2 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 24.024 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 239,6 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 31.745 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 316,6 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,26                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,27                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 33.137 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 330,5 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 48.617 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 484,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 47.768 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 476,5 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 12.220 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 121,9 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,65                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

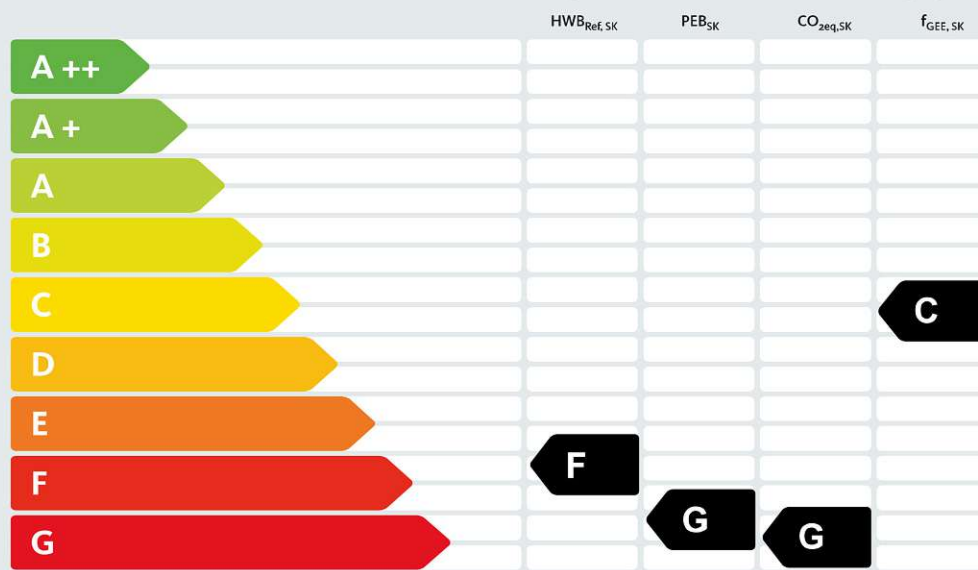
# Energieausweis für Wohngebäude

OiB  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A3-A  | <b>Umsetzungsstand</b> | Bestand    |
| Gebäude(-teil)     | Wohnen  | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHStB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>nen</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2,eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden äquivalenten Kohlendioxidemissionen (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 365 d                    | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | Kessel, feste B  |
| charakteristische Länge (L <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,630 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>c</sub> -Wert | 64,22                    | RH-WB-System (primär)         | Kessel, feste B  |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

|                               |                         | Ergebnisse |                      |
|-------------------------------|-------------------------|------------|----------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = | 188,0      | kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> =     | 188,0      | kWh/m <sup>2</sup> a |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> =     | 267,3      | kWh/m <sup>2</sup> a |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> =   | 1,47       |                      |
| Erneuerbarer Anteil           |                         |            |                      |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |                                       |              |                            |                            |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------|----------------------------|----------------------------|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> =               | 21.272 kWh/a | HWB <sub>Ref,SK</sub> =    | 212,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> =                   | 21.110 kWh/a | HWB <sub>SK</sub> =        | 210,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> =                     | 768 kWh/a    | WWWB =                     | 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> =               | 28.319 kWh/a | HEB <sub>SK</sub> =        | 282,5 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |                                       |              | e <sub>AWZ,WW</sub> =      | 1,61                       |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |                                       |              | e <sub>AWZ,RH</sub> =      | 1,27                       |
| Energieaufwandszahl Heizen           |                                       |              | e <sub>AWZ,H</sub> =       | 1,28                       |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> =                   | 1.393 kWh/a  | HHSB =                     | 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> =                 | 29.711 kWh/a | EEB <sub>SK</sub> =        | 296,4 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> =                 | 43.615 kWh/a | PEB <sub>SK</sub> =        | 435,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n,ern</sub>,SK</sub> = | 42.766 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> =  | 426,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern</sub>,SK</sub> =   | 849 kWh/a    | PEB <sub>ern,SK</sub> =    | 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> =               | 10.936 kg/a  | CO <sub>2eq,SK</sub> =     | 109,1 kg/m <sup>2</sup> a  |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |                                       |              | f <sub>GEE,SK</sub> =      | 1,49                       |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> =                 | 0 kWh/a      | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = | 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



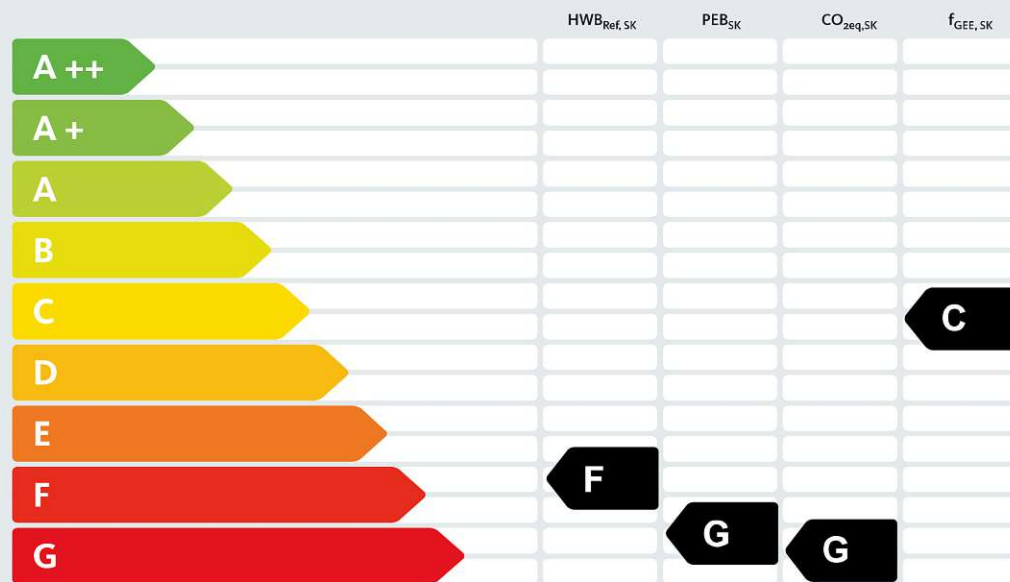
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |        |                        |            |
|--------------------|---|--------|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A3-B  |        | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              |        | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten |        | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   |        | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310  | Radlin | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   |        | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWh            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,640 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 64,95                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 190,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 190,0 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 269,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,48                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 21.504 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 214,5 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 21.341 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 212,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 28.581 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 285,1 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,27                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,28                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 29.973 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 299,0 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 43.998 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 438,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 43.148 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 430,4 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 11.034 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 110,1 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,50                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A4-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       | D                    |
| E    |                        |                   |                       |                      |
| F    |                        |                   |                       |                      |
| G    | G                      | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,910 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 92,72                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 271,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 271,8 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 364,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,00                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 30.699 kWh/a                | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 306,2 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 30.535 kWh/a                    | HWB <sub>SK</sub> = 304,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a                         | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 39.252 kWh/a                | HEB <sub>SK</sub> = 391,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,24                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,25                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a                     | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 40.645 kWh/a                  | EEB <sub>SK</sub> = 405,4 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 59.578 kWh/a                  | PEB <sub>SK</sub> = 594,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n.ern.,SK</sub></sub> = 58.729 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 585,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern.,SK</sub></sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 15.036 kg/a                 | CO <sub>2eq,SK</sub> = 150,0 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,03                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a                       | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A4-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|             | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|-------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>A ++</b> |                        |                   |                       |                      |
| <b>A +</b>  |                        |                   |                       |                      |
| <b>A</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>B</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>C</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>D</b>    |                        |                   |                       | <b>D</b>             |
| <b>E</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>F</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>G</b>    | <b>G</b>               | <b>G</b>          | <b>G</b>              |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,910 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 92,66                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 271,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 271,6 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 364,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,00                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 30.678 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 306,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 30.514 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 304,4 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 39.228 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 391,3 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,24                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,25                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 40.621 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 405,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 59.543 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 593,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 58.694 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 585,4 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 15.027 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 149,9 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,03                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A5-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       | D                    |
| E    |                        |                   |                       |                      |
| F    |                        |                   |                       |                      |
| G    | G                      | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK
OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 1,110 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 112,46                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 333,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 333,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 437,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,40                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 37.639 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 375,4 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 37.472 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 373,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a              | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 47.281 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 471,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,22                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,23                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 48.674 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 485,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 71.300 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 711,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 70.451 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 702,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 18.047 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 180,0 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,43                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

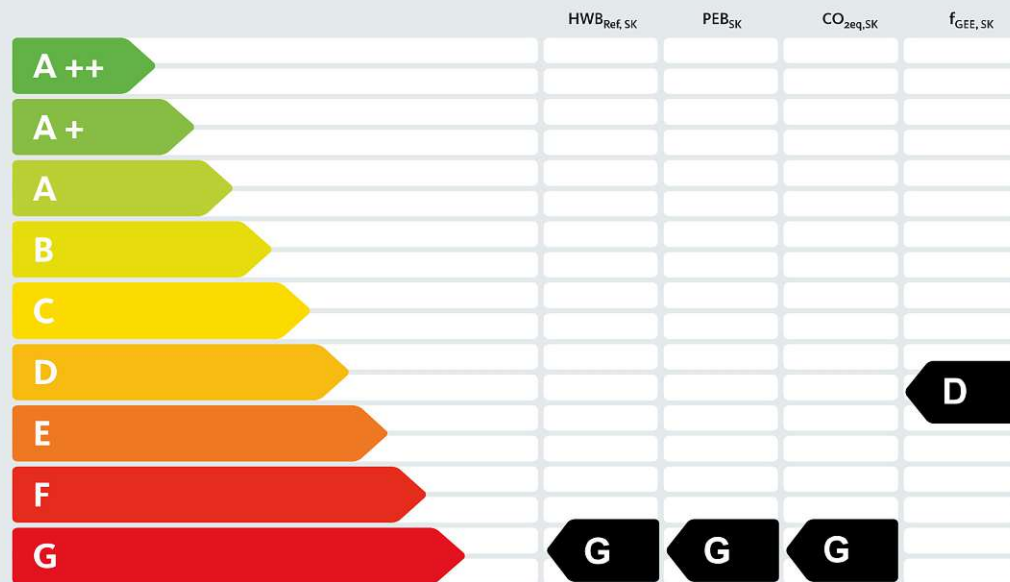
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |        |                        |            |
|--------------------|---|--------|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A5-B  |        | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              |        | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten |        | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   |        | Katastralgemeinde      | Hausschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310  | Radlin | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   |        | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK
OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 1,110 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 112,46                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 333,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 333,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 437,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,40                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 37.639 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 375,4 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 37.472 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 373,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a              | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 47.281 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 471,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,22                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,23                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 48.674 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 485,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 71.300 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 711,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 70.451 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 702,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 18.047 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 180,0 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,43                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A6-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|             | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|-------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>A ++</b> |                        |                   |                       |                      |
| <b>A +</b>  |                        |                   |                       |                      |
| <b>A</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>B</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>C</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>D</b>    |                        |                   |                       | <b>D</b>             |
| <b>E</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>F</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>G</b>    | <b>G</b>               | <b>G</b>          | <b>G</b>              |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,930 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 94,78                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 278,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 278,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 371,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,04                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 31.421 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 313,4 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 31.257 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 311,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a              | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 40.088 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 399,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,24                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,25                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 41.480 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 413,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 60.798 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 606,4 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 59.949 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 598,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 15.349 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 153,1 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,07                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



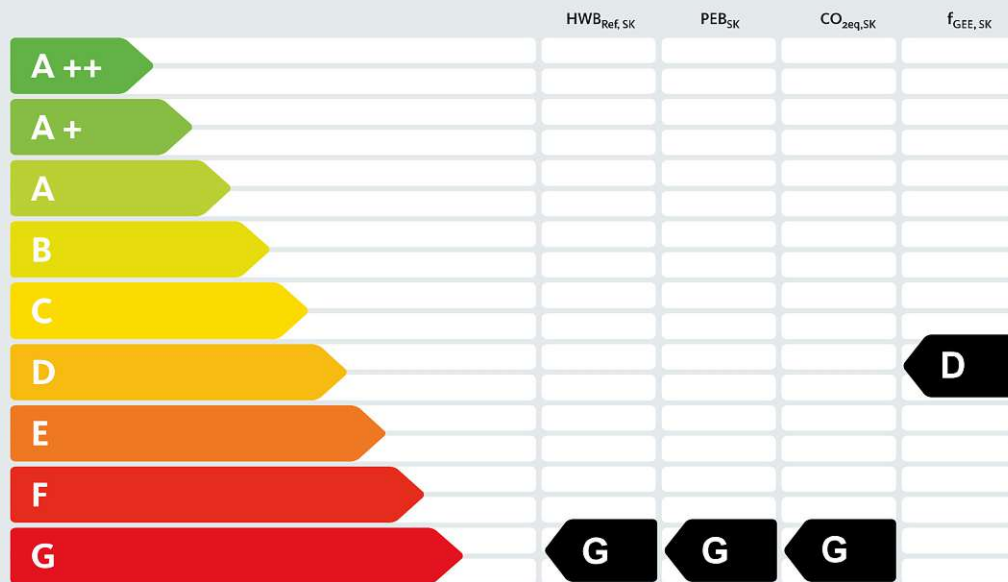
# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |        |                        |           |
|--------------------|---|--------|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A6-B  |        | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              |        | Baujahr                | 1890      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten |        | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   |        | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310  | Radlin | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   |        | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,940 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 95,16                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 279,4 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 279,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 373,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,05                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 31.555 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 314,7 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 31.391 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 313,1 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a              | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 40.243 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 401,4 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,24                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,25                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 41.635 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 415,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 61.024 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 608,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 60.175 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 600,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 15.407 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 153,7 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,08                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

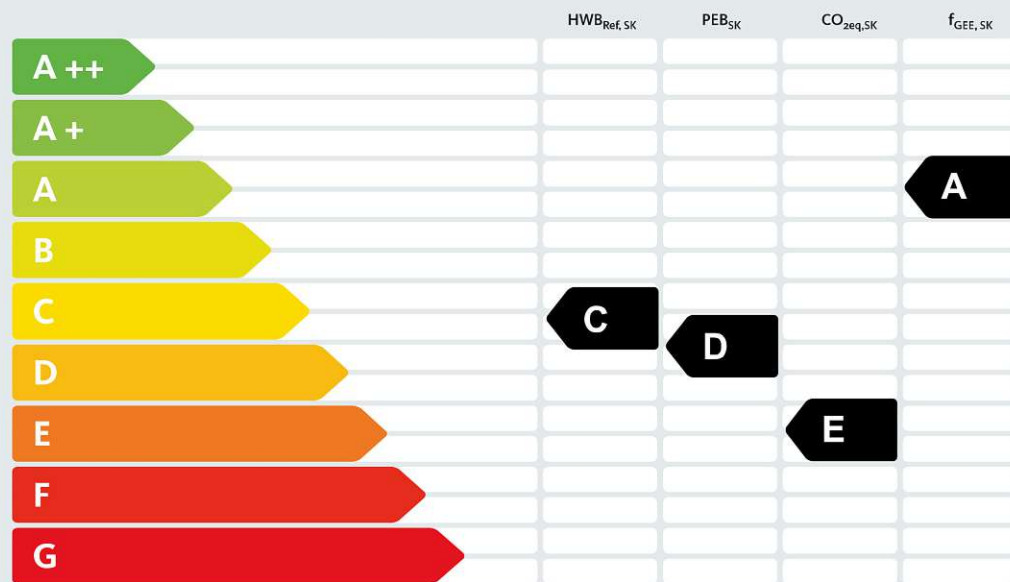
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A7-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,270 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 26,93                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 73,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 73,1 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 145,3 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,80                        |
| Erneuerbarer Anteil           |   |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 8.341 kWh/a      | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 83,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 8.200 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 81,8 kWh/m <sup>2</sup> a         |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a              | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 13.873 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 138,4 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,51                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,52                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 15.266 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 152,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 22.525 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 224,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 21.675 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 216,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 5.519 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 55,0 kg/m <sup>2</sup> a       |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,77                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |            |              |                              |
|-------------------|------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          |            | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021 | Unterschrift |                              |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031 |              |                              |
| Geschäftszahl     |            |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

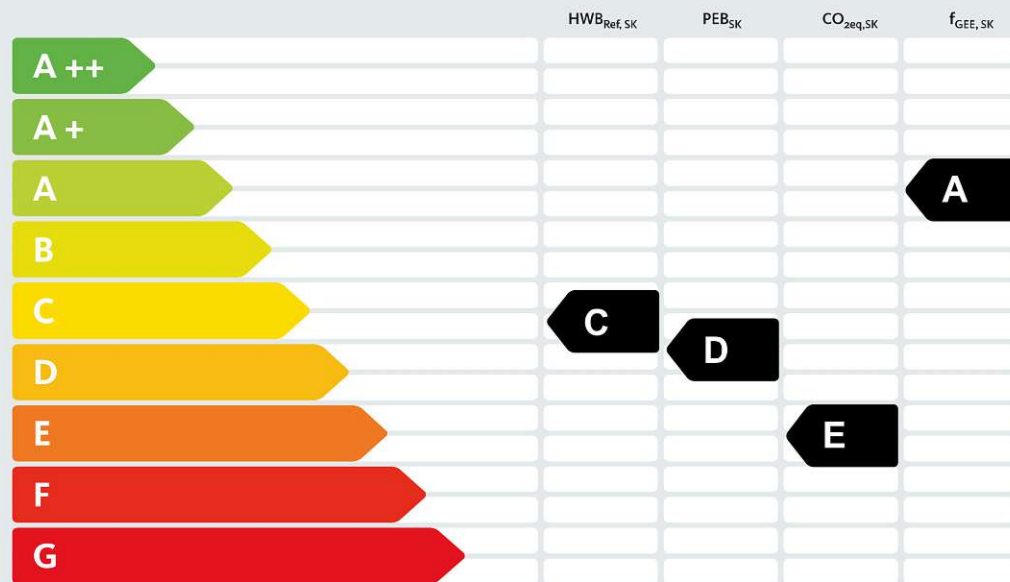
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |        |                        |           |
|--------------------|---|--------|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A7-B  |        | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              |        | Baujahr                | 1890      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten |        | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   |        | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310  | Radlin | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   |        | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,270 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 27,85                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 75,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 75,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 147,7 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,81                        |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                              |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 8.650 kWh/a      | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 86,3 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 8.506 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 84,8 kWh/m <sup>2</sup> a         |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a              | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 14.168 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 141,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,49                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,50                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 15.560 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 155,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 22.954 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 229,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 22.105 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 220,5 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 849 kWh/a      | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 8,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 5.629 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 56,1 kg/m <sup>2</sup> a       |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,78                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A8-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1890       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        | B                 | B                     | B                    |
| C    | C                      |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       |                      |
| F    |                        |                   |                       |                      |
| G    |                        |                   |                       |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,270 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 26,93                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 73,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 73,1 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 74,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,95                        |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                              |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 8.341 kWh/a                | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 83,2 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 8.200 kWh/a                    | HWB <sub>SK</sub> = 81,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a                        | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 6.656 kWh/a                | HEB <sub>SK</sub> = 66,4 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 0,65                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 0,73                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a                    | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 8.049 kWh/a                  | EEB <sub>SK</sub> = 80,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 12.909 kWh/a                 | PEB <sub>SK</sub> = 128,8 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n.ern.,SK</sub></sub> = 8.754 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 87,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern.,SK</sub></sub> = 4.154 kWh/a   | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 41,4 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 2.010 kg/a                 | CO <sub>2eq,SK</sub> = 20,1 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,94                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a                      | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



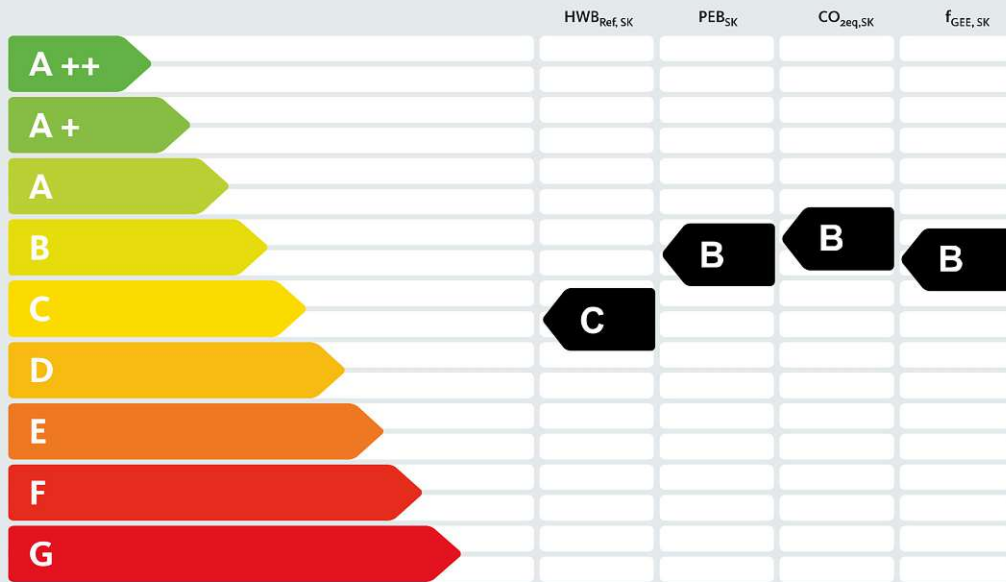
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |        |                        |           |
|--------------------|---|--------|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | A8-B  |        | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              |        | Baujahr                | 1890      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten |        | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   |        | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310  | Radlin | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   |        | Seehöhe                | 245 m     |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLEN-DIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 100,3 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 80,2 m <sup>2</sup>  | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 331,0 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 1,05 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 0,96 m               | mittlerer U-Wert       | 0,270 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 27,85                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 75,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 75,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 76,1 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,97                        |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                              |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 8.650 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 86,3 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 8.506 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 84,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 768 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 6.819 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 68,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 1,61                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 0,65                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 0,72                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 1.393 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 8.211 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 81,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 13.174 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 131,4 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 8.920 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 89,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 4.254 kWh/a   | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 42,4 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 2.047 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 20,4 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,96                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                              |
|-------------------|----------------------|--------------|------------------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | ArchIPHYSIK - www.a-null.com |
| Ausstellungsdatum | 07.02.2021           | Unterschrift | <input type="text"/>         |
| Gültigkeitsdatum  | 06.02.2031           |              |                              |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

Haus B

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |        |                        |            |
|--------------------|---|--------|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | Haus B - Status quo                               |        | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              |        | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten |        | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   |        | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310  | Radlin | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   |        | Seehöhe                | 245 m      |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|             | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|-------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>A ++</b> |                        |                   |                       |                      |
| <b>A +</b>  |                        |                   |                       |                      |
| <b>A</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>B</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>C</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>D</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>E</b>    |                        |                   |                       | <b>E</b>             |
| <b>F</b>    |                        | <b>G</b>          | <b>G</b>              |                      |
| <b>G</b>    | <b>G</b>               | <b>G</b>          | <b>G</b>              |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 - 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,340 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 122,51                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 236,5 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 236,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 454,1 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 3,03                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 55.868 kWh/a      | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 266,5 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 53.936 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 257,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 102.358 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 488,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,29                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,65                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,78                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a           | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 105.271 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 502,1 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 154.282 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 735,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 152.178 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 725,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 2.104 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 10,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 38.966 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 185,8 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 3,08                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a             | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B1-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       | E                    |
| F    |                        | F                 |                       |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,210 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 110,45                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 215,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 215,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 420,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,81                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 50.922 kWh/a      | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 242,9 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 48.956 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 233,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 94.483 kWh/a      | HEB <sub>SK</sub> = 450,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,29                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,65                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,80                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a           | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 97.395 kWh/a        | EEB <sub>SK</sub> = 464,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 142.780 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 681,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 140.689 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 671,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 2.090 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 10,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 36.016 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 171,8 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,86                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a             | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B1-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       | E                    |
| F    |                        | F                 |                       |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,210 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 110,45                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 215,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 215,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 420,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,81                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 50.919 kWh/a      | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 242,9 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 48.952 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 233,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 94.477 kWh/a      | HEB <sub>SK</sub> = 450,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,29                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,65                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,80                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a           | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 97.389 kWh/a        | EEB <sub>SK</sub> = 464,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 142.771 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 680,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 140.681 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 671,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 2.090 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 10,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 36.014 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 171,8 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,86                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a             | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B2-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       | D                    |
| E    | D                      |                   |                       |                      |
| F    |                        |                   |                       |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 0,780 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 71,06                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 132,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 132,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 287,0 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,92                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 31.305 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 149,3 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 29.459 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 140,5 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a            | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 63.151 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 301,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,52                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,67                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,92                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 66.064 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 315,1 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 97.020 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 462,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 94.985 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 453,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 2.036 kWh/a    | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 9,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 24.280 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 115,8 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,93                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B2-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       | D                    |
| E    | E                      |                   |                       |                      |
| F    |                        |                   |                       |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 0,790 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 71,94                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 134,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 134,0 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 289,8 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,94                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 31.721 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 151,3 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 29.870 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 142,5 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a           | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 63.804 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 304,3 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,52                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,67                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,91                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 66.716 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 318,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 97.973 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 467,3 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 95.936 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 457,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 2.037 kWh/a    | PEB <sub>ern,SK</sub> = 9,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 24.524 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 117,0 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,95                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

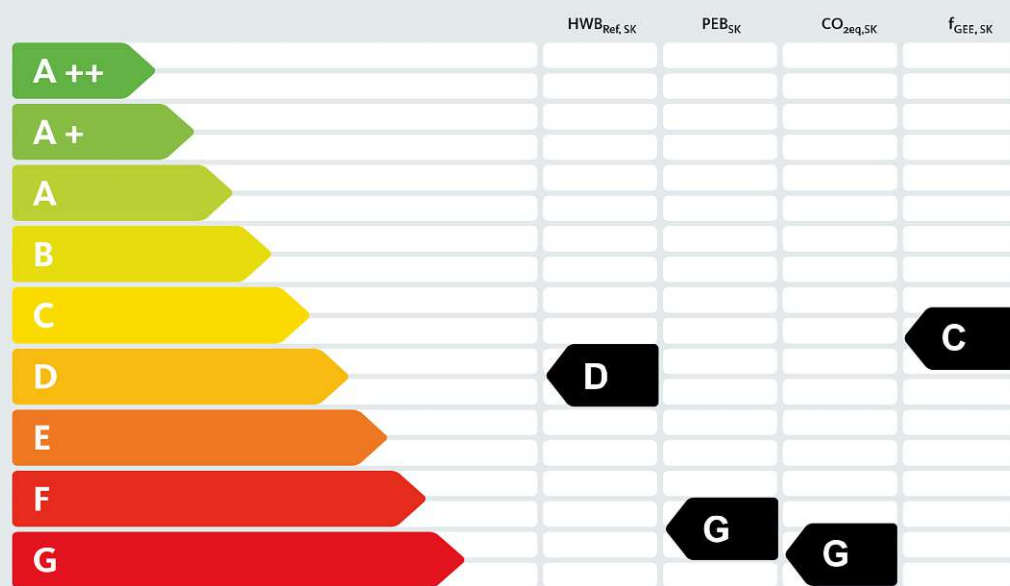
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B3-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK
OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 0,650 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 59,38                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 112,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 112,1 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 254,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,70                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 26.538 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 126,6 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 24.694 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 117,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a            | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 55.337 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 263,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,51                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,68                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,97                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 58.250 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 277,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 85.608 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 408,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 83.586 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 398,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 2.022 kWh/a    | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 9,6 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 21.353 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 101,8 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,71                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B3-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|             | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|-------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| <b>A ++</b> |                        |                   |                       |                      |
| <b>A +</b>  |                        |                   |                       |                      |
| <b>A</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>B</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>C</b>    |                        |                   |                       | <b>C</b>             |
| <b>D</b>    | <b>D</b>               |                   |                       |                      |
| <b>E</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>F</b>    |                        |                   |                       |                      |
| <b>G</b>    |                        | <b>G</b>          | <b>G</b>              |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


 OIB  
 ÖSTERREICHISCHES  
 INSTITUT FÜR BAUTECHNIK
OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWh            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 0,660 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 60,25                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 113,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 113,8 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 257,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,72                         |
| Erneuerbarer Anteil           |  |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 26.951 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 128,5 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 25.106 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 119,7 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a           | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 56.121 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 267,7 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,51                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,68                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,97                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 59.033 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 281,6 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 86.752 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 413,8 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 84.728 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 404,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 2.023 kWh/a    | PEB <sub>ern,SK</sub> = 9,7 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 21.646 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 103,2 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,73                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |            |              |              |
|-------------------|------------|--------------|--------------|
| GWR-Zahl          |            | ErstellerIn  | Agata Wycisk |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020 | Unterschrift |              |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030 |              |              |
| Geschäftszahl     |            |              |              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B4-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       | E                    |
| F    |                        | G                 | G                     |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,280 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 116,93                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 225,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 225,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 436,1 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,91                         |
| Erneuerbarer Anteil           |  |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 53.211 kWh/a                 | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 253,8 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 51.217 kWh/a                     | HWB <sub>SK</sub> = 244,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a                        | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 97.881 kWh/a                 | HEB <sub>SK</sub> = 466,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,38                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,64                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,79                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a                      | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 100.794 kWh/a                  | EEB <sub>SK</sub> = 480,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 147.743 kWh/a                  | PEB <sub>SK</sub> = 704,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n.ern.,SK</sub></sub> = 145.647 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 694,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern.,SK</sub></sub> = 2.096 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 10,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 37.289 kg/a                  | CO <sub>2eq,SK</sub> = 177,8 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,95                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a                        | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |            |              |              |
|-------------------|------------|--------------|--------------|
| GWR-Zahl          |            | ErstellerIn  | Agata Wycisk |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020 | Unterschrift |              |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030 |              |              |
| Geschäftszahl     |            |              |              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B4-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hausschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       | E                    |
| F    |                        | G                 | G                     |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2,eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,280 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 116,97                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 225,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 225,3 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 436,2 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,91                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 53.232 kWh/a      | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 253,9 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 51.238 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 244,4 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 97.916 kWh/a      | HEB <sub>SK</sub> = 467,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,38                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,64                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,79                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a           | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 100.828 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 480,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 147.793 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 704,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 145.697 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 694,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 2.096 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 10,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 37.302 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 177,9 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,95                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a             | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B5-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       | E                    |
| F    | F                      |                   |                       |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,110 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 102,00                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 195,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 195,1 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 387,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,59                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 46.076 kWh/a                 | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 219,8 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 44.150 kWh/a                     | HWB <sub>SK</sub> = 210,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a                        | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 86.384 kWh/a                 | HEB <sub>SK</sub> = 412,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,41                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,65                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,81                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a                      | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 89.297 kWh/a                   | EEB <sub>SK</sub> = 425,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 130.952 kWh/a                  | PEB <sub>SK</sub> = 624,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n.ern.,SK</sub></sub> = 128.876 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 614,7 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern.,SK</sub></sub> = 2.076 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 9,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 32.983 kg/a                  | CO <sub>2eq,SK</sub> = 157,3 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,61                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a                        | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B5-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       | E                    |
| F    | F                      |                   |                       |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWh            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,120 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 102,62                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 196,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 196,3 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 389,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,61                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 46.377 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 221,2 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 44.445 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 212,0 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a            | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 86.861 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 414,3 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,41                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,65                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,81                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 89.774 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 428,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 131.648 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 627,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 129.571 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 618,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 2.077 kWh/a     | PEB <sub>ern,SK</sub> = 9,9 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 33.161 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 158,2 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,63                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B6-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen**

|      | HWB <sub>Ref, SK</sub> | PEB <sub>SK</sub> | CO <sub>2eq, SK</sub> | f <sub>GEE, SK</sub> |
|------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| A ++ |                        |                   |                       |                      |
| A +  |                        |                   |                       |                      |
| A    |                        |                   |                       |                      |
| B    |                        |                   |                       |                      |
| C    |                        |                   |                       |                      |
| D    |                        |                   |                       |                      |
| E    |                        |                   |                       | E                    |
| F    |                        | F                 |                       |                      |
| G    |                        | G                 | G                     |                      |

**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 1,240 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 113,12                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 217,4 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 217,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 423,8 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,83                         |
| Erneuerbarer Anteil           |  |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 51.379 kWh/a      | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 245,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 49.392 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 235,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a             | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 95.054 kWh/a      | HEB <sub>SK</sub> = 453,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,37                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,65                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,79                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a           | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 97.966 kWh/a        | EEB <sub>SK</sub> = 467,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 143.614 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 684,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 141.523 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 675,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 2.091 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 10,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 36.230 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 172,8 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,87                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a             | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |            |              |              |
|-------------------|------------|--------------|--------------|
| GWR-Zahl          |            | ErstellerIn  | Agata Wycisk |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020 | Unterschrift |              |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030 |              |              |
| Geschäftszahl     |            |              |              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



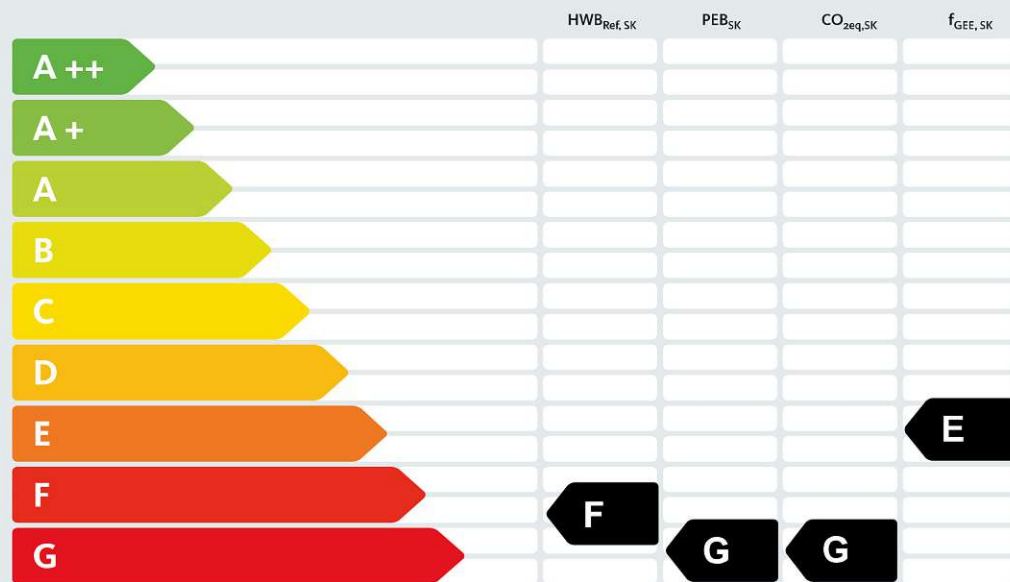
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |           |
|--------------------|---|------------------------|-----------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B6-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |           |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960      |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |           |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hauschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110     |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m     |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 425,5 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,79 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,27 m               | mittlerer U-Wert       | 1,240 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 113,36                   | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |  |
|-------------------------------|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 218,4 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 218,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 425,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 2,84                         |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                               |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 51.618 kWh/a                 | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 246,2 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 49.630 kWh/a                     | HWB <sub>SK</sub> = 236,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a                        | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 95.432 kWh/a                 | HEB <sub>SK</sub> = 455,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,37                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,65                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 1,79                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a                      | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 98.344 kWh/a                   | EEB <sub>SK</sub> = 469,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 144.166 kWh/a                  | PEB <sub>SK</sub> = 687,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n.ern.,SK</sub></sub> = 142.074 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 677,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern.,SK</sub></sub> = 2.092 kWh/a     | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 10,0 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 36.372 kg/a                  | CO <sub>2eq,SK</sub> = 173,5 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 2,87                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a                        | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

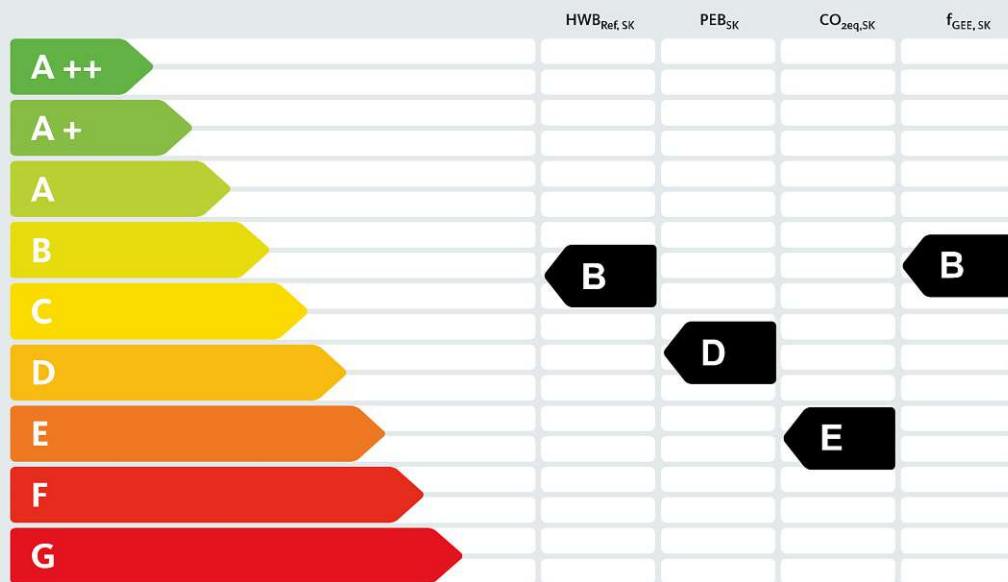
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B7-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>nen</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



## Energieausweis für Wohngebäude


**OIB**  
ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

 OIB-Richtlinie 6  
 Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 417,2 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,77 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,30 m               | mittlerer U-Wert       | 0,270 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 24,40                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art: 

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 43,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 43,3 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 147,7 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,00                        |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                              |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 10.366 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 49,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 8.954 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 42,7 kWh/m <sup>2</sup> a         |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a            | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 29.973 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 143,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,68                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,83                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 2,50                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 32.885 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 156,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 48.564 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 231,6 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 46.585 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 222,2 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 1.979 kWh/a    | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 9,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 11.852 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 56,5 kg/m <sup>2</sup> a       |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,97                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



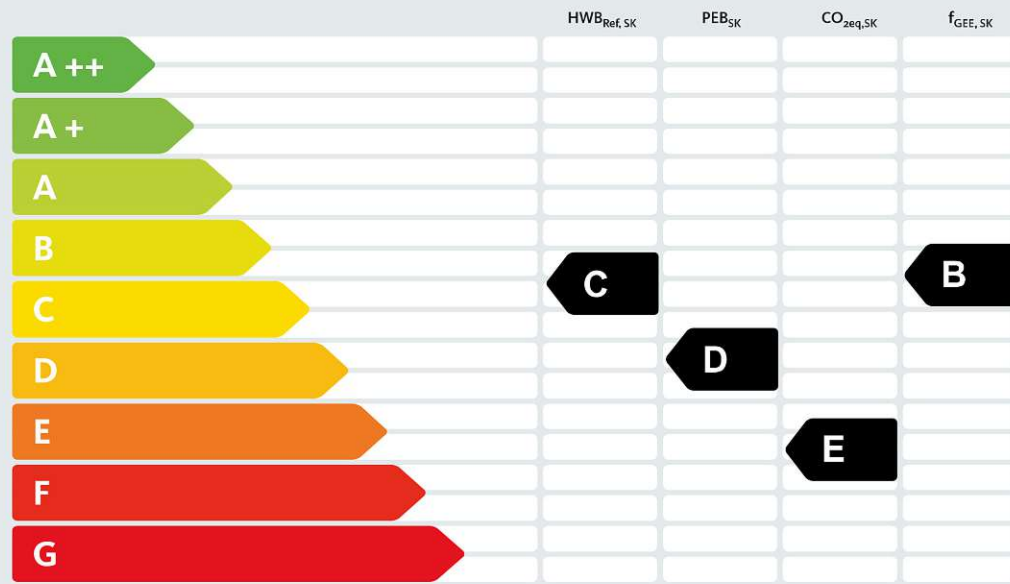
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B7-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 0,290 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 26,13                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 47,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 47,0 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 153,1 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 1,02                        |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                              |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 11.232 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 53,6 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 9.808 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 46,8 kWh/m <sup>2</sup> a         |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a            | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                       |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 31.312 kWh/a     | HEB <sub>SK</sub> = 149,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,66                            |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,81                            |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 2,44                             |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 34.224 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 163,2 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 50.519 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 240,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 48.539 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 231,5 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 1.981 kWh/a    | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 9,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 12.354 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 58,9 kg/m <sup>2</sup> a       |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 1,00                            |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

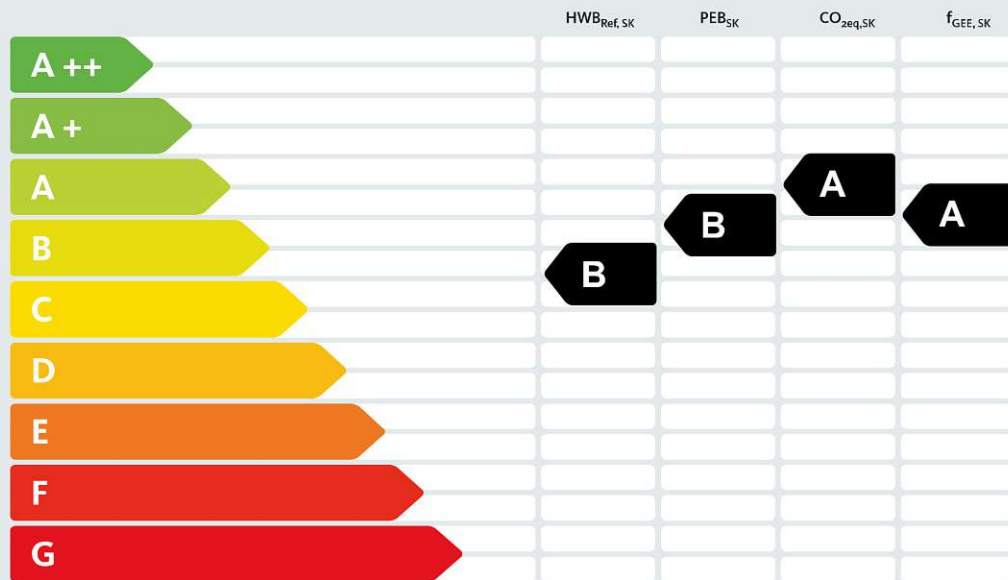
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B8-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 417,2 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,77 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,30 m               | mittlerer U-Wert       | 0,270 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 24,40                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 43,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 43,3 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 50,8 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,87                        |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                              |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 10.366 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 49,4 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 8.954 kWh/a          | HWB <sub>SK</sub> = 42,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a            | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 8.408 kWh/a      | HEB <sub>SK</sub> = 40,1 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 2,33                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 0,43                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 0,70                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a          | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 11.321 kWh/a       | EEB <sub>SK</sub> = 54,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 18.453 kWh/a       | PEB <sub>SK</sub> = 88,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> = 11.547 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 55,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern.,SK</sub> = 6.906 kWh/a    | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 32,9 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 2.570 kg/a       | CO <sub>2eq,SK</sub> = 12,3 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,85                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a            | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

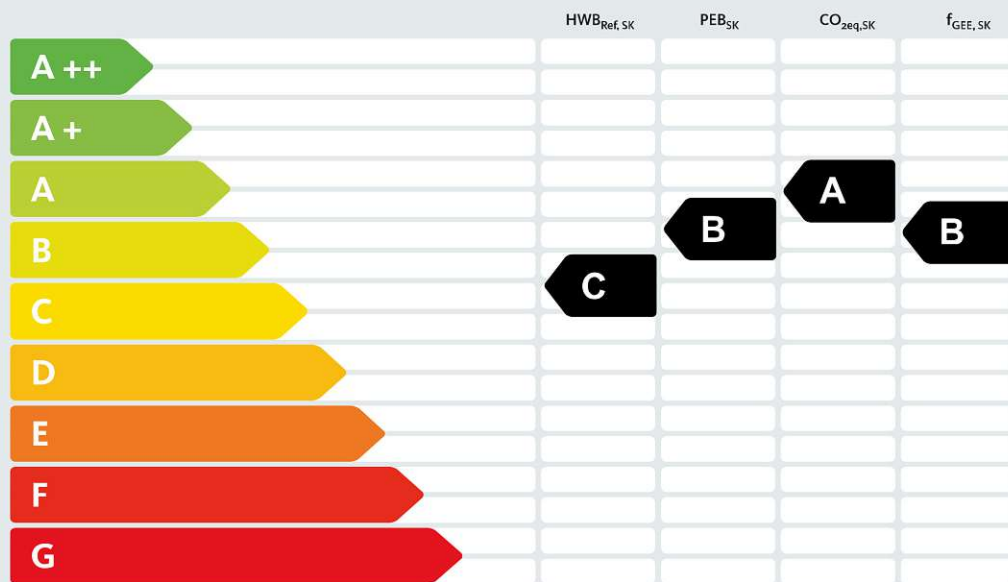
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | B8-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Gesamtenergieausweis                              | Baujahr                | 1960       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 209,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 0 d                      | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 167,7 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 541,6 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 423,9 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,78 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | -                |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,28 m               | mittlerer U-Wert       | 0,290 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 26,13                    | RH-WB-System (primär)         | -                |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   |
|-------------------------------|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 47,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 47,0 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 52,5 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,89                        |
| Erneuerbarer Anteil           | <input type="text"/>                              |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 11.232 kWh/a                | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 53,6 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 9.808 kWh/a                     | HWB <sub>SK</sub> = 46,8 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.607 kWh/a                       | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 8.804 kWh/a                 | HEB <sub>SK</sub> = 42,0 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 2,32                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 0,43                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 0,69                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.913 kWh/a                     | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 11.716 kWh/a                  | EEB <sub>SK</sub> = 55,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 19.097 kWh/a                  | PEB <sub>SK</sub> = 91,1 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEB<sub>n.ern.,SK</sub></sub> = 11.950 kWh/a | PEB <sub>n.ern.,SK</sub> = 57,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEB<sub>ern.,SK</sub></sub> = 7.147 kWh/a    | PEB <sub>ern.,SK</sub> = 34,1 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 2.660 kg/a                  | CO <sub>2eq,SK</sub> = 12,7 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,88                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a                       | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



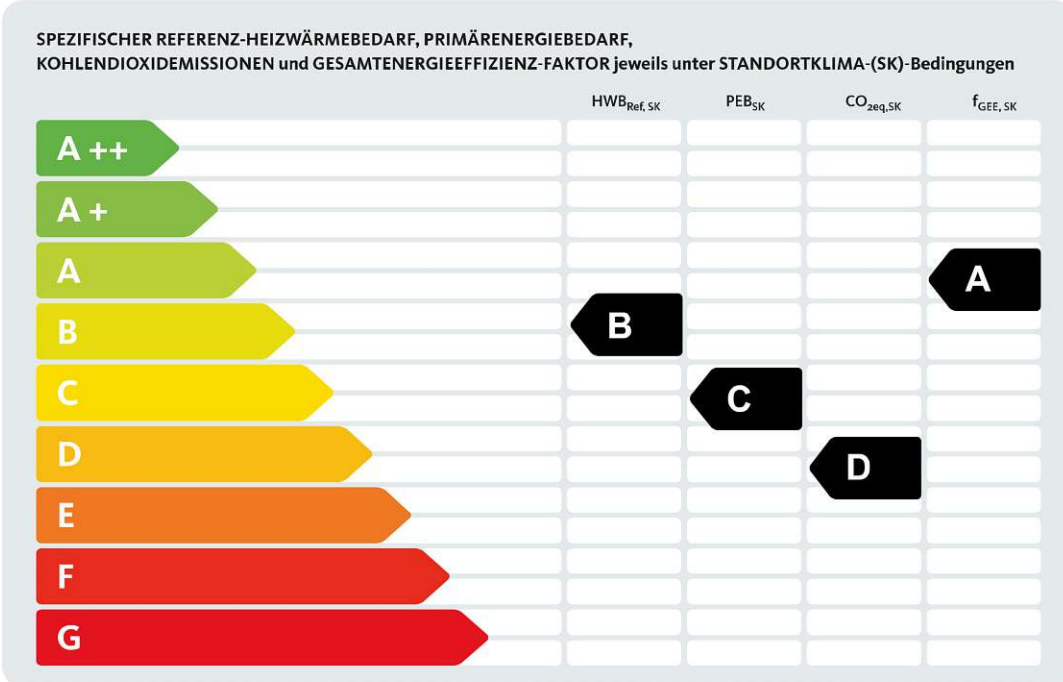
Haus C

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | C1-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Energieausweis (Einfamilienhäuser)                | Baujahr                | 2021       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der Warmwasserwärmebedarf ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim Heizenergiebedarf werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der Haushaltsstrombedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das Referenzklima ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der Gesamtenergieeffizienz-Faktor ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der Primärenergiebedarf ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden äquivalenten Kohlendioxidemissionen (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das Standortklima ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

Die approbierte gedruckte Originalversion dieser Diplomarbeit ist an der TU Wien Bibliothek verfügbar. The approved original version of this thesis is available in print at TU Wien Bibliothek.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 152,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 270 d                    | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 122,1 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 421,4 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,4 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,82 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | kombiniert       |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,22 m               | mittlerer U-Wert       | 0,180 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 16,80                    | RH-WB-System (primär)         | Kessel, feste B  |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   | Nachweis über den Endenergiebedarf                    |
|-------------------------------|---|---|
|                               |   | Anforderungen   |
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 30,1 kWh/m <sup>2</sup> a entspricht    | HWB <sub>Ref,RK,zul</sub> = 34,6 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 30,1 kWh/m <sup>2</sup> a                   |   |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 128,0 kWh/m <sup>2</sup> a entspricht nicht | EEB <sub>RK</sub> = 105,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,83                                      |   |
| Erneuerbarer Anteil           | - entspricht nicht  |   |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 5.327 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 34,9 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 4.069 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 26,7 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.170 kWh/a           | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 18.347 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 120,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,85                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,91                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 2,82                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.121 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 20.468 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 134,1 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 30.283 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 198,3 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 28.848 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 188,9 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 1.435 kWh/a    | PEB <sub>ern,SK</sub> = 9,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 7.327 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 48,0 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,80                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |            |              |              |
|-------------------|------------|--------------|--------------|
| GWR-Zahl          |            | ErstellerIn  | Agata Wycisk |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020 | Unterschrift |              |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030 |              |              |
| Geschäftszahl     |            |              |              |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

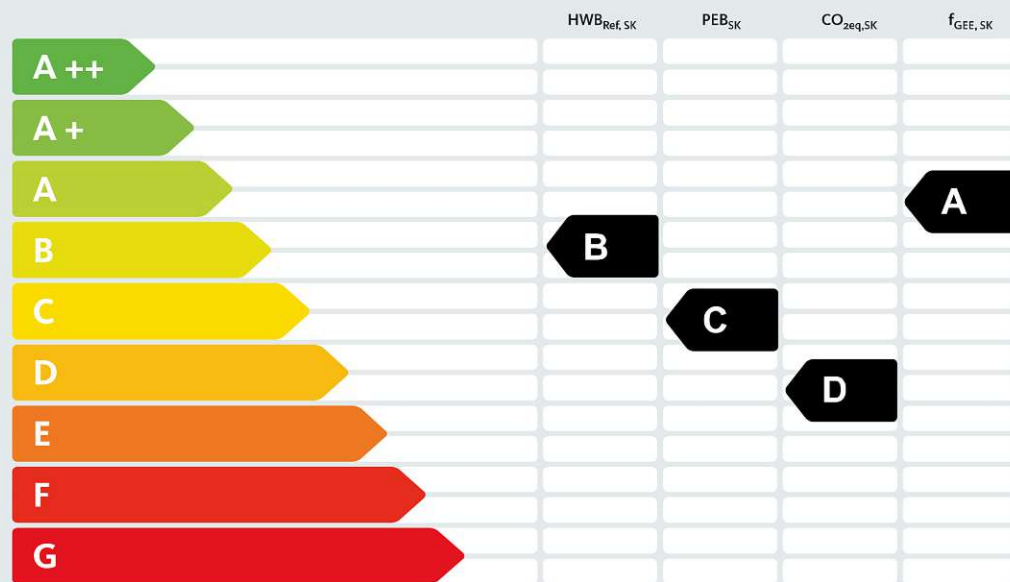
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | C1-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Energieausweis (Einfamilienhäuser)                | Baujahr                | 2021       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 152,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 272 d                    | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 122,1 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 421,4 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,4 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,82 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | kombiniert       |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,22 m               | mittlerer U-Wert       | 0,190 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 17,42                    | RH-WB-System (primär)         | Kessel, feste B  |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse                    |   | Nachweis über den Endenergiebedarf                    |  |
|-------------------------------|---|---|--|
|                               |   | Anforderungen   |  |
| Referenz-Heizwärmebedarf      | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 31,3 kWh/m <sup>2</sup> a entspricht    | HWB <sub>Ref,RK,zul</sub> = 34,6 kWh/m <sup>2</sup> a |  |
| Heizwärmebedarf               | HWB <sub>RK</sub> = 31,3 kWh/m <sup>2</sup> a                   |   |  |
| Endenergiebedarf              | EEB <sub>RK</sub> = 129,7 kWh/m <sup>2</sup> a entspricht nicht | EEB <sub>RK</sub> = 105,3 kWh/m <sup>2</sup> a        |  |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,84                                      |   |  |
| Erneuerbarer Anteil           | - entspricht nicht  |   |  |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |   |  |
|--------------------------------------|---|--|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 5.534 kWh/a     | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 36,2 kWh/m <sup>2</sup> a    |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 4.262 kWh/a         | HWB <sub>SK</sub> = 27,9 kWh/m <sup>2</sup> a        |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.170 kWh/a           | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                      |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 18.649 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 122,1 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |   | e <sub>AWZ,WW</sub> = 6,84                           |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |   | e <sub>AWZ,RH</sub> = 1,89                           |
| Energieaufwandszahl Heizen           |   | e <sub>AWZ,H</sub> = 2,78                            |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.121 kWh/a         | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 20.770 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 136,0 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 30.725 kWh/a      | PEB <sub>SK</sub> = 201,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 29.289 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 191,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 1.436 kWh/a    | PEB <sub>ern,SK</sub> = 9,4 kWh/m <sup>2</sup> a     |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 7.440 kg/a      | CO <sub>2eq,SK</sub> = 48,7 kg/m <sup>2</sup> a      |
| Gesamtenergieeffizienz-Faktor        |   | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,81                           |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a           | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a  |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



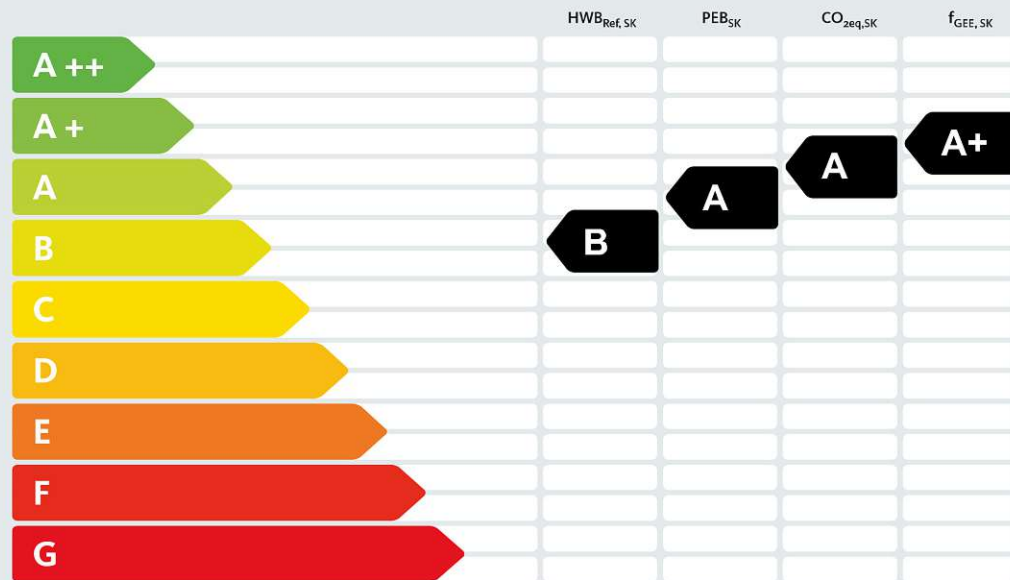
# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | C2-A  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Energieausweis (Einfamilienhäuser)                | Baujahr                | 2021       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Hausschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB:** Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB:** Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB:** Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK:** Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB:** Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>nren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK:** Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 152,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 270 d                    | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 122,1 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 421,4 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,4 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,82 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | kombiniert       |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,22 m               | mittlerer U-Wert       | 0,180 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 16,80                    | RH-WB-System (primär)         | Wärmepumpe       |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse               |  | Nachweis über den Gesamteffizienzfaktor |                           |
|--------------------------|--|---|---------------------------|
|                          |  | Anforderungen                           |                           |
| Referenz-Heizwärmebedarf | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 30,1 kWh/m <sup>2</sup> a entspricht | HWB <sub>Ref,RK,zul</sub> =             | 55,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf          | HWB <sub>RK</sub> = 30,1 kWh/m <sup>2</sup> a                |   |                           |
| Endenergiebedarf         | EEB <sub>RK</sub> = 44,7 kWh/m <sup>2</sup> a                |   |                           |
| Gesamteffizienz-Faktor   | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,69 entspricht                        | f <sub>GEE,RK,zul</sub> =               | 0,75                      |
| Erneuerbarer Anteil      | - entspricht   |   | Punkt 5.2.3 a, b, c       |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 5.327 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 34,9 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 4.069 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 26,7 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.170 kWh/a          | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 5.079 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 33,3 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 2,34                          |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 0,40                          |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 0,78                           |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.121 kWh/a        | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                    |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 7.200 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 47,2 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 11.736 kWh/a     | PEB <sub>SK</sub> = 76,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 7.344 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 48,1 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 4.392 kWh/a   | PEB <sub>ern,SK</sub> = 28,8 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 1.634 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 10,7 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamteffizienz-Faktor               |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,67                          |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a          | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

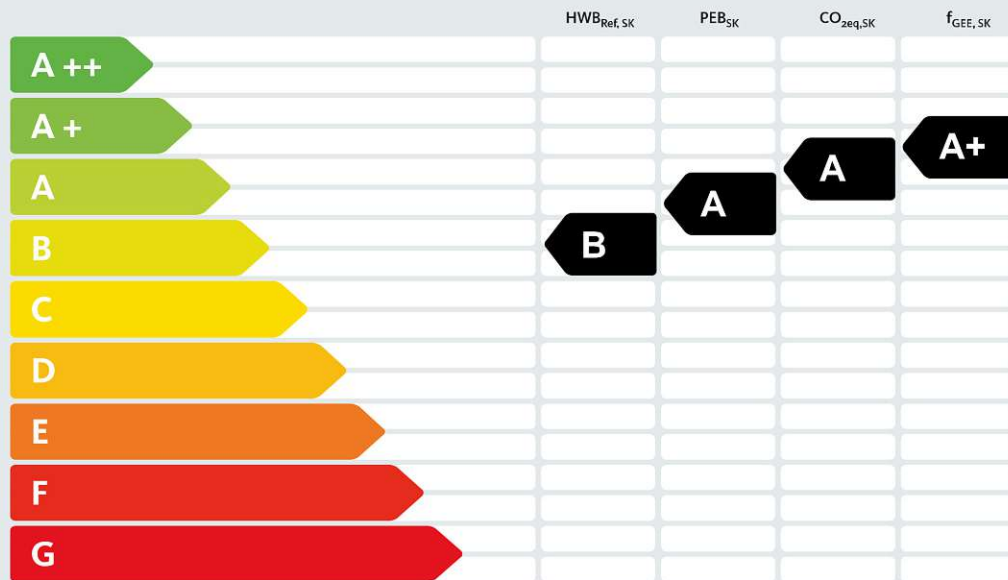
# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

|                    |   |                        |            |
|--------------------|---|------------------------|------------|
| <b>BEZEICHNUNG</b> | C2-B  | <b>Umsetzungsstand</b> |            |
| Gebäude(-teil)     | Energieausweis (Einfamilienhäuser)                | Baujahr                | 2021       |
| Nutzungsprofil     | Wohngebäude mit einer oder zwei Nutzungseinheiten | Letzte Veränderung     |            |
| Straße             |   | Katastralgemeinde      | Haugschlag |
| PLZ/Ort            | 44-310 Radlin                                     | KG-Nr.                 | 07110      |
| Grundstücksnr.     |   | Seehöhe                | 245 m      |

## SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



**HWB<sub>Ref</sub>**: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

**WWWB**: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

**HEB**: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

**HHSB**: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

**RK**: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

**EEB**: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

**f<sub>GEE</sub>**: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB**: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>**: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

**SK**: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

**Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.**

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.



# Energieausweis für Wohngebäude



OIB-Richtlinie 6  
Ausgabe: April 2019

## GEBÄUDEKENNDATEN

|   |                      |                        |                          |                               |                  |
|---|----------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| Brutto-Grundfläche (BGF)                  | 152,7 m <sup>2</sup> | Heiztage               | 272 d                    | Art der Lüftung               | Fensterlüftung   |
| Bezugsfläche (BF)                         | 122,1 m <sup>2</sup> | Heizgradtage           | 3282 Kd                  | Solarthermie                  | - m <sup>2</sup> |
| Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )          | 421,4 m <sup>3</sup> | Klimaregion            | ZA                       | Photovoltaik                  | - kWp            |
| Gebäude-Hüllfläche (A)                    | 345,4 m <sup>2</sup> | Norm-Außentemperatur   | -18,4 °C                 | Stromspeicher                 | - kWh            |
| Kompaktheit (A/V)                         | 0,82 1/m             | Soll-Innentemperatur   | 22,0 °C                  | WW-WB-System (primär)         | kombiniert       |
| charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> ) | 1,22 m               | mittlerer U-Wert       | 0,190 W/m <sup>2</sup> K | WW-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-BGF                                  | - m <sup>2</sup>     | LEK <sub>T</sub> -Wert | 17,42                    | RH-WB-System (primär)         | Wärmepumpe       |
| Teil-BF                                   | - m <sup>2</sup>     | Bauweise               | mittelschwere            | RH-WB-System (sekundär, opt.) | -                |
| Teil-V <sub>B</sub>                       | - m <sup>3</sup>     |                        |                          |                               |                  |

EA-Art:

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

| Ergebnisse               |  | Nachweis über den Gesamteffizienzfaktor |                           |
|--------------------------|--|---|---------------------------|
|                          |  | Anforderungen                           |                           |
| Referenz-Heizwärmebedarf | HWB <sub>Ref,RK</sub> = 31,3 kWh/m <sup>2</sup> a entspricht | HWB <sub>Ref,RK,zul</sub> =             | 55,3 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Heizwärmebedarf          | HWB <sub>RK</sub> = 31,3 kWh/m <sup>2</sup> a                |   |                           |
| Endenergiebedarf         | EEB <sub>RK</sub> = 45,3 kWh/m <sup>2</sup> a                |   |                           |
| Gesamteffizienzfaktor    | f <sub>GEE,RK</sub> = 0,70 entspricht                        | f <sub>GEE,RK,zul</sub> =               | 0,75                      |
| Erneuerbarer Anteil      | - entspricht   |   | Punkt 5.2.3 a, b          |

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Referenz-Heizwärmebedarf             | Q <sub>h,Ref,SK</sub> = 5.534 kWh/a    | HWB <sub>Ref,SK</sub> = 36,2 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| Heizwärmebedarf                      | Q <sub>h,SK</sub> = 4.262 kWh/a        | HWB <sub>SK</sub> = 27,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Warmwasserwärmebedarf                | Q <sub>tw</sub> = 1.170 kWh/a          | WWWB = 7,7 kWh/m <sup>2</sup> a                     |
| Heizenergiebedarf                    | Q <sub>H,Ref,SK</sub> = 5.186 kWh/a    | HEB <sub>SK</sub> = 34,0 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Energieaufwandszahl Warmwasser       |  | e <sub>AWZ,WW</sub> = 2,34                          |
| Energieaufwandszahl Raumheizung      |  | e <sub>AWZ,RH</sub> = 0,41                          |
| Energieaufwandszahl Heizen           |  | e <sub>AWZ,H</sub> = 0,77                           |
| Haushaltsstrombedarf                 | Q <sub>HHSB</sub> = 2.121 kWh/a        | HHSB = 13,9 kWh/m <sup>2</sup> a                    |
| Endenergiebedarf                     | Q <sub>EEB,SK</sub> = 7.306 kWh/a      | EEB <sub>SK</sub> = 47,9 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf                  | Q <sub>PEB,SK</sub> = 11.909 kWh/a     | PEB <sub>SK</sub> = 78,0 kWh/m <sup>2</sup> a       |
| Primärenergiebedarf nicht erneuerbar | Q <sub>PEBn,ern,SK</sub> = 7.453 kWh/a | PEB <sub>n,ern,SK</sub> = 48,8 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Primärenergiebedarf erneuerbar       | Q <sub>PEBern,SK</sub> = 4.457 kWh/a   | PEB <sub>ern,SK</sub> = 29,2 kWh/m <sup>2</sup> a   |
| äquivalente Kohlendioxidemissionen   | Q <sub>CO2eq,SK</sub> = 1.659 kg/a     | CO <sub>2eq,SK</sub> = 10,9 kg/m <sup>2</sup> a     |
| Gesamteffizienzfaktor                |  | f <sub>GEE,SK</sub> = 0,68                          |
| Photovoltaik-Export                  | Q <sub>PVE,SK</sub> = 0 kWh/a          | PVE <sub>EXPORT,SK</sub> = 0,0 kWh/m <sup>2</sup> a |

## ERSTELLT

|                   |                      |              |                      |
|-------------------|----------------------|--------------|----------------------|
| GWR-Zahl          | <input type="text"/> | ErstellerIn  | Agata Wycisk         |
| Ausstellungsdatum | 23.11.2020           | Unterschrift | <input type="text"/> |
| Gültigkeitsdatum  | 22.11.2030           |              |                      |
| Geschäftszahl     | <input type="text"/> |              |                      |

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.



## D. Ökoindex-OI3

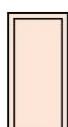
### Haus A

Tabelle 79: Umweltbelastung der Bauteile vor der Sanierung für Szenarien A1-A8.  
Die zu entfernenden Bauteile sind rot markiert.



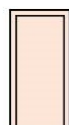
Kastenfenster 1,5 m<sup>2</sup> x 8 = 12,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 711 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 20 532 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 912    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8      |
| Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 64    | Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 769    |
| Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 50    | Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 604    |
| Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 99    | Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 191  |
| Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 71    | Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 855    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 108   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 296  |



Eingangstür 2,00 m<sup>2</sup>

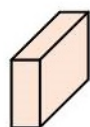
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 434 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 10 868 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 118   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 236    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2      |
| Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 222   | Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 443    |
| Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 55    | Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 109    |
| Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 153   | Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 306    |
| Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 143   | Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 286    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 179   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 358    |



Gartenlaubtür

2,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 434 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 10 868 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 118   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 236    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 222   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 443    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 55    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 109    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 153   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 306    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 143   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 286    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 179   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 358    |

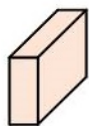


Außenwand

83,14 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 161   | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 13 386 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 17    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 413  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,04  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -33   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -2 775 |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 775  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -68   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -5 652 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -23   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -1 884 |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 13,00 | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 081  |

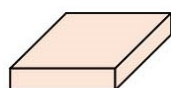
| Bauteil in Detail | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|-------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| Zement-Außenputz  | 0,015 m      | 6,8                         | 6,8          |
| Mauerziegel       | 0,37 m       | 0                           |              |
| Zement-Innenputz  | 0,015 m      | 6,8                         |              |
|                   | 0,40 m       | 13,6                        | 6,8          |



Innenwand gegen Tierhaltung 30,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |      |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 161  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 4 927  |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 17   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 520    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,04 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -33  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -1 022 |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 021  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -68  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -2 080 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -2   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -694   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 13   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 397,80 |

| Bauteil in Detail | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|-------------------|--------------|---|---|--------------|
| Zement-Außenputz  | 0,015        | m | 6,8                                     | 6,8          |
| Mauerziegel       | 0,37         | m | 0                                       |              |
| Zement-Innenputz  | 0,015        | m | 6,8                                     |              |
|                   | 0,40         | m | 13,6                                    | 6,8          |



Geschossdecke

103,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |      |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 793  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 81 679 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -41  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -4 223 |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,24 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 25     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 29   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 022  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 5    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 479    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 13   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 362  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 16   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 621  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 52   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 5 365  |

| Bauteil in Detail      | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| Holzboden, Vollholz    | 0,03 m       | 18,8                        | 18,8         |
| Holzbalken in 1m       | 0,15 m       | -2,9                        |              |
| Achsenabstand          |              |                             |              |
| - Luftschicht          | 0,09 m       | 0                           | 0            |
| - Lehmfüllung          | 0,06 m       | 11                          | 11           |
| Holzschalung, Vollholz | 0,03 m       | 18,8                        |              |
| Zementputz             | 0,015 m      | 6,4                         |              |
|                        | 0,225 m      | 52,1                        | 29,8         |

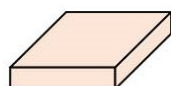


Dach

187,20 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |      |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 844  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 157 997 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -34  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -6 365  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,24 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 44      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 34   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 6 440   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 8    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 475   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 10   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 924   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 18   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 280   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt/m <sup>2</sup> ]                 | 54   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 10 084  |

| Bauteil in Detail      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Bitumen Dachpappe      | 0,002        | m | 7,3                                     |              |
| Bitumenanstrich        | 0,001        | m | 4,1                                     |              |
| Holzschalung, Vollholz |              |   | 18,8                                    |              |
| Holzbalken in 1m       | 0,15         | m | -2                                      |              |
| Achsenabstand          |              |   |   |              |
| - Luftschicht          | 0,09         | m | 0                                       | 0            |
| Holzschalung, Vollholz | 0,03         | m | 18,8                                    | 18,8         |
| Zementputz             | 0,015        | m | 6,8                                     | 6,8          |
|                        | 0,225        | m | 53,8                                    | 25,6         |



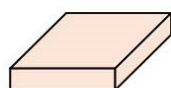
Fußboden

59,48 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 319 | PEI                            | [MJ]                 | 18 974 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -79 | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -4 699 |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,1 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6      |
| Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -18 | Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -1 078 |
| Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -14 | Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | -861   |
| Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -44 | Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -2 592 |
| Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -25 | Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -1 510 |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt/m <sup>2</sup> ]                 | 11  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 651    |

| Bauteil in Detail   | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] zu entfernen |       |
|---------------------|--------------|---|--|-------|
| Ziegel              | 0,071        | m | 0  | 0     |
| - Luftsicht         | 0,071        | m | 0  | 0     |
| Bitumenanstrich     | 0,001        | m | 0,8  | 0,8   |
| - Luftsicht         | 0,001        | m | 0  | 0     |
| Bitumenpappe        | 0,002        | m | 1,8  | 1,8   |
| - Luftsicht         | 0,002        | m | 0  | 0     |
| Holzbalken          | 0,4          | m | -10,5  | -10,5 |
| - Luftsicht         | 0,4          | m | 0  | 0     |
| Holzboden, Vollholz | 0,03         | m | 18,8   | 18,8  |
|                     | 0,504        | m | 10,9   | 10,9  |



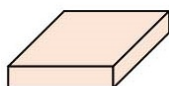


Fußboden (Gang)

13,94 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 419 | PEI                            | [MJ]                 | 19 781 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 18    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 251    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 92    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 281  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 34    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 477    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 460    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 53    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 740    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 89    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 246  |

| Bauteil in Detail | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|-------------------|--------------|---|--------------|
| Ziegel            | 0,071 m      | 0                                       | 0            |
| - Luftsicht       | 0,071 m      | 0                                       | 0            |
| Bitumenanstrich   | 0,001 m      | 0,8                                     | 0,8          |
| - Luftsicht       | 0,001 m      | 0                                       | 0            |
| Bitumenpappe      | 0,002 m      | 1,8                                     | 1,8          |
| - Luftsicht       | 0,002 m      | 0                                       | 0            |
| Holzbalken        | 0,4 m        | -10,5                                   | -10,5        |
| - Luftsicht       | 0,4 m        | 0                                       | 0            |
| Keramischer Belag | 0,03 m       | 97,3                                    | 97,3         |
|                   | 0,504 m      | 89,4                                    | 89,4         |

Fußboden (Kellerdecke) 23,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 792 | PEI                            | [MJ]                 | 18 620 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -40 | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -940   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 29  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 686    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 5   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 114    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 14  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 334    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 16  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 379    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 49  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 143  |

| Bauteil in Detail      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Holzboden, Vollholz    | 0,03         | m | 18,8                                    | 18,8         |
| Holzbalken in 1m       | 0,15         | m | -2,9                                    |              |
| Achsenabstand          |              |   |   |              |
| - Lehmfüllung          | 0,06         | m | 11                                      | 11           |
| - Luftsicht            | 0,09         | m | 0                                       | 0            |
| Holzschalung, Vollholz | 0,03         | m | 18,8                                    | 18,8         |
| Zementputz             | 0,015        | m | 6,8                                     |              |
|                        | 0,225        | m | 52,5                                    | 48,6         |

## Szenario A1

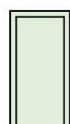
## Variante A

Tabelle 80: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A1  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.



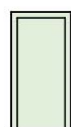
Kastenfenster 1,5 m<sup>2</sup> x 8 = 12,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 429 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 77 148 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 348   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 176  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 21     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 543  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 691  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 4 711  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 648  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 4 080  |



Eingangstür 2,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 561 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 13 122 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 93    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 186    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 556    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 97     |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 347    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 166   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 333    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 406    |



Gartenlaubetür

2,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 434 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 10 868 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 11    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 236    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 757    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 282    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 785    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 608    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 680    |

## Szenario A1

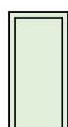
## Variante B

Tabelle 81: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A1  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.



Kastenfenster 1,5 m<sup>2</sup> x 8 = 12,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 222 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 38 664 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 174   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 088  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 17     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 165   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 978  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 83    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 996    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 293   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 510  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 161  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 592  |



Eingangstür 2,00 m<sup>2</sup>


|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 561 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 13 122 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 93    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 186    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 556    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 97     |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 347    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 333    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 406    |

|                                |                                       | Gartenlaubetür |                                |                      | 2,00 m <sup>2</sup> |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 296          | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 592               |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 232            | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 464                 |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2              | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4                   |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 165            | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 330                 |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 83             | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 166                 |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 293            | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 585                 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180            | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 360                 |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216            | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 432                 |

**Szenario A2**

**Variante A**

Tabelle 82: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A2 in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|   |                                       |                             |                                      |         |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------|
|  | Außenwand                             | 83,14 m <sup>2</sup>        |                                      |         |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 914                       | PEI [MJ]                             | 159 130 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 132                         | GWP [kgCO <sub>2</sub> ]             | 10 974  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4                         | AP [kgCO <sub>2</sub> ]              | 34      |
| Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141                         | Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> [Pkt] | 11 755  |
| Ol <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91                          | Ol <sub>GWP</sub> [Pkt]              | 7 578   |
| Ol <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82                          | Ol <sub>AP</sub> [Pkt]               | 6 780   |
| Ol <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 105                         | Ol <sub>KON</sub> [Pkt]              | 8 704   |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 147                         | ΔOI3 [Pkt]                           | 12 213  |
| <hr/>   |                                       |                             |                                      |         |
| Bauteil in Detail   | Schichtdicke                          | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu                            |         |
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                                      | 0,02 m                                | 47,2                        | 47,2                                 |         |
| Armierungsgewebe  | 0,001 m                               | 17,5                        | 17,5                                 |         |
| Armierungsmörtel mineralisch  | 0,004 m                               | 7,2                         | 7,2                                  |         |
| EPS-F verdübelt   | 0,2 m                                 | 56,7                        | 56,7                                 |         |
| Kleber mineralisch  | 0,005 m                               | 11,5                        | 11,5                                 |         |
| Mauerziegel   | 0,37 m                                | 0                           |                                      |         |
| Zement-Innenputz  | 0,015 m                               | 6,8                         |                                      |         |
|   | 0,61 m                                | 146,9                       | 140,1                                |         |





Innenwand gegen Tierhaltung

30,60

m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 698 | PEI                            | [MJ]                 | 51 959 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 117   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 580  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 11     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 120   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 666  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 83    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 552  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 659  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 86    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 626  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 147   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 495  |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02 m       | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001 m      | 17,5                                    | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,2 m        | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Mauerziegel                            | 0,37 m       | 0                                       |           |
| Zementputz                             | 0,015 m      | 6,8                                     |           |
|  | 0,40 m       | 146,9                                   | 140,1     |

## Szenario A2

## Variante B

Tabelle 83: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A2 in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.



Außenwand

83,14 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 958 | PEI                            | [MJ]                 | 79 648 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 21  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 746  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 23     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 46  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 807  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 35  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 932  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 27  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 228  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 36  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 989  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 7 092  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                        | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                        | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                        | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                           |           |
| Zementputz                            | 0,015 m      | 6,8                         |           |
|                                       | 0,6          | 85,3                        | 78,5      |



Innenwand gegen Tierhaltung

30,60

m<sup>2</sup>

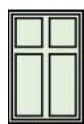
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 022 | PEI                            | [MJ]                 | 31 273 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 25    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 765    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 52    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 598  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 38    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 154  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 000  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 41    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 251  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 610  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                        | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,2 m        | 34,1                        | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                        | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                           |           |
| Zementputz                            | 0,015 m      | 6,8                         |           |
|                                       | 0,600 m      | 85,3                        | 78,5      |

## Szenario A3

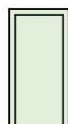
## Variante A

Tabelle 84: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A3  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.



Kastenfenster 1,5 m<sup>2</sup> x 8 = 12,00 m<sup>2</sup>

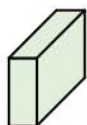
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 429 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 77 148 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 348   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 176  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 21     |
| Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 543  |
| Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 691  |
| Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 4 711  |
| Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 648  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 4 080  |



Eingangstür 2,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 561 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 13 122 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 93    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 186    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 556    |
| Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 97     |
| Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 347    |
| Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 333    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 406    |

|                                |                                       | Gartenlaubetür |                                |                      | 2,00 m <sup>2</sup> |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 434          | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 10 868              |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 118            | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 236                 |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1              | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2                   |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 757                 |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 282                 |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 785                 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 608                 |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 680                 |



Außenwand

83,14 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 958 | PEI                            | [MJ]                 | 79 648 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 21  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 746  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 23     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 46  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 807  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 35  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 932  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 27  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 228  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 36  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 989  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 7 092  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                                    | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                                       |           |
| Zement-Innenputz                      | 0,015 m      | 6,8                                     |           |
|                                       | 0,6          | 85,3                                    | 78,5      |



Innenwand gegen Tierhaltung 30,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 022 | PEI                            | [MJ]                 | 31 273 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 25    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 765    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 52    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 598  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 38    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 154  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 000  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 41    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 251  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 610  |

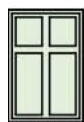
| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                        | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,2 m        | 34,1                        | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                        | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                           |           |
| Zementputz                            | 0,015 m      | 6,8                         |           |
|                                       | 0,600 m      | 85,3                        | 78,5      |



## Szenario A3

## Variante B

Tabelle 85: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A3  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.



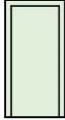
Kastenfenster 1,5 m<sup>2</sup> x 8 = 12,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 222 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 38 664 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 174   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 088  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 17     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 165   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 978  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 83    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 996    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 293   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 510  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 161  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 592  |



Eingangstür 2,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 561 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 13 122 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 93    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 186    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 556    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 97     |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 347    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 333    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 406    |

|   |                                       |       |                |                     |                      |       |
|---|---------------------------------------|-------|----------------|---------------------|----------------------|-------|
|  | Gartenlaubetür                        | 2,00  | m <sup>2</sup> |                     |                      |       |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 296 |                | PEI <sub>ne</sub>   | [MJ]                 | 8 592 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 232   |                | GWP                 | [kgCO <sub>2</sub> ] | 464   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     |                | AP                  | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4     |
| OlPEI <sub>ne</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 165   |                | OlPEI <sub>ne</sub> | [Pkt]                | 330   |
| OlGWP   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 83    |                | OlGWP               | [Pkt]                | 166   |
| OlAP  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 293   |                | OlAP                | [Pkt]                | 585   |
| Ol <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180   |                | Ol <sub>KON</sub>   | [Pkt]                | 360   |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216   |                | ΔOI3                | [Pkt]                | 432   |



Außenwand

83,14 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 958 | PEI                            | [MJ]                 | 79 648 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 21  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 746  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 23     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 46  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 807  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 35  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 932  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 27  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 228  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 36  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 989  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 7 092  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                                    | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                                       |           |
| Zement-Innenputz                      | 0,015 m      | 6,8                                     |           |
|                                       | 0,6 m        | 85,3                                    | 78,5      |



Innenwand gegen Tierhaltung 30,60 m<sup>2</sup>

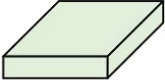
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 022 | PEI                            | [MJ]                 | 31 273 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 25    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 765    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 52    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 598  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 38    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 154  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 000  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 41    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 251  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 610  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                        | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,2 m        | 34,1                        | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                        | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                           |           |
| Zementputz                            | 0,015 m      | 6,8                         |           |
|                                       | 0,600        | 85,3                        | 78,5      |

## Szenario A4

## Variante A

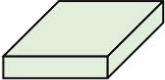
Tabelle 86: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A4  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Geschossdecke |   | 103,00 m <sup>2</sup>                   |                      |         |
|---|---------------------------------------|---------------|---|---|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 585         |   | PEI <sub>ne</sub>                       | [MJ]                 | 163 255 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 42            |   | GWP                                     | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 326   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4           |   | AP                                      | [kgCO <sub>2</sub> ] | 40      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 108           |   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>          | [Pkt]                | 11 172  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 46            |   | OI <sub>GWP</sub>                       | [Pkt]                | 4 717   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 73            |   | OI <sub>AP</sub>                        | [Pkt]                | 7 494   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76            |   | OI <sub>KON</sub>                       | [Pkt]                | 7 795   |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 133           |   | ΔOI <sub>3</sub>                        | [Pkt]                | 13 648  |
| Bauteil in Detail   |                                       | Schichtdicke  |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu            |         |
| Holzboden, Vollholz   |                                       | 0,03          | m | 20,5                                    | 20,5                 |         |
| Holzbalken in 1m  |                                       | 0,15          | m | -2,9                                    |                      |         |
| Achsenabstand   |                                       |               |   |   |                      |         |
| - Perlitdämmschüttung   |                                       | 0,15          | m | 10,8                                    | 10,8                 |         |
| Holzschalung, Vollholz  |                                       | 0,03          | m | 18,8                                    |                      |         |
| PU-Schaum   |                                       | 0,01          | m | 0                                       | 0                    |         |
| EPS   |                                       | 0,1           | m | 28,3                                    | 28,3                 |         |
| OBS Platte  |                                       | 0,15          | m | 9,8                                     | 9,8                  |         |
| Kalkzementputz  |                                       | 0,02          | m | 47,2                                    | 47,2                 |         |
| (Baumit KlimaPutz W)  |                                       |               |   |   |                      |         |
|   |                                       | 0,49          | m | 132,5                                   | 116,6                |         |

## Szenario A4

## Variante B

Tabelle 87: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A4 in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.


|  |                                       | Geschossdecke |  | 103,00 m <sup>2</sup>          |                      |         |
|---|---------------------------------------|---------------|--|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 384         |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 142 552 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -47           |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -4 841  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,42          |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 88            |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 9 107   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 2             |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 176     |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 8 457   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 57            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 5 914   |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 94            |  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 9 672   |

| Bauteil in Detail      | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------|--------------|---|-----------------------------|-----------|
| Holzboden, Vollholz    | 0,03         | m | 20,5                        | 20,5      |
| Holzbalken in 1m       | 0,15         | m | -2,9                        |           |
| Achsenabstand          |              |   |                             |           |
| - Schafwolldämmmatten  | 0,15         | m | 6,8                         | 6,8       |
| Holzschalung, Vollholz | 0,03         | m | 18,8                        |           |
| Dispersionskleber      | 0,01         | m | 0                           | 0         |
| Dämmkork               | 0,1          | m | 17,1                        | 17,1      |
| OSB Platte             | 0,015        | m | 9,8                         | 9,8       |
| Lehmputz               | 0,02         | m | 23,8                        | 23,8      |
|                        | 0,355        | m | 93,9                        | 78        |

## Szenario A5

## Variante A

Tabelle 88: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A5  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|   |                                       | Dach  |                             | 187,20 m <sup>2</sup>          |                      |         |
|---|---------------------------------------|-------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------|---------|
|  |                                       |       |                             |                                |                      |         |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 880 |                             | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 351 936 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 48    |                             | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 986   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   |                             | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 78      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 132   |                             | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 24 787  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 50    |                             | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 9 364   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 78    |                             | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 14 650  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 87    |                             | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 16 267  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 123   |                             | ΔOI3                           | [Pkt]                | 23 044  |
| <hr/>   |                                       |       |                             |                                |                      |         |
| Bauteil in Detail   | Schichtdicke                          |       | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu                      |                      |         |
| Bitumenpappe  | 0,002                                 | m     | 7,3                         |                                |                      |         |
| Bitumenanstrich   | 0,001                                 | m     | 4,1                         |                                |                      |         |
| Holzschalung, Vollholz  | 0,03                                  | m     | 18,8                        |                                |                      |         |
| Holzbalken in 1m  | 0,15                                  | m     | -2                          |                                |                      |         |
| Achsenabstand   |                                       |       |                             |                                |                      |         |
| - EPS   | 0,15                                  | m     | 21,8                        | 21,8                           |                      |         |
| EPS   | 0,1                                   |       | 16,1                        | 16,1                           |                      |         |
| OSB Platte  | 0,015                                 | m     | 9,8                         | 13,1                           |                      |         |
| Kalkzementputz  | 0,02                                  | m     | 47,2                        | 47,2                           |                      |         |
| (Baumit KlimaPutz W)  |                                       |       |                             |                                |                      |         |
|   | 0,318                                 | m     | 123,1                       | 94,9                           |                      |         |



## Szenario A5

## Variante B

Tabelle 89: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A5  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

| Dach                           |                                       | 187,20 m <sup>2</sup> |                                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 045                 | PEI <sub>ne</sub> [MJ]               | 195 624 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -32                   | GWP [kgCO <sub>2</sub> ]             | -5 990  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,26                  | AP [kgCO <sub>2</sub> ]              | 49      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 55                    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> [Pkt] | 10 202  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 9                     | OI <sub>GWP</sub> [Pkt]              | 1 674   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 22                    | OI <sub>AP</sub> [Pkt]               | 4 040   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 28                    | OI <sub>KON</sub> [Pkt]              | 5 305   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 65                    | ΔOI3 [Pkt]                           | 12 093  |

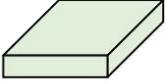
  

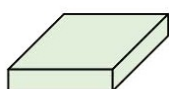
| Bauteil in Detail      | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Bitumenpappe           | 0,002 m      | 7,3                         |           |
| Bitumenanstrich        | 0,001 m      | 4,1                         |           |
| Holzschalung, Vollholz | 0,03 m       | 18,8                        |           |
| Holzbalken in 1m       | 0,15 m       | -2                          |           |
| Achsenabstand          |              |                             |           |
| -Schaffwolldämmmatten  | 0,15 m       | 7,1                         | 7,1       |
| Dämmkork               | 0,1 m        | 17,1                        | 17,1      |
| OSB Platte             | 0,015 m      | 9,8                         | 9,8       |
| Lehmputz               | 0,015 m      | 2,4                         | 2,4       |
|                        | 0,313 m      | 64,6                        | 36,4      |

## Szenario A6

## Variante A

Tabelle 90: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A6  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fußboden     |   | 59,48 m <sup>2</sup>           |                      |           |  |
|---|---------------------------------------|--------------|---|--------------------------------|----------------------|-----------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 190        |   | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 189 741   |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 147          |   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 744     |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6          |   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 37        |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 269          |   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 15 997    |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 99           |   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 868     |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 166          |   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 9 892     |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 178          |   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 10 585    |  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 214          |   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 12 753    |  |
| Bauteil in Detail   |                                       | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ]    |                      | davon neu |  |
| Vlies PP  |                                       | 0,0002       | m | 0,5                            | 0,5                  |           |  |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt  |                                       | 0,15         | m | 6                              | 6                    |           |  |
| Baupapier   |                                       | 0,0003       | m | 0,2                            | 0,2                  |           |  |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%  |                                       | 0,15         | m | 39,1                           | 39,1                 |           |  |
| Grundierung   |                                       |              |   |                                |                      |           |  |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn  |                                       | 0,004        | m | 27,6                           | 27,6                 |           |  |
| XPS   |                                       | 0,24         | m | 90,6                           | 90,6                 |           |  |
| PU-Schaum   |                                       | 0,01         | m | 14                             | 14                   |           |  |
| Zementestrich   |                                       | 0,05         | m | 22,4                           | 22,4                 |           |  |
| Kunstharzkleber   |                                       | 0,001        | m | 5,9                            | 5,9                  |           |  |
| Holzboden, Vollholz   |                                       | 0,03         | m | 8,1                            | 8,1                  |           |  |
|   |                                       | 0,636        | m | 214,4                          | 214,4                |           |  |

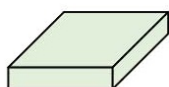


Fußboden (Gang)

13,94 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 496 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 62 674 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 259   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 610  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,88  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 400   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 5 570  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 155   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 156  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 267   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 719  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 274   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 815  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 323   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 503  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                         | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                        | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                      |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn   | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| XPS                              | 0,24 m       | 90,6                                    | 90,6      |
| PU-Schaum                        | 0,01 m       | 14                                      | 14        |
| Zementestrich                    | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
| Mittelbettmörtel                 | 0,01 m       | 18,8                                    | 5,9       |
| Keramischer Belag                | 0,012 m      | 103,8                                   | 103,8     |
|                                  | 0,627 m      | 323                                     | 310,1     |

Fußboden (Kellerdecke) 23,51 m<sup>2</sup>

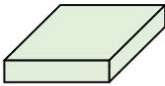
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 655 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 38 909 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 33    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 776    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,47  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 11     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 115   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 715  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 42    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 981    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 105   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 475  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 87    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 057  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 3 508  |

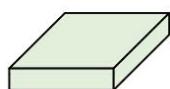
| Bauteil in Detail            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Holzboden, Vollholz          | 0,03         | m | 20,5                                    | 20,5      |
| Holzbalken in 1m             | 0,15         | m | -2,9                                    |           |
| Achsenabstand                |              |   |   |           |
| - Perlitdämmschüttung        | 0,15         | m | 10,8                                    | 10,8      |
| Holzschalung, Vollholz       | 0,03         | m | 18,8                                    |           |
| PU-Schaum                    | 0,01         | m | 14                                      | 14        |
| EPS                          | 0,1          | m | 16,1                                    | 16,1      |
| Armierungsgewebe             | 0,001        | m | 17,5                                    | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Kalkzementputz               | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| (Baumit KlimaPutz W)         |              |   |   |           |
|                              | 0,34         | m | 149,2                                   | 133,3     |

## Szenario A6

## Variante B

Tabelle 91: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A6  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fußboden     |   | 59,48 m <sup>2</sup>           |                      |           |
|---|---------------------------------------|--------------|---|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 360        |   | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 140 373   |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 107          |   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6 364     |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5          |   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 32        |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186          |   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 11 061    |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 78           |   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 4 663     |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 128          |   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 7 606     |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131          |   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 7 777     |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167          |   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 9 945     |
| Bauteil in Detail   |                                       | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ]    |                      | davon neu |
| Vlies PP  |                                       | 0,0002       | m | 0,5                            | 0,5                  |           |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt  |                                       | 0,15         | m | 6                              | 6                    |           |
| Baupapier   |                                       | 0,0003       | m | 0,2                            | 0,2                  |           |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%  |                                       | 0,15         | m | 39,1                           | 39,1                 |           |
| Grundierung   |                                       |              |   |                                |                      |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn  |                                       | 0,004        | m | 27,6                           | 27,6                 |           |
| Schüttdämmstoff aus expandierten Perliten   |                                       | 0,28         | m | 26,2                           | 26,2                 |           |
| Holzfaser WF-PT   |                                       | 0,02         | m | 7,4                            | 7,4                  |           |
| Zementestrich   |                                       | 0,05         | m | 22,4                           | 22,4                 |           |
| Kunstharzkleber   |                                       | 0,001        | m | 29,7                           | 29,7                 |           |
| Holzboden, Vollholz   |                                       | 0,03         | m | 8,1                            | 8,1                  |           |
|   |                                       | 0,686        | m | 167,2                          | 167,2                |           |

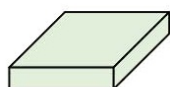


Fußboden (Gang)

13,94 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 957 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 27 281 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 133   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 854  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 146   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 031  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 274  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 360  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 555  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 148   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 066  |

| Bauteil in Detail                         | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                                  | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt          | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                                 | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%              | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                               |              |   |           |
| Aluminium- Bitumendichtungsbahn           | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| Schüttdämmstoff aus expandierten Perliten | 0,28 m       | 26,2                                    | 26,2      |
| Holzfaser WF-PT                           | 0,02 m       | 7,4                                     | 7,4       |
| Zementestrich                             | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
| Mittelbettmörtel                          | 0,01 m       | 18,8                                    | 5,9       |
| Natursteinplatten, poliert                | 0,02 m       | 0                                       | 0         |
|   | 0,676 m      | 148,2                                   | 135,3     |

Fußboden (Kellerdecke) 23,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 063 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 24 991 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -41   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -964   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,33  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 56    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 325  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 5     | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 110    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 49    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 149  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 37    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 861    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 73    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 721  |

| Bauteil in Detail            | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------------|--------------|---|-----------|
| Holzboden, Vollholz          | 0,03 m       | 20,5                                    | 20,5      |
| Holzbalken in 1m             | 0,15 m       | -2,9                                    |           |
| Achsenabstand                |              |   |           |
| - Schafwolldämmmatten        | 0,15 m       | 6,8                                     | 6,8       |
| Holzschalung, Vollholz       | 0,03 m       | 4,6                                     |           |
| Dispersionskleber            | 0,01 m       | 0                                       | 0         |
| Dämmkork                     | 0,1 m        | 17,1                                    | 17,1      |
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Armierungsgewebe             | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Silikatputz                  | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| (ohne Kunstharzzusatz)       |              |   |           |
|                              | 0,315 m      | 73,2                                    | 71,5      |



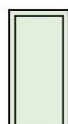
## Szenario A7, A8

## Variante A

Tabelle 92: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A7 und A8 in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

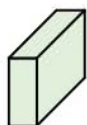
Kastenfenster 1,5 m<sup>2</sup> x 8 = 12,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 429 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 77 148 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 348   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 176  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 21     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 543  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 691  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 4 711  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 648  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 080  |

Eingangstür 2,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 561 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 13 122 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 93    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 186    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 556    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 97     |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 347    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 333    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 406    |

|                                |                                       | Gartenlaubetür |                                |                      | 2,00 m <sup>2</sup> |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 434          | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 10 868              |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 118            | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 236                 |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1              | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2                   |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 757                 |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 282                 |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 785                 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 608                 |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 680                 |



Außenwand

83,14 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 958 | PEI                            | [MJ]                 | 79 648 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 21  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 746  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 23     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 46  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 807  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 35  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 932  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 27  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 228  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 36  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 989  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 7 092  |

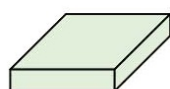
| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                                    | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                                       |           |
| Zement-Innenputz                      | 0,015 m      | 6,8                                     |           |
|                                       | 0,6          | 85,3                                    | 78,5      |



Innenwand gegen Tierhaltung 30,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 022 | PEI                            | [MJ]                 | 31 273 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 25    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 765    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 52    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 598  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 38    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 154  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 000  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 41    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 251  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 610  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                        | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,2 m        | 34,1                        | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                        | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                           |           |
| Zementputz                            | 0,015 m      | 6,8                         |           |
|                                       | 0,600 m      | 85,3                        | 78,5      |

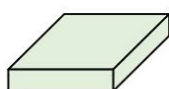


Geschossdecke

103,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 585 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 163 255 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 42    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 326   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 40      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 108   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 11 172  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 46    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 4 717   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 73    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 7 494   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 7 795   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 133   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 13 648  |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------------------------|-----------|
| Holzboden, Vollholz                    | 0,03         | m | 20,5                        | 20,5      |
| Holzbalken in 1m                       | 0,15         | m | -2,9                        |           |
| Achsenabstand                          |              |   |                             |           |
| - Perlitdämmschüttung                  | 0,15         | m | 10,8                        | 10,8      |
| Holzschalung, Vollholz                 | 0,03         | m | 18,8                        |           |
| PU-Schaum                              | 0,01         | m | 0                           | 0         |
| EPS                                    | 0,1          | m | 28,3                        | 28,3      |
| OBS Platte                             | 0,15         | m | 9,8                         | 9,8       |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                        | 47,2      |
|  | 0,49         | m | 132,5                       | 116,6     |

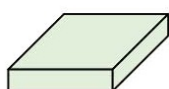


Fußboden

59,48 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 190 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 189 741 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 147   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 744   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 37      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 269   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 15 997  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 99    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 868   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 166   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 9 892   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 178   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 10 585  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 214   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 12 753  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                         | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                        | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                      |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn   | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| XPS                              | 0,24 m       | 90,6                                    | 90,6      |
| PU-Schaum                        | 0,01 m       | 14                                      | 14        |
| Zementestrich                    | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
| Kunstharzkleber                  | 0,001 m      | 5,9                                     | 5,9       |
| Holzboden, Vollholz              | 0,03 m       | 8,1                                     | 8,1       |
|                                  | 0,636 m      | 214,4                                   | 214,4     |



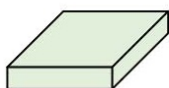
Fußboden (Gang)

13,94 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 496 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 62 674 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 259   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 610  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,88  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12     |
| Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 400   | Ol <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 5 570  |
| Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 155   | Ol <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 156  |
| Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 267   | Ol <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 719  |
| Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 274   | Ol <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 815  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 323   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 503  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                         | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                        | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                      |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn   | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| XPS                              | 0,24 m       | 90,6                                    | 90,6      |
| PU-Schaum                        | 0,01 m       | 14                                      | 14        |
| Zementestrich                    | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
| Mittelbettmörtel                 | 0,01 m       | 18,8                                    | 5,9       |
| Keramischer Belag                | 0,012 m      | 103,8                                   | 103,8     |
|                                  | 0,627 m      | 323                                     | 310,1     |



Fußboden (Kellerdecke) 23,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 655 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 38 909 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 33    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 776    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,47  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 11     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 115   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 715  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 42    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 981    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 105   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 475  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 87    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 057  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 3 508  |

| Bauteil in Detail            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Holzboden, Vollholz          | 0,03         | m | 20,5                                    | 20,5      |
| Holzbalken in 1m             | 0,15         | m | -2,9                                    |           |
| Achsenabstand                |              |   |   |           |
| - Perlitdämmschüttung        | 0,15         | m | 10,8                                    | 10,8      |
| Holzschalung, Vollholz       | 0,03         | m | 18,8                                    |           |
| PU-Schaum                    | 0,01         | m | 14                                      | 14        |
| EPS                          | 0,1          | m | 16,1                                    | 16,1      |
| Armierungsgewebe             | 0,001        | m | 17,5                                    | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Kalkzementputz               | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| (Baumit KlimaPutz W)         |              |   |   |           |
|                              | 0,34         | m | 149,2                                   | 133,3     |

## Szenario A7, A8

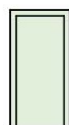
## Variante B

Tabelle 93: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario A7 und A8 in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.



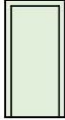
Kastenfenster 1,5 m<sup>2</sup> x 8 = 12,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 222 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 38 664 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 174   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 088  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 17     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 165   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 978  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 83    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 996    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 293   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 510  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 161  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 592  |



Eingangstür 2,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 561 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 13 122 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 93    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 186    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 556    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 97     |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 347    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 333    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 406    |

|   |                                       |       |                |                                |                      |       |
|---|---------------------------------------|-------|----------------|--------------------------------|----------------------|-------|
|  | Gartenlaubetür                        | 2,00  | m <sup>2</sup> |                                |                      |       |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 296 |                | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 592 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 232   |                | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 464   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     |                | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 165   |                | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 330   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 83    |                | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 166   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 293   |                | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 585   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180   |                | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 360   |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216   |                | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 432   |

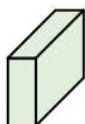


Außenwand

83,14 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 958 | PEI                            | [MJ]                 | 79 648 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 21  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 746  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 23     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 46  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 807  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 35  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 932  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 27  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 228  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 36  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 989  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 7 092  |

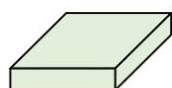
| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                                    | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                                       |           |
| Zement-Innenputz                      | 0,015 m      | 6,8                                     |           |
|                                       | 0,6 m        | 85,3                                    | 78,5      |



Innenwand gegen Tierhaltung 30,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 022 | PEI                            | [MJ]                 | 31 273 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 25    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 765    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 52    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 598  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 38    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 154  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 33    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 000  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 41    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 251  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 610  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 17,5                        | 17,5      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,2 m        | 34,1                        | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                        | 11,5      |
| Mauerziegel                           | 0,37 m       | 0                           |           |
| Zementputz                            | 0,015 m      | 6,8                         |           |
|                                       | 0,600        | 85,3                        | 78,5      |

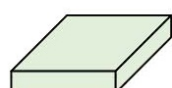


Geschossdecke

103,00 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 384 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 142 552 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -47   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -4 841  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,42  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 88    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 9 107   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 2     | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 176     |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 8 457   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 57    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 5 914   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 94    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 9 672   |

| Bauteil in Detail      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Holzboden, Vollholz    | 0,03         | m | 20,5                                    | 20,5      |
| Holzbalken in 1m       | 0,15         | m | -2,9                                    |           |
| Achsenabstand          |              |   |   |           |
| - Schafwolldämmmatten  | 0,15         | m | 6,8                                     | 6,8       |
| Holzschalung, Vollholz | 0,03         | m | 18,8                                    |           |
| Dispersionskleber      | 0,01         | m | 0                                       | 0         |
| Dämmkork               | 0,1          | m | 17,1                                    | 17,1      |
| OSB Platte             | 0,015        | m | 9,8                                     | 9,8       |
| Lehmputz               | 0,02         | m | 23,8                                    | 23,8      |
|                        | 0,355        | m | 93,9                                    | 78        |



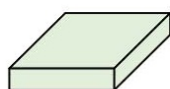
Fußboden

59,48 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 360 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 140 373 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 107   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6 364   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 32      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 11 061  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 78    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 4 663   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 128   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 7 606   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 7 777   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 9 945   |

| Bauteil in Detail                         | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                                  | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt          | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                                 | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%              | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                               |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn            | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| Schüttdämmstoff aus expandierten Perliten | 0,28 m       | 26,2                                    | 26,2      |
| Holzfaser WF-PT                           | 0,02 m       | 7,4                                     | 7,4       |
| Zementestrich                             | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
| Kunstharzkleber                           | 0,001 m      | 29,7                                    | 29,7      |
| Holzboden, Vollholz                       | 0,03 m       | 8,1                                     | 8,1       |
|   | 0,686 m      | 167,2                                   | 167,2     |



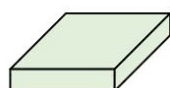


Fußboden (Gang)

13,94 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 957 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 27 281 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 133   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 854  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 146   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 031  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 274  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 360  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 555  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 148   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 066  |

| Bauteil in Detail                         | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                                  | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt          | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                                 | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%              | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                               |              |   |           |
| Aluminium- Bitumendichtungsbahn           | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| Schüttdämmstoff aus expandierten Perliten | 0,28 m       | 26,2                                    | 26,2      |
| Holzfaser WF-PT                           | 0,02 m       | 7,4                                     | 7,4       |
| Zementestrich                             | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
| Mittelbettmörtel                          | 0,01 m       | 18,8                                    | 5,9       |
| Natursteinplatten, poliert                | 0,02 m       | 0                                       | 0         |
|   | 0,676 m      | 148,2                                   | 135,3     |



Fußboden (Kellerdecke) 23,51 m<sup>2</sup>

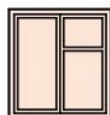
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 063 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 24 991 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | -41   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | -964   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,33  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 56    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 325  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 5     | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 110    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 49    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 149  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 37    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 861    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 73    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 721  |

| Bauteil in Detail            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Holzboden, Vollholz          | 0,03         | m | 20,5                                    | 20,5      |
| Holzbalken in 1m             | 0,15         | m | -2,9                                    |           |
| Achsenabstand                |              |   |   |           |
| - Schafwolldämmmatten        | 0,15         | m | 6,8                                     | 6,8       |
| Holzschalung, Vollholz       | 0,03         | m | 4,6                                     |           |
| Dispersionskleber            | 0,01         | m | 0                                       | 0         |
| Dämmkork                     | 0,1          | m | 17,1                                    | 17,1      |
| Armierungsmörtel mineralisch | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Armierungsgewebe             | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Silikatputz                  | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| (ohne Kunstharzzusatz)       |              |   |   |           |
|                              | 0,315        | m | 73,2                                    | 71,5      |

## Haus B

Tabelle 94: Umweltbelastung der Bauteile vor der Sanierung für Szenarien B1-B8.  
Die zu entfernenden Bauteile sind rot markiert.

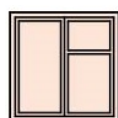
|    |                                       | Fenster 90x90  |  | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 =      |                      | 6,48 m <sup>2</sup> |  |
|---|---------------------------------------|----------------|--|--------------------------------|----------------------|---------------------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 343          |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 703               |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 57             |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 369                 |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6            |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4                   |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 1167           |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 755                 |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60             |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 390                 |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 215            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 395               |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 847                 |  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167            |  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 082               |  |
| <hr/>   |                                       |                |  |                                |                      |                     |  |
|  |                                       | Fenster 90x150 |  |                                |                      | 1,35 m <sup>2</sup> |  |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 269          |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 3 063               |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 96             |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 130                 |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1              |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1                   |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117            |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 157                 |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60             |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 81                  |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 215            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 291                 |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 176                 |  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167            |  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 225                 |  |



Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 497 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 344 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 148   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 311   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 245   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 126   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 21    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 452   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 274   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 351   |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

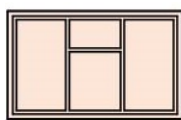
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 767 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 16 952 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 159   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 716    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 524    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 271    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 215   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 969    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 588    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 752    |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

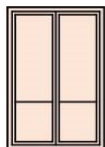
|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 705 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 4 382 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 114   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 185   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 189   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 98    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 215   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 349   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 212   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 271   |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

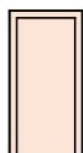
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 995 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 21 582 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 254   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 914    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 419    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 217    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 215   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 775    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 470    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 601    |



Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 610 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 18 906 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 237   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 799    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 393    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 201    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 215   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 726    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 440    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 563    |

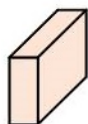


Eingangstür\*

1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 695 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 512 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 46    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 74    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,5   |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 240   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 384   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 39    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 63    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 143   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 229   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 225   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 179   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 286   |

\* Default-W



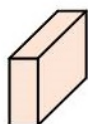
Außenwand

134,20 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 390 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 52 338 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 48  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6 442  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,1 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -11 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -1 472 |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 49  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 6 592  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -41 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -5 495 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -1  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -125   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 35  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 751  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |      | zu entfernen |
|---------------------------------------|--------------|---|---|------|--------------|
| Kalkzement-Außenputz                  | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5  | 8,5          |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,35         | m | 18,3                                    | 18,3 | 18,3         |
| Kalkzement-Innenputz                  | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5  | 8,5          |
|                                       | 0,38         | m | 35,3                                    | 35,3 | 8,5          |



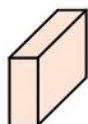


Außenwand Beton

51,25 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 730 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 37 413 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 62  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 178  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,2 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 23  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 177  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 56  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 860  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -20 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -1 050 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 19  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 995    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 56  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 860  |

| Bauteil in Detail          | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|----------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Kalkzement-Außenputz       | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5          |
| Bitumenpappe               | 0,004        | m | 14,7                                    | 14,7         |
| Normalbeton ohne Bewehrung | 0,35         | m | 24                                      |              |
| Kalkzement-Innenputz       | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5          |
|                            | 0,384        | m | 55,7                                    | 31,7         |

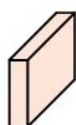


Außenwand Beton  
erdberührt

6,43 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 822 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 285 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 63  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 405   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,2 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 32  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 207   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 56  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 362   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -16 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -101  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 24  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 156   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 61  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 390   |

| Bauteil in Detail             | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|-------------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Kalkzement-Außenputz          | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5          |
| Bitumenpappe                  | 0,004        | m | 14,7                                    | 14,7         |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung | 0,35         | m | 24                                      |              |
| Kalkzement-Innenputz          | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5          |
|                               | 0,384        | m | 55,7                                    | 31,7         |

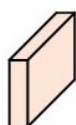


Innenwand 25 (Keller)

4,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 334 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 1 369 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 41  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 168   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,1 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 0,4   |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -17 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -68   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 45  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 186   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -47 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -194  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -6  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -25   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 30  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 124   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|---------------------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5          |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,25         | m | 13,1                                    |              |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     | 5,7          |
|                                       | 0,280        | m | 30,1                                    | 14,2         |

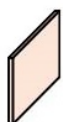


Innenwand 25 (Keller)  
Beton

5,69 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 374 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 2 128 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 49  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 279   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,1 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -13 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -72   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 50  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 282   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -43 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -245  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -2  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -12   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 34  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 195   |

| Bauteil in Detail          | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|----------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Kalkzementputz             | 0,015        | m | 8,5                                     | 8,5          |
| Normalbeton ohne Bewehrung | 0,25         | m | 17,2                                    |              |
| Kalkzementputz             | 0,015        | m | 8,5                                     |              |
|                            | 0,280        | m | 34,2                                    | 8,5          |

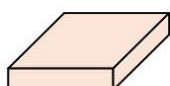


Innenwand 6 (Keller)

7,56 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 229 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 1 731 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 27  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 204   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,1 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 0,5   |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -27 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -205  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 38  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 290   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -60 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -451  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -16 | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -122  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 20  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 153   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|---------------------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     | 5,7          |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,06         | m | 3,1                                     |              |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     |              |
|                                       | 0,090        | m | 20,1                                    | 5,7          |

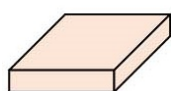


Geschossdecke

20,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 539 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 31 565 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 95    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 948  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 104   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 131  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 72    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 484  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 62    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 279  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 80    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 631  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 116   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 377  |

| Bauteil in Detail              | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|--------------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Teppich                        | 0,01         | m | 90,6                                    |              |
| Holzspannbeton                 | 0,05         | m | 0,9                                     |              |
| Gusseisen                      | 0,14         | m | -0,2                                    |              |
| 1m Achsenabstand               |              |   |   |              |
| - Normalbeton mit Bewehrung 1% |              |   | 16                                      |              |
| Zementputz                     | 0,01         | m | 4,3                                     | 4,3          |
|                                | 0,21         | m | 111,6                                   | 4,3          |



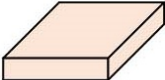
Dach

101,85 m<sup>2</sup>

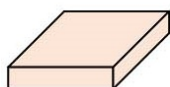
|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 281 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 232 320 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 56    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 704   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 39      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 178   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 18 135  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 53    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 410   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 68    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 6 941   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 100   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 10 162  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 136   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 13 862  |

| Bauteil in Detail              | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] zu entfernen |       |
|--------------------------------|--------------|---|--|-------|
| Bitumen Dachpappe              | 0,002        | m | 13   | 13    |
| Bitumen Dachpappe              | 0,002        | m | 13   | 13    |
| Holzschalung, Vollholz         | 0,019        | m | 3  | 3     |
| Luftsicht                      | 0,2          | m | 0  | 0     |
| Kesselschlacke                 | 0,15         | m | 10,6   | 10,6  |
| Zementestrich                  | 0,03         | m | 13,6   | 13,6  |
| Bitumen (Asphal mastix)        | 0,004        | m | 26,9   | 26,9  |
| Bitumen (Asphal mastix)        | 0,004        | m | 26,9   | 26,9  |
| Zementspachtel                 | 0,015        | m | 6,8  | 6,8   |
| Gusseisen                      | 0,12         | m | -0,1   |       |
| 1m Achsenabstand               |              |   |  |       |
| - Normalbeton mit Bewehrung 1% |              |   | 14   |       |
| Kalkzementputz                 | 0,015        | m | 8,5  |       |
|                                | 0,561        | m | 136,2  | 113,8 |



|   |                                       |       |                |                                |                      |        |
|---|---------------------------------------|-------|----------------|--------------------------------|----------------------|--------|
|  | Fußboden                              | 22,74 | m <sup>2</sup> |                                |                      |        |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 432 |                | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 78 044 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 156   |                | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 547  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   |                | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 293   |                | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 6 667  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 103   |                | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 347  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 158   |                | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 590  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 185   |                | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 4 201  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 221   |                | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 5 028  |

| Bauteil in Detail          | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] zu entfernen |       |
|----------------------------|--------------|---|--|-------|
| Kesselschlacke             | 0,15         | m | 10,6   | 10,6  |
| Zementmörtel               | 0,05         | m | 22,7   | 22,7  |
| Bitumenpappe               | 0,004        | m | 14,7   | 14,7  |
| Bitumenpappe               | 0,004        | m | 14,7   | 14,7  |
| Normalbeton ohne Bewehrung | 0,15         | m | 10,3   | 10,3  |
| PVC-Belag                  | 0,01         | m | 148,2  | 148,2 |
|                            | 0,368        | m | 221,2  | 221,2 |

Fußboden (Garage) 77,09 m<sup>2</sup>



|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 056 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 81 407 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 55    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 240  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,2   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 16     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 56    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 285  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 53    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 4 056  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 1     | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 100    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 37    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 814  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 73    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 5 612  |

| Bauteil in Detail          | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | zu entfernen |
|----------------------------|--------------|---|---|--------------|
| Kesselschlacke             | 0,15         | m | 10,6                                    | 10,6         |
| Zementmörtel               | 0,05         | m | 22,7                                    | 22,7         |
| Bitumenpappe               | 0,004        | m | 14,7                                    | 14,7         |
| Bitumenpappe               | 0,004        | m | 14,7                                    | 14,7         |
| Normalbeton ohne Bewehrung | 0,15         | m | 10,3                                    | 10,3         |
|                            | 0,358        | m | 73                                      | 73           |

## Szenario B1

## Variante A

Tabelle 95: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B1  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|    |                                       | Fenster 90x90  |                                | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 = |        | 6,48 m <sup>2</sup> |  |
|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------|--------|---------------------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 445          | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                      | 22 324 |                     |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187            | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 1 212  |                     |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1              | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 6      |                     |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                     | 2 453  |                     |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                     | 913    |                     |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                     | 2 544  |                     |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                     | 1 970  |                     |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                     | 2 203  |                     |  |
| <hr/>   |                                       |                |                                |                           |        |                     |  |
|  |                                       | Fenster 90x150 |                                | 1,35 m <sup>2</sup>       |        |                     |  |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 847          | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                      | 7 893  |                     |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 316            | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 427    |                     |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2              | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 2      |                     |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                     | 511    |                     |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                     | 190    |                     |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                     | 530    |                     |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                     | 410    |                     |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                     | 459    |                     |  |



Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 001 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 18 902 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 487   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 023  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 795    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 296    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 824    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 638    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 714    |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 704  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 43 668 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 525    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 363  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 704  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 634    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 767  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 368  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340,00 | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 530  |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

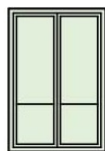
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 978 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 11 304 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 377   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 611    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 613    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 228    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 636    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 493    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 551    |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

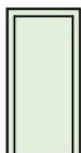
|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 15 430 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 55 548 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 834    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 002  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 363  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 507    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 413  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 094  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 224  |



Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 14 435 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 48 646 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 781    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 632  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 276  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 475    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 323  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 025  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 146  |



Passivhaustür


1,60 m<sup>2</sup>


|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 122   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 445   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 267   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 325   |

## Szenario B1

## Variante B

Tabelle 96: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B1  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fenster 90x90 | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 =      | 6,48 m <sup>2</sup>  |           |
|---|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 735,00      | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 11 242,80 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 94,00         | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 609,12    |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,763         | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4,94      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81        | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 067,97  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97         | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 537,65    |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51        | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 895,46  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10        | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 167,03  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00        | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 399,68  |

|  |                                       | Fenster 90x150 | 1,35 m <sup>2</sup>            |                      |          |
|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 925,00       | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 3 948,75 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 158,00         | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 213,30   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,280          | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,73     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81         | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 222,49   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97          | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 112,01   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51         | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 394,89   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10         | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 243,13   |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00         | ΔOI3                           | [Pkt]                | 291,60   |





Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 511,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 9 473,10 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 243,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 510,30   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,977    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4,15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 346,10   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 174,24   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 614,27   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 378,20   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 453,60   |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =

4,50 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 858,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 21 861,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 262,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 179,00  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2,127    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9,57      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 741,65    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 373,37    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 316,30  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 810,44    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 972,00    |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

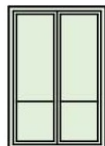
|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 487,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 648,94 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 188,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 304,56   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,525    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2,47     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 266,99   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 134,41   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 473,87   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 291,76   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 349,92   |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

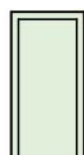
|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 733,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 27 838,80 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 417,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 501,20  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,389    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12,20     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 593,32    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 298,69    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 053,04  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 648,35    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 777,60    |



Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 238,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 24 392,06 |
| GWP                            |                                       | 391,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 317,67  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,172    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10,69     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 555,41    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 279,61    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 985,76    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 606,93    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 727,92    |



Passivhaustür


1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76,00    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 121,60   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,043    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,67     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278,07   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 444,91   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48,34    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77,34    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173,40   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277,44   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 166,60   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 266,57   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 324,80   |

**Szenario B2**

**Variante A**

Tabelle 97: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B2 in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|   |                                       |                       |   |                      |         |
|---|---------------------------------------|-----------------------|---|----------------------|---------|
|  | Außenwand                             | 134,20 m <sup>2</sup> |   |                      |         |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 126                 | PEI <sub>ne</sub>                       | [MJ]                 | 285 309 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 161                   | GWP                                     | [kgCO <sub>2</sub> ] | 21 606  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5                   | AP                                      | [kgCO <sub>2</sub> ] | 64      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 163                   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>          | [Pkt]                | 21 820  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106                   | OI <sub>GWP</sub>                       | [Pkt]                | 14 159  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106                   | OI <sub>AP</sub>                        | [Pkt]                | 14 267  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 125                   | OI <sub>KON</sub>                       | [Pkt]                | 16 749  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 161                   | ΔOI <sub>3</sub>                        | [Pkt]                | 21 620  |
| <hr/>   |                                       |                       |   |                      |         |
| Bauteil in Detail   | Schichtdicke                          |                       | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu            |         |
| <hr/>   |                                       |                       |   |                      |         |
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W)                                      | 0,02                                  | m                     | 47,2                                    | 47,2                 |         |
| Armierungsgewebe  | 0,001                                 | m                     | 11,7                                    | 11,7                 |         |
| Armierungsmörtel mineralisch  | 0,004                                 | m                     | 7,2                                     | 7,2                  |         |
| EPS-F verdübelt   | 0,2                                   | m                     | 56,7                                    | 56,7                 |         |
| Kleber mineralisch  | 0,005                                 | m                     | 11,5                                    | 11,5                 |         |
| Grundierung   |                                       |                       |   |                      |         |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag   | 0,35                                  | m                     | 18,3                                    |                      |         |
| Kalkzement-Innenputz  | 0,015                                 | m                     | 8,5                                     |                      |         |
|   | 0,595                                 | m                     | 161,1                                   | 134,3                |         |



Außenwand Beton

51,25 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 181 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 111 776 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 172   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 815   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 25      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 168   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 8 613   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 111   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 700   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 5 753   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 6 688   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 8 549   |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02 m       | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                              | 0,2 m        | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35 m       | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|  | 0,595 m      | 166,8                                   | 134,3     |

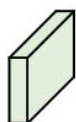


Außenwand Beton  
erdberührt

6,43 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 441 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 15 696 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 202  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 194   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 248  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 118   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 761    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 870    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 960    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 193  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02 m       | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| XPS-G verdübelt                              | 0,2 m        | 75,4                                    | 75,4      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35 m       | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|  | 0,595 m      | 185,5                                   | 153       |



Innenwand 25 (Keller)

4,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 070 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 487 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 154   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 631   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 157   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 644   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 102   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 417   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 100   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 410   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 120   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 490   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 156   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 639   |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag  | 0,25         | m | 13,1                                    |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,495        | m | 155,9                                   | 134,3     |





Innenwand 25 (Keller) 5,69 m<sup>2</sup>  
Beton

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 109 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 12 000 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 162   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 922    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 161   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 916    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 602    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 104   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 592    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 124   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 704    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 160   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 910    |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung          | 0,25         | m | 17,2                                    |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,495        | m | 160                                     | 134,3     |



Innenwand 6 (Keller)

7,56 m<sup>2</sup>

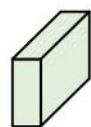
|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 261 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 9 533 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 110   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 832   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 575   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 80    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 604   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 45    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 342   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 67    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 507   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 103   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 782   |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,05         | m | 14,2                                    | 14,2      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag  | 0,06         | m | 3,1                                     |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,155        | m | 103,4                                   | 91,8      |

## Szenario B2

## Variante B

Tabelle 98: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B2  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

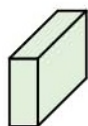


Außenwand

134,20 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 261 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 169 226 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 57    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7 649   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 48      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 10 214  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 53    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 7 173   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 8 065   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 63    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 8 484   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 100   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 13 353  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                        | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2          | m | 34,1                        | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                        | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |                             |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,35         | m | 18,3                        |           |
| Kalkzement-Innenputz                  | 0,015        | m | 8,5                         |           |
|                                       | 0,58         | m | 99,5                        | 72,7      |



Außenwand Beton

51,25 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 316 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 67 445 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 68    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 485  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 19     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 181  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 59    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 3 031  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 66    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 385  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 69    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 532  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 105   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 5 392  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch       | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2          | m | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung         | 0,35         | m | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                  | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,580        |   | 105,2                                   | 72,7      |



Außenwand Beton  
erdberührt

6,43 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 441 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 15 696 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 202  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 194   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 248  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 118   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 761    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 870    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 960    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 193  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch              | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| XPS-G verdübelt                              | 0,2          | m | 75,4                                    | 75,4      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35         | m | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,595        | m | 185,5                                   | 153       |



Innenwand 25 (Keller)

4,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 205 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 4 941 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 50    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 205   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 71    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 289   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 50    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 204   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 220   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 58    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 238   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 94    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 387   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2          | m | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,25         | m | 13,1                                    |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,480        | m | 94,3                                    | 72,7      |

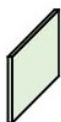


Innenwand 25 (Keller)  
Beton

5,69 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 245 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 084 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 58    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 330   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 74    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 424   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 306   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 58    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 330   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 62    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 353   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 560   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung         | 0,25 m       | 17,2                                    |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,480 m      | 98,4                                    | 72,7      |



Innenwand 6 (Keller)

7,56 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 722 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 458 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 46  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 348   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,2 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 22  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 168   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 362   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -3  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -21   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 22  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 170   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 59  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 444   |



| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,05         | m | 8,5                                     | 8,5       |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,06         | m | 3,1                                     |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,140        | m | 58,7                                    | 47,1      |



## Szenario B3

## Variante A

Tabelle 99: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B3  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|    |                                       | Fenster 90x90  |  | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 =      |                      | 6,48 m <sup>2</sup> |  |
|---|---------------------------------------|----------------|--|--------------------------------|----------------------|---------------------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 445          |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 22 324              |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187            |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 212               |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1              |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6                   |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 453               |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 913                 |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 544               |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 970               |  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            |  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 203               |  |
| <hr/>   |                                       |                |  |                                |                      |                     |  |
|  |                                       | Fenster 90x150 |  |                                |                      | 1,35 m <sup>2</sup> |  |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 847          |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 893               |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 316            |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 427                 |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2              |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2                   |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 511                 |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 190                 |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 530                 |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 410                 |  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            |  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 459                 |  |



Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 001 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 18 902 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 487   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 023  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 795    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 296    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 824    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 638    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 714    |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

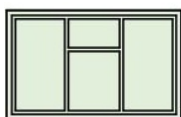
|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 704  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 43 668 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 525    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 363  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 704  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 634    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 767  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 368  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340,00 | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 530  |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

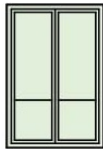
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 978 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 11 304 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 377   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 611    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 613    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 228    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 636    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 493    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 551    |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

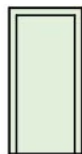
|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 15 430 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 55 548 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 834    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 002  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 363  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 507    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 413  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 094  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 224  |



## Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

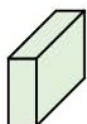
|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 14 435 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 48 646 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 781    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 632  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 276  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 475    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 323  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 025  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 146  |



## Passivhaustür

1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 122   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 445   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 267   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 325   |



Außenwand

134,20 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 126 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 285 309 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 161   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 21 606  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 64      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 163   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 21 820  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 14 159  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 14 267  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 125   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 16 749  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 161   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 21 620  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02 m       | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                              | 0,2 m        | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag        | 0,35 m       | 18,3                                    |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|  | 0,595 m      | 161,1                                   | 134,3     |

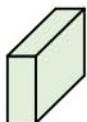


Außenwand Beton

51,25 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 181 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 111 776 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 172   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 815   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 25      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 168   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 8 613   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 111   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 700   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 5 753   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 6 688   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 8 549   |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02 m       | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                              | 0,2 m        | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35 m       | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|  | 0,595 m      | 166,8                                   | 134,3     |

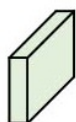


Außenwand Beton  
erdberührt

6,43 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 441 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 15 696 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 202  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 194   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 248  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 118   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 761    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 870    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 960    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 193  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02 m       | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| XPS-G verdübelt                              | 0,2 m        | 75,4                                    | 75,4      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35 m       | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|  | 0,595 m      | 185,5                                   | 153       |



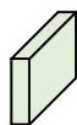
Innenwand 25 (Keller)

4,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 070 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 487 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 154   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 631   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 157   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 644   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 102   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 417   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 100   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 410   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 120   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 490   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 156   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 639   |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verübelt                         | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag  | 0,25         | m | 13,1                                    |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,495        | m | 155,9                                   | 134,3     |





Innenwand 25 (Keller) 5,69 m<sup>2</sup>  
Beton

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 109 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 12 000 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 162   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 922    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 161   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 916    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 602    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 104   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 592    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 124   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 704    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 160   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 910    |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung          | 0,25         | m | 17,2                                    |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,495        | m | 160                                     | 134,3     |



Innenwand 6 (Keller)

7,56 m<sup>2</sup>


|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 261 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 9 533 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 110   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 832   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 575   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 80    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 604   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 45    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 342   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 67    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 507   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 103   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 782   |


| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------------------------|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                        | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                        | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004        | m | 7,2                         | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,05         | m | 14,2                        | 14,2      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                        | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |                             |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag  | 0,06         | m | 3,1                         |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                         |           |
|  | 0,155        | m | 103,4                       | 91,8      |

## Szenario B3

## Variante B

Tabelle 100: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B3  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fenster 90x90 | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 =      | 6,48 m <sup>2</sup>  |           |
|---|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 735,00      | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 11 242,80 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 94,00         | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 609,12    |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,763         | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4,94      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81        | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 067,97  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97         | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 537,65    |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51        | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 895,46  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10        | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 167,03  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00        | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 399,68  |

|  |                                       | Fenster 90x150 | 1,35 m <sup>2</sup>            |                      |          |
|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 925,00       | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 3 948,75 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 158,00         | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 213,30   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,280          | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,73     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81         | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 222,49   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97          | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 112,01   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51         | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 394,89   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10         | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 243,13   |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00         | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 291,60   |



Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 511,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 9 473,10 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 243,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 510,30   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,977    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4,15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 346,10   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 174,24   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 614,27   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 378,20   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 453,60   |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 858,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 21 861,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 262,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 179,00  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2,127    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9,57      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 741,65    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 373,37    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 316,30  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 810,44    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 972,00    |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

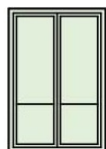
|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 487,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 648,94 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 188,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 304,56   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,525    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2,47     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 266,99   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 134,41   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 473,87   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 291,76   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 349,92   |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

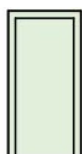
|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 733,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 27 838,80 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 417,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 501,20  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,389    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12,20     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 593,32    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 298,69    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 053,04  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 648,35    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 777,60    |



Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

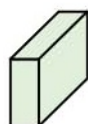
|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 238,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 24 392,06 |
| GWP                            |                                       | 391,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 317,67  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,172    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10,69     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 555,41    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 279,61    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 985,76    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 606,93    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 727,92    |



Passivhaustür

1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76,00    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 121,60   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,043    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,67     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278,07   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 444,91   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48,34    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77,34    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173,40   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277,44   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 166,60   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 266,57   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 324,80   |



Außenwand

134,20 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 261 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 169 226 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 57    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7 649   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 48      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 10 214  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 53    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 7 173   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 8 065   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 63    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 8 484   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 100   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 13 353  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2          | m | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,35         | m | 18,3                                    |           |
| Kalkzement-Innenputz                  | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,58         | m | 99,5                                    | 72,7      |



Außenwand Beton

51,25 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 316 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 67 445 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 68    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 485  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 19     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 181  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 59    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 3 031  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 66    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 385  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 69    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 532  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 105   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 5 392  |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung         | 0,35 m       | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                  | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,580        | 105,2                                   | 72,7      |





Außenwand Beton  
erdberührt

6,43 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 441 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 15 696 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 202  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 194   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 248  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 118   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 761    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 870    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 960    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 193  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| XPS-G verdübelt                              | 0,2          | m | 75,4                                    | 75,4      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35         | m | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,595        | m | 185,5                                   | 153       |



Innenwand 25 (Keller)

4,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 205 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 4 941 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 50    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 205   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 71    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 289   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 50    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 204   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 220   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 58    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 238   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 94    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 387   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2          | m | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,25         | m | 13,1                                    |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,480        | m | 94,3                                    | 72,7      |



Innenwand 25 (Keller)  
Beton

5,69 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 245 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 084 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 58    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 330   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 74    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 424   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 306   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 58    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 330   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 62    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 353   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 560   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung         | 0,25 m       | 17,2                                    |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,480 m      | 98,4                                    | 72,7      |



Innenwand 6 (Keller)

7,56 m<sup>2</sup>

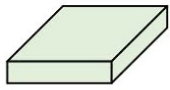
|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 722 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 458 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 46  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 348   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,2 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 22  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 168   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 362   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -3  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -21   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 22  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 170   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 59  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 444   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,05         | m | 8,5                                     | 8,5       |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,06         | m | 3,1                                     |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,140        | m | 58,7                                    | 47,1      |

## Szenario B4

## Variante A

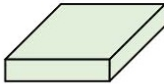
Tabelle 101: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B4  
in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Geschossdecke |   | 20,51 m <sup>2</sup>                    |                      |        |
|---|---------------------------------------|---------------|---|---|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 871         |   | PEI <sub>ne</sub>                       | [MJ]                 | 58 884 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 190           |   | GWP                                     | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 897  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,7           |   | AP                                      | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 237           |   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>          | [Pkt]                | 4 863  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 120           |   | OI <sub>GWP</sub>                       | [Pkt]                | 2 466  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 185           |   | OI <sub>AP</sub>                        | [Pkt]                | 3 801  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 181           |   | OI <sub>KON</sub>                       | [Pkt]                | 3 710  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 217           |   | ΔOI <sub>3</sub>                        | [Pkt]                | 4 455  |
|   |                                       |               |   |   |                      |        |
| Bauteil in Detail   |                                       | Schichtdicke  |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu            |        |
|   |                                       |               |   |   |                      |        |
| Teppichboden  |                                       | 0,01          | m | 90,6                                    |                      |        |
| Holzspannbeton  |                                       | 0,05          | m | 0,9                                     |                      |        |
| Gusseisen   |                                       | 0,14          | m | -0,2                                    |                      |        |
| 1m Achsenabstand  |                                       |               |   |   |                      |        |
| - Normalbeton mit   |                                       |               |   | 16                                      |                      |        |
| Bewehrung 1%  |                                       |               |   |   |                      |        |
|   |                                       |               |   |   |                      |        |
| Grundierung   |                                       |               |   |   |                      |        |
| Kleber mineralisch  |                                       | 0,005         | m | 11,5                                    | 11,5                 |        |
| EPS-W 15 verdübelt  |                                       | 0,2           | m | 32,3                                    | 32,3                 |        |
| Armierungsmörtel mineralisch  |                                       | 0,004         | m | 7,2                                     | 7,2                  |        |
| Armierungsgewebe  |                                       | 0,001         | m | 11,7                                    | 11,7                 |        |
| Kalkzementputz  |                                       | 0,02          | m | 47,2                                    | 47,2                 |        |
| (Baumit KlimaPutz W)  |                                       |               |   |   |                      |        |
|   |                                       | 0,43          | m | 217,2                                   | 109,9                |        |

## Szenario B4

## Variante B

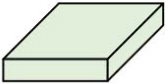
Tabelle 102: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B4  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Geschossdecke |   | 20,51 m <sup>2</sup> |        |
|---|---------------------------------------|---------------|---|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 410         | PEI <sub>ne</sub>                       | [MJ]                 | 49 429 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 103           | GWP                                     | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 113  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6           | AP                                      | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 191           | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>          | [Pkt]                | 3 917  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 77            | OI <sub>GWP</sub>                       | [Pkt]                | 1 573  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 163           | OI <sub>AP</sub>                        | [Pkt]                | 3 352  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 144           | OI <sub>KON</sub>                       | [Pkt]                | 2 947  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180           | ΔOI <sub>3</sub>                        | [Pkt]                | 3 692  |
| Bauteil in Detail   |                                       | Schichtdicke  | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu            |        |
| Teppichboden  |                                       | 0,01 m        | 90,6                                    |                      |        |
| Holzspannbeton  |                                       | 0,05 m        | 0,9                                     |                      |        |
| Gusseisen   |                                       | 0,14 m        | -0,2                                    |                      |        |
| 1m Achsenabstand  |                                       |               |   |                      |        |
| - Normalbeton mit Bewehrung 1%  |                                       |               | 16                                      |                      |        |
| Grundierung   |                                       |               |   |                      |        |
| Kleber mineralisch  |                                       | 0,005 m       | 11,5                                    | 11,5                 |        |
| Dämmkork verdübelt  |                                       | 0,2 m         | 34,1                                    | 34,1                 |        |
| Armierungsmörtel mineralisch  |                                       | 0,004 m       | 7,2                                     | 7,2                  |        |
| Armierungsgewebe  |                                       | 0,001 m       | 11,7                                    | 11,7                 |        |
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz)   |                                       | 0,005 m       | 8,2                                     | 8,2                  |        |
|   |                                       | 0,415 m       | 180                                     | 72,7                 |        |

## Szenario B5

## Variante A

Tabelle 103: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B5 in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

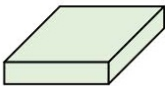
|  |                                       | Dach  | 101,85 m <sup>2</sup>          |                      |         |
|---|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 866 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 291 902 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 121   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12 324  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 45      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 237   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 24 099  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 691   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 9 288   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 14 026  |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 174   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 17 732  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,06 m       | 2,4                         | 2,4       |
| Polymerbitumen- Dichtungsbahn    | 0,002 m      | 19,9                        | 19,9      |
| PE-Folie                         | 0,0016 m     | 23,4                        | 23,4      |
| EPS-W 20                         | 0,25 m       | 58,3                        | 58,3      |
| Aluminium- Bitumendichtungsahn   | 0,0014 m     | 14,5                        | 14,5      |
| PE-Folie                         | 0,0018 m     | 26,3                        | 26,3      |
| Zementspachtel                   | 0,015 m      | 6,8                         | 6,8       |
| Gusseisen                        | 0,12 m       | -0,1                        |           |
| 1m Achsenabstand                 |              |                             |           |
| - Normalbeton mit Bewehrung 1%   |              | 14                          |           |
| Kalkzementputz                   | 0,015 m      | 8,5                         |           |
|                                  | 0,467 m      | 174                         | 151,6     |

## Szenario B5

## Variante B

Tabelle 104: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B5  
in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

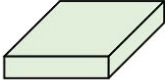
|  |                                       | Dach         |   | 101,85 m <sup>2</sup>                   |                      |           |  |
|---|---------------------------------------|--------------|---|---|----------------------|-----------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 114        |   | PEI <sub>ne</sub>                       | [MJ]                 | 215 311   |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 57           |   | GWP                                     | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 805     |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4          |   | AP                                      | [kgCO <sub>2</sub> ] | 42        |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 161          |   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>          | [Pkt]                | 16 443    |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54           |   | OI <sub>GWP</sub>                       | [Pkt]                | 5 456     |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 81           |   | OI <sub>AP</sub>                        | [Pkt]                | 8 213     |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 99           |   | OI <sub>KON</sub>                       | [Pkt]                | 10 037    |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135          |   | ΔOI <sub>3</sub>                        | [Pkt]                | 13 729    |  |
| Bauteil in Detail   |                                       | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |                      | davon neu |  |
| Schüttung aus Sand,<br>Kies, Splitt   |                                       | 0,06         | m | 2,4                                     |                      | 2,4       |  |
| PE-Folie  |                                       | 0,0016       | m | 23,4                                    |                      | 23,4      |  |
| Vlies PP  |                                       | 0,0016       | m | 8,5                                     |                      | 8,5       |  |
| Dämmkork  |                                       | 0,25         | m | 42,7                                    |                      | 42,7      |  |
| PE-Folie  |                                       | 0,0018       | m | 26,3                                    |                      | 26,3      |  |
| Zementspachtel  |                                       | 0,015        | m | 9,1                                     |                      | 9,1       |  |
| Grundierung   |                                       |              |   |   |                      |           |  |
| Gusseisen   |                                       | 0,12         | m | -0,1                                    |                      |           |  |
| 1m Achsenabstand  |                                       |              |   |   |                      |           |  |
| - Normalbeton mit<br>Bewehrung 1%   |                                       |              |   | 14                                      |                      |           |  |
| Kalkzementputz  |                                       | 0,015        | m | 8,5                                     |                      |           |  |
|   |                                       | 0,465        | m | 134,8                                   |                      | 112,4     |  |



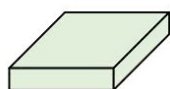
## Szenario B6

## Variante A

Tabelle 105: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B6 in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fußboden | 22,74 m <sup>2</sup>           |                      |         |
|---|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 416    | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 100 420 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 257      | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 844   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,9      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 20      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 392      | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 8 906   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 153      | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 3 489   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 262      | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 5 966   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 269      | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 6 120   |
| ΔOI3  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 310      | ΔOI3                           | [Pkt]                | 7 052   |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|-----------------------------|-----------|
| Vlies PP                         | 0,0002 m     | 0,5                         | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15 m       | 6                           | 6         |
| Baupapier                        | 0,0003 m     | 0,2                         | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15 m       | 39,1                        | 39,1      |
| Grundierung                      |              |                             |           |
| Aluminium- Bitumendichtungsbahn  | 0,004 m      | 27,6                        | 27,6      |
| XPS-G 30                         | 0,24 m       | 90,6                        | 90,6      |
| PU-Schaum                        | 0,01 m       | 14                          | 14        |
| Zementestrich                    | 0,05 m       | 22,4                        | 22,4      |
| Mittelbettmörtel                 | 0,001 m      | 5,9                         | 5,9       |
| Keramischer Belag                | 0,012 m      | 103,8                       | 103,8     |
|                                  | 0,618 m      | 310,1                       | 310,1     |

Fußboden (Garage) 77,09 m<sup>2</sup>

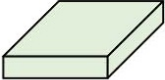
|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 940 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 226 645 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 169   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 028  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 244   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 18 808  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 446   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 10 668  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 12 640  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 200   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 15 441  |

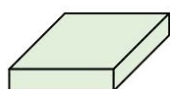
| Bauteil in Detail                              | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Vlies PP                                       | 0,0002       | m | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand,<br>Kies, Splitt            | 0,15         | m | 6                                       | 6         |
| Baupapier                                      | 0,0003       | m | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1%<br>Grundierung | 0,15         | m | 39,1                                    | 39,1      |
| Bitumendichtungsbahn                           | 0,004        | m | 27,6                                    | 27,6      |
| XPS-G 30                                       | 0,24         | m | 90,6                                    | 90,6      |
| PU-Schaum                                      | 0,01         | m | 14                                      | 14        |
| Zementestrich                                  | 0,05         | m | 22,4                                    | 22,4      |
|  | 0,605        | m | 200,4                                   | 200,4     |

## Szenario B6

## Variante B

Tabelle 105: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B6 in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fußboden     |       | 22,74 m <sup>2</sup>                    |                      |        |
|---|---------------------------------------|--------------|-------|---|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 957        |       | PEI <sub>ne</sub>                       | [MJ]                 | 44 502 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 133          |       | GWP                                     | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 024  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5          |       | AP                                      | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 146          |       | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>          | [Pkt]                | 3 313  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91           |       | OI <sub>GWP</sub>                       | [Pkt]                | 2 078  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98           |       | OI <sub>AP</sub>                        | [Pkt]                | 2 219  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112          |       | OI <sub>KON</sub>                       | [Pkt]                | 2 536  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 148          |       | ΔOI <sub>3</sub>                        | [Pkt]                | 3 370  |
| Bauteil in Detail   |                                       | Schichtdicke |       | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu            |        |
| Vlies PP  | 0,0002                                | m            | 0,5   | 0,5                                     |                      |        |
| Schüttung aus Sand,<br>Kies, Splitt   | 0,15                                  | m            | 6     | 6                                       |                      |        |
| Baupapier   | 0,0003                                | m            | 0,2   | 0,2                                     |                      |        |
| Normalbeton mit 1%<br>Bewehrung   | 0,15                                  | m            | 39,1  | 39,1                                    |                      |        |
| Grundierung   |                                       |              |       |   |                      |        |
| Aluminium-<br>Bitumendichtungsbahn  | 0,004                                 | m            | 27,6  | 27,6                                    |                      |        |
| Schüttdämmstoff aus<br>expandierten Perliten                                      | 0,28                                  | m            | 26,2  | 26,2                                    |                      |        |
| Holzfaser WF-PT   | 0,02                                  | m            | 7,4   | 7,4                                     |                      |        |
| Zementestrich   | 0,05                                  | m            | 22,4  | 22,4                                    |                      |        |
| Mittelbettmörtel  | 0,01                                  | m            | 18,8  | 18,8                                    |                      |        |
| Natursteinplatten, poliert  | 0,02                                  | m            | 0     | 0                                       |                      |        |
|   | 0,676                                 | m            | 148,2 | 148,2                                   |                      |        |

Fußboden (Garage) 77,09 m<sup>2</sup>


|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 940 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 226 645 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 169   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 028  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 244   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 18 808  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 446   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 10 668  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 12 640  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 200   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 15 441  |


| Bauteil in Detail                              | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Vlies PP                                       | 0,0002       | m | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand,<br>Kies, Splitt            | 0,15         | m | 6                                       | 6         |
| Baupapier                                      | 0,0003       | m | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton<br>mit Bewehrung 1%<br>Grundierung | 0,15         | m | 39,1                                    | 39,1      |
| Aluminium-<br>Bitumendichtungsbahn             | 0,004        | m | 27,6                                    | 27,6      |
| XPS-G 30                                       | 0,24         | m | 90,6                                    | 90,6      |
| PU-Schaum                                      | 0,01         | m | 14                                      | 14        |
| Zementestrich                                  | 0,05         | m | 22,4                                    | 22,4      |
|  | 0,605        | m | 200,4                                   | 200,4     |

## Szenario B7, B8

## Variante A

Tabelle 107: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenario B7 und B8 in der Variante A. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fenster 90x90 |  | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 =      |                      | 6,48 m <sup>2</sup> |  |
|---|---------------------------------------|---------------|--|--------------------------------|----------------------|---------------------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 445         |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 22 324              |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187           |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 212               |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1             |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6                   |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379           |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 453               |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141           |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 913                 |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393           |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 544               |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304           |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 970               |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340           |  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 203               |  |

|  |                                       | Fenster 90x150 |  | 1,35 m <sup>2</sup>            |                      |       |
|---|---------------------------------------|----------------|--|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 847          |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 893 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 316            |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 427   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2              |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 511   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 190   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 530   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 410   |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            |  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 459   |



Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 001 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 18 902 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 487   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 023  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 795    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 296    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 824    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 638    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 714    |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 704  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 43 668 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 525    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 363  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 704  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 634    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 767  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 368  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340,00 | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 530  |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

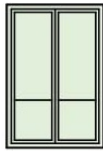
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 978 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 11 304 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 377   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 611    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 613    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 228    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 636    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 493    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 551    |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

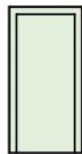
|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 15 430 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 55 548 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 834    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 002  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 363  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 507    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 413  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 094  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 224  |



## Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 14 435 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 48 646 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 781    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 632  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 276  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 475    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 323  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 025  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 146  |



## Passivhaustür

1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 122   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 445   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 267   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 325   |





Außenwand

134,20 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 126 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 285 309 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 161   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 21 606  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 64      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 163   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 21 820  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 14 159  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 14 267  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 125   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 16 749  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                |       | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 21 620  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch              | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                              | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag        | 0,35         | m | 18,3                                    |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,595        | m | 161,1                                   | 134,3     |

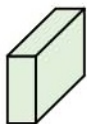


Außenwand Beton

51,25 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 181 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 111 776 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 172   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 815   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 25      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 168   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 8 613   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 111   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 700   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 5 753   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 131   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 6 688   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 8 549   |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch              | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                              | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35         | m | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,595        | m | 166,8                                   | 134,3     |

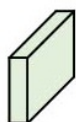


Außenwand Beton  
erdberührt

6,43 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 441 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 15 696 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 202  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 194   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 248  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 118   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 761    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 870    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 960    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 193  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch              | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| XPS-G verdübelt                              | 0,2          | m | 75,4                                    | 75,4      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35         | m | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,595        | m | 185,5                                   | 153       |



Innenwand 25 (Keller)

4,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 070 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 487 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 154   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 631   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 157   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 644   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 102   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 417   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 100   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 410   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 120   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 490   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 156   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 639   |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch        | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag  | 0,25         | m | 13,1                                    |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,495        | m | 155,9                                   | 134,3     |



Innenwand 25 (Keller) 5,69 m<sup>2</sup>  
Beton

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 109 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 12 000 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 162   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 922    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 161   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 916    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 106   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 602    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 104   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 592    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 124   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 704    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 160   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 910    |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch        | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,2          | m | 56,7                                    | 56,7      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung          | 0,25         | m | 17,2                                    |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,495        | m | 160                                     | 134,3     |

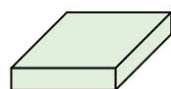


Innenwand 6 (Keller)

7,56 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 261 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 9 533 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 110   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 832   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 575   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 80    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 604   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 45    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 342   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 67    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 507   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 103   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 782   |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|-----------------------------|-----------|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                        | 47,2      |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                        | 11,7      |
| Armierungsmörtel<br>mineralisch        | 0,004        | m | 7,2                         | 7,2       |
| EPS-F verdübelt                        | 0,05         | m | 14,2                        | 14,2      |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        | m | 11,5                        | 11,5      |
| Grundierung                            |              |   |                             |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag  | 0,06         | m | 3,1                         |           |
| Kalkzementputz                         | 0,015        | m | 8,5                         |           |
|  | 0,155        | m | 103,4                       | 91,8      |

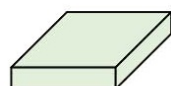


Geschossdecke

20,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 871 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 58 884 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 190   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 897  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,7   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 237   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 863  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 120   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 466  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 185   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 801  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 181   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 710  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 217   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 455  |

| Bauteil in Detail                   | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|-------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Teppichboden                        | 0,01         | m | 90,6                                    |           |
| Holzspannbeton                      | 0,05         | m | 0,9                                     |           |
| Gusseisen                           | 0,14         | m | -0,2                                    |           |
| 1m Achsenabstand                    |              |   |   |           |
| - Normalbeton mit Bewehrung 1%      |              |   | 16                                      |           |
| Grundierung                         |              |   |   |           |
| Kleber mineralisch                  | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| EPS-W 15 verdübelt                  | 0,2          | m | 32,3                                    | 32,3      |
| Armierungsmörtel mineralisch        | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Armierungsgewebe                    | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Kalkzementputz (Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
|                                     | 0,43         | m | 217,2                                   | 109,9     |



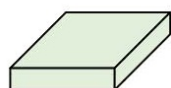
Dach

101,85 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 866 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 291 902 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 121   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12 324  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 45      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 237   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 24 099  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 691   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 9 288   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 14 026  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 174   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 17 732  |

| Bauteil in Detail                                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---|--------------|---|---|-----------|
| Schüttung aus Sand,<br>Kies, Splitt                   | 0,06         | m | 2,4                                     | 2,4       |
| Polymerbitumen-<br>Dichtungsbahn                      | 0,002        | m | 19,9                                    | 19,9      |
| PE-Folie  | 0,0016       | m | 23,4                                    | 23,4      |
| EPS-W 20  | 0,25         | m | 58,3                                    | 58,3      |
| Aluminium-<br>Bitumendichtungsahn                     | 0,0014       | m | 14,5                                    | 14,5      |
| PE-Folie  | 0,0018       | m | 26,3                                    | 26,3      |
| Zementspachtel  | 0,015        | m | 6,8                                     | 6,8       |
| Gusseisen   | 0,12         | m | -0,1                                    |           |
| 1m Achsenabstand<br>- Normalbeton mit<br>Bewehrung 1% |              |   | 14                                      |           |
| Kalkzementputz  | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|   | 0,467        | m | 174                                     | 151,6     |





Fußboden

22,74 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 416 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 100 420 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 257   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 844   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,9   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 20      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 392   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 8 906   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 153   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 3 489   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 262   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 5 966   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 269   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 6 120   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 310   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 7 052   |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                         | 0,0002 m     | 0,5                                     |           |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15 m       | 6                                       |           |
| Baupapier                        | 0,0003 m     | 0,2                                     |           |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15 m       | 39,1                                    |           |
| Grundierung                      |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsahn    | 0,004 m      | 27,6                                    |           |
| XPS-G 30                         | 0,24 m       | 90,6                                    |           |
| PU-Schaum                        | 0,01 m       | 14                                      |           |
| Zementestrich                    | 0,05 m       | 22,4                                    |           |
| Mittelbettmörtel                 | 0,001 m      | 5,9                                     |           |
| Keramischer Belag                | 0,012 m      | 103,8                                   |           |
|                                  | 0,618 m      | 310,1                                   |           |

Fußboden (Garage) 77,09 m<sup>2</sup>



|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 940 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 226 645 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 169   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 028  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 244   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 18 808  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 446   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 10 668  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 12 640  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 200   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 15 441  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                         | 0,0002 m     | 0,5                                     |           |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15 m       | 6                                       |           |
| Baupapier                        | 0,0003 m     | 0,2                                     |           |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15 m       | 39,1                                    |           |
| Grundierung                      |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn   | 0,004 m      | 27,6                                    |           |
| XPS-G 30                         | 0,24 m       | 90,6                                    |           |
| PU-Schaum                        | 0,01 m       | 14                                      |           |
| Zementestrich                    | 0,05 m       | 22,4                                    |           |
|                                  | 0,605 m      | 200,4                                   |           |

## Szenario B7, B8

## Variante B

Tabelle 108: Umweltbelastung der Bauteile nach der Sanierung für Szenarien B7 und B8 in der Variante B. Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|    |                                       | Fenster 90x90  |                                | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 = |           | 6,48 m <sup>2</sup> |  |
|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 735,00       | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                      | 11 242,80 |                     |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 94,00          | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 609,12    |                     |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,763          | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 4,94      |                     |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81         | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                     | 1 067,97  |                     |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97          | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                     | 537,65    |                     |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51         | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                     | 1 895,46  |                     |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10         | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                     | 1 167,03  |                     |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00         | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                     | 1 399,68  |                     |  |
| <hr/>   |                                       |                |                                |                           |           |                     |  |
|  |                                       | Fenster 90x150 |                                |                           |           | 1,35 m <sup>2</sup> |  |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 925,00       | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                      | 3 948,75  |                     |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 158,00         | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 213,30    |                     |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,280          | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 1,73      |                     |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81         | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                     | 222,49    |                     |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97          | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                     | 112,01    |                     |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51         | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                     | 394,89    |                     |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10         | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                     | 243,13    |                     |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00         | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                     | 291,60    |                     |  |



Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 511,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 9 473,10 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 243,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 510,30   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,977    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4,15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 346,10   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 174,24   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 614,27   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 378,20   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 453,60   |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 858,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 21 861,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 262,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 179,00  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2,127    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9,57      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 741,65    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 373,37    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 316,30  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 810,44    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 972,00    |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

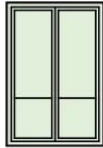
|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 487,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 648,94 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 188,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 304,56   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,525    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2,47     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 266,99   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 134,41   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 473,87   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 291,76   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 349,92   |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

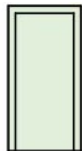
|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 733,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 27 838,80 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 417,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 501,20  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,389    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12,20     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 593,32    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 298,69    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 053,04  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 648,35    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 777,60    |



Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

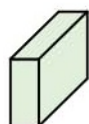
|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 238,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 24 392,06 |
| GWP                            |                                       | 391,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 317,67  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,172    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10,69     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 555,41    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 279,61    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 985,76    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 606,93    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 727,92    |



Passivhaustür

1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76,00    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 121,60   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,043    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,67     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278,07   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 444,91   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48,34    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77,34    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173,40   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277,44   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 166,60   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 266,57   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 324,80   |

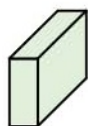


Außenwand

134,20 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 261 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 169 226 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 57    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7 649   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 48      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 76    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 10 214  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 53    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 7 173   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 8 065   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 63    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 8 484   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 100   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 13 353  |

| Bauteil in Detail                  | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                   | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch       | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                 | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                 | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                        |              |   |           |
| Beton mit                          | 0,35 m       | 18,3                                    |           |
| Hochofenschlackezuschlag           |              |   |           |
| Kalkzement-Innenputz               | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|                                    | 0,58 m       | 99,5                                    | 72,7      |



Außenwand Beton

51,25 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 316 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 67 445 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 68    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 485  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 19     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 181  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 59    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 3 031  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 66    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 385  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 69    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 532  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 105   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 5 392  |

| Bauteil in Detail                  | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                   | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch       | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                 | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                 | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                        |              |   |           |
| Normalbeton ohne Bewehrung         | 0,35 m       | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz               | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|                                    | 0,580        | 105,2                                   | 72,7      |





Außenwand Beton  
erdberührt

6,43 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 441 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 15 696 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 202  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 194   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 248  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 118   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 761    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 870    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 149   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 960    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 186   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 193  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--|--------------|---|---|-----------|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    | 47,2      |
| Armierungsgewebe                             | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| XPS-G verdübelt                              | 0,2          | m | 75,4                                    | 75,4      |
| Kleber mineralisch                           | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                                  |              |   |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung                | 0,35         | m | 24                                      |           |
| Kalkzement-Innenputz                         | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|  | 0,595        | m | 185,5                                   | 153       |



Innenwand 25 (Keller)

4,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 205 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 4 941 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 50    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 205   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 71    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 289   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 50    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 204   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 220   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 58    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 238   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 94    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 387   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2          | m | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |   |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,25         | m | 13,1                                    |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,480        | m | 94,3                                    | 72,7      |



Innenwand 25 (Keller)  
Beton

5,69 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 245 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 084 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 58    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 330   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 74    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 424   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 306   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 58    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 330   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 62    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 353   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 560   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Dämmkork verdübelt                    | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Kleber mineralisch                    | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |           |
| Normalbeton ohne<br>Bewehrung         | 0,25 m       | 17,2                                    |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|                                       | 0,480 m      | 98,4                                    | 72,7      |

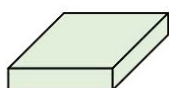


Innenwand 6 (Keller)

7,56 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 722 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 458 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 46  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 348   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,2 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 22  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 168   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 362   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -3  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -21   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 22  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 170   |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 59  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 444   |

| Bauteil in Detail                     | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---------------------------------------|--------------|---|-----------------------------|-----------|
| Silikatputz<br>(ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                         | 8,2       |
| Armierungsgewebe                      | 0,001        | m | 11,7                        | 11,7      |
| Armierungsmörtel mineralisch          | 0,004        | m | 7,2                         | 7,2       |
| Dämmkork                              | 0,05         | m | 8,5                         | 8,5       |
| Kleber mineralisch                    | 0,005        | m | 11,5                        | 11,5      |
| Grundierung                           |              |   |                             |           |
| Beton mit<br>Hochofenschlackezuschlag | 0,06         | m | 3,1                         |           |
| Kalkzementputz                        | 0,015        | m | 8,5                         |           |
|                                       | 0,140        | m | 58,7                        | 47,1      |

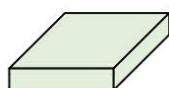


Geschossdecke

20,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 410 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 49 429 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 103   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 113  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 191   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 917  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 77    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 573  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 163   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 352  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 144   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 947  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 3 692  |

| Bauteil in Detail              | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|--------------------------------|--------------|---|-----------|
| Teppichboden                   | 0,01 m       | 90,6                                    |           |
| Holzspannbeton                 | 0,05 m       | 0,9                                     |           |
| Gusseisen                      | 0,14 m       | -0,2                                    |           |
| 1m Achsenabstand               |              |   |           |
| - Normalbeton mit Bewehrung 1% |              | 16                                      |           |
| <b>Grundierung</b>             |              |   |           |
| Kleber mineralisch             | 0,005 m      | 11,5                                    | 11,5      |
| Dämmkork verdübelt             | 0,2 m        | 34,1                                    | 34,1      |
| Armierungsmörtel mineralisch   | 0,004 m      | 7,2                                     | 7,2       |
| Armierungsgewebe               | 0,001 m      | 11,7                                    | 11,7      |
| Silikatputz                    | 0,005 m      | 8,2                                     | 8,2       |
| (ohne Kunstharzzusatz)         |              |   |           |
|                                | 0,415 m      | 180                                     | 72,7      |

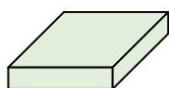


Dach

101,85 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 114 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 215 311 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 57    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 805   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 42      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 161   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 16 443  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 54    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 456   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 81    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 8 213   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 99    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 10 037  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 135   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 13 729  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|---|-----------|
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,06 m       | 2,4                                     | 2,4       |
| PE-Folie                         | 0,0016 m     | 23,4                                    | 23,4      |
| Vlies PP                         | 0,0016 m     | 8,5                                     | 8,5       |
| Dämmkork                         | 0,25 m       | 42,7                                    | 42,7      |
| PE-Folie                         | 0,0018 m     | 26,3                                    | 26,3      |
| Zementspachtel                   | 0,015 m      | 9,1                                     | 9,1       |
| Grundierung                      |              |   |           |
| Gusseisen                        | 0,12 m       | -0,1                                    |           |
| 1m Achsenabstand                 |              |   |           |
| - Normalbeton mit                |              | 14                                      |           |
| Bewehrung 1%                     |              |   |           |
| Kalkzementputz                   | 0,015 m      | 8,5                                     |           |
|                                  | 0,465 m      | 134,8                                   | 112,4     |

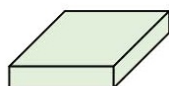


Fußboden

22,74 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 957 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 44 502 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 133   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 024  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 146   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 313  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 078  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 219  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 536  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 148   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 3 370  |

| Bauteil in Detail                         | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|---|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                                  | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt          | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                                 | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%              | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                               |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn            | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| Schüttdämmstoff aus expandierten Perliten | 0,28 m       | 26,2                                    | 26,2      |
| Holzfaser WF-PT                           | 0,02 m       | 7,4                                     | 7,4       |
| Zementestrich                             | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
| Mittelbettmörtel                          | 0,01 m       | 18,8                                    | 18,8      |
| Natursteinplatten, poliert                | 0,02 m       | 0                                       | 0         |
|   | 0,676 m      | 148,2                                   | 148,2     |

Fußboden (Garage) 77,09 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 940 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 226 645 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 169   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 028  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 244   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 18 808  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 446   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 10 668  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 12 640  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 200   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 15 441  |



| Bauteil in Detail                | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] | davon neu |
|----------------------------------|--------------|---|-----------|
| Vlies PP                         | 0,0002 m     | 0,5                                     | 0,5       |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15 m       | 6                                       | 6         |
| Baupapier                        | 0,0003 m     | 0,2                                     | 0,2       |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15 m       | 39,1                                    | 39,1      |
| Grundierung                      |              |   |           |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn   | 0,004 m      | 27,6                                    | 27,6      |
| XPS-G 30                         | 0,24 m       | 90,6                                    | 90,6      |
| PU-Schaum                        | 0,01 m       | 14                                      | 14        |
| Zementestrich                    | 0,05 m       | 22,4                                    | 22,4      |
|                                  | 0,605 m      | 200,4                                   | 200,4     |



## Szenario C1, C2

## Variante A

Tabelle 109: Umweltbelastung der Bauteile für Szenarien C1 und C2 in der Variante A.  
Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|    |                                       | Fenster 90x90  |  | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 =      |                      | 6,48 m <sup>2</sup> |  |
|---|---------------------------------------|----------------|--|--------------------------------|----------------------|---------------------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 445          |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 22 324              |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 187            |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 212               |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1              |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6                   |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 453               |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 913                 |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 544               |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 970               |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            |  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 203               |  |
| <hr/>   |                                       |                |  |                                |                      |                     |  |
|  |                                       | Fenster 90x150 |  |                                |                      | 1,35 m <sup>2</sup> |  |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 847          |  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 893               |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 316            |  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 427                 |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2              |  | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2                   |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379            |  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 511                 |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141            |  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 190                 |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393            |  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 530                 |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304            |  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 410                 |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340            |  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 459                 |  |



Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 001 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 18 902 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 487   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 023  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 795    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 296    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 824    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 638    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI3                           | [Pkt]                | 714    |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 9 704  | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 43 668 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 525    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 363  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 704  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 634    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 767  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 368  |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340,00 | ΔOI3                           | [Pkt]                | 1 530  |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

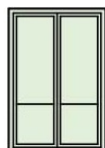
|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 6 978 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 11 304 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 377   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 611    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 613    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 228    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 636    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 493    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 551    |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

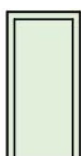
|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 15 430 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 55 548 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 834    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 002  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 363  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 507    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 413  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 094  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 224  |



Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |        |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 14 435 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 48 646 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 781    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 632  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 4      | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 379    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 276  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 141    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 475    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 393    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 323  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 304    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 025  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 340    | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 146  |



Passivhaustür

1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 122   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 445   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 167   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 267   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 325   |



Außenwand

185,46 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 314 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 614 614 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 256   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 47 478  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,9   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 158     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 281   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 52 187  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 153   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 28 405  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 257   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 47 634  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 230   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 42 742  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 267   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 49 481  |

| Bauteil in Detail                            | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|--|--------------|---|---|
| Kalkzement-Außenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
| Armierungsgewebe                             | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Armierungsmörtel mineralisch                 | 0,004        | m | 7,2                                     |
| EPS-F verdübelt                              | 0,2          | m | 56,7                                    |
| Kleber mineralisch                           | 0,005        | m | 11,5                                    |
| Porotherm 38 Plan                            | 0,38         | m | 85,3                                    |
| Kalkzement-Innenputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|  | 0,63         | m | 266,8                                   |



Innenwand 25

29,26 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 777 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 51 995 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 170   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4 974  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 16     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 128   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 738  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 3 219  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 128   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 757  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 122   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 571  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 158   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 635  |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|--|--------------|---|---|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
| Porotherm 25-38                        | 0,25         | m | 64                                      |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|  | 0,290        | m | 158,4                                   |



Innenwand 25 (Keller)

9,79 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 608 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 25 532 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 218   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 134  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,7   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 211   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 2 064  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 134   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 310  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 198   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 936  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 181   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 770  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 217   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 125  |

| Bauteil in Detail                   | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|-------------------------------------|--------------|---|---|
| Kalkzementputz (Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
| (Baumit KlimaPutz W)                |              |   |   |
| Armierungsgewebe                    | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Armierungsmörtel mineralisch        | 0,004        | m | 7,2                                     |
| EPS-F verdübelt                     | 0,1          | m | 28,3                                    |
| Kleber mineralisch                  | 0,005        | m | 11,5                                    |
| Porotherm 25-38                     | 0,25         | m | 64                                      |
| Kalkzementputz                      | 0,02         | m | 47,2                                    |
| (Baumit KlimaPutz W)                |              |   |   |
|                                     | 0,400        | m | 217,1                                   |



Innenwand 12-50

20,07 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 366 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 27 416 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 137   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 750  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 87    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 739  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 94    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 878  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 75    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 503  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 85    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 1 706  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 121   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 2 434  |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|--|--------------|---|---|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
| Porotherm 12-50 Plan                   | 0,12         | m | 26,9                                    |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|  | 0,160        | m | 121,3                                   |





Innenwand 8

64,32 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 301 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 83 680 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 132   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 8 490  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 24     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 80    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 5 151  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 851  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 66    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 4 268  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 79    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 5 090  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 115   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 7 423  |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|--|--------------|---|---|
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
| Porotherm 8-50                         | 0,08         | m | 21                                      |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|  | 0,120        | m | 115,4                                   |

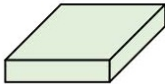


Innenwand 8 (Keller)

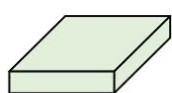
7,59 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 897 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 14 398 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 170   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 290  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 140   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 1 061  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 833    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 122   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 923    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 124   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 939    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 160   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 214  |

| Bauteil in Detail                  | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|------------------------------------|--------------|---|---|
| Kalkzement<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
| Armierungsgewebe                   | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Armierungsmörtel mineralisch       | 0,004        | m | 7,2                                     |
| EPS-F verdübelt                    | 0,05         | m | 14,2                                    |
| Kleber mineralisch                 | 0,005        | m | 11,5                                    |
| Porotherm 8-50                     | 0,08         | m | 21                                      |
| Kalkzement<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|                                    | 0,180        | m | 160                                     |

|   |                                       |       |                                |                      |         |
|---|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
|  | Geschossdecke                         |       | 96,86 m <sup>2</sup>           |                      |         |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 927 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 186 649 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 71    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6 877   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 52      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 143   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 13 821  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 60    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 840   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 157   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 15 223  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 120   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 11 628  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 174   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 16 844  |

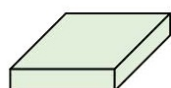
| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|--|--------------|---|---|
| Parkett                                | 0,012        | m | 51,9                                    |
| Holzspannplatten                       | 0,032        | m | 17,4                                    |
| Glaswolle MW (GW)-W                    | 0,08         | m | 11,5                                    |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%           | 0,2          | m | 45,9                                    |
| Grundierung                            |              |   |   |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|  | 0,344        | m | 173,9                                   |



Geschossdecke  
(Keller) 20,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 088 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 63 335 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 184   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 774  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,8   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 16     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 259   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 5 308  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 398  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 233   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 4 781  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 4 162  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 239   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 4 908  |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|--|--------------|---|---|
| Parkett                                | 0,012        | m | 51,9                                    |
| Holzspanplatten                        | 0,032        | m | 17,4                                    |
| Glaswolle MW (GW)-W                    | 0,08         | m | 11,5                                    |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%           | 0,2          | m | 45,9                                    |
| Grundierung                            |              |   |   |
| Kleber mineralisch                     | 0,005        |   | 11,5                                    |
| EPS-W 20 verdübelt                     | 0,15         | m | 35                                      |
| Armierungsmörtel mineralisch           | 0,004        | m | 7,2                                     |
| Armierungsgewebe                       | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|  | 0,504        | m | 239,3                                   |

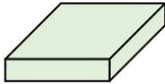


Dach

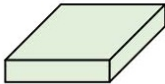
101,85 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 985 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 405 872 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 216   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 22 000  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,7   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 73      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 349   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 35 495  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 133   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 13 548  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 201   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 20 495  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 228   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 23 179  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 264   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 26 878  |

| Bauteil in Detail                      | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|--|--------------|---|---|
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt       | 0,06         | m | 2,4                                     |
| Polymerbitumen-Dichtungsbahn           | 0,0078       | m | 38,9                                    |
| PE-Folie                               | 0,0016       | m | 11,7                                    |
| EPS-W 20                               | 0,36         | m | 84                                      |
| Aluminium-Bitumendichtungsahn          | 0,0014       | m | 14,5                                    |
| PE-Folie                               | 0,0018       | m | 13,1                                    |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%           | 0,2          | m | 52,1                                    |
| Grundierung                            |              |   |   |
| Kalkzementputz<br>(Baumit KlimaPutz W) | 0,02         | m | 47,2                                    |
|  | 0,653        | m | 263,9                                   |

|   |                                       |       |                |                                |                      |         |
|---|---------------------------------------|-------|----------------|--------------------------------|----------------------|---------|
|  | Fußboden                              | 22,74 | m <sup>2</sup> |                                |                      |         |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 416 |                | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 100 420 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 257   |                | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 844   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,9   |                | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 20      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 392   |                | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 8 906   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 153   |                | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 3 489   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 262   |                | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 5 966   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 269   |                | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 6 120   |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 310   |                | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 7 052   |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|----------------------------------|--------------|---|---|
| Vlies PP                         | 0,0002       | m | 0,5                                     |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15         | m | 6                                       |
| Baupapier                        | 0,0003       | m | 0,2                                     |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15         | m | 39,1                                    |
| Grundierung                      |              |   |   |
| Aluminium-Bitumendichtungsahn    | 0,004        | m | 27,6                                    |
| XPS-G 30                         | 0,24         | m | 90,6                                    |
| PU-Schaum                        | 0,01         | m | 14                                      |
| Zementestrich                    | 0,05         | m | 22,4                                    |
| Mittelbettmörtel                 | 0,001        | m | 5,9                                     |
| Keramischer Belag                | 0,012        | m | 103,8                                   |
|                                  | 0,618        | m | 310,1                                   |


|   |                                       | Fußboden (Garage) 77,09 |                                |                      |         |
|---|---------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|---------|
|   |                                       |                         |                                | m <sup>2</sup>       |         |
|  |                                       |                         |                                |                      |         |
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 940                   | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 226 645 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 169                     | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 028  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6                     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 244                     | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 18 808  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110                     | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 446   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138                     | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 10 668  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164                     | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 12 640  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 200                     | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 15 441  |


| Bauteil in Detail                | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|----------------------------------|--------------|---|---|
| Vlies PP                         | 0,0002       | m | 0,5                                     |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15         | m | 6                                       |
| Baupapier                        | 0,0003       | m | 0,2                                     |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15         | m | 39,1                                    |
| Grundierung                      |              |   |   |
| Aluminium- Bitumendichtungsbahn  | 0,004        | m | 27,6                                    |
| XPS-G 30                         | 0,24         | m | 90,6                                    |
| PU-Schaum                        | 0,01         | m | 14                                      |
| Zementestrich                    | 0,05         | m | 22,4                                    |
|                                  | 0,605        | m | 200,4                                   |

## Szenario C1, C2

## Variante B

Tabelle 110: Umweltbelastung der Bauteile für Szenarien C1 und C2 in der Variante B.  
Die neuen Bauteile sind grün markiert.

|  |                                       | Fenster 90x90 |                                | 0,81 m <sup>2</sup> x 8 = |           | 6,48 m <sup>2</sup> |  |
|---|---------------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------|--|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 735,00      | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                      | 11 242,80 |                     |  |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 94,00         | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 609,12    |                     |  |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,763         | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ]      | 4,94      |                     |  |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81        | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                     | 1 067,97  |                     |  |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97         | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                     | 537,65    |                     |  |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51        | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                     | 1 895,46  |                     |  |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10        | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                     | 1 167,03  |                     |  |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00        | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                     | 1 399,68  |                     |  |

|  |                                       | Fenster 90x150 |                                | 1,35 m <sup>2</sup>  |          |
|---|---------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>   | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 925,00       | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 3 948,75 |
| GWP   | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 158,00         | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 213,30   |
| AP  | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,280          | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,73     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81         | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 222,49   |
| OI <sub>GWP</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97          | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 112,01   |
| OI <sub>AP</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51         | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 394,89   |
| OI <sub>KON</sub>   | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10         | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 243,13   |
| ΔOI <sub>3</sub>  | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00         | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 291,60   |





Fenster 140x150

2,10 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 511,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 9 473,10 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 243,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 510,30   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,977    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4,15     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 346,10   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 174,24   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 614,27   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 378,20   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 453,60   |



Fenster 150x150

2,25 m<sup>2</sup> x 2 =4,50 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 4 858,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 21 861,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 262,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 179,00  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 2,127    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 9,57      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 741,65    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 373,37    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 316,30  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 810,44    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 972,00    |



Fenster 180x90

1,62 m<sup>2</sup>

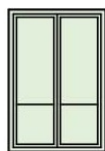
|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 3 487,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 5 648,94 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 188,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 304,56   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,525    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2,47     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 266,99   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 134,41   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 473,87   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 291,76   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 349,92   |



Fenster 240x150

3,60 m<sup>2</sup>

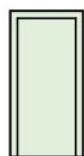
|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 733,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 27 838,80 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 417,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 501,20  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,389    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 12,20     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 593,32    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 298,69    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 1 053,04  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 648,35    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 777,60    |



Balkontür

3,37 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |           |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 7 238,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 24 392,06 |
| GWP                            |                                       | 391,00   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 317,67  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 3,172    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10,69     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164,81   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 555,41    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 82,97    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 279,61    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 292,51   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 985,76    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 180,10   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 606,93    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 216,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 727,92    |



Passivhaustür

1,60 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |          |                                |                      |          |
|--------------------------------|---------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------|----------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 5 315,00 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 8 504,00 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76,00    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 121,60   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 1,043    | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1,67     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 278,07   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 444,91   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 48,34    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 77,34    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 173,40   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 277,44   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 166,60   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 266,57   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 203,00   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 324,80   |

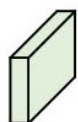


Außenwand

185,46 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 948 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 361 276 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 97    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 17 990  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 110     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 145   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 26 845  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 73    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 13 603  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 154   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 28 568  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 124   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 23 006  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 160   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 29 748  |

| Bauteil in Detail                  | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|------------------------------------|--------------|---|---|
| Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     |
| Armierungsgewebe                   | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Armierungsmörtel mineralisch       | 0,004        | m | 7,2                                     |
| Dämmkork verdübelt                 | 0,2          | m | 34,1                                    |
| Kleber mineralisch                 | 0,005        | m | 11,5                                    |
| Porotherm 38 Plan                  | 0,38         | m | 85,3                                    |
| Lehmputz                           | 0,015        | m | 2,4                                     |
|                                    | 0,61         | m | 160,4                                   |

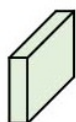


Innenwand 25

29,26 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 774 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 22 647 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 59  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 726  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,2 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 27  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 802    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 55  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 596  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 15  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 445    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 32  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 948    |
| ΔOI3                           | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 69  | ΔOI3                           | [Pkt]                | 2 013  |

| Bauteil in Detail | Schichtdicke |   | ΔOI3 [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|-------------------|--------------|---|-----------------------------|
| Lehmputz          | 0,015        | m | 2,4                         |
| Porotherm 25-38   | 0,25         | m | 64                          |
| Lehmputz          | 0,015        | m | 2,4                         |
|                   | 0,280        | m | 68,8                        |



Innenwand 25 (Keller)

9,79 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 459 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 14 284 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 85    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 832    |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,4   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 4      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 96    | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 939    |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 67    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 659    |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 94    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 917    |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 86    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 838    |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 122   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 195  |

| Bauteil in Detail                  | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|------------------------------------|--------------|---|---|
| Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     |
| Armierungsgewebe                   | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Armierungsmörtel mineralisch       | 0,004        | m | 7,2                                     |
| Dämmkork verdübelt                 | 0,1          | m | 17,1                                    |
| Kleber mineralisch                 | 0,005        | m | 11,5                                    |
| Porotherm 25-38                    | 0,25         | m | 64                                      |
| Lehmputz                           | 0,015        | m | 2,4                                     |
|                                    | 0,375        | m | 122,1                                   |



Innenwand 12-50

20,07 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 363 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 7 285 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 26  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 522   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,1 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -14 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -275  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 38  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 764   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -38 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -769  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -5  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -93   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 32  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 636   |

| Bauteil in Detail    | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|----------------------|--------------|---|---|
| Lehmputz             | 0,015        | m | 2,4                                     |
| Porotherm 12-50 Plan | 0,12         | m | 26,9                                    |
| Lehmputz             | 0,015        | m | 2,4                                     |
|                      | 0,150        | m | 31,7                                    |



Innenwand 8

64,32 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 298 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 19 167 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 21  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 1 351  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,1 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 6      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -20 | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | -1 302 |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 35  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 281  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -47 | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | -3 013 |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | -11 | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | -678   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 26  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 1 659  |

| Bauteil in Detail | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|-------------------|--------------|---|---|
| Lehmputz          | 0,015        | m | 2,4                                     |
| Porotherm 8-50    | 0,08         | m | 21                                      |
| Lehmputz          | 0,015        | m | 2,4                                     |
|                   | 0,110        |   | 25,8                                    |



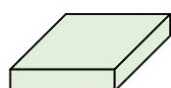


Innenwand 8 (Keller)

7,59 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |     |                                |                      |       |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------|----------------------|-------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 857 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 6 505 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 50  | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 380   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,3 | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 36  | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 271   |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 50  | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 379   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 17  | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 128   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 34  | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 259   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 71  | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 535   |

| Bauteil in Detail                  | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|------------------------------------|--------------|---|---|
| Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     |
| Armierungsgewebe                   | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Armierungsmörtel mineralisch       | 0,004        | m | 7,2                                     |
| Dämmkork verdübelt                 | 0,05         | m | 8,5                                     |
| Kleber mineralisch                 | 0,005        | m | 11,5                                    |
| Porotherm 8-50                     | 0,08         | m | 21                                      |
| Lehmputz                           | 0,015        | m | 2,4                                     |
|                                    | 0,160        | m | 70,5                                    |

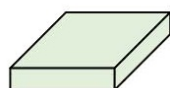


Geschossdecke

96,86 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 646 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 159 432 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 76    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 7 361   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0     | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 45      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 115   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 11 095  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 63    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 6 109   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 101   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 9 741   |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 93    | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 8 982   |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 129   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 12 505  |

| Bauteil in Detail            | Schichtdicke | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|------------------------------|--------------|---|
| Parkett                      | 0,012 m      | 51,9                                    |
| Holzspannplatten             | 0,032 m      | 17,4                                    |
| Glaswolle MW (GW)-W          | 0,08 m       | 11,5                                    |
| Normalbeton mit Bewehrung 1% | 0,2 m        | 45,9                                    |
| Grundierung                  |              |   |
| Lehmputz                     | 0,015 m      | 2,4                                     |
|                              | 0,339 m      | 129,1                                   |

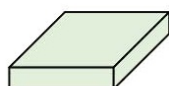


Geschossdecke  
(Keller)

20,51 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 456 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 50 373 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 98    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 2 010  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,7   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 14     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 196   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 4 013  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 74    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 1 521  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 194   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 3 975  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 155   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 3 169  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 191   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 3 915  |

| Bauteil in Detail                  | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|------------------------------------|--------------|---|---|
| Parkett                            | 0,012        | m | 51,9                                    |
| Holzspannplatten                   | 0,032        | m | 17,4                                    |
| Glaswolle MW (GW)-W                | 0,08         | m | 11,5                                    |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%       | 0,2          | m | 45,9                                    |
| Grundierung                        |              |   |   |
| Kleber mineralisch                 | 0,005        |   | 11,5                                    |
| Dämmkork verdübelt                 | 0,15         | m | 25,6                                    |
| Armierungsmörtel mineralisch       | 0,004        | m | 7,2                                     |
| Armierungsgewebe                   | 0,001        | m | 11,7                                    |
| Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) | 0,005        | m | 8,2                                     |
|                                    | 0,489        | m | 190,9                                   |

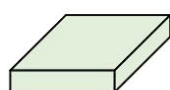


Dach

101,85 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 202 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 224 274 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 52    | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 5 296   |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 54      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 170   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 17 331  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 51    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 5 169   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 130   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 13 204  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 117   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 11 901  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 153   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 15 603  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|----------------------------------|--------------|---|---|
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,06         | m | 2,4                                     |
| PE-Folie                         | 0,002        | m | 14,6                                    |
| Vlies PP                         | 0,0016       | m | 8,5                                     |
| Dämmkork                         | 0,42         | m | 71,7                                    |
| PE-Folie                         | 0,0002       | m | 1,5                                     |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,2          | m | 52,1                                    |
| Lehmputz                         | 0,015        | m | 2,4                                     |
|                                  | 0,699        | m | 153,2                                   |

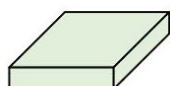


Fußboden

22,74 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |        |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|--------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 1 957 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 44 502 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 133   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 3 024  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,5   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 10     |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 146   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 3 313  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 91    | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 2 078  |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 98    | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 2 219  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 112   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 2 536  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 148   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 3 370  |

| Bauteil in Detail                         | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|---|--------------|---|---|
| Vlies PP                                  | 0,0002       | m | 0,5                                     |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt          | 0,15         | m | 6                                       |
| Baupapier                                 | 0,0003       | m | 0,2                                     |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%              | 0,15         | m | 39,1                                    |
| Grundierung                               |              |   |   |
| Aluminium- Bitumendichtungsbahn           | 0,004        | m | 27,6                                    |
| Schüttdämmstoff aus expandierten Perliten | 0,28         | m | 26,2                                    |
| Holzfaser WF-PT                           | 0,02         | m | 7,4                                     |
| Zementestrich                             | 0,05         | m | 22,4                                    |
| Mittelbettmörtel                          | 0,01         | m | 18,8                                    |
| Natursteinplatten, poliert                | 0,02         | m | 0                                       |
|   | 0,676        | m | 148,2                                   |

Fußboden (Garage) 77,09 m<sup>2</sup>

|                                |                                       |       |                                |                      |         |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------------------|---------|
| PEI <sub>ne</sub>              | [MJ.m <sup>-2</sup> ]                 | 2 940 | PEI <sub>ne</sub>              | [MJ]                 | 226 645 |
| GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 169   | GWP                            | [kgCO <sub>2</sub> ] | 13 028  |
| AP                             | [kgCO <sub>2</sub> .m <sup>-2</sup> ] | 0,6   | AP                             | [kgCO <sub>2</sub> ] | 43      |
| OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 244   | OI <sub>PEI<sub>ne</sub></sub> | [Pkt]                | 18 808  |
| OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 110   | OI <sub>GWP</sub>              | [Pkt]                | 8 446   |
| OI <sub>AP</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 138   | OI <sub>AP</sub>               | [Pkt]                | 10 668  |
| OI <sub>KON</sub>              | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 164   | OI <sub>KON</sub>              | [Pkt]                | 12 640  |
| ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt.m <sup>-2</sup> ]                | 200   | ΔOI <sub>3</sub>               | [Pkt]                | 15 441  |

| Bauteil in Detail                | Schichtdicke |   | ΔOI <sub>3</sub> [Pkt.m <sup>-2</sup> ] |
|----------------------------------|--------------|---|---|
| Vlies PP                         | 0,0002       | m | 0,5                                     |
| Schüttung aus Sand, Kies, Splitt | 0,15         | m | 6                                       |
| Baupapier                        | 0,0003       | m | 0,2                                     |
| Normalbeton mit Bewehrung 1%     | 0,15         | m | 39,1                                    |
| Grundierung                      |              |   |   |
| Aluminium-Bitumendichtungsbahn   | 0,004        | m | 27,6                                    |
| XPS-G 30                         | 0,24         | m | 90,6                                    |
| PU-Schaum                        | 0,01         | m | 14                                      |
| Zementestrich                    | 0,05         | m | 22,4                                    |
|                                  | 0,605        | m | 200,4                                   |