

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Tech-
nischen Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or
master thesis is available at the main library of the
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>



DIPLOMARBEIT

KOSTENGÜNSTIGES WOHNEN IN ARDAGGER, NIEDERÖSTERREICH

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen
Grades eines Diplom-Ingenieurs unter der Leitung von

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Karin Stieldorf
E253/4 - Institut für Architektur und Entwerfen
Abteilung Hochbau und Entwerfen

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von
Burgstaller Gregor
0525127

Wien, am 12. Dezember 2016

VORWORT

Der Anteil der Wohnkosten am Einkommen ist in den letzten Jahren sukzessive gestiegen. Ursachen dafür sind unter anderem das Sinken der Kaufkraft, steigende Baukosten sowie immer höhere Grundstückspreise.

Die Preise von Wohnbauten steigen außerdem durch die hohe Nachfrage, da infolge der Finanzkrise viele Menschen ihr Kapital sicher anlegen wollen und in Wohnimmobilien investieren und es durch das Bevölkerungswachstum einen größeren Bedarf an Wohnraum gibt.

Als Architekturstudent ist es mir ein besonderes Bedürfnis mich mit dem Thema des kostengünstigen Wohnens zu beschäftigen und nach Wegen zu suchen, die die Situation verbessern können. Meine Arbeit behandelt zum Großteil dieses Thema. Natürlich sind für mich andere Themen, wie Funktionalität, Ästhetik, Ökologie, Soziologie, Technik etc. ebenso wichtig. Eine ausführlichere Behandlung hätte jedoch den Umfang der Arbeit gesprengt.

Da ich in Ardagger Markt aufgewachsen und in die Gesellschaft integriert bin sowie bei Bauprojekten von Familie und Freunden involviert war und dadurch die Rahmenbedingungen kenne, möchte ich mich in meiner Diplomarbeit mit Projekten in Ardagger Markt auseinandersetzen.

Ich bedanke mich bei allen, die mich auf dem Weg durch mein Studium begleitet und unterstützt haben.

ABSTRACT

Since 2005, construction costs and, subsequently, housing costs have increased much more than incomes. This thesis deals with strategies to reduce costs for both construction and housing.

On the basis of two different drafts for a plot in Ardagger Markt and a detailed cost estimate, the potentials of each strategy are estimated. One draft contains a housing complex with ten units, the other draft contains a development with four units in the form of two semi-detached houses.

Cost reduction strategies can particularly be influenced by planning decisions and decisions of the developer.

The total construction costs per square metre of living space of the housing complex are up to 32% lower compared to those of the semi-detached houses. Besides, the mostly smaller units in the housing complex meet the increased need for smaller households.

A flexible construction allows for the adaption of flat sizes and room designations, if required, with little expense and effort. When, for example, the size of a flat is reduced after the children have moved out, the costs for housing will decrease.

An accessible flat can also contribute to cost reduction since – in case the need arises – it is not necessary to move to another flat or to convert the flat at high costs.

Running energy costs can be reduced by a well-insulated building envelope, a sophisticated, energy-efficient heating system, a photovoltaic system and a solar thermal system for water heating and heating support. A concept against summer heat is also important in order to avoid or minimise energy costs for cooling.

Since living in an owner-occupied flat is approximately 50% cheaper than living in a rented flat, forming a community of owners is highly advantageous when constructing a housing complex. If the community of owners is also the developer of the housing complex, personal contributions and the related elimination of the developer's margin will additionally save costs.

If personal contributions are made, the total construction costs can be reduced by more than 25% due to the saving of incidental wage costs alone.

In case of an interest subsidy provided for by public housing support, the financing costs – in particular those of the housing complex – are reduced. This is primarily due to the fact that more public support funds are provided for housing complexes than for semi-detached houses.

The joint construction of a publicly supported housing complex held in joint ownership proves to be a very good opportunity for cost-efficient living in Ardagger Markt.

KURZFASSUNG

Seit 2005 sind die Baukosten und in weiterer Folge die Wohnkosten stärker gestiegen als die Einkommen. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit Strategien, welche die Kosten für Bauen und Wohnen senken können.

Anhand von zwei Entwurfsvarianten für ein Grundstück in Ardagger Markt und einer detaillierten Kostenschätzung werden die Potentiale der einzelnen Strategien geschätzt. Ein Entwurf beinhaltet eine Wohnhausanlage mit zehn Wohnungen, der andere eine Bebauung mit vier Einheiten in Form von Doppelhäusern.

Einsparungsstrategien werden vor allem durch Planungs- und Bauherrenentscheidungen beeinflusst.

Die Gesamterrichtungskosten pro Quadratmeter Wohnnutzfläche sind bei der Wohnhausanlage um bis zu 32% günstiger als bei der Doppelhausvariante. Außerdem wird durch die meist kleineren Einheiten in der Wohnhausanlage der Bedarf an zunehmend kleiner werdenden Haushalten abgedeckt.

Durch eine flexible Bauweise können Wohnungsgrößen beziehungsweise Raumwidmungen bei Bedarf mit geringem Aufwand verändert werden. Wird zum Beispiel eine Wohnung infolge des Auszuges der Kinder verkleinert, verringern sich die Wohnkosten.

Eine barrierefreie Wohnung kann ebenfalls zur Kostenersparnis beitragen, da im Bedarfsfall die Wohnung nicht gewechselt oder teuer umgebaut werden muss.

Energiekosten im laufenden Betrieb können wirtschaftlich durch eine gut gedämmte Gebäudehülle, ein durchdachtes Heizsystem mit hohem Wirkungsgrad, eine Photovoltaikanlage, eine Solarthermieanlage für Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung eingespart werden. Ebenfalls wichtig ist ein Konzept gegen die sommerliche Erwärmung, damit keine oder nur geringe Energiekosten für die Kühlung notwendig sind.

Da im Eigentum um circa 50% günstiger als in Mietwohnungen gewohnt wird, ist bei der Wohnhausanlage das Bilden einer Eigentümergemeinschaft von großem Vorteil. Wenn die Gemeinschaft auch Bauherr ist, werden durch die Einbringung von Eigenleistung und den Entfall der Bauträgermarge zusätzliche Kosten eingespart.

Wird Eigenleistung eingebracht, können alleine durch den Entfall der Lohnnebenkosten die Gesamterrichtungskosten um bis zu 25% gesenkt werden.

Im Falle eines Zinszuschusses durch die Wohnbauförderung werden die Finanzierungskosten vor allem bei der Wohnhausanlage gesenkt, da diese stärker gefördert wird als das Doppelhaus.

Das gemeinsame Errichten einer geförderten Wohnhausanlage im Gemeinschaftseigentum erweist sich als sehr gute Möglichkeit für kostengünstiges Wohnen in Ardagger Markt.

INHALTSVERZEICHNIS

1	THEMATIK KOSTENGÜNSTIGES WOHNEN.....	8	2	ARDAGGER IM ÜBERBLICK	24
1.1	Einleitung.....	8	2.1	Lage und Orientierung.....	24
1.1.1	Kostenanalyse und Statistik.....	8	2.2	Geschichte.....	26
1.1.2	Aufbau der Arbeit	10	2.3	Städtebauliche Situation.....	28
1.2	Einsparungsstrategien.....	11	2.4	Infrastruktur	30
1.2.1	Einsparung durch Eigenleistung	11	2.5	Statistik der Einwohner und der Haushalte	34
1.2.2	Einsparung durch Materialkostenreduzierung	11	2.6	Arbeitsmarktsituation	36
1.2.3	Finanzierungsoptimierung	11	3	ENTWURF EINER WOHNHAUSANLAGE	37
1.2.4	Flexibler Wohnbau	12	3.1	Architektur.....	37
1.2.5	Einsparung durch sinnvolle Organisationsform	12	3.1.1	Entwurfskonzept	37
1.2.5.1	Vergleich von Miete und Eigentum.....	12	3.1.2	Barrierefreiheit	49
1.2.5.2	Alleineigentum.....	12	3.1.3	Flexibilität	49
1.2.5.3	Eigentümergeinschaften	13	3.2	Haustechnik.....	52
1.3	Beispiel eines Zweifamilienhauses im Bestand.....	14	3.2.1	Wärmerzeugung	52
1.3.1	Ausgangssituation	14	3.2.1.1	Luftwärmepumpe mit Solarthermie	52
1.3.2	Architektur.....	14	3.2.1.2	Erdwärmepumpe mit Solarthermie.....	54
1.3.2.1	Entwurfskonzept.....	14	3.2.1.3	Biomasseheizung mit Solarthermie.....	56
1.3.2.2	Barrierefreiheit.....	16	3.2.1.4	Vergleich der Wärmeerzeuger	58
1.3.2.3	Flexibilität	16	3.2.2	Kälteerzeugung.....	59
1.4.3	Kostengünstige Projektumsetzung	18	3.2.3	Wärme- und Kälteabgabesystem	59
1.4	Beispielprojekte von Baugruppen.....	20	3.2.4	Lüftung	60
1.4.1	Sargfabrik, 1140 Wien	20	3.2.5	Photovoltaik	61
1.4.2	B.R.O.T. Aspern, 1220 Wien.....	20	3.3	Kostenanalyse	62
1.4.3	LiSA, 1220 Wien	21	3.3.1	Errichtungskosten	62
1.4.4	JAspern, 1220 Wien	22	3.3.1.1	Kostenschätzung Haus Ost.....	62
1.4.5	Wohnprojekt Wien, 1020 Wien	23			

3.3.1.2 Baukostenschätzung Haus West	64	4.4 Gebäudebewertung mit TQB 2010.....	93
3.3.1.3 Vergleich mit den Werten des BKL.....	65	5 VERGLEICH VON WOHN- UND DOPPELHAUS ...	94
3.3.1.4 Kostenvergleich von Dachvarianten.....	66	6 ZUSAMMENFASSUNG.....	96
3.3.1.5 Kostenvergleich von Außenwänden.....	67	7 LITERATURVERZEICHNIS	98
3.3.1.6 Einsparpotential bei 30% Fensterflächenred.	68	8 ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	99
3.3.1.7 Kostenschätzung für 10cm zusätzl. Raumhöhe.	70	9 ANHANG.....	102
3.3.2 Betriebskosten	71	9.1 Berechnung Energieausweis: Wohnhaus.....	102
3.3.3 Finanzierungsbeispiele	72	9.2 Kostenschätzung im Detail: Wohnhaus.....	109
3.4 Realisierungsbeispiel.....	73	9.3 Kostenschätzung im Detail: Dachvarianten.....	112
3.5 Gebäudebewertung mit TQB 2010.....	75	9.4 Kostenschätzung im Detail: Außenwände	118
4 ENTWURF VON DOPPELHÄUSERN.....	77	9.5 Berechnung diverser Aufschließungskosten	120
4.1 Architektur.....	77	9.5.1 Aufschließungsabgabe	120
4.1.1 Entwurfskonzept	77	9.5.2 Kanalanschlussgebühr	120
4.1.2 Barrierefreiheit	77	9.5.3 Wasseranschlussgebühr.....	121
4.1.3 Flexibilität.....	77	9.5.4 Stromanschlusskosten.....	121
4.2 Haustechnik.....	85	9.6 Berechnung diverser Betriebskosten.....	122
4.2.1 Wärmeerzeugung	85	9.6.1 Grundsteuer.....	122
4.2.2 Photovoltaik	87	9.6.2 Kanalbenützungsg Gebühr.....	124
4.3 Kostenanalyse.....	88	9.6.3 Wasserverbrauchskosten	124
4.3.1 Errichtungskosten	88	9.7 Gebäudebewertung mit TQB 2010 im Detail.....	125
4.3.1.1 Kostenschätzung ohne OG	88	9.8 Berechnung Energieausweis: Doppelhaus ohne OG	140
4.3.1.2 Kostenschätzung Aufzahlung OG	89	9.9 Berechnung Energieausweis: Doppelhaus mit OG	147
4.3.1.3 Kostenschätzung Balkon.....	90	9.10 Kostenschätzung im Detail: Doppelhaus.....	152
4.3.1.4 Kostenschätzung Vordach	90		
4.3.1.5 Kostenschätzung Carport.....	91		
4.3.2 Betriebskosten	91		
4.3.3 Finanzierungsbeispiele	92		

1. THEMATIK KOSTENGÜNSTIGES WOHNEN

1.1 EINLEITUNG

1.1.1 Kostenanalyse und Statistik

Seit 2005 steigen die Mieten, der Baupreisindex und der Baukostenindex stärker als der Verbraucherpreisindex. Die Mieten inklusive Betriebskosten von Wohnungen sind zwischen 2005 und 2016 um durchschnittlich 38% gestiegen, der Baupreisindex um 33,5% und der Baukostenindex um 31,8%, der Verbraucherpreisindex 2005 im selben Zeitraum jedoch nur um 22%.

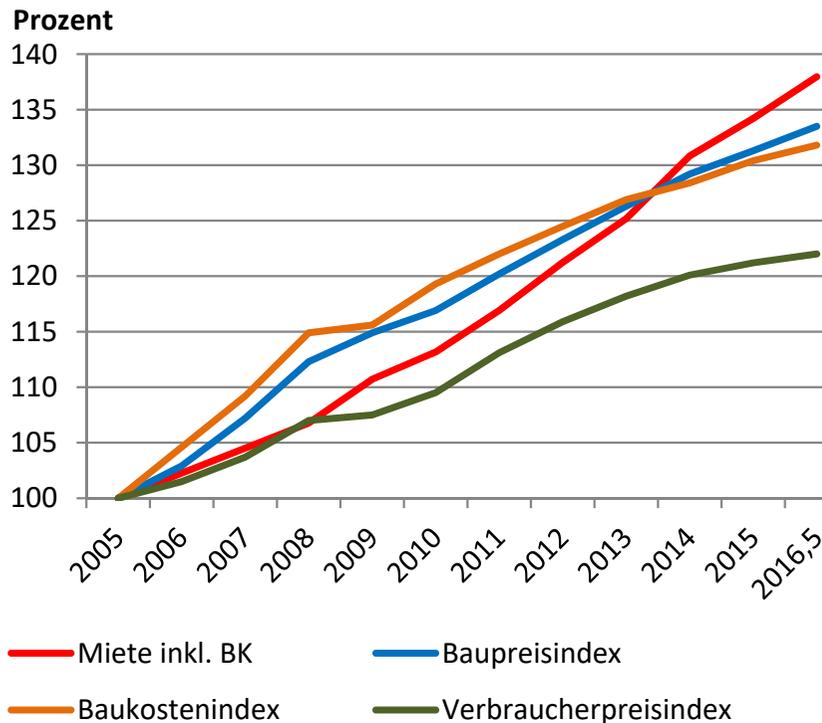


Abbildung 1: Preissteigerung seit 2005

Vgl. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/index.html [18.10.2016]

Der Baukostenindex beschreibt die Entwicklung der Kosten, die den Bauunternehmen entstehen, wenn sie Bauleistungen erbringen. Der Baupreisindex beschreibt die Entwicklung der Verkaufspreise von Bauleistungen. Die Grafik zeigt beide Indizes für den Wohn- und Siedlungsbau.

Die Mietpreise bilden den Durchschnitt mit Betriebskosten aller Mietverträge; ohne Betriebskosten betrug der Anstieg 41,3%.

Noch größer war der Anstieg bei den Neuvermietungen im privaten Segment.

Die größte Steigerung verzeichnete der Häuserpreisindex, der seit 2010 die Entwicklung der Verkaufspreise von Wohnimmobilien beschreibt. Er stieg zwischen 2010 und 2015 um 30,21%.

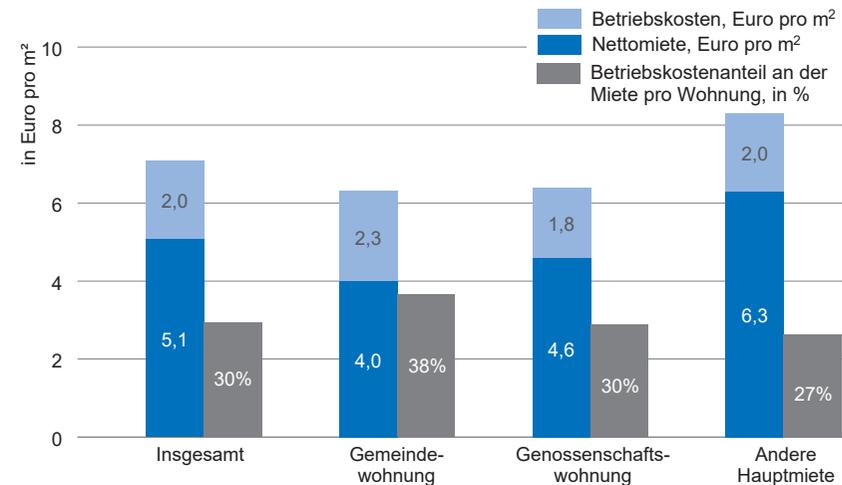


Abbildung 2: Durchschnittliche Wohnkosten pro Quadratmeter

Statistik Austria, 2016, S.41

Im Jahr 2015 betragen die durchschnittlichen Mietpreise pro Quadratmeter ohne Betriebskosten 5,10 €; 2 € machten die Betriebs- und 1,40 € die Energiekosten aus.

In Niederösterreich lagen die Mieten bei 4,5 € (ohne Betriebskosten), die Betriebskosten betragen 1,8 €. Die Durchschnittsmieten in Niederösterreich sind mit dem österreichischen Durchschnitt der Mieten im Genossenschaftswohnbau identisch. Genossenschaftswohnungen sind in Niederösterreich nur um 0,1 € günstiger als im Österreichschnitt.

Sehr günstig wohnt man im niederösterreichischen Gemeindebau, die Mieten inklusive Betriebskosten liegen im Durchschnitt bei 5,3 €. Die Mieten im privaten Segment sind um 0,7 € teurer als im Genossenschaftswohnbau und liegen bei 6,9 € inklusive Betriebskosten.¹

Durchschnittlich betragen die Ausgaben für das Wohnen 16% des Haushaltseinkommens. Der Wohnkostenanteil für Haushalte in Mietwohnungen ist mit 25% in etwa doppelt so hoch wie für Haushalte im Haus- oder Wohnungseigentum (12%).

Armutsgefährdete Haushalte müssen 36%, Haushalte mit hohem Einkommen jedoch nur 8% ihres Haushaltseinkommens fürs Wohnen ausgeben.²

In Österreich sind 18,3% der Gesamtbevölkerung nach Definition der Europa 2020 Strategie armuts- oder ausgrenzungsgefährdet.³ Gerade für diese Gruppe ist es wichtig, dass die Wohnkosten gesenkt werden.

¹ Vgl. Statistik Austria: Tabellenband „Wohnen 2015“/Kapitel 1/Microzensus/ Tabelle 23, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnenkosten/index.html [05.10.2016]

² Vgl. Statistik Austria: Pressemitteilung 11.286-097/16 (30.05.2016), http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnenkosten/index.html [05.10.2016]

³ Vgl. Statistik Austria: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/gender-statistik/armutsgefaehrderung/index.html [24.10.2016]

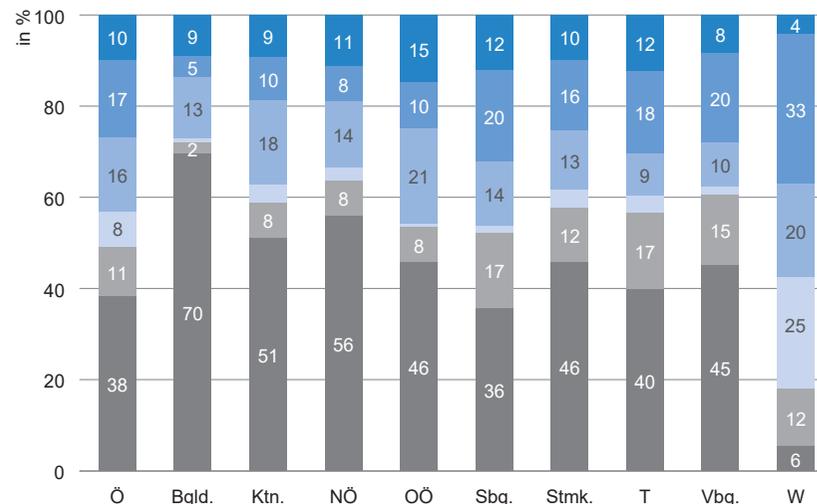


Abbildung 3: Rechtsverhältnisse der Hauptwohnsitzwohnungen
Statistik Austria, 2016, S.22

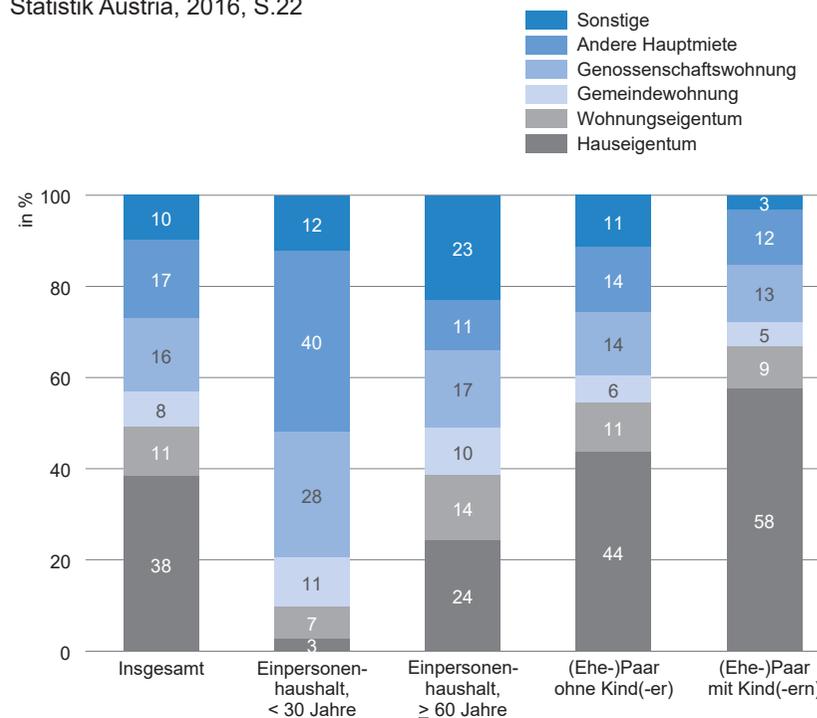


Abbildung 4: Rechtsverhältnisse der Hauptwohnsitzwohnungen
Statistik Austria, 2016, S.24

1.1.2 Aufbau der Arbeit

Hauptteil der Arbeit ist die Beantwortung der Forschungsfrage, wie Wohnkosten gesenkt werden können und wie hoch die Potentiale der einzelnen Einsparungsstrategien sind.

Nach einer Analyse der Einsparungsstrategien werden anhand von zwei Entwurfsvarianten für ein Grundstück in Ardagger Markt die Potentiale der Strategien geschätzt. Ein Entwurf beinhaltet eine Wohnhausanlage und ein Entwurf eine Bebauung mit Doppelhäusern. Ein Vergleich der beiden Varianten zeigt deren Unterschiede.

Grundlage für die Potentialabschätzung bildet eine detaillierte Kostenschätzung der Errichtungs- und Betriebskosten.

Die Einheitspreise für diese Kostenschätzung stammen zum Großteil von einem Wohnhaus in Ardagger Markt, welches von mir geplant und überwiegend durch Eigenleistung errichtet wurde. Die Form des Gebäudes ist ähnlich der Doppelhausvariante. Nur wenn eine Position im Beispielgebäude nicht verfügbar war, habe ich die Preise nach einer Recherche neu geschätzt.



Abbildung 5: Südostansicht Referenzgebäude für Kostenschätzung



Abbildung 6: Nordostansicht Referenzgebäude für Kostenschätzung

1.2 EINSPARUNGSSTRATEGIEN

1.2.1 Einsparung durch Eigenleistung

Ein hoher Anteil der Kosten für das Errichten eines Gebäudes entfällt auf die Arbeitszeit. Durch Erbringung von Eigenleistung lassen sich die Kosten erheblich senken, nahezu alle „Häusbauer“ nützen das, ohne Eigenleistungsanteil wären viele Eigenheime unfinanzierbar. Ein Preistreiber sind die hohen Lohnnebenkosten.

Der übliche Stundensatz für einen Facharbeiter am Bau beträgt 54 € (45 € + 20% MwSt = 54 €). Zum Beispiel liegt das Bruttomonatsgehalt für Architekten laut Kollektivvertrag für die Beschäftigungsgruppe 4 bei 2.150 € pro Monat im ersten Jahr, das errechnete Nettojahresgehalt liegt bei 22.135 €. ⁴ Bei einer Arbeitsleistung von 1.800 Stunden beträgt der Stundensatz 12,30 €. Um eine Stunde eines Facharbeiters bezahlen zu können muss bei diesem Beispiel 4,39 Stunden gearbeitet werden.

Auch im Betrieb eines Gebäudes kann man Eigenleistung einbringen, wenn zum Beispiel Hausbesorgertätigkeiten, Schneeräumung, Reinigung und Pflege der allgemeinen Bereiche und auch die Verwaltung vom Nutzer durchgeführt und auf diese Weise die Betriebskosten verringert werden.

1.2.2 Einsparung durch Materialkostenreduzierung

Das Einsparpotential beim Materialkostenanteil eines Gebäudes ist ebenfalls beträchtlich und kann durch eine kompakte Bauweise, wirtschaftliche Planung, Minimierung der Nebenflächen (Keller, Garage, Balkon), Gebäudegröße, Bauen im Bestand bzw. Wiederverwendung von alten Baustoffen, Verwendung billiger Materialien sowie günstigen Einkauf erfolgen.

1.2.3 Finanzierungsoptimierung

Die Finanzierungskosten hängen von den Faktoren Wert der Immobilie, Eigenmittelanteil, Bonität, Zinsniveau und Förderung ab. Das derzeitige Zinsniveau hat einen historischen Tiefstand erreicht und macht die Finanzierung einfacher und leistbarer.

Die Wohnbauförderung besteht zum Großteil aus einem Zinszuschuss zum Kredit. Althausanierungen und die Errichtung von Wohnhausanlagen werden sehr gut gefördert, eventuell deckt die Förderung die kompletten Zinsen, sodass vom Bauherrn nur mehr die Kapitaltilgung zu leisten ist. Einfamilienhäuser werden nur gering gefördert. Die Förderungszusicherung und deren Höhe hängen von Qualitätsstandards und sonstigen Bedingungen ab.

⁴ <https://www.bruttonettorechner.at/?gclid=CNncotLm888CFQEA0wodBIYAhA>
[24.10.2016]

1.2.4 Flexibler Wohnbau

Wenn sich ein Wohnhaus an geänderte Bedürfnisse der Nutzer anpassen lässt, können Kosten eingespart werden. Zum Beispiel braucht eine Familie mit Kindern viel Platz; wenn die Kinder jedoch ausgezogen sind, müssten für nun leerstehende Flächen weiterhin sämtliche Kosten aufgebracht werden. Lässt sich die freigewordene Fläche in eine eigene Wohneinheit umwandeln, ist eine wirtschaftliche Weiternutzung dieser Bereiche möglich. Bei Wohngebäuden können die Zimmer so positioniert werden, dass sie im Bedarfsfall von verschiedenen Wohnungen aus erschlossen werden können. Geht man noch einen Schritt weiter und errichtet im Gebäude statt tragender Innenwände Säulen, kann im Zug eines totalen Umbaus der Grundriss komplett verändert werden, während Gebäudehülle und Decken erhalten bleiben. Es ließe sich der Wohnbau auch in ein Bürogebäude umwandeln.

1.2.5 Einsparung durch sinnvolle Organisationsform

1.2.5.1 Vergleich von Miete und Eigentum

Eigentum hat den Vorteil, dass nach Rückzahlung der Kredite nur mehr die Betriebs- und Instandhaltungskosten zu tragen sind. Zusätzlich wird - vergleichbar mit einem Sparbuch - Vermögen aufgebaut, das verkauft, vermietet, verschenkt oder vererbt werden kann.

Allerdings sind für den Erwerb von Eigentum höhere Eigenmittel notwendig. Durch die anfallenden Nebenkosten rentiert sich Eigentum erst längerfristig.

Ein Mietverhältnis einzugehen ist zwar unkompliziert sowie kurzfristig billiger, jedoch wird kein bleibender Wert geschaffen.

Der Mieter zahlt mit der Miete meistens auch einen Kredit zurück, nach dessen Tilgung er aber weiterhin Miete zahlen muss. Außerdem ist die Miete meistens an einen Index gebunden und wird daher immer höher, die Kreditrate bleibt für den Eigentümer hingegen gleich.

1.2.5.2 Alleineigentum

Je größer ein Haus, desto günstiger sind die Errichtungskosten pro Quadratmeter. Davon profitieren Familien mit Kindern oder Großfamilien.

Wird jedoch nur eine kleine Einheit benötigt, kann trotzdem eine zweite zum Vermieten errichtet werden, um die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen.

Durch die hohe Althausanierungsförderung ist das Bauen im Bestand sehr günstig zu finanzieren. Viele Bauherren in Ardagger Markt nützten dieses Angebot. Auch sozial schwache Familien konnten sich den Traum vom Eigentum verwirklichen und haben geringere monatliche Kosten zu tragen als Mieter.

1.2.5.3 Eigentümergeinschaften

Für jemanden, der nur eine Wohnung braucht und trotzdem die Vorteile von Eigentum haben will, aber nicht Alleineigentümer eines Wohngebäudes sein kann oder möchte, sind Eigentümergeinschaften interessant. Das heißt mehrere Personen oder juristische Personen besitzen zusammen ein Haus. Eine Eigentümergeinschaft kann zum Beispiel aus den Eigentümern eines Wohnungseigentumshauses, den Genossen einer Genossenschaft, den Gesellschaftern einer GmbH oder den Mitgliedern eines Vereines bestehen. Die meisten Rechte besitzen Eigentümer einer Eigentumswohnung. Sie sind Miteigentümer des Hauses mit dem alleinigen Nutzungs- und Verfügungsrecht der Eigentumswohnung. Die Wohnung kann zum Beispiel ohne die Zustimmung der restlichen Eigentümer verkauft, vermietet, verschenkt oder vererbt werden.

Bei den anderen Formen ist die Organisation grundbücherliche Eigentümerin, der einzelne hat dadurch weniger Rechte. Von Vorteil ist jedoch, dass die Gemeinschaft bei einem Nutzerwechsel leichter einen neuen Nutzer auswählen kann und Nutzflächenverschiebungen unbürokratischer möglich sind. Außerdem können finanzschwächere Personen leichter an der Gemeinschaft teilhaben, da die Bank die Bonitätsprüfung der Gemeinschaft durchführt. Bei Eigentumswohnungen vergibt die Bank für jeden einzelnen einen eigenen Kredit, für den eine Bonitätsprüfung notwendig ist.

Konstituiert sich die Eigentümergeinschaft schon vor der Errichtung und ist am Bau daran mitwirkend beteiligt, wird auch von einer Baugemeinschaft oder Baugruppe gesprochen. Eine Baugemeinschaft kann, muss jedoch nicht zwingend Eigentümer sein. Es gibt auch Baugemeinschaften, die einen Generalmietvertrag mit dem Bauträger haben.

Bei den Baugemeinschaften in Wien ist der Verein als Rechtsform weit verbreitet. Ein Verein kann einfach und kostengünstig gegründet werden und der Aufwand im Betrieb ist sehr gering. Die Vorsteuerabzugsberechtigung ist jedoch schwieriger zu erlangen.⁵ Der Vorsteuerabzug kann meiner Meinung nach wie ein zinsfreier Kredit gesehen werden, da die Mehrwertsteuer beim Bau nicht bezahlt werden muss, sie wird erst durch die Miete aufgeteilt über einen langen Zeitraum abbezahlt.

Ist die Gruppe auch Bauträger, wird die Marge für den Bauträger gespart und das Einbringen von Eigenleistung ist einfacher. In Deutschland wurden schon viele Projekte von Baugruppen realisiert, deren Erfahrung zeigt, dass Einsparungen von 10 bis 25% gegenüber dem gewöhnlichen Wohnungskauf oder der Miete möglich sind.⁶

⁵ Vgl. Temel, 2010, S.44

⁶ Vgl. Schattovits/Adrigan, 2011, S.44f

1.3 BEISPIEL EINES ZWEIFAMILIENHAUSES IM BESTAND

1.3.1 Ausgangssituation

Das Ackerbürgerhaus Ardagger Markt 61 wurde schon seit Generationen von meinen Vorfahren bewohnt; nach meinen Großeltern nutzte ich es von 2000 bis 2007. Das Wohngebäude besteht aus einem alten Erdgeschoss mit Steinmauerwerk. Das Obergeschoss baute mein Urgroßvater nach dem Brand von 1911 mit Vollziegel. Das Wirtschaftsgebäude wurde bis auf einen massiv gebauten Stall ebenfalls nach 1911 errichtet. Da das Gebäude nach der Nutzung durch meine Großeltern vollständig sanierungsbedürftig war, wurde ein Konzept für die Zukunft nötig. Meine Eltern und ich entschieden uns für eine Sanierung des Wohngebäudes, da wir das Haus sehr schätzen, denn es hat eine sehr gute Raumaufteilung mit idealen Proportionen. Das Erdgeschoss mit seinen dicken Steinmauern bietet ein angenehmes Raumklima, selbst an den heißesten Sommertagen, außerdem schafft der Altbau mit den schiefen Mauern ein Flair, das mit einem Neubau nicht zu erreichen ist.

Das Obergeschoss hat zwei große stattliche Zimmer. Die 1911 errichtete Gründerzeitfassade mit den Kastenfenstern war ebenfalls erhaltenswürdig. 2002 sanierten wir den Wohnbereich und 2003 erneuerten wir das Dach.

Da der landwirtschaftliche Betrieb aufgegeben wurde, stand das Wirtschaftsgebäude leer. Aufgrund des schlechten Zustandes, der geschichtlich nicht erhaltungswürdigen Bausubstanz und der Tatsache, dass das Wirtschaftsgebäude nicht wirtschaftlich umgebaut werden konnte, entschieden wir uns für dessen Abriss. Ein neuer Anbau war somit meine Planungsaufgabe. Er sollte so klein und kostengünstig wie möglich sein, um für die Nutzung durch meine pensionierten Eltern leistbar zu sein

1.3.2 Architektur

1.3.2.1 Entwurfskonzept

Im Folgenden möchte ich die Errichtung des angefügten Neubaus näher erläutern.

Im Erdgeschoss befinden sich eine Garage und der Technikraum. Wir bauten dieses Geschoss nur in Beton und so hoch wie architektonisch vertretbar, um den Wohnbereich im Obergeschoss so gut wie möglich vor einem eventuell auftretenden Hochwasserereignis zu schützen. 1954 war der Wohnbereich im Erdgeschoss bis zirka zur Hälfte unter Wasser. Zwischen Altbau und Neubau positionierte ich die Stiege ins Obergeschoss und auf das Dach; durch das Weiterführen der Stiege auf das Dach erhält man eine Fuge zwischen Alt und Neu. Dieser Abstand ist architektonisch wichtig, damit Alt- und Neubau nicht so hart zusammenstoßen. Der Neubau im Obergeschoss beinhaltet eine Einzimmerwohnung. Der Schlafbereich im Wohnraum lässt sich nachträglich vom Wohnbereich abtrennen. Im Westen gibt es eine Loggia und im Osten eine teilweise überdachte Terrasse; diese nimmt die Flucht vom Altbau auf. Der Neubau ist nicht höher als die Dachrinne des Altbaus, um sich diesem unterzuordnen. Die auf dem Glasband „schwebende“ weiße Putzfassade vermittelt zusätzlich Leichtigkeit.



Abbildung 7: Südostansicht vor dem Umbau 2006



Abbildung 9: Südostansicht nach dem Umbau 2016



Abbildung 8: Westansicht vor dem Umbau 2010



Abbildung 10: Westansicht nach dem Umbau 2016

1.3.2.2 Barrierefreiheit

Die neue Einzimmerwohnung im Obergeschoss wurde barrierefrei errichtet, die Stiege kann durch Nachrüsten eines Treppenaufzugs an die Barrierefreiheit angepasst werden.

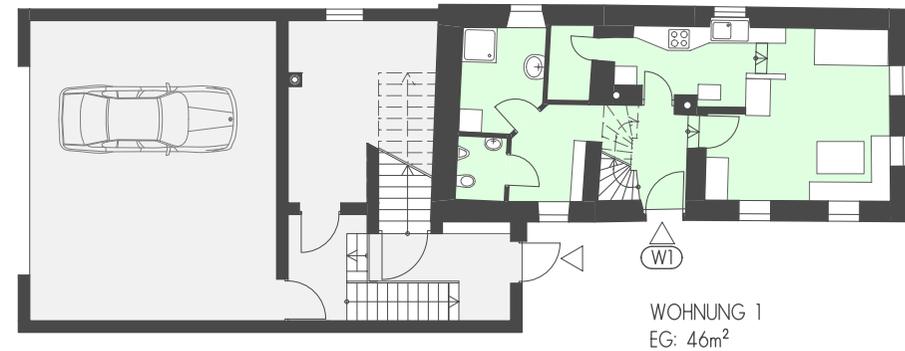
1.3.2.3 Flexibilität

Der Zubau und das Erdgeschoss im Altbau beinhalten jeweils eine Einzimmerwohnung, die Zimmer im Bestand des Obergeschosses können wahlweise von der einen oder von der anderen Wohnung aus erschlossen werden oder ebenfalls in eine eigene kleine Wohneinheit umgebaut werden.

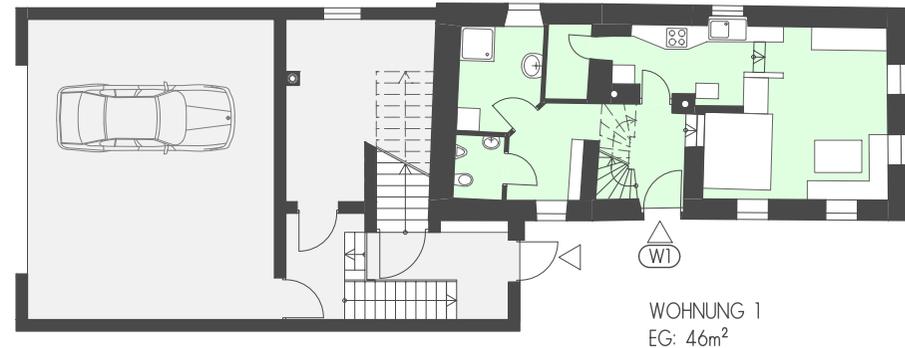
Die beiden großen Schlafzimmer im Obergeschoss des Altbaus sind durch eine Diele getrennt, von der eine Treppe ins Erdgeschoss führte. Diese ist derzeit abgebaut, kann aber je nach Bedarf jederzeit wieder errichtet werden.

Es gibt demnach 4 verschiedene Möglichkeiten der Nutzung:

- Eine Wohneinheit im Altbau mit 99m² wie vor dem Zubau sowie eine Einzimmerwohnung mit 56m² im Neubau.
- Eine große Wohnung im Obergeschoss mit 112m² und eine Einzimmerwohnung im Erdgeschoss mit 46m². (Dies ist die derzeit bestehende Variante.)
- Zwei mittelgroße Wohnungen mit 75 und 80m², wobei jeder Wohneinheit je ein Schlafzimmer des Obergeschosses zugeteilt wird.
- Eine Einzimmerwohnung im Erdgeschoss mit 46m² und zwei Zweizimmerwohnungen im Obergeschoss mit 53 und 56m²

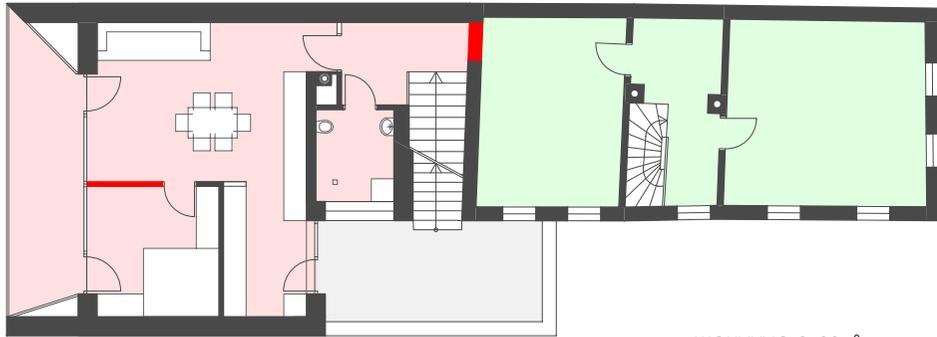


ERDGESCHOSS



ERDGESCHOSS

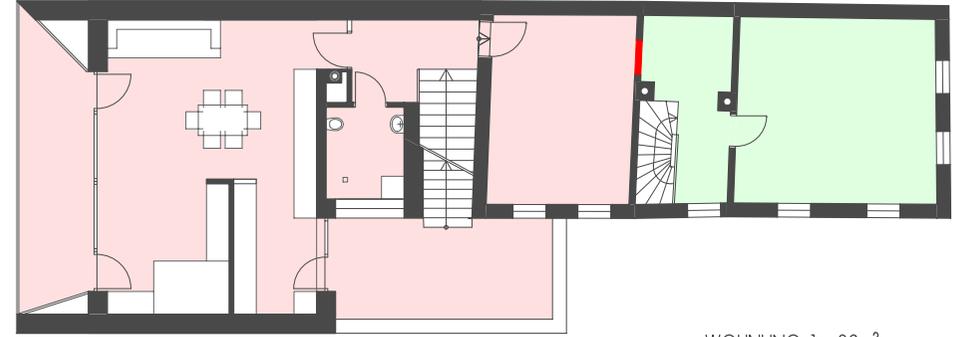
Abbildung 11: Grundrissvarianten



WOHNUNG 2: 56m²

WOHNUNG 1: 99m²
OG: 53m²
EG: 46m²

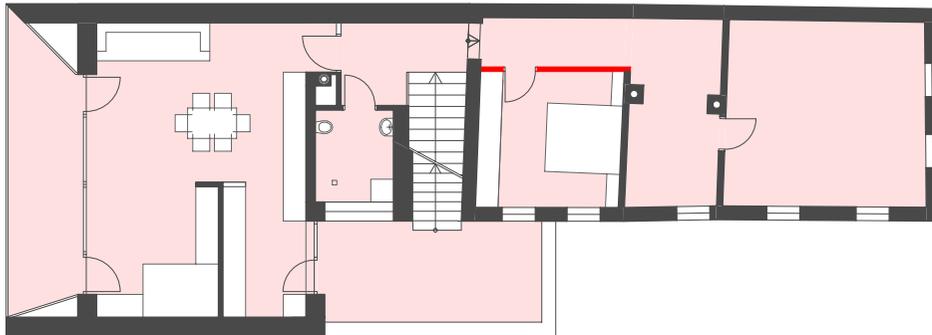
OBERGESCHOSS



WOHNUNG 2: 75m²

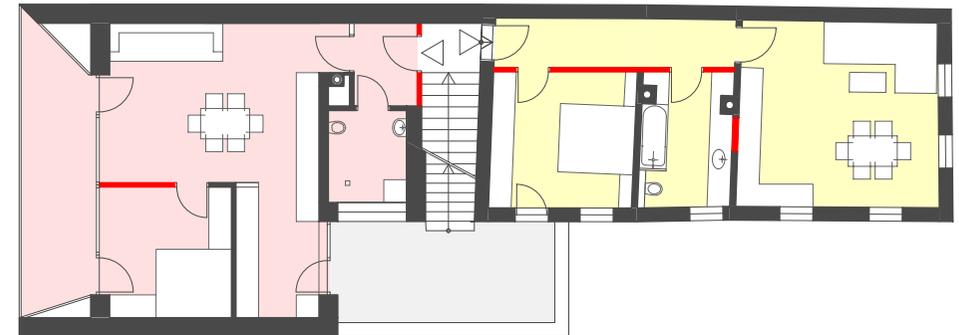
WOHNUNG 1: 80m²
OG: 34m²
EG: 46m²

OBERGESCHOSS



WOHNUNG 2: 112m²

OBERGESCHOSS



WOHNUNG 2: 53m²

WOHNUNG 3: 56m²

OBERGESCHOSS

1.4.3 Kostengünstige Projektumsetzung

Bei den Bauvorhaben haben wir alle Strategien angewendet, um ein kostengünstiges Wohnen zu ermöglichen. Was selbst von der Familie umgesetzt werden konnte, wurde in Eigenregie gemacht. Den Abriss des Wirtschaftsgebäudes führten wir bis auf die mit Kalkzementmörtel gemauerten Ziegelwände, die Steinwände und die Betondecken selbst durch. Die Ziegel, die mit Kalk- und Lehmörtel gemauert worden waren, haben wir gereinigt und verkauft. Durch den Erhalt und die Sanierung des Altbaus konnten wir viel an Material und Arbeitszeit einsparen. Außerdem ist die Finanzierung günstiger, da man für die Kredite der Althausanierung eine höhere Förderung erhält. Das Projekt konnten wir selbst als Nutzer und Eigentümer umsetzen, dadurch sind nach Rückzahlung der Kredite nur mehr die Betriebs- und Instandhaltungskosten zu tragen. Das Gebäude bietet außerdem durch den variablen Grundriss viele Nutzungsmöglichkeiten.

Unter Einbeziehung dieser Strategien konnten wir das Projekt erfolgreich umsetzen. Die große Wohneinheit mit 112m² im Obergeschoss wird von meinen Eltern genutzt, in der kleineren Einzimmerwohnung im Erdgeschoss mit 46m² wohnt eine Flüchtlingsfamilie aus dem Irak.

Es folgen 2 Beispiele von Bauteilen, die selbst gebaut wurden:

- Glasband

Das Glasband befindet sich in der Garage und im Eingangsbereich des Kellergeschosses. Eine Erleichterung waren die niedrigen Wärmeschutzanforderungen, da die Räume unbeheizt sind. Die Kostenersparnis im Vergleich zur Leistungserbringung durch einen professionellen Fensterbauer war sehr groß.

Den größten Kostenanteil hatte das Isolierglas. Im Jahr 2013 betragen die Kosten pro Quadratmeter im Durchschnitt 85 €, die rechteckigen Gläser waren billiger, die trapezförmigen teurer.



Abbildung 12: Südostansicht Zubau

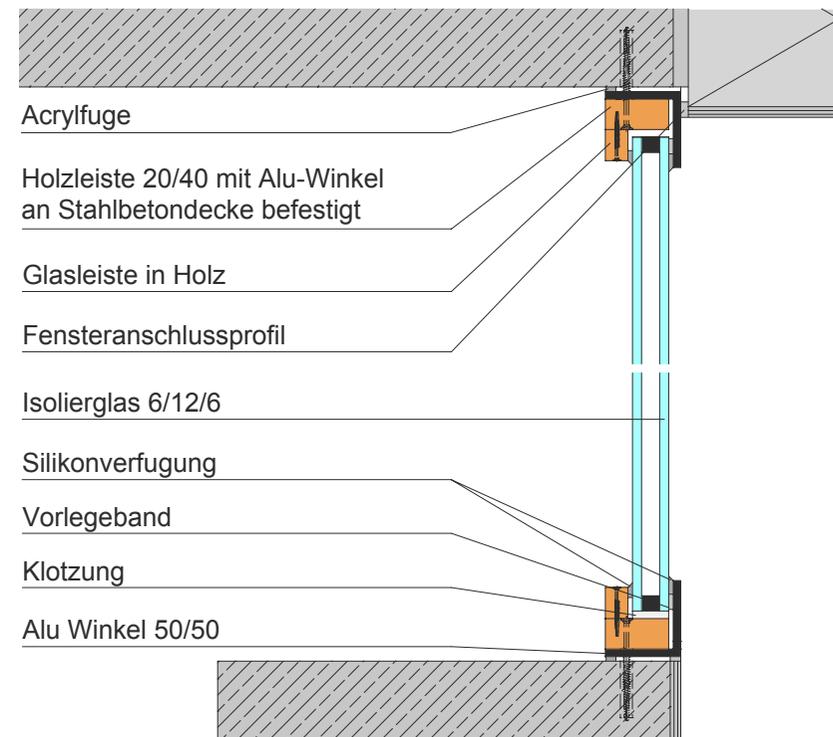


Abbildung 13: Detailschnitt Glasband

- Glasgeländer

Das Geländer ist optisch ähnlich einem eingespannten Nurglasgeländer. Die Ausführung ist jedoch mit einem Flachstahlsteher im Abstand von 2 Metern, darauf ist oben und unten ein U-Profil befestigt. Durch die beidseitige Befestigung des Glases in der U-Schiene kann die Glasstärke im Vergleich zu einem einseitig eingespannten Glas erheblich reduziert werden, der Stahlverbrauch ist ebenfalls niedriger. Die Materialkosten lagen in etwa bei 120 € und die Arbeitszeit bei 7,5 h pro Laufmeter Geländer.



Abbildung 14: Südwestansicht vom Zubau

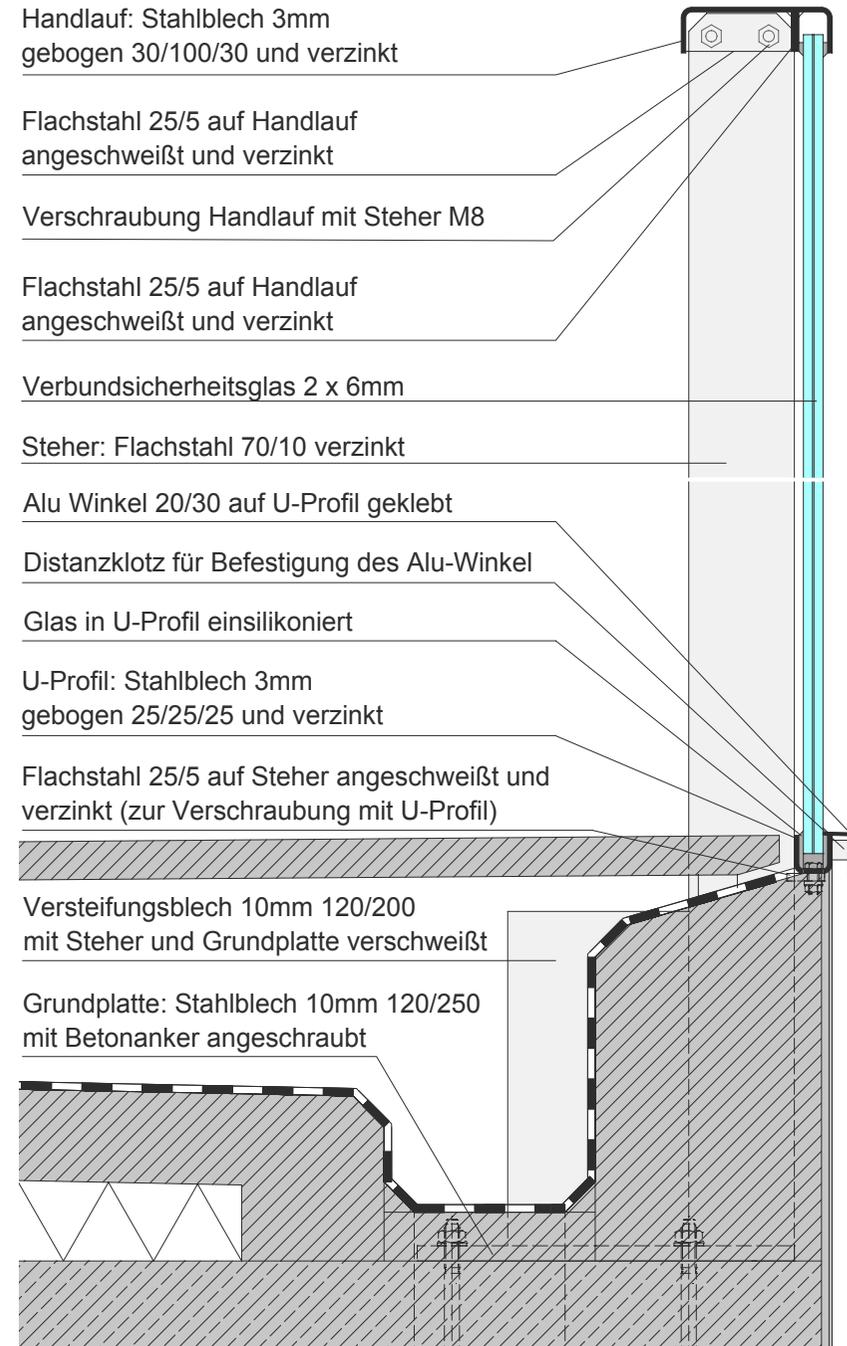


Abbildung 15: Detailschnitt Glasgeländer

1.4. BEISPIELPROJEKTE VON BAUGRUPPEN

1.4.1 Sargfabrik, 1140 Wien

Der 1987 gegründete Verein für Integrative Lebensgestaltung mit der Vision eines offenen und selbst definierten Zusammenlebens konnte 1996 das Wohngebäude auf dem Areal der einst größten Sargtischlerei der Donaumonarchie eröffnen. Der Verein ist Grundstückseigentümer, Vermieter, Betreiber und war auch Bauherr. Generalplaner war „bkk-2 architektur“. 2000 konnte die Miss Sargfabrik, eine Erweiterung dieses Wohnheimes, in unmittelbarer Nachbarschaft eröffnet werden.⁷

⁷ Vgl. <http://www.sargfabrik.at> [22.09.2016]



Abbildung 16: Sargfabrik

1.4.2 B.R.O.T. - Aspern, 1220 Wien

Die als Verein organisierte Gruppe war selbst auch Bauträger und konnte das Wohngebäude 2014 fertigstellen. Die Planung und die örtliche Bauaufsicht erfolgte durch Arch. DI Franz Kuzmich.

Die Baugruppe konnte auf den Erfahrungen von zwei Vorgängerprojekten, B.R.O.T. - Kalksburg und B.R.O.T. - Hernals aufbauen.

B.R.O.T. steht für Beten - Reden - Offensein - Teilen.⁸

⁸ Vgl. <http://www.brot-aspern.at> [23.09.2016]



Abbildung 17: Brot Aspern

1.4.3 LiSA, 1220 Wien

Die Baugruppe LiSA „Leben in der Seestadt Aspern“ ist als Verein organisiert. Die gemeinnützige Wohnbaugesellschaft Schwarzatal als Bauträger ist vorläufige Grundstückseigentümerin und errichtet derzeit das Wohngebäude. Der Verein kauft nach Fertigstellung das Gebäude mit dem Grundstück dem Bauträger ab. Die vorläufige Kostenschätzung des Vereins lautet 2533 €/m² Wohnnutzfläche. Dieser maximal zu erbringende Eigenmittelanteil kann vollständig eingebracht oder in Form eines Kredites abbezahlt werden. Zu diesem Betrag kommen nur noch die Betriebs- und Nebenkosten, die mit 3,23 €/m² geschätzt werden. Im Falle eines Auszuges bekommt man die eingebrachten Eigenmittel zum Großteil wieder zurück. Der Rückzahlungsbetrag wird folgendermaßen berechnet: Der maximal zu erbringende Eigenmittelanteil wird pro Jahr um 1,3% abgewertet (75 Jahre Abnutzungsdauer) und mit dem Wohnungskostenindex aufgewertet. Danach wird der ermittelte Wert mit dem Verkehrswert der Immobilie verglichen. Ist der ermittelte Wert niedriger als 70% vom Verkehrswert, wird auf 70% des Verkehrswertes aufgewertet. Ist der ermittelte Wert höher als 90%, wird auf 90% abgewertet. Die noch nicht bezahlten Eigenmittel werden abgezogen und kommen natürlich nicht zur Auszahlung.⁹



Abbildung 18: Südansicht Lisa



Abbildung 19: Nordwestansicht Lisa

⁹ vgl. <http://www.lisa.co.at> [23.09.2016]

1.4.4 JAspern, 1220 Wien

Die Baugruppe gründete für die Planungs- und Errichtungsphase eine Gesellschaft nach Bürgerlichem Recht (GesnBR). Das Haus wurde in Eigentumswohnungen parifiziert. Nach der Endabrechnung wird die GesnBR aufgelöst, die Baugruppe existiert dann in Form einer Wohnungseigentümergeinschaft weiter. Eigentümer der Gemeinschaftsräume ist ein Verein, dem alle Mitglieder der Baugruppe angehören. Die Gruppe übernimmt zum überwiegenden Teil auch die Verwaltung und Hausbesorgung, Reinigung und Schneeräumung wurden ausgelagert.¹⁰ Das Wohngebäude konnte ohne Bauträger 2014 fertiggestellt werden. Die Generalplanung und örtliche Bauaufsicht wurde von „pos architekten“ durchgeführt. Als Schnittstelle zwischen Planern und Bewohnern fungierte der Projektentwickler und Projektsteuerer Arch. DI MSc Fritz Oettl von „COFABRIC“.¹¹



Abbildung 20: Nordostansicht JAspern



Abbildung 21: Südansicht JAspern

¹⁰ Interview mit Herrn Kurt Hofstetter
Vereinsmitglied
Hannah-Arendt-Platz 10, 1220 Wien, 25.09.2016

¹¹ Vgl. Projekt JAspern / Gemeinsam, zukunftssicher, preiswert, in Haustec
exklusiv, Ausgabe Juni 2/16, S.4ff

1.4.5 Wohnprojekt Wien, 1020 Wien

Die als „Verein für nachhaltiges Leben“ organisierte Gruppe konnte das Projekt mit der gemeinnützigen Wohnbaugesellschaft Schwarzatal als Bauträger 2013 fertigstellen. Die Planung und Planungspartizipation erfolgte durch das Büro „einszueins architektur“. Die Projektsteuerung erfolgte durch „raum und kommunikation“.¹² Der Verein verwaltet das Gebäude selbst. Jedes erwachsene Mitglied verpflichtet sich 110 Arbeitsstunden pro Jahr zu leisten. Als Nutzer einer Wohnung und Vereinsmitglied zahlt man einen nicht refundierbaren Einmalbeitrag in der Höhe von 4880 €. Das monatliche Nutzungsentgelt für eine Wohnung beträgt 9,96 €/m². Die dazukommenden Energiekosten werden für einen Vier-Personen-Haushalt mit 100m² auf 90 € geschätzt. Für die Aufbringung der finanziellen Mittel zum Kauf von Grund und Gebäude wurde ein Vermögenspool eingerichtet. Das ist eine Art Investitionsfond, in dem neben den Vereinsmitgliedern auch Freunde des Vereins, Stiftungen oder Banken investieren können. Alle Anleger erhalten zur grundbücherlichen Sicherheit eine Werterhaltungsgarantie oder einen moderaten Fixzinssatz. Durch den Vermögenspool benötigt man weniger Kredite in herkömmlicher Form und spart somit Zinsen.¹³



Abbildung 22: Wohnprojekt Wien



Abbildung 23: Wohnprojekt Wien

¹² Vgl. <http://www.einszueins.at> [22.09.2016]

¹³ Vgl. <http://www.wohnprojekt-wien.at> [22.09.2016]

2. ARDAGGER IM ÜBERBLICK

2.1 LAGE UND ORIENTIERUNG

Die Marktgemeinde Ardagger befindet sich im westlichen Niederösterreich im Mostviertel, in etwa in der Mitte zwischen St. Pölten und Linz. Im Süden grenzt Ardagger an die Stadt Amstetten, einen Verkehrsknotenpunkt an der Westbahn und Westautobahn. Im Norden bildet die Donau die Grenze zu Oberösterreich. Die Donaubrücke zwischen Ardagger und dem oberösterreichischen Städtchen Grein, über die die Bundesstraße B119 verläuft, ist eine wichtige Nord-Südverbindung.

Die Marktgemeinde Ardagger gehört zum politischen Bezirk Amstetten. Sie entstand 1971 durch den Zusammenschluss der Katastralgemeinden Ardagger Markt, Ardagger Stift, Kollmitzberg und Stephanshart zu einer Großgemeinde mit der Fläche von 47km². Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit Projekten in der Katastralgemeinde Ardagger Markt.

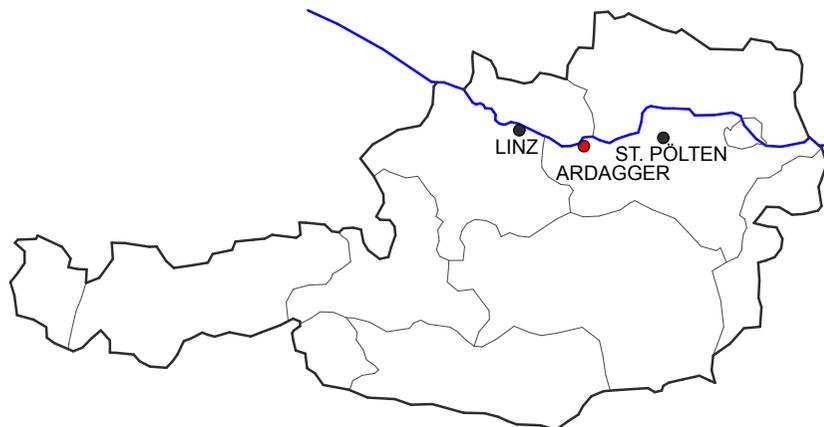


Abbildung 24: Lage in Österreich

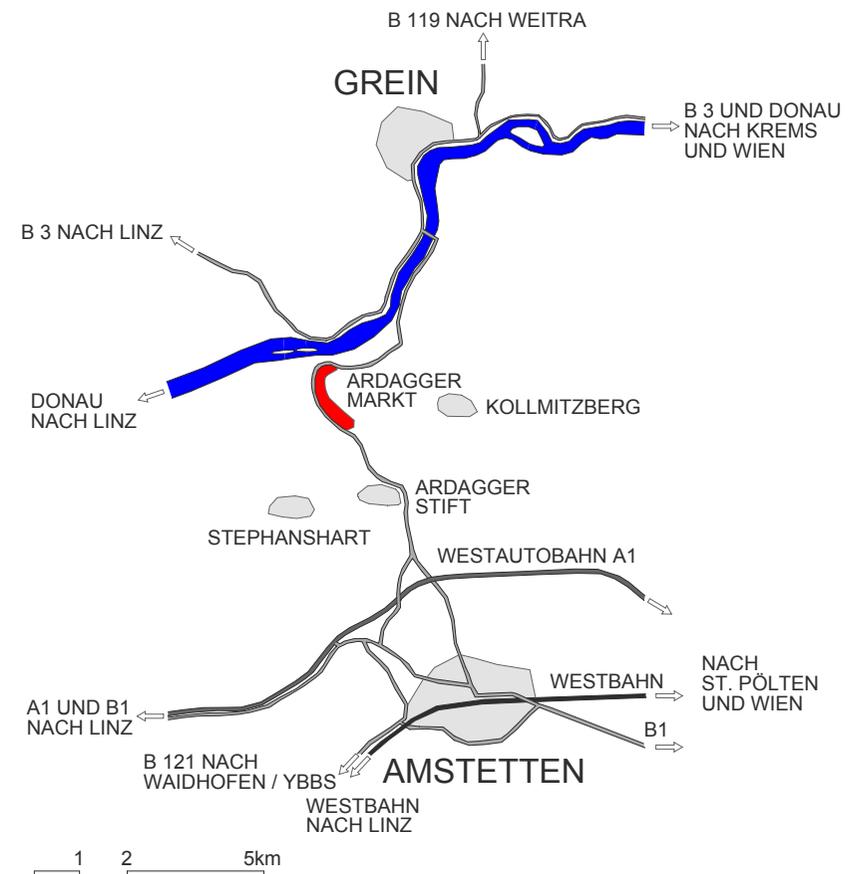


Abbildung 25: Umgebung von Ardagger Markt



Abbildung 26: Luftbild von Ardagger Markt 2015
Dr. Herbert Schreiner

2.2 GESCHICHTE

Wie Funde beweisen war das Gebiet um Ardagger schon in der Jungsteinzeit besiedelt. In der Römerzeit lag Ardagger am Limes und war sowohl Militärstützpunkt als auch Zivilsiedlung.¹⁴

Ardagger ist einer der ältesten Märkte Niederösterreichs. Durch die günstige Lage an einem sicheren Donauübergang und einer Fernstraße und als letzter Umladeplatz vor den gefährlichen Struden blühten bereits im 12. Jahrhundert Schifffahrt und Handel und bescherten dem „Goldenen Markt“ Wohlstand und Ansehen. Im Spätmittelalter sank Ardagger jedoch zu einem eher unbedeutenden Marktort herab, da durch den Ausbau des Wegenetzes die Bedeutung der Donau als ausschließlicher Handelsweg verloren ging¹⁵.

Dennoch bildete die Schifffahrt auch weiterhin die Existenzgrundlage der Bewohner.

Ab dem 16. Jahrhundert erhielten die Schiffmeister die Vollmacht auf ihren Schiffen Waren gegen Lohn zu transportieren. Sie waren zusätzlich meist auch Weinhändler oder Gastwirte und erwarben oft Reichtum und Einfluss. Der letzte Schiffmeister Ardaggers starb 1881, unter ihm florierte der Transport von Pflastersteinen aus den örtlichen Steinbrüchen nach Wien und Budapest. Das Schiffmeisterhaus in Ardagger Markt ist heute noch eines der stattlichsten Gebäude des Ortes und wird als Hotel und Restaurant genützt.

Die Schiffknechte loteten die Schiffe durch den gefürchteten Strudengau.

Es gab auch Schiffbauer („Schopper“) in Ardagger, die hauptsächlich Zillen herstellten.¹⁶

Im 15. Jahrhundert gab es bereits vierundvierzig Hofstätten, das sind Häuser mit Grund zur Selbstversorgung mit Gemüse oder Kleintieren. Diese Hofstätten wurden von gewerbe- und handeltreibenden Ackerbürgern bewohnt.¹⁷

Die Bedeutung der Schifffahrt spiegelt sich auch im Wappen von Ardagger wider; dieses stellt das Werkzeug der Donauschiffer dar.

Auch die Kirche ist dem heiligen Nikolaus geweiht, welcher der Schutzpatron der Schiffer und Reisenden ist.

Die Lage Ardaggers an der Donau hat auch einen negativen Aspekt. Der Ort war immer wieder vom Hochwasser betroffen. Von 1976 bis 1979 wurde deswegen ein Hochwasserschutzdamm errichtet, auf den auch die B119 verlegt wurde, wodurch Ardagger zusätzlich vom stetig steigenden Verkehrsaufkommen entlastet wurde. Dieser Damm schützte Ardagger auch vor dem Hochwasser 2002 und 2013. Dennoch sind viele Bewohner besorgt, da der Damm keinen hundertprozentigen Schutz darstellt und es in der Geschichte schon Pegelstände gab, die höher als der Damm waren.

¹⁴ Vgl. Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.11f

¹⁵ Vgl. Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.16f

¹⁶ Vgl. Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.21-29

¹⁷ Vgl. Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.44

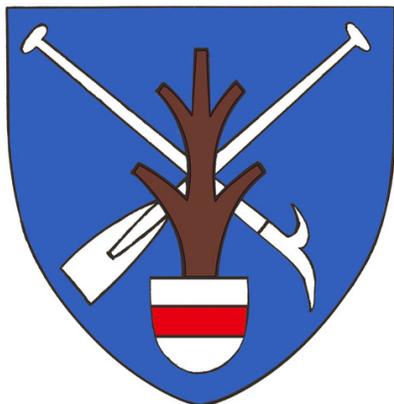


Abbildung 27: Wappen von Ardagger
<http://ardagger.gv.at/ueber-die-gemeinde> [15.09.2016]

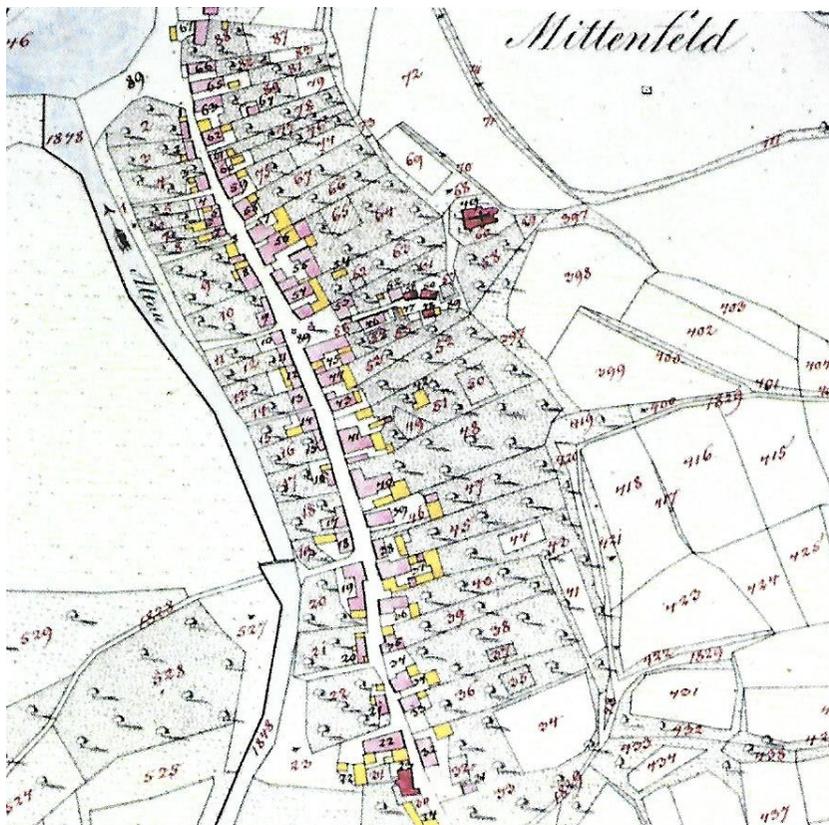


Abbildung 28: Markt Ardagger-Franziszische Katastermappe
Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.41



Abbildung 29: Schiffmeisterhaus



Abbildung 30: Hochwasser 1954
Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.174

2.3 STÄDTEBAULICHE SITUATION

Das Straßendorf Ardagger Markt liegt zwischen dem Hochwasserschutzdamm im Westen und einem Hügel im Osten. Diese bilden eine Barriere für die Ausdehnung in der Ost-West-Richtung. Mangels Bauland fand im späten zwanzigsten Jahrhundert keine große Siedlungsentwicklung statt. Es kam nur zu einer Ausdehnung in Richtung Norden durch die Donaulände und zu einer Erweiterung in Richtung Süden. Letztere wurde ab der Jahrtausendwende durch die Entwicklung der Sonnensiedlung massiv vergrößert. Die neu gewidmeten Grundstücke befinden sich auf einem nach Süden bis Südwesten ausgerichteten Hang mit wunderschönem Ausblick bis zu den Alpen und sind hochwassersicher.

Hervorzuheben ist, dass es im historischen Teil des Marktes kaum Leerstände gibt. Da die wenigen leer stehenden Objekte zur Zeit nicht erwerbbar sind, bin ich für das Projekt meiner Diplomarbeit auf ein unbebautes Grundstück in der Sonnensiedlung ausgewichen.



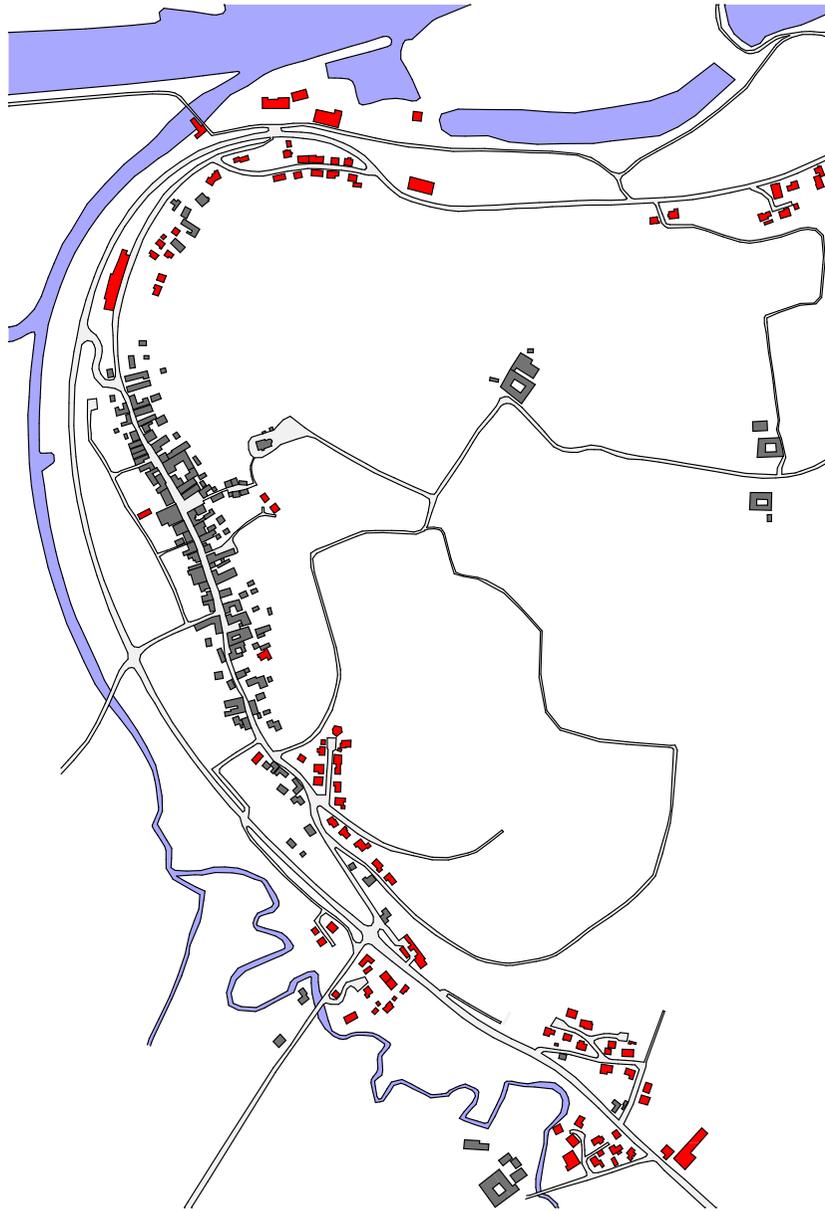


Abbildung 32: Neubauten von 1960 bis 2000

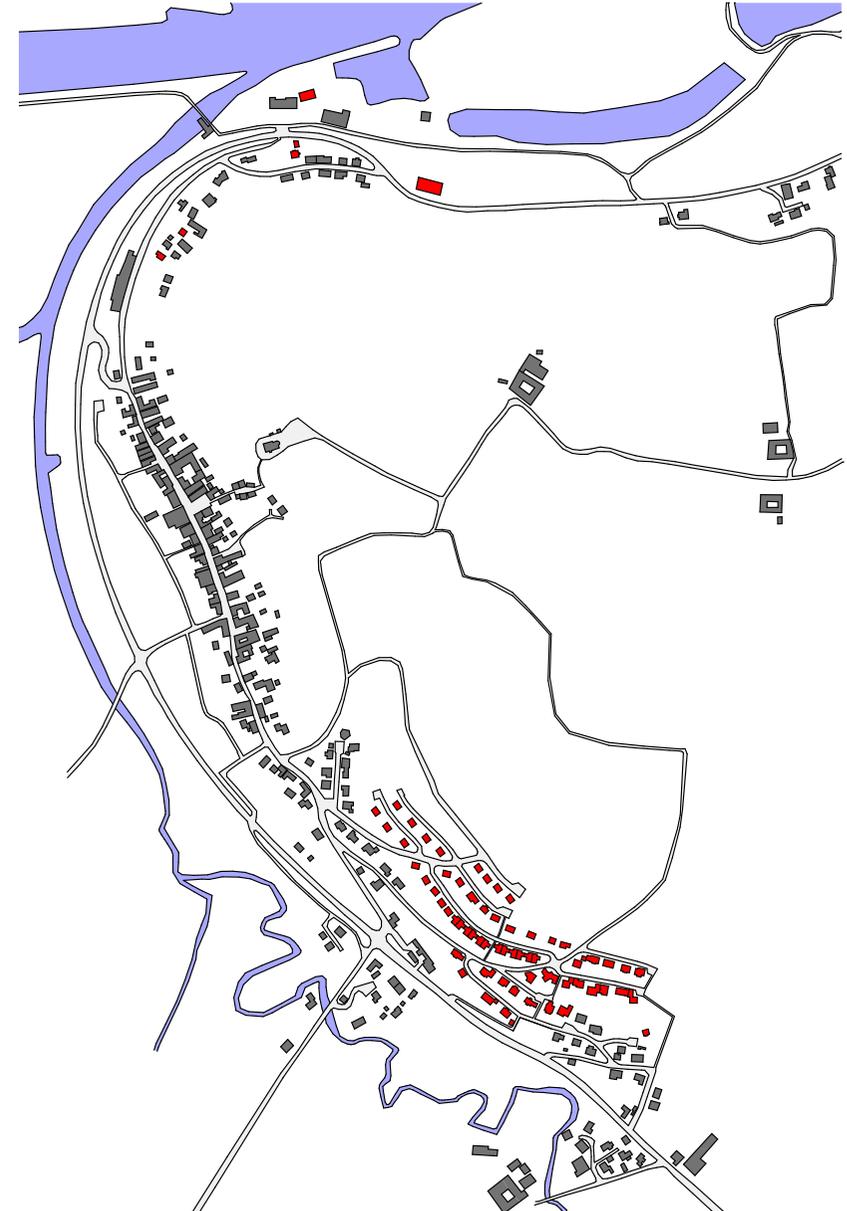


Abbildung 33: Neubauten von 2000 bis 2016

2.4 INFRASTRUKTUR

Ardagger Markt verfügt über viele infrastrukturelle Einrichtungen, welche auch die Bewohner der restlichen Katastralgemeinden nützen. Zum Beispiel befindet sich hier das Gemeindeamt für alle vier Katastralgemeinden. Des Weiteren gibt es im Ort einen Supermarkt, zwei Bäckereien, einen Fleischer, einen Friseur, einen praktischen Arzt, einen Zahnarzt, einen Kindergarten, ein Elektrogeschäft sowie drei Restaurants, zwei davon mit Zimmervermietung.

Ardagger Markt hat auch eine eigene Pfarre mit Kirche und Pfarrhof sowie eine Freiwillige Feuerwehr.

An der Donau gibt es einen Sport- und Freizeithafen sowie die Kläranlage für alle Katastralgemeinden. Stromaufwärts wird der Treppelweg entlang der Donau zum Spazieren, Radfahren und Skaten sowie die daran angrenzenden Schotterstrände zum Baden genützt.

Kleinkinderbetreuung, Volks- und Mittelschule, Sportplatz und Tennisplätze befinden sich zwischen Ardagger Markt und Ardagger Stift in weniger als 1 km Entfernung von der Sonnensiedlung. Überdies organisiert die Gemeinde die Fahrten mit dem Kindergarten- beziehungsweise Schulbus sowie die Ferienbetreuung. Im Bereich zwischen Ortszentrum und Hochwasserschutzdamm liegt der Donauwellenpark mit Beachvolleyballplatz, Fußballplatz, Riesenschaukel, Skateranlage, Kletterwand, diversen weiteren Kinderspielgeräten und mit einem Stellplatz für Wohnmobile einschließlich Wasserentnahmestelle und Sanitäranlagen.

Ardagger liegt an der Busverbindung zwischen Amstetten und Grein. In nur 15 Minuten erreicht man den Bahnhof Amstetten, von dem man in ungefähr 25 Minuten nach St. Pölten oder Linz und in ungefähr 50 Minuten nach Wien gelangt.



Abbildung 34: Gemeindeamt und Gasthaus Stöger im Anschluß

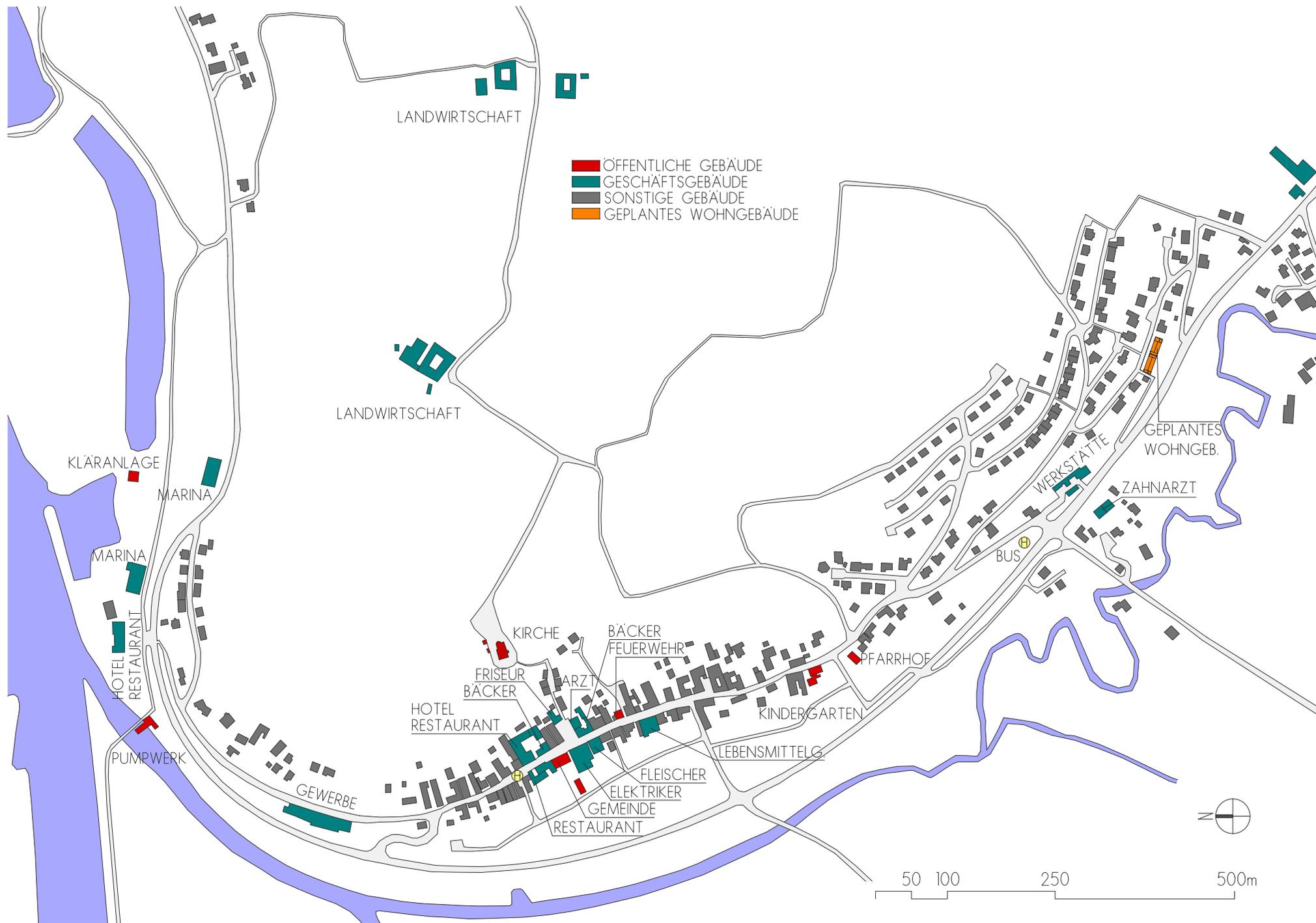


Abbildung 35: Übersichtsplan



Abbildung 36: Marktplatz



Abbildung 38: Kindergarten



Abbildung 37: Blick Richtung Marktplatz



Abbildung 39: Donauwellenpark: Beach-Volleyballplatz, Schaukel



Abbildung 40: Donauwellenpark: Skateranlage, Wohnmobilstellplatz



Abbildung 42: Hafen



Abbildung 41: Donauwellenpark



Abbildung 43: Schotterstrand von Ardagger Markt

2.5 STATISTIK DER EINWOHNER UND DER HAUSHALTE

Die Zahl der Einwohner von Ardagger schrumpfte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, ab den sechziger Jahren stellte sich jedoch wieder ein Wachstum ein, das bis heute anhält. Interessant ist die Entwicklung ab 2001: ab diesem Zeitpunkt wuchs Ardagger Markt um 28%, während die Großgemeinde nur ein Wachstum von 5% verzeichnen kann – und das auch nur deshalb, weil die Zahl der Einwohner von Ardagger Markt zugenommen hat. Zählt man Ardagger Markt nicht hinzu, ist die Einwohnerzahl der restlichen Katastralgemeinden um nicht einmal 1%

gestiegen.

Dieses Bevölkerungswachstum beruht auf der Zuwanderung in der Sonnensiedlung. Der Großteil der neuen Einwohner sind Familien mit Kindern.

Trotz des Einwohneranstieges schrumpfte in der Großgemeinde zwischen 1991 und 2011 die Zahl der Haushalte mit mehr als drei Personen um 13%. Die Zahl der Dreipersonenhaushalte stieg jedoch um 66%, die Zahl der Zweipersonenhaushalte um 244% und die der Einpersonenhaushalte sogar um 390%.

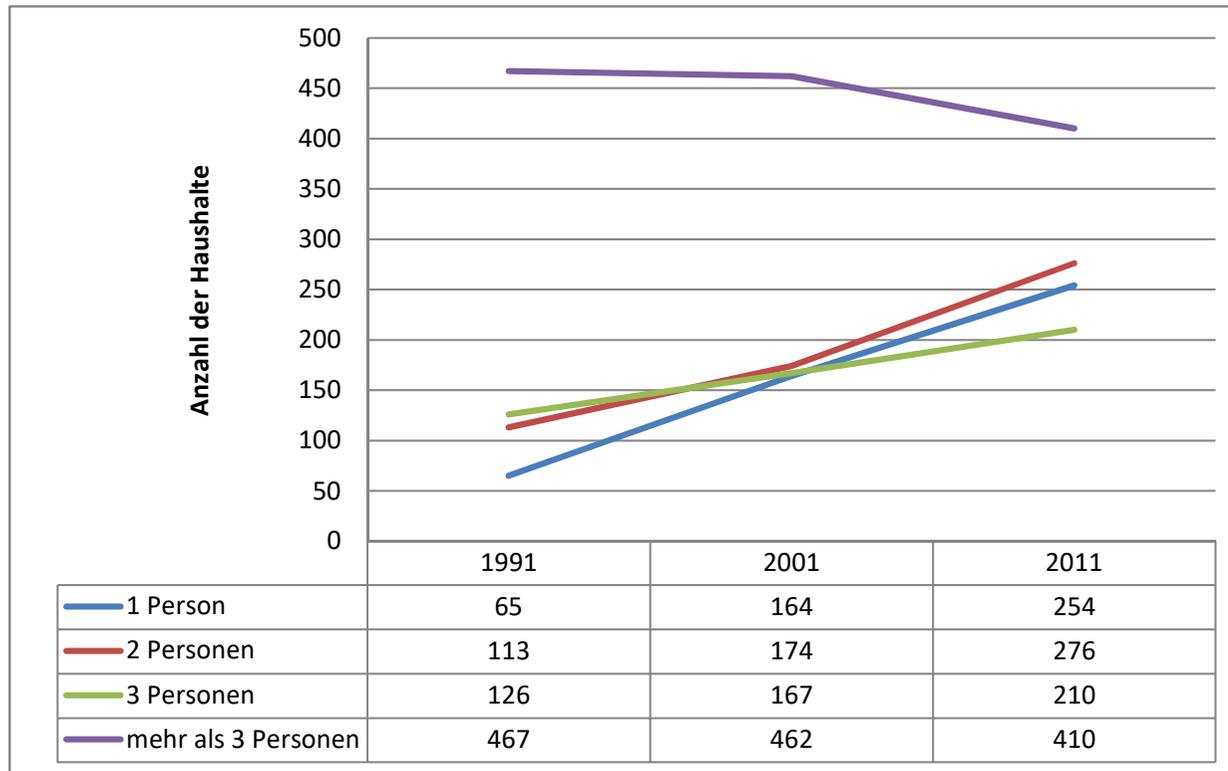


Abbildung 44: Haushaltsstatistik

1991: Vgl. http://www01.noel.gv.at/scripts/cms/ru/ru2/suchen_ssi.asp [03.06.2011]

2001 u. 2011: Vgl. http://www01.noel.gv.at/scripts/cms/ru/ru2/stat_ssi.asp?NR=30503 [15.09.2016]

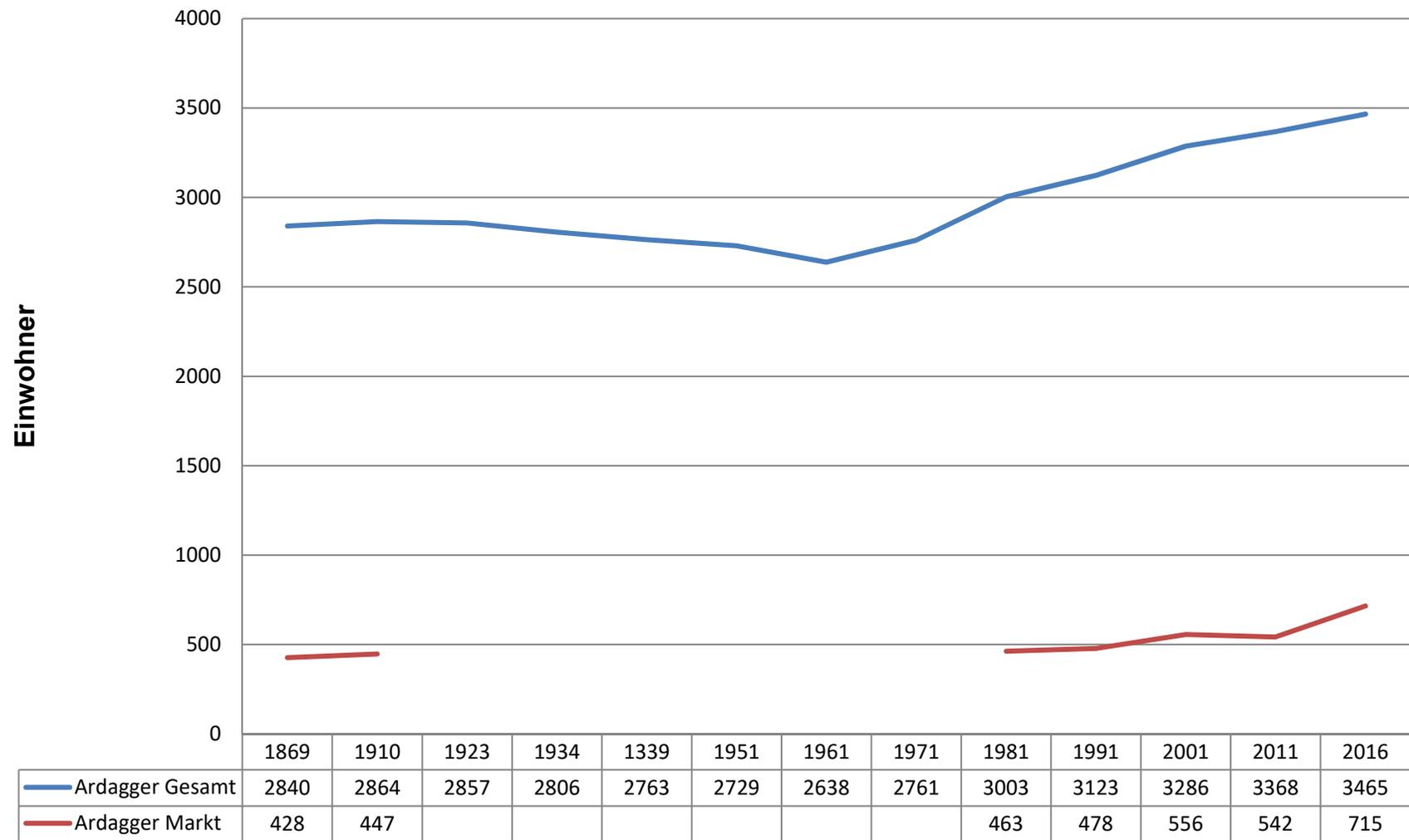


Abbildung 45: Einwohnerstatistik

Ardagger Gesamt: Vgl. Statistik Austria: Bevölkerungsentwicklung, <http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=30503> [15.09.2016]

Ardagger Markt 1869 u. 1910: Vgl. Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.92

Ardagger Markt 1981 - 2016: Interview mit Frau Sonja Amon, Gemeindebedienstete, Marktgemeinde Ardagger, Markt 55, 3321 Ardagger, 19.09.2016

2.6 ARBEITSMARKTSITUATION

In der Gemeinde Ardagger sind 801 Arbeitsplätze vorhanden, diese werden von 406 Einheimischen und 395 Einpendlern besetzt.

In Ardagger gibt es 1735 Erwerbstätige: 1329 verlassen zum Arbeiten die Gemeinde, 798 arbeiten im Bezirk Amstetten, 600 davon in der benachbarten Stadt Amstetten. 234 fahren in die gut erreichbaren Städte St. Pölten, Linz und Wien.

139 arbeiten im restlichen Niederösterreich.

In den benachbarten Bezirk Perg, zu dem auch Grein gehört, fahren nur 94 Personen.

64 Personen haben ihren Arbeitsplatz in sonstigen Orten.

Drei Viertel der Erwerbstätigen arbeiten in der Gemeinde, im Bezirk Amstetten und im benachbarten Bezirk Perg und haben somit nur kurze Wege zur Arbeit.

Amstetten ist eine wirtschaftlich starke Stadt mit vielen Arbeitsplätzen. Der größte Arbeitgeber ist die Firma Doka / Umdasch.

Ardagger ist unter anderem durch die Nähe zu Amstetten als Wohnort sehr attraktiv.

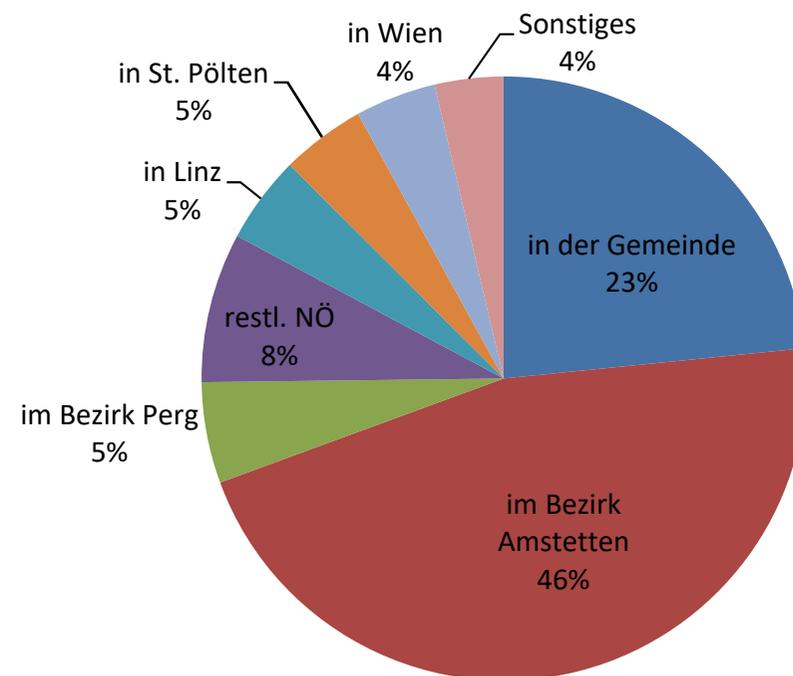


Abbildung 46: Arbeitsstättenstatistik

Vgl. Statistik Austria: Erwerbsspendler nach Pendelziel, <http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=30503> [15.09.2016]

3 ENTWURF EINER WOHNHAUSANLAGE

3.1 ARCHITEKTUR

3.1.1 Entwurfskonzept

Beim Entwerfen der Wohnhausanlage in Ardagger Markt war es mir ein Anliegen, ein kosteneffizientes Modell mit optimaler Wohnqualität zu entwickeln. Die Wohneinheiten sollen für einkommensschwächere Menschen leicht finanzierbar sein, z.B. als Erstwohnung für Jugendliche und junge Familien oder auch als günstige barrierefreie Wohnung für ältere Menschen. Um teure Hüllfläche zu sparen, ist das Gebäude sehr kompakt und besitzt keine unnötigen Vor- oder Rücksprünge. Daher habe ich mich auch für ein ausgebautes Steildach entschieden. Man erhält auf diese Weise mit wenig Aufwand wertvollen Raum, zusätzlich ist die schräge Dachfläche ideal zur Nutzung von Solarenergie. Außerdem habe ich darauf geachtet, dass der Anteil an Wohnnutzfläche hoch ist, während die allgemein genutzten Flächen und Verkehrswege klein bleiben. Darum wird auf eine Gang- oder Stiegenhauserschließung verzichtet, jede Wohnung erhält ihre eigene Haustüre sowie integrierte Abstell- bzw. Kellerabteile. Die KFZ-Stellplätze werden direkt von der Straße aus erschlossen, damit keine internen Verkehrswege nötig sind. Die in das Gebäude integrierten Garagen können einfach in Wohn- oder Arbeitsräume umgewidmet werden. Jede Wohnung verfügt über eine Terrasse oder einen Eigengarten und bietet somit einen Zugang ins Freie.

Der Keller und das Erdgeschoss sind in Massivbauweise mit einer weißen Putzfassade geplant. Die Konstruktion im Ober- und Dachgeschoss besteht aus Holz mit einer Holzfassade. Diese Bauweise fand in Ardagger traditionell bei den Wirtschaftsgebäuden der Ackerbürgerhäuser Anwendung, deren Stall mit Ziegeln und der darüber liegende Heuboden aus Holz errichtet wurde.

Der Bauplatz setzt sich aus zwei Grundstücken zusammen; auf jedem steht ein Haus mit je fünf Wohnungen. Daher ist es möglich, dass man vorerst nur ein Gebäude errichtet. Die beiden Häuser sind gleich aufgebaut, wobei das westliche Haus etwas größer ist. In jedem der beiden Häuser befindet sich eine große zweigeschossige Wohnung mit je 137m² und einem Eigengarten vom 70m² (W6 und W7). Diese ist mit einem Reihenhaus vergleichbar und eignet sich am besten für eine Familie mit Kindern. Im Kellergeschoss befindet sich je eine barrierefreie Wohnung mit 87m² und einem Eigengarten von 59m² (W1 und W2). Diese Wohnung mit einem Schlafzimmer besitzt einen großzügigen Wohnraum, in welchem sich im hinteren Bereich noch eine Schlafnische ausbilden ließe. Eine weitere barrierefreie Kleinwohnung mit 69 bis 78m² und einer Terrasse befindet sich im Erdgeschoss an den Außenseiten der Häuser (W3 und W10). Die je zwei Wohnungen mit einer großen Dachterrasse und einer Galerie im Obergeschoss können mit ein bis drei Schlafzimmern ausgestattet werden.



Abbildung 47: Bauplatz Blick Richtung Westen



Abbildung 49: Bauplatz Blick Richtung Osten



Abbildung 48: Bauplatz Blick Richtung Westen



Abbildung 50: Bauplatz Blick Richtung Osten



Abbildung 51: Luftbild von der Sonnensiedlung 2015 - Der Bauplatz ist rot strichliert umrandet
Foto: Dr. Herbert Schreiner



Abbildung 52: Entwurf von Nordwesten



Abbildung 53: Entwurf von Südwesten



Abbildung 54: Entwurf von Nordosten



Abbildung 55: Lageplan





Abbildung 57: Erdgeschoss



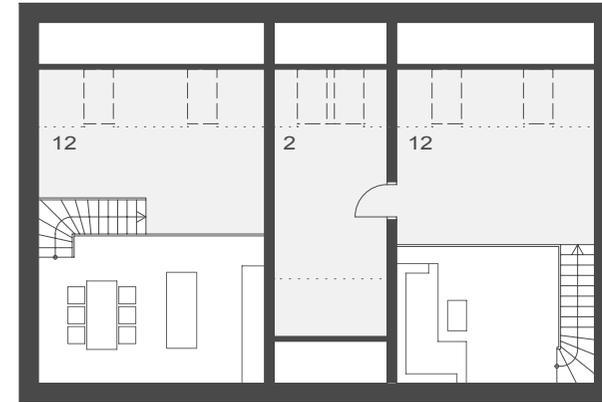
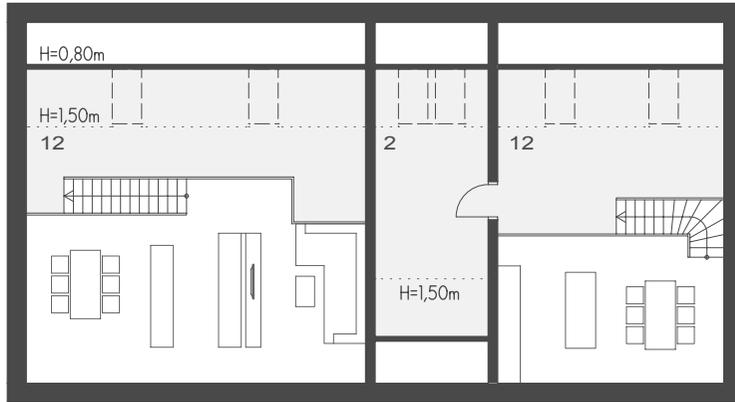


Abbildung 59: Dachgeschoss

1 Wohnraum
2 Zimmer
3 Bad
4 WC

5 Vorraum
6 Abstellraum
7 Terrasse
8 Garage

9 Arbeitsraum
10 Technikraum
11 Müllraum
12 Galerie



Abbildung 60: Nordansicht



Abbildung 61: Schnitt



Abbildung 62: Ostansicht



Abbildung 64: Westansicht



Abbildung 63: Südansicht



			KG		EG		OG		DG		Gesamt	
HAUS WEST	Allgemeinfläche	NNF	53,00	m ²							53,00	m ²
	Garagen	WNF			59,71	m ²					59,71	m ²
	Wohnung 1	WNF	87,46	m ²							87,46	m ²
	Wohnung 3	WNF			78,23	m ²					78,23	m ²
	Wohnung 4	WNF			6,00	m ²	88,66	m ²	16,89	m ²	111,55	m ²
	Wohnung 5	WNF			4,41	m ²	62,00	m ²	30,04	m ²	96,45	m ²
	Wohnung 6	WNF	82,89	m ²	54,86	m ²					137,75	m ²
	Wohnnutzfläche	WNF	170,35	m ²	203,21	m ²	150,66	m ²	46,93	m ²	571,15	m ²
	Nutzfläche	NF	223,35	m ²	203,21	m ²	150,66	m ²	46,93	m ²	624,15	m ²
	Bruttogrundrissfläche	BGF	281,79	m ²	265,30	m ²	204,75	m ²	96,64	m ²	848,48	m ²
	BGF/NF		1,26		1,31		1,36		2,06		1,36	
	Bruttorauminhalt	BRI	831,28	m ³	782,64	m ³	573,30	m ³	354,90	m ³	2.542,12	m ³
	BRI/NF		3,72		3,85		3,81		7,56		4,07	

			KG		EG		OG		DG		Gesamt	
HAUS OST	Allgemeinfläche	NNF	33,79	m ²	5,36	m ²					39,15	m ²
	Garagen	WNF			40,26	m ²					40,26	m ²
	Wohnung 2	WNF	87,01	m ²							87,01	m ²
	Wohnung 7	WNF	82,89	m ²	54,86	m ²					137,75	m ²
	Wohnung 8	WNF		m ²	4,41	m ²	62,00	m ²	16,01	m ²	82,42	m ²
	Wohnung 9	WNF		m ²	6,00	m ²	56,25	m ²	32,11	m ²	94,36	m ²
	Wohnung 10	WNF		m ²	69,40	m ²					69,40	m ²
	Wohnnutzfläche	WNF	169,90	m ²	174,93	m ²	118,25	m ²	48,12	m ²	511,20	m ²
	Nutzfläche	NF	203,69	m ²	180,29	m ²	118,25	m ²	48,12	m ²	550,35	m ²
	Bruttogrundrissfläche	BGF	258,93	m ²	238,64	m ²	165,37	m ²	77,81	m ²	740,75	m ²
	BGF/NF		1,27		1,32		1,40		1,62		1,35	
	Bruttorauminhalt	BRI	763,84	m ³	703,99	m ³	463,04	m ³	286,65	m ³	2217,52	m ³
	BRI/NF		3,75		3,90		3,92		5,96		4,03	

3.1.2 Barrierefreiheit

Da der Bauplatz am Fuße der Sonnensiedlung einen barrierefreien Zugang zum Ortszentrum besitzt, eignet sich das Grundstück bestens für barrierefreie Wohnungen. Vier ebenerdige Wohnungen werden voll barrierefrei konzipiert, die Wohnungen 1 und 2 im Kellergeschoss und die Wohnungen 3 und 10 im Erdgeschoss. Damit Keller- und Erdgeschoss eine barrierefreie Verbindung erhalten, wird ein dementsprechender Weg, welcher im Osten und Süden des Bauplatzes verläuft, angelegt.

Es besteht die Möglichkeit, die zwei großen Maisonettenwohnungen 6 und 7 im Bedarfsfall an die Barrierefreiheit anzupassen, da unter anderem die Stiegen mit einem Treppenlift ergänzt werden können. Die vier Wohnungen im Obergeschoss werden nicht barrierefrei ausgeführt.

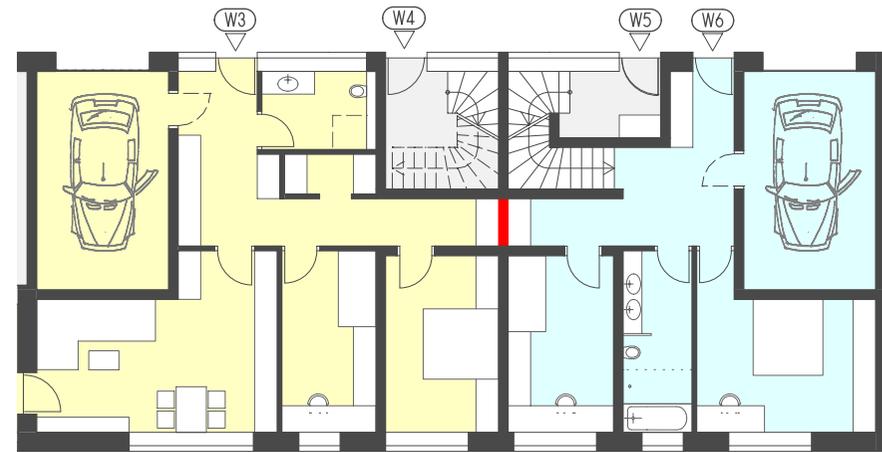


Abbildung 65: Barrierefreier Weg zum Grundstück

3.1.3 Flexibilität

Die Wohnungen sind so konzipiert, dass die Schlafzimmer beliebig von zwei angrenzenden Wohnungen aus erschlossen werden können. Diese Flexibilität bleibt auch nach der Besiedlung erhalten. Wenn ein Mieter ein Zimmer mehr benötigt und der Nachbar im Gegenzug ein Zimmer zu viel hat, lassen sich die Wohnungen einfach verändern. Wichtig ist, dass die Trennwände der Zimmer und des Ganges die Qualifikation einer Wohnungstrennwand besitzen. Die Zimmer bleiben bei einer Erschließungsänderung komplett unberührt, man muss nur das kleine Stück Wand zwischen den Gängen versetzen. Bei 8 von 10 Wohnungen ist diese Flexibilität gegeben.

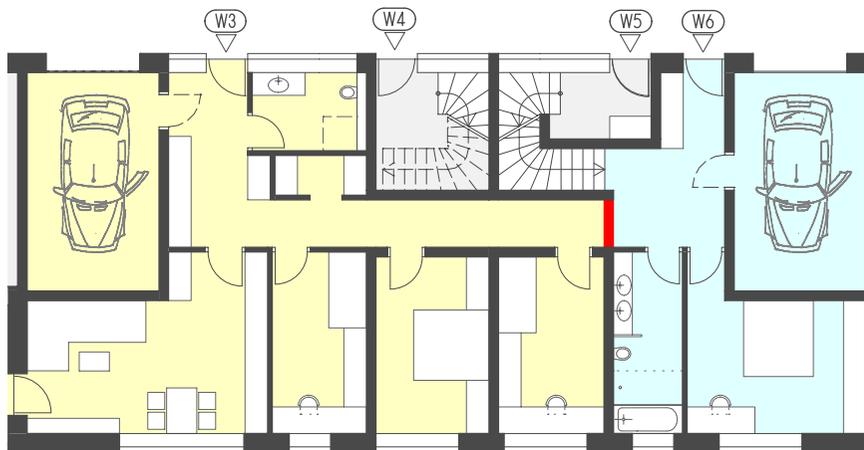
Eine weitere Flexibilität bietet die Garage. Man kann den Wohnungen 3, 6, 7 und 8 direkt eine Garage zuordnen und diese von der Wohnung aus erschließen. Wenn betreffende Wohnungsmieter jedoch keine Garage möchten, kann man die Erschließungstür verschließen und die Garage kann von einem anderen Bewohner genutzt werden. Da die geforderten KFZ-Stellplätze (§11 der NÖ-Bautechnikverordnung: 1 Stück pro Wohnung) im Außenbereich vorhanden sind, könnte man die Garage auch umwidmen. Zum Beispiel in ein Büro, einen Hobbyraum oder ein Zimmer. Für eine solche Nutzungsänderung ist es empfehlenswert, gleich eine Wasser- und Abwasserleitung zu installieren.



3 Zl. WOHNUNG 3: 78m² (98m²)

WOHNUNG 6: 137m² (157m²)
 4 Zl. EG: 54m² + Garage: 20m²
 KG: 83m²

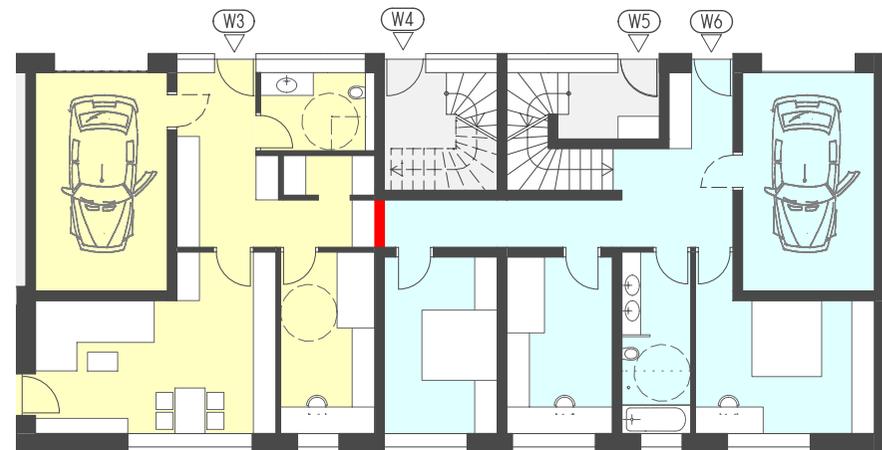
ERDGESCHOSS



4 Zl. WOHNUNG 3: 95m² (115m²)

WOHNUNG 6: 121m² (141m²)
 3 Zl. EG: 38m² + Garage: 20m²
 KG: 83m²

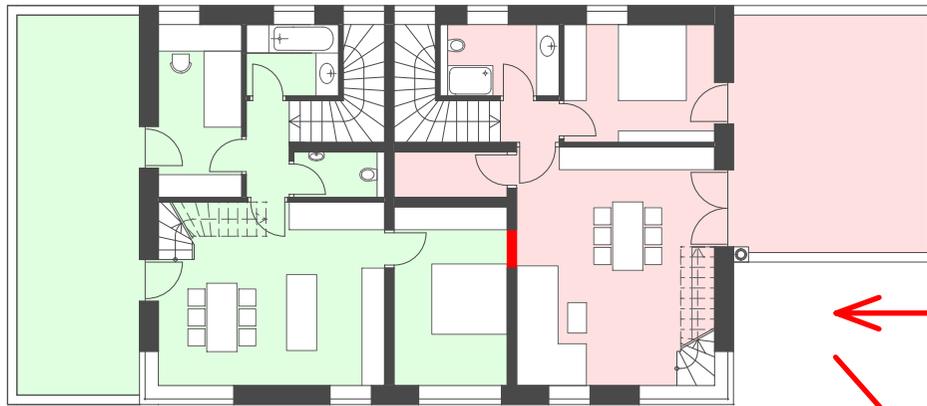
ERDGESCHOSS



2 Zl. WOHNUNG 3: 60m² (80m²)

WOHNUNG 6: 155m² (175m²)
 5 Zl. EG: 72m² + Garage: 20m²
 KG: 83m²

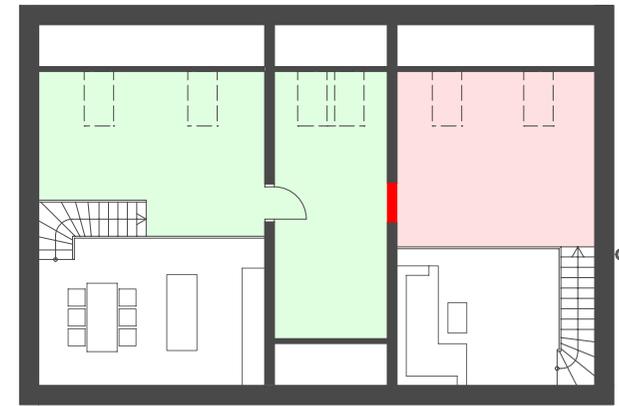
ERDGESCHOSS



3 Zl.
WOHNUNG 8: 82m²
EG: 4m²
OG: 62m²
DG: 16m²

3 Zl.
WOHNUNG 9: 94m²
EG: 6m²
OG: 56m²
DG: 32m²

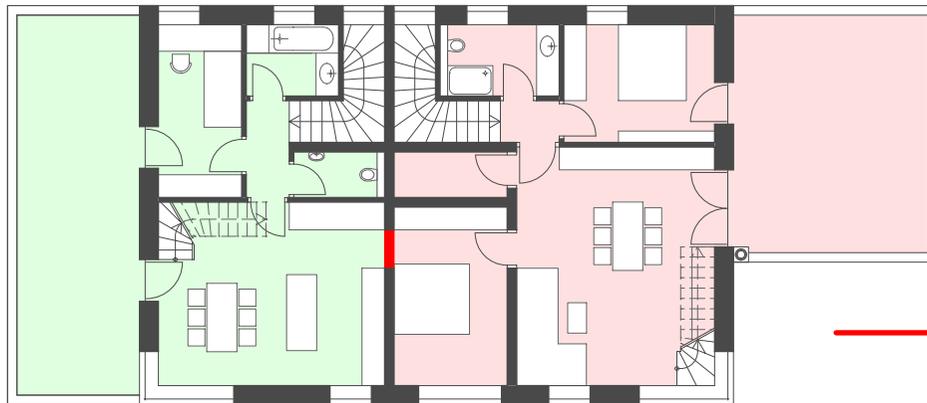
OBERGESCHOSS



4 Zl.
WOHNUNG 8: 96m²
EG: 4m²
OG: 62m²
DG: 30m²

2 Zl.
WOHNUNG 9: 80m²
EG: 6m²
OG: 56m²
DG: 18m²

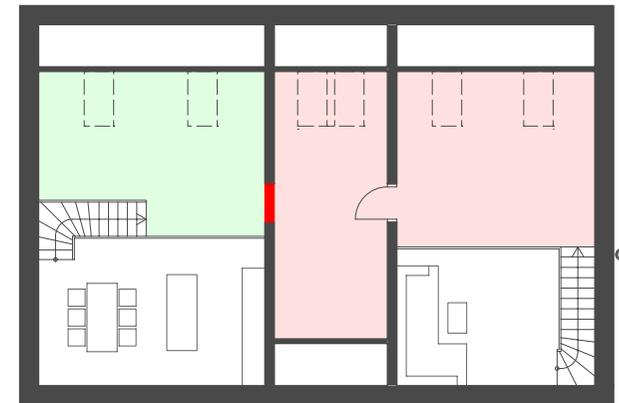
DACHGESCHOSS



2 Zl.
WOHNUNG 8: 68m²
EG: 4m²
OG: 48m²
DG: 16m²

4 Zl.
WOHNUNG 9: 108m²
EG: 6m²
OG: 70m²
DG: 32m²

OBERGESCHOSS



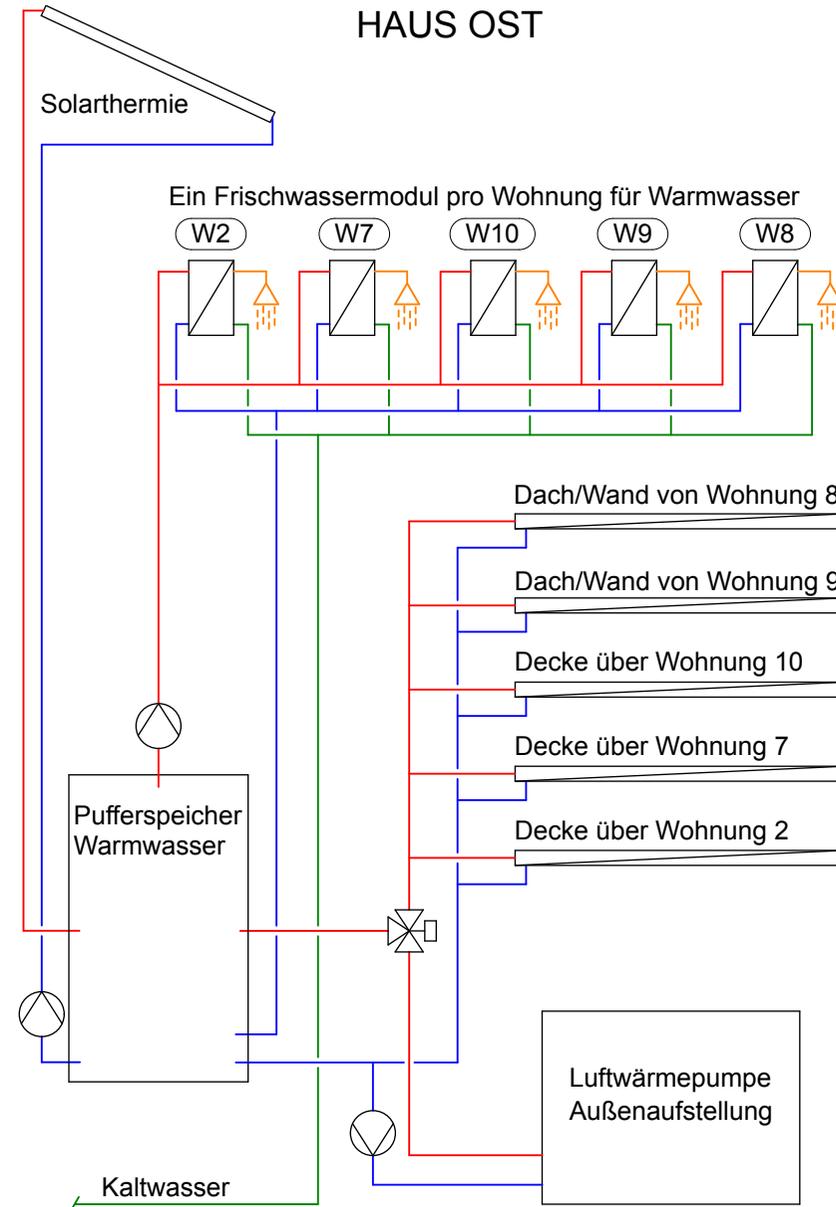
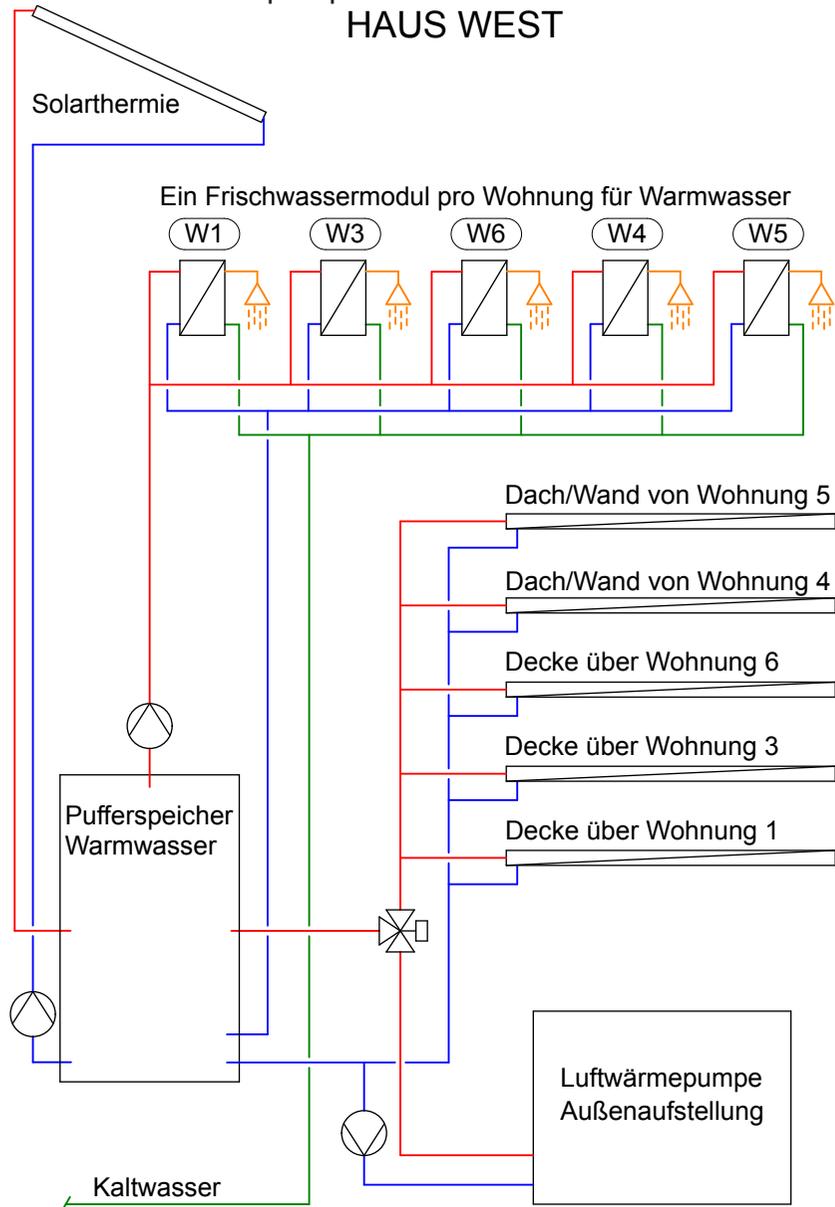
DACHGESCHOSS

Abbildung 67: Flexibilität im Ober- und Dachgeschoss

3.2 HAUSTECHNIK

3.2.1 Wärmerzeugung

3.2.1.1 Luftwärmepumpe mit Solarthermie



SPEZIFISCHER STANDORT-REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, STANDORT-PRIMÄRENERGIEBEDARF, STANDORT-KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR



HWB_{SK} 30 f_{GEE} 0,46

Gebäudedaten - Neubau - Planung 5

Brutto-Grundfläche BGF	741 m ²	charakteristische Länge l _C	2,10 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	2.346 m ³	Kompaktheit A _B / V _B	0,48 m ⁻¹
Gebäudehüllfläche A _B	1.115 m ²		

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	22.430 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	30,3 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	22.430 kWh/a	HWB _{SK}	30,3 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	9.469 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	7.797 kWh/a	HEB _{SK}	10,5 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	0,24
Haushaltsstrombedarf	12.174 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	16.303 kWh/a	EEB _{SK}	22,0 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	31.139 kWh/a	PEB _{SK}	42,0 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	21.520 kWh/a	PEB _{n.ern.,SK}	29,0 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	9.619 kWh/a	PEB _{ern.,SK}	13,0 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen	4.500 kg/a	CO2 _{SK}	6,1 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	0,46

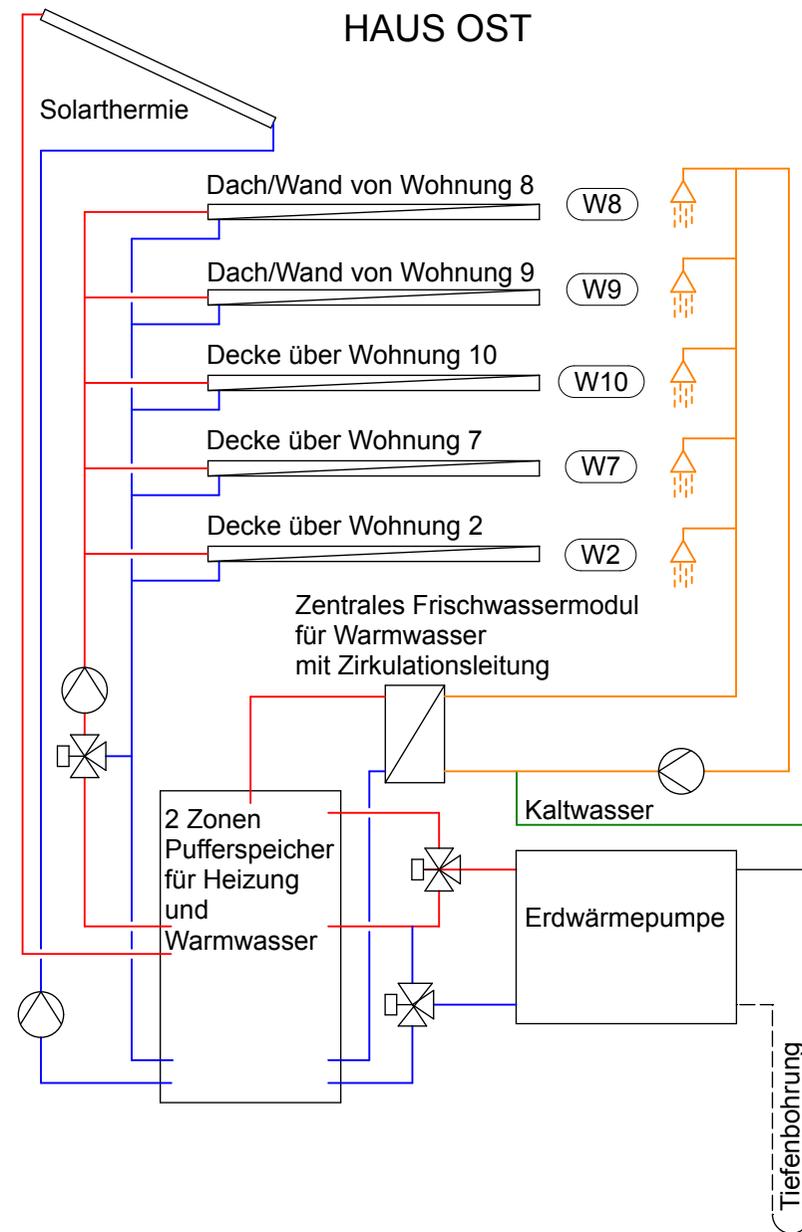
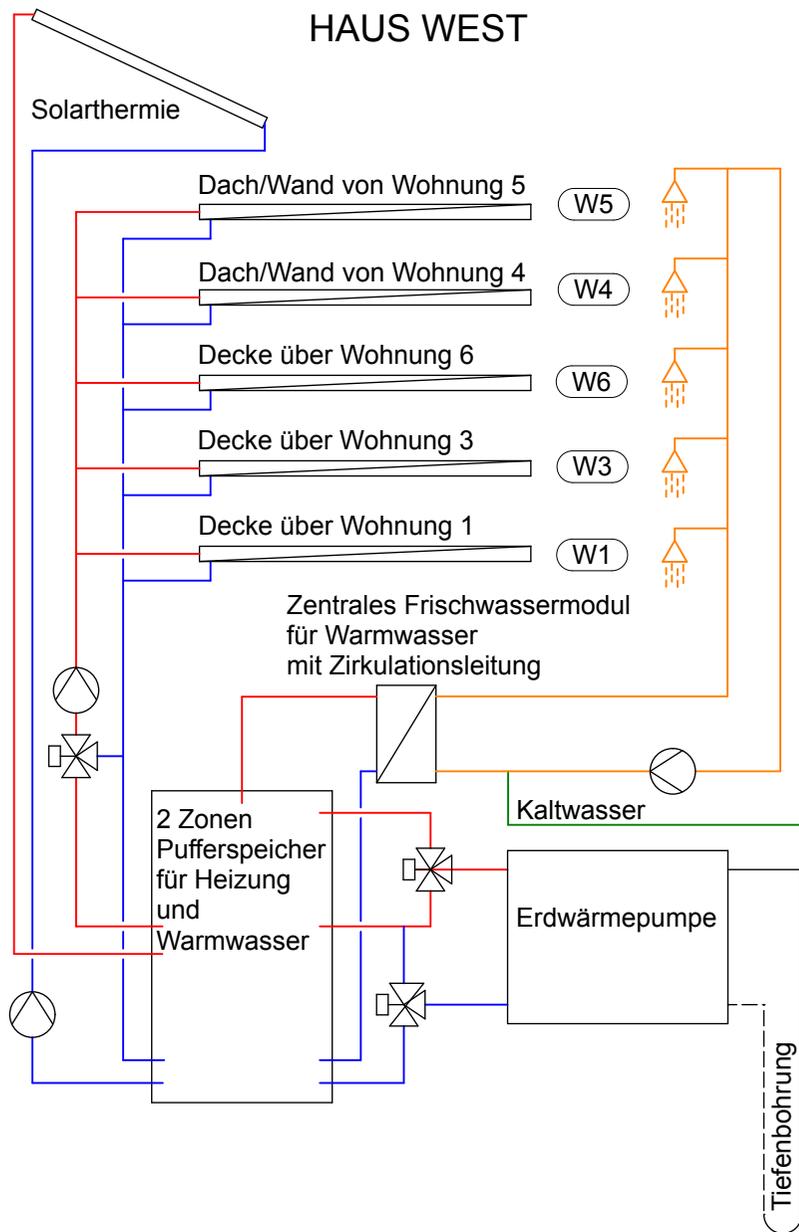
Abbildung 69: Auszüge aus dem Energieausweis für Haus Ost
Restlicher Energieausweis siehe Anhang 9.1, S.102-108

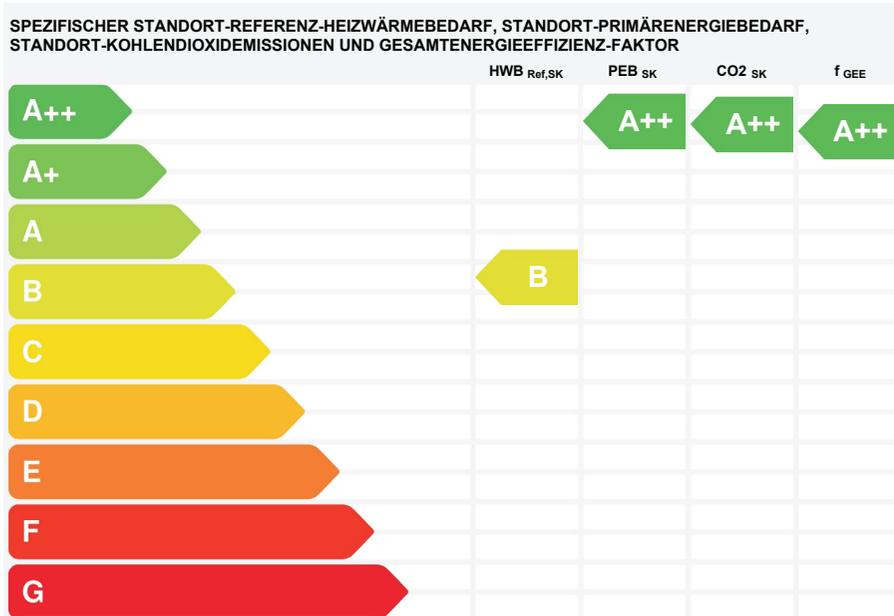
	Energiebedarf [kWh]	PEB Faktor PEB [kWh]	CO2 Faktor [kg/kWh] CO2-Emission [kg]
Raumheizung Wärmepumpenstrom	5.517	1,910	0,276
Raumheizung Hilfsenergie Elektrische Energie	468	894	129
Warmwasser Wärmepumpenstrom	1.428	2,727	394
Warmwasser Hilfsenergie Elektrische Energie	117	224	32
Solaranlage Hilfsenergie Elektrische Energie	268	511	74
Haushaltsstrom Elektrische Energie	12.174	23,253	3.360
Photovoltaik Elektrische Energie	-3.668	-7,007	-1.012
Gesamt	16.303	31.139	4.500

Abbildung 70: Energiebedarf im Detail

Für jedes Haus wurde ein eigenständiges Heizsystem geplant. Die Luftwärmepumpe ist ein Kompaktgerät und wird außen aufgestellt; mit dem Gerät kann auch gekühlt werden. Da die Wärmepumpe bei niedrigen Vorlauftemperaturen den größten Wirkungsgrad hat, wird für die Raumbeheizung ein eigener Kreis ausgeführt, welcher direkt mit der Wärmepumpe beheizt wird. Für die Warmwassererzeugung wird ein Pufferspeicher installiert, dieser wird - wenn möglich - mit den Solarkollektoren erhitzt. Nur wenn die Sonnenenergie nicht ausreicht, kommt zusätzliche Energie von der Wärmepumpe. Jede Wohnung erhält ein Frischwassermodul, dieses erwärmt das benötigte Warmwasser unmittelbar vor dem Verbrauch mit der Energie aus dem Pufferspeicher. Damit so schnell wie möglich warmes Wasser verfügbar ist, wird ein geringe Menge Wasser zwischen Pufferspeicher und Frischwassermodul im Kreis gepumpt, nur wenn das Warmwasser aufgedreht wird, erhöht sich die Pumpenleistung.

3.2.1.2 Erdwärmepumpe mit Solarthermie





HWB_{SK} 30 f_{GEE} 0,47

Gebäudedaten - Neubau - Planung 9

Brutto-Grundfläche BGF	741 m ²	charakteristische Länge l _C	2,10 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	2.346 m ³	Kompaktheit A _B / V _B	0,48 m ⁻¹
Gebäudehüllfläche A _B	1.115 m ²		

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	22.430 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	30,3 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	22.430 kWh/a	HWB _{SK}	30,3 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	9.469 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	7.068 kWh/a	HEB _{SK}	9,5 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	0,22
Haushaltsstrombedarf	12.174 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	15.560 kWh/a	EEB _{SK}	21,0 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	29.720 kWh/a	PEB _{SK}	40,1 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	20.540 kWh/a	PEB _{n.ern.,SK}	27,7 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	9.181 kWh/a	PEB _{ern.,SK}	12,4 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen	4.295 kg/a	CO2 _{SK}	5,8 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	0,47

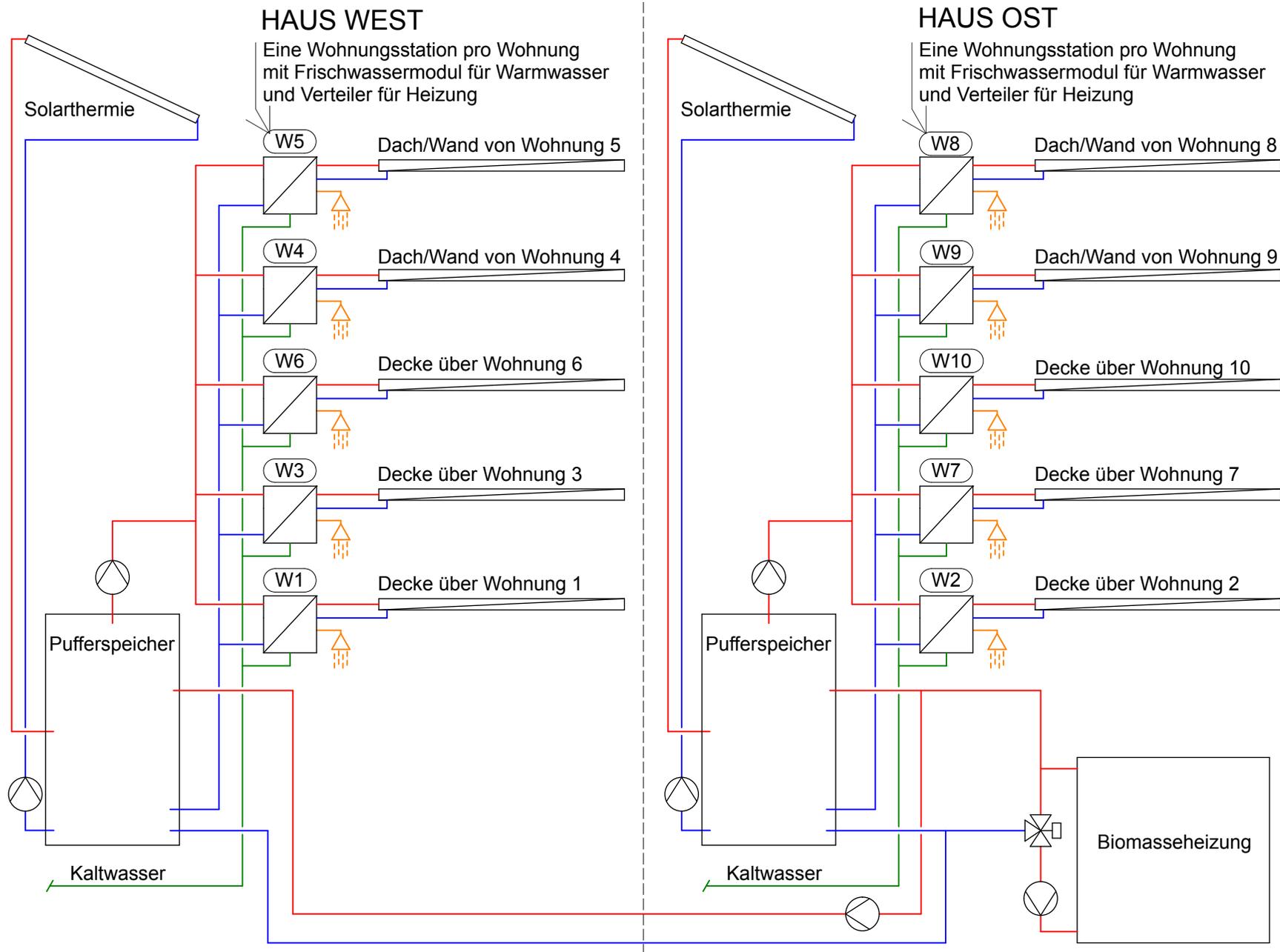
Abbildung 72: Auszüge aus dem Energieausweis für Haus Ost
Restlicher Energieausweis siehe Anhang 9.1, S.102-108

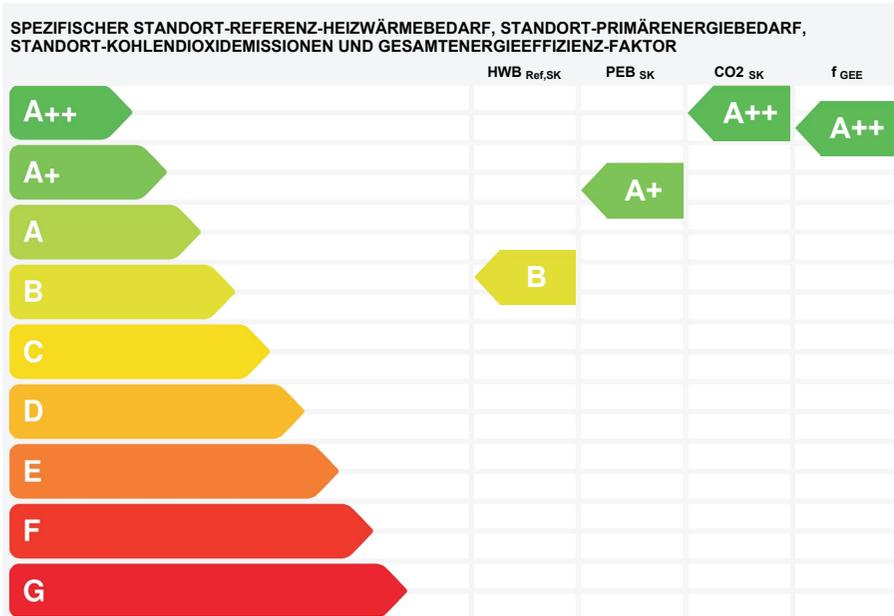
	Energiebedarf [kWh]	PEB Faktor PEB [kWh]	CO2 Faktor [kg/kWh] CO2-Emission [kg]
Raumheizung		1,910	0,276
Wärmepumpenstrom	3.725	7.115	1.028
Raumheizung Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	416	795	115
Warmwasser		1,910	0,276
Wärmepumpenstrom	1.126	2.150	311
Warmwasser Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	81	154	22
Solaranlage Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	473	903	130
Wärmepumpe Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	1.248	2.383	344
Haushaltsstrom		1,910	0,276
Elektrische Energie	12.174	23.253	3.360
Photovoltaik		1,910	0,276
Elektrische Energie	-3.682	-7.032	-1.016
	15.560	29.720	4.295

Abbildung 73: Energiebedarf im Detail

Auch bei dieser Variante verfügt jedes Haus über ein eigenständiges System. Die Raumheizung erfolgt jedoch ebenfalls über den Speicher, daher können die Solarkollektoren unterstützend für die Raumbeheizung verwendet werden. Damit der Wirkungsgrad für die Raumheizung mit der Wärmepumpe hoch ist, wird ein Zweizonenspeicher verwendet. Bei einem Sonnenertrag werden beide Zonen gleichmäßig erhitzt, ein Mischer regelt die benötigte Vorlauftemperatur für die Raumheizung. Wird der Speicher mit der Wärmepumpe erhitzt, wird die Zone für die Raumheizung nur auf die benötigte Vorlauftemperatur erwärmt. Die Warmwasseraufbereitung erfolgt zentral mit einem Frischwassermodul, dadurch werden Anschaffungskosten gespart. Ein eigener Wasserzähler für das Warmwasser ist jedoch nötig. Damit so schnell wie möglich warmes Wasser verfügbar ist, wird der Warmwasserstrang mit einer Zirkulationsleitung ausgeführt.

3.2.1.3 Biomasseheizung mit Solarthermie





HWB_{SK} 30 f_{GEE} 0,43

Gebäudedaten - Neubau - Planung 1

Brutto-Grundfläche BGF	741 m ²	charakteristische Länge l _C	2,10 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	2.346 m ³	Kompaktheit A _B / V _B	0,48 m ⁻¹
Gebäudehüllfläche A _B	1.115 m ²		

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	22.430 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	30,3 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	22.430 kWh/a	HWB _{SK}	30,3 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	9.469 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	30.807 kWh/a	HEB _{SK}	41,6 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	0,97
Haushaltsstrombedarf	12.174 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	39.300 kWh/a	EEB _{SK}	53,0 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	50.603 kWh/a	PEB _{SK}	68,3 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	14.745 kWh/a	PEB _{n.ern.,SK}	19,9 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	35.858 kWh/a	PEB _{ern.,SK}	48,4 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen	2.831 kg/a	CO2 _{SK}	3,8 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	0,43

Abbildung 75: Auszüge aus dem Energieausweis für Haus Ost
Restlicher Energieausweis siehe Anhang 9.1, S.102-108

	Energiebedarf [kWh]	PEB Faktor PEB [kWh]	CO2 Faktor [kg/kWh] CO2-Emission [kg]
Raumheizung Pellets	25.987	1,080	0,004
Raumheizung Hilfsenergie Elektrische Energie	785	1,910	0,276
Warmwasser Pellets	3.482	1,080	0,004
Warmwasser Hilfsenergie Elektrische Energie	81	1,910	0,276
Solaranlage Hilfsenergie Elektrische Energie	473	1,910	0,276
Haushaltsstrom Elektrische Energie	12.174	1,910	0,276
Photovoltaik Elektrische Energie	-3.682	1,910	0,276
	39.300	50.603	2.831

Abbildung 76: Energiebedarf im Detail

Für beide Häuser ist nur eine Anlage im Haus Ost geplant. Der Brennstofftransport in den Kessel erfolgt über eine Raumaustragung mit Schnecke, daher können sowohl Pellets als auch Hackschnitzel verbrannt werden. Wenn überwiegend Hackschnitzel verwendet werden, wäre es von Vorteil, wenn die darüberliegende Garage dem Lagerraum zugeschlagen wird. In jedem Haus wird ein Pufferspeicher situiert, welcher vorrangig mit der Solaranlage erhitzt wird, wenn diese zu wenig Energie liefert, schaltet sich die Biomasseheizung dazu. Jede Wohnung verfügt über eine Wohnungsstation, welche vom Pufferspeicher mit Energie versorgt wird. Eine Wohnungsstation beinhaltet ein Frischwassermodul für die Warmwassererzeugung und einen Verteiler für die Raumheizung sowie Steuerung und Messeinrichtungen. Ein Vorteil ist, dass nur eine Leitung für Warmwasser und Raumheizung benötigt wird. Die Berechnung mit dem Programm G-E-Q prognostiziert einen Verbrauch von 29469 kWh Pellets pro Jahr für das Haus Ost, das entspricht ca. 5.894 kg oder 9,1m³.

3.2.1.4 Vergleich der Wärmeerzeuger

Tabellenwerte für Haus Ost

	Errichtung	Err.	Wartung
	Gesamt	/m ²	Ges./a
Luftwärmepumpe	36.000 €	70,6 €	300 €
Erdwärmepumpe (Tiefenbohrung)	42.000 €	82,3 €	300 €
Biomasseheizung	36.000 €	70,6 €	500 €
Lüftungsanlage	27.500 €	53,9 €	400 €
Solaranlage	12.500 €	24,5 €	100 €

Stromkosten/KWh	0,2 €
Biomasse/KWh	0,05 €
Wohnnutzfläche	510,22 m ²

Errichtungskosten mit einer Abschreibung von 25 Jahren
+Wartungskosten
+Energiekosten
pro Monat und m² Wohnnutzfläche

Wartungskosten
+Energiekosten
pro Monat und m² Wohnnutzfläche

	Errichtung	Err.	Wartung			Strom-	Energie-	Wartung+	Wa.+En.	Err.+Wa.+
	Gesamt	/m ²	Ges./a			verbr./a	kosten/a	Energie/a	/M m ²	En./M m ²
Luftwärmepumpe	36.000 €	71 €	300 €			12.811 kWh	2.562 €	2.862 €	0,47 €	0,70 €
Luftwärmepumpe + LÜ	63.500 €	124 €	700 €			11.506 kWh	2.301 €	3.001 €	0,49 €	0,91 €
Luftwärmepumpe + Solaranlage 30m ²	48.500 €	95 €	400 €			7.798 kWh	1.560 €	1.960 €	0,32 €	0,64 €
Luftwärmepumpe+ Solara. 30m ² +LÜ	76.000 €	149 €	800 €			6.467 kWh	1.293 €	2.093 €	0,34 €	0,84 €

	Errichtung	Err.	Wartung			Strom-	Energie-	Wartung+	Wa.+En.	Err.+Wa.+
	Gesamt	/m ²	Ges./a			verbr./a	kosten/a	Energie/a	/M m ²	En./M m ²
Erdwärmepumpe (Tiefenbohrung)	42.000 €	82 €	300 €			11.810 kWh	2.362 €	2.662 €	0,43 €	0,71 €
Erdwärmepumpe + LÜ	69.500 €	136 €	700 €			10.717 kWh	2.143 €	2.843 €	0,46 €	0,92 €
Erdwärmepumpe + Solaranlage 30m ²	54.500 €	107 €	400 €			7.069 kWh	1.414 €	1.814 €	0,30 €	0,65 €
Erdwärmepumpe+ Solaranlage 30m ² +LÜ	82.000 €	161 €	800 €			5.992 kWh	1.198 €	1.998 €	0,33 €	0,86 €

	Errichtung	Err.	Wartung	Biom.verbr.	Strom-	Energie-	Wartung+	Wa.+En.	Err.+Wa.+
	Gesamt	/m ²	Ges./a	/a	verbr./a	kosten/a	Energie/a	/M m ²	En./M m ²
Biomasseheizung	36.000 €	71 €	500 €	45.327 kWh	1.269 kWh	2.520 €	3.020 €	0,49 €	0,73 €
Biomasseheizung + LÜ	63.500 €	124 €	900 €	37.020 kWh	1.764 kWh	2.204 €	3.104 €	0,51 €	0,92 €
Biomasseheizung + Solaranlage 30m ²	48.500 €	95 €	600 €	29.469 kWh	1.339 kWh	1.741 €	2.341 €	0,38 €	0,70 €
Biomasse + Solaranlage 30m ² +LÜ	76.000 €	149 €	1.000 €	21.192 kWh	1.818 kWh	1.423 €	2.423 €	0,40 €	0,89 €

Mit einer Erdwärmepumpe werden die niedrigsten Betriebskosten erzielt. Die Anschaffungskosten sind aufgrund der Tiefenbohrung jedoch höher. Rechnet man mit einer 25jährigen Abschreibungsdauer werden die höheren Anschaffungskosten durch die niedrigen Energiekosten fast ausgeglichen. Ein Vorteil

im Vergleich zur Luftwärmepumpe ist, dass keine Geräte im Außenbereich aufgestellt werden müssen. Die Biomasseheizung hat die höchsten Betriebskosten. Bei den Anschaffungskosten könnte noch gespart werden, indem eine Variante ohne Wohnungsstationen bzw. eine reine Pelletsheizung ausführt wird.

3.2.2 Kälteerzeugung

Die Kälte wird durch eine thermische Aktivierung der Fundamentplatte kostenlos gewonnen, nur die Energie für die Umwälzpumpe ist nötig. Diese soll mit Photovoltaikmodulen erzeugt werden. Da die Fundamentplatte mit dem Erdreich verbunden ist und die Wärmedämmung erst oberhalb der Fundamentplatte angeordnet ist, hat das Fundament auch im Hochsommer, ähnlich einem Erdkeller, eine Temperatur von circa 15 Grad.

In die Fundamentplatte werden Schläuche einbetoniert, durch die Wasser gepumpt wird. Das durch die Fundamentplatte abgekühlte Wasser wird über die Heizungsverteiler der Wohnungen in das vorhandene Wärme- und Kälteabgabesystem eingeleitet.

3.2.3 Wärme- und Kälteabgabesystem

Die Betondecken sind das Wärme- und Kälteabgabesystem von Keller- und Erdgeschoss. Durch die einbetonierten Rohre kann sowohl warmes als auch kaltes Wasser gepumpt werden.

Im Ober- und Dachgeschoss, welches in Holzriegelbauweise errichtet wird, befindet sich das Rohrsystem im Lehmputz der Wand und des Daches.



Abbildung 77: Thermische Aktivierung der Betondecken
Friembichler u.a., 2016, S.9



Abbildung 78: Wandheizung im Lehmputz
http://www.wieland-cuprotherm.de/internet/de/pressemitteilungen/pressemitteilungen_detail_9344.jsp [18.10.2016]

3.2.4 Lüftung

Vergleich einer Fensterlüftung mit einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung:

	Fenster- Lüftung		Lüftungs- Anlage	
Energiekennzahl HWB	30,3		20,1	
Strom WP Heizung	3725	kWh	2445	kWh
Hilfsenergie Heizung	416	kWh	315	kWh
Hilfsenergie Wärmepumpe	1248	kWh	857	kWh
Strom Lüftungsanlage			675	kWh
Strom gesamt	5389	kWh	4292	kWh
Stromkosten gesamt	1078	€	858	€
Ersparnis Stromkosten			-219	€
Wartung 5 x 80 €			400	€
Mehrkosten Lüftungsanlage			181	€

Bei einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sinkt die Energiekennzahl im Vergleich zur Fensterlüftung von 30 auf 20 kWh/m²a. Nach der Berücksichtigung der Hilfsenergie für die Heizung und den Strombedarf für die Lüftungsanlage lassen sich ca. 20% der Energiekosten sparen. Bei einem Energiepreis von 0,20 € pro kWh spart man im Haus Ost 219 € pro Jahr. Für die 5 Wohnungen im untersuchten Gebäude ist eine dezentrale Lüftungsanlage am wirtschaftlichsten. Das heißt jede Wohnung hat ihre eigene Lüftungsanlage. Für die jährliche Wartung einer Lüftungsanlage inklusive Filtertausch wurden 80 € pro Anlage, also 400 € für die 5 Anlagen im Haus geschätzt. Zieht man davon die ersparten Stromkosten ab, hat man mit der Lüftungsanlage jährliche Mehrkosten von 181 € gegenüber der Fensterlüftung. Die Investitionskosten für eine Anlage schätze ich mit 5.500 €. Natürlich bietet eine Lüftungsanlage eine gute Raumluftqualität.

Wird sie jedoch nur eingebaut um Kosten sparen zu wollen, ist diese nicht sinnvoll.

Sollen Kosten gespart werden, ist eine reine Fensterlüftung trotzdem nicht zu empfehlen, da man diese oft öffnen und schließen muss und es vor allem während des Schlafens schwierig ist eine gute Luftqualität zu sichern.

Eine Alternative ist die Luft kontrolliert durch Außenluftdurchlässe (ALD) im Schlaf- und Wohnzimmer zuzuführen. Es gibt Systeme für den Einbau im Fenster oder in der Wand.

Ideale Positionen für Abluftöffnungen sind in der Küche, im Bad und im WC. Wenn die Position der Abluft an einer anderen Fasadenseite ist, kann man die Abluft ebenfalls durch einen Außenluftdurchlass abführen (Querlüften). Als Abluftöffnung eignet sich auch ein Schacht, der über das Dach führt. Beim beschriebenen Querlüftungs- und Schachtlüftungssystem kann auf die Ventilatorunterstützung verzichtet werden. Ein System ohne Ventilator wird als freie Lüftung bezeichnet, es lässt sich aber auch mit einem ventilatorgestützten System kombinieren. Zum Beispiel kann man im Bad oder im WC einen Abluftventilator installieren.



Abbildung 79: Außenwanddurchlass
<http://www.maico-ventilatoren.com/produkte/produkte-maico/details/katalog/liste/g6017/> [18.10.2016]

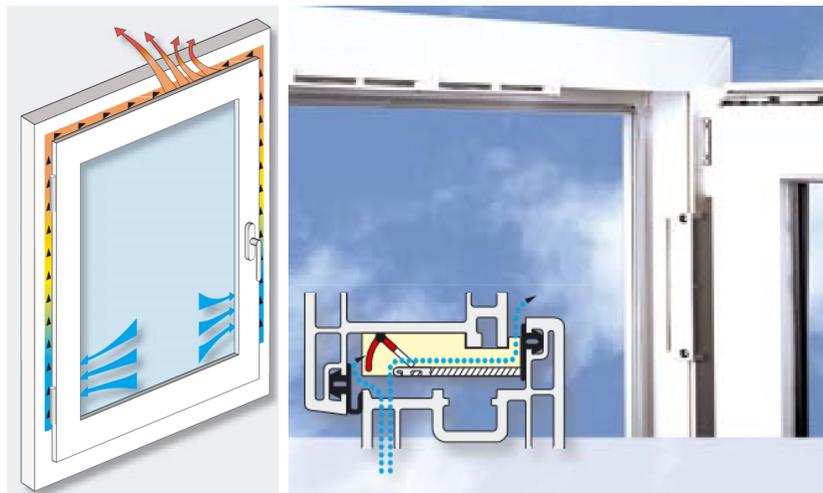


Abbildung 80: Fensterlüfter
<http://regel-air.de/> [18.10.2016]

3.2.5 Photovoltaik

Am wirtschaftlichsten ist eine Photovoltaikanlage, wenn die Anlage groß und der Selbstnutzungsanteil hoch ist. Der Ertrag bei einer Netzeinspeisung beträgt nur ca. 0,06 € pro kWh und die Kostenersparnis bei einem Eigenverbrauch liegt bei ca. 0,20 € pro kWh. Eine große Anlage für das gesamte Wohnhaus ist derzeit technisch und rechtlich leider nicht umsetzbar. Daher benötigt jede Wohnung ihre eigene Anlage mit eigenem Wechselrichter. Am Dach von Haus Ost sind 21 PV-Module mit je 1,67m² eingeplant, für die große Maisonettewohnung sind 5 Module und für die 4 kleineren Wohnungen je 4 Module vorgesehen. Laut Energieausweisrechenprogramm G-E-Q beträgt der Ertrag einer Anlage mit 4 Modulen (6,7m²) 752 kWh pro Jahr, das entspricht 150 € bei 100% Selbstnutzung. Bei geschätzten Errichtungskosten von 3.000 € inkl. Steuer und Arbeitszeit beträgt die Amortisationszeit 20 Jahre.

Im Haus West stehen laut Entwurf 30 Modulplätze zur Verfügung, 6 Anlagen mit je 5 Modulen sind somit möglich. Eine Kleinanlage für den allgemeinen Strombedarf kann noch installiert werden. Dies ist vor allem zur Abdeckung der Hilfsenergie zum Betrieb der Solaranlage sinnvoll. Wenn ein Wohnungsnutzer zum Beispiel aufgrund eines Elektrofahrzeuges einen erhöhten Strombedarf hat, können die Module natürlich anders aufteilt werden.¹⁸

¹⁸ Vgl. Amann, Vortragsfolie, StromBIZ-Geschäftsmodelle dezentrale Stromerzeugung und Distribution

3.3 KOSTENANALYSE

3.3.1 Errichtungskosten

3.3.1.1 Kostenschätzung Haus Ost

Arbeitskosten 20€/h

				Gesamtkosten		
		Menge	Einheit	Einh. €	Gesamt €	/m² €
GRUND & AUFSCHL.	Grundkosten	835	m²	39 €	32.565 €	64 €
	Grunderwerbssteuer	3,5	% der Grundkosten		1.140 €	2 €
	Grundbuchseintragungsgebühr	1	% der Grundkosten		326 €	1 €
	Kaufvertrag: Notar und Rechtsanwalt	1	Stk	1.000 €	1.000 €	2 €
	Aufschließungsabgabe	1	Stk	16.254 €	16.254 €	32 €
	Kanalanschlussgebühr	1	Stk	7.892 €	7.892 €	15 €
	Wasseranschlussgebühr	1	Stk	3.261 €	3.261 €	6 €
	Stromanschlusskosten	1	Stk	7.382 €	7.382 €	14 €
GRUND- & AUFSCHLIESSUNGSKOSTEN ¹⁹					69.819 €	137 €

		Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
		Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²
BAUKOSTEN	Kosten / Arbeitsstunde			20 €					
	Rohbau	3.470 h	6,8 h	69.393 €	136 €	117.103 €	229 €	186.497 €	365 €
	Fenster	487 h	1,0 h	9.741 €	19 €	94.651 €	185 €	104.392 €	204 €
	Ausbau	4.994 h	9,8 h	99.883 €	195 €	100.755 €	197 €	200.637 €	392 €
	Technik	1.590 h	3,1 h	31.794 €	62 €	88.150 €	172 €	119.944 €	235 €
	Außenanlagen	850 h	1,7 h	17000 €	33 €	20.000 €	39 €	37.000 €	72 €
	BAUKOSTEN ²⁰	11.391 h	22,3 h	227.811 €	446 €	420.659 €	823 €	648.470 €	1.269 €

		Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
		Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²
SONST.	Kosten / Arbeitsstunde			20 €					
	Planung	1.000 h	2,0 h	20.000 €	39 €	1.000 €	2 €	21.000 €	41 €
	Diverses / Reserve	600 h	1,2 h	12.000 €	30 €	14.000 €	27 €	26.000 €	51 €
	SONSTIGE KOSTEN	1.600 h	3,1 h	32.000 €	63 €	15.000 €	29 €	47.000 €	92 €

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN		12.991 h	25,4 h	259.811 €	508 €	435.659 €	852 €	765.290 €	1.497 €
--------------------------------	--	-----------------	---------------	------------------	--------------	------------------	--------------	------------------	----------------

Arbeitskosten 35€/h

					Gesamtkosten	
		Menge	Einheit	Einh. €	Gesamt €	/m ² €
GRUND & AUFSCHL.	Grundkosten	835	m ²	39 €	32.565 €	64 €
	Grunderwerbssteuer	3,5	% der Grundkosten		1.140 €	2 €
	Grundbucheintragungsgebühr	1	% der Grundkosten		326 €	1 €
	Kaufvertrag: Notar und Rechtsanwalt	1	Stk	1.000 €	1.000 €	2 €
	Aufschließungsabgabe	1	Stk	16.254 €	16.254 €	32 €
	Kanalanschlussgebühr	1	Stk	7.892 €	7.892 €	15 €
	Wasseranschlussgebühr	1	Stk	3.261 €	3.261 €	6 €
	Stromanschlusskosten	1	Stk	7.382 €	7.382 €	14 €
GRUND- & AUFSCHLIESSUNGSKOSTEN ¹⁹					69.819 €	137 €

		Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
		Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
BAUKOSTEN	Kosten / Arbeitsstunde			35 €					
	Rohbau	3.470 h	6,8 h	121.438 €	238 €	117.103 €	229 €	238.542 €	467 €
	Fenster	487 h	1,0 h	17.046 €	33 €	94.651 €	185 €	111.698 €	219 €
	Ausbau	4.994 h	9,8 h	174.795 €	342 €	100.755 €	197 €	275.549 €	539 €
	Technik	1.590 h	3,1 h	55.640 €	109 €	88.150 €	172 €	143.790 €	281 €
	Außenanlagen	850 h	1,7 h	29.750 €	58 €	20.000 €	39 €	49.750 €	97 €
	BAUKOSTEN ²⁰	11.391 h	22,3 h	398.669 €	780 €	420.659 €	823 €	819.329 €	1.603 €

20

		Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
		Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
SONST.	Kosten / Arbeitsstunde			35 €					
	Planung	1.000 h	2,0 h	35.000 €	68 €	1.000 €	2 €	36.000 €	70 €
	Diverses / Reserve	600 h	1,2 h	21.000 €	30 €	14.000 €	27 €	35.000 €	68 €
	SONSTIGE KOSTEN	1.600 h	3,1 h	56.000 €	110 €	15.000 €	29 €	71.000 €	139 €
GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN		12.991 h	25,4 h	454.669 €	889 €	435.659 €	852 €	960.148 €	1.878 €

¹⁹ Detaillierte Berechnung der Aufschließungskosten siehe Anhang 9.5, S.120-121

²⁰ Detaillierte Aufschlüsselung der Baukosten siehe Anhang 9.2, S.109-111

Die detaillierte Kostenschätzung wird für das Haus Ost vorgenommen. Dieses beinhaltet 5 Wohnungen mit einer Gesamtwohnfläche von 511,20m² und einer Allgmeinutzfläche von 39,15m². Die Bruttogrundrissfläche beträgt 740,75m². Arbeits- und Materialkosten sind getrennt ausgewiesen. Somit kann einfacher eine alternative Schätzung mit einem anderen Stundensatz durchgeführt werden, welcher zum Beispiel bei einem anderen Eigenleistungsanteil zur Anwendung kommt. Berücksichtigt sind die Gesamtbaukosten ohne Einrichtung inklusive Mehrwertsteuer. Die Schätzung ist nach Elementen aufgeschlüsselt, damit man auch die Effizienz der Planung ablesen kann. Sie beruht zum Großteil auf einem tatsächlich gebauten Gebäude in Ardagger Markt, welches mit einem hohen Eigenleistungsanteil gebaut wurde. Da Laien im Normalfall etwas länger brauchen, ist ein hoher Arbeitszeitbedarf enthalten. Im Falle einer Vergabe an Firmen kann daher ein niedrigerer Stundenlohn als üblich eingesetzt oder eine Stundenkorrektur durchgeführt werden.

Die Materialkostenschätzung beträgt 435.659 €, das entspricht 852 € pro m² Wohnnutzfläche.

Die Arbeitszeit habe ich mit 12.991 Stunden geschätzt, das entspricht 25,4 Stunden pro m² Wohnnutzfläche (WNF).

Bei durchschnittlichen Arbeitskosten von 20 € pro Stunde, welche vielleicht bei einem hohem Eigenleistungsanteil möglich sind, kommt man auf einen Arbeitskostenanteil von 508 € pro m² WNF. Im Falle einer Komplettvergabe an Firmen habe ich Arbeitskosten von 35 € pro Stunde angenommen. Der Arbeitskostenanteil erhöht sich dadurch auf 889 € pro m². Das mögliche Einsparpotential durch Eigenleistung beträgt somit 381 € pro m², das sind ca. 25% der Gesamterrichtungskosten.

3.3.1.2 Baukostenschätzung Haus West

				Schätz./m ²	Schätzung	
Wohnnutzfläche	WNF	571,15	m ²	1.603 €	915.413	€
Nutzfläche	NF	624,15	m ²	1.489 €	929.197	€
Bruttogrundrissfläche	BGF	848,48	m ²	1.106 €	938.486	€
Bruttorauminhalt	BRI	2.542,12	m ³	369 €	939.260	€

Die Baukostenschätzung für das Haus West beruht auf den Werten der detaillierten Kostenschätzung von Haus Ost. Es wurden die reinen Baukosten geschätzt, ohne Grund, Planung und Reserve. Der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Kostenschätzung nach den errechneten Kennwerten aus Haus Ost beträgt nur 2,6%. Dies liegt zum Großteil daran, dass im Haus West der Anteil der allgemeinen Nutzfläche höher ist.

3.3.1.3 Vergleich mit den Werten des BKI

Die Baukosten der eigenen Kostenschätzung für das Haus Ost betragen bezogen auf:

Wohnnutzfläche (WNF) 1.603 €/m²

Nutzfläche (NF) 1.489 €/m²

Bruttogrundrissfläche (BGF) 1.106 €/m²

Bruttorauminhalt (BRI) 369 €/m³

Die statistischen Kostenkennwerte der Baukosten für Mehrfamilienhäuser mit bis zu 6 Wohneinheiten, mittlerer Standard laut Baukosteninformationszentrum 2014, betragen bezogen auf:

WNF von 1.310 bis 2.030 €/m², Mittelwert = 1.650 €/m²

NF von 1.210 bis 1.670 €/m², Mittelwert = 1.380 €/m²

BGF von 830 – 1.090 €/m², Mittelwert = 940 €/m²

BRI von 290 – 395 €/m³, Mittelwert 335 €/m³ ²¹

Die eigene Schätzung der Kosten für einen Quadratmeter Wohnnutzfläche liegt um 47 € unter den Durchschnittskosten laut BKI. Bei den anderen Kennwerten liegt die eigene Berechnung deutlich über dem Durchschnitt vom BKI. Dies liegt sicherlich daran, dass im Entwurf der Anteil der Wohnnutzfläche im Vergleich zu den allgemeinen Flächen sehr hoch ist.

Generell ist der Schwankungsbereich laut BKI sehr groß. Das macht die Kostenschätzung schwierig. Genauere Kostenschätzungen sind natürlich mit eigenen Erfahrungswerten aus der Region möglich. Meiner Meinung nach ist es von Vorteil, wenn möglichst bald im Entwurfsprozess eine auf Bauelementen basierende Kostenschätzung durchgeführt wird, da das Ergebnis bestimmt genauer ist, als wenn nur Quadratmeterpreise multipliziert werden. Außerdem kann die Wirtschaftlichkeit der eigenen Planung damit überprüft werden und die Werte können mit den Angeboten bzw. den Rechnungen während des Bauprozesses verglichen werden.

				Schätz./m ²	BKI Ø/m ²	BKI Ø/Ges.	BKI von/m ²	BKI von/Ges.	BKI bis/m ²	BKI bis/Ges.
Wohnnutzfläche	WNF	511,20	m ²	1.603 €	1.650 €	843.480 €	1.310 €	669.672 €	2.030 €	1.037.736 €
Nutzfläche	NF	550,35	m ²	1.489 €	1.380 €	759.483 €	1.210 €	665.924 €	1.670 €	919.085 €
Bruttogrundrissfläche	BGF	740,75	m ²	1.106 €	940 €	696.305 €	830 €	614.823 €	1.090 €	807.418 €
Bruttorauminhalt	BRI	2217,52	m ³	369 €	335 €	742.868 €	290 €	643.080 €	395 €	875.919 €

²¹ Vgl. BKI Baukosteninformationszentrum, 2014, S.466

3.3.1.4 Kostenvergleich von Dachvarianten

Flachdach auf Gefälledämmung
mit Massivdecke

Material: 144€/m² BGF

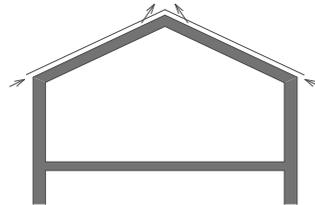
Arbeit: 3,6 Std/m² BGF



Steildach ohne Dachboden
Dach und Giebelwand in Holzriegel

Material: 124€/m² BGF

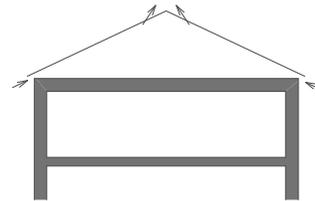
Arbeit: 5,2 Std/m² BGF



Steildach mit Dachboden
auf Massivdecke

Material: 145€/m² BGF

Zeit: 5,2 Std/m² BGF



Flachdach hinterlüftet
Sparrenkonstruktion auf Massivdecke

Material: 170€/m² BGF

Zeit: 4,8 Std/m² BGF



Das Flachdach ist die Konstruktion mit dem geringsten Arbeitsaufwand, bei den Materialkosten liegt es im Mittelfeld. Beim gedämmten Steildach ist es genau umgekehrt. Bei einem Stundenlohn von 11,60 € wären die 2 Varianten kostenneutral. Da dieser Stundenlohn unrealistisch ist, bleibt das Flachdach die billigste Konstruktion.

Wird ein Steildach ausgeführt, ist die Variante mit der gedämmten Dachschräge billiger als die gedämmte Massivdecke mit Dachboden, da durch den Wegfall der Decke und das Vereinen der Funktionen Dachhaut, Dämmung und Raumabschluss Kosten gespart werden. Mit weniger Aufwand wird somit mehr gedämmter Innenraum geschaffen. Diesen Vorteil habe ich bei meinem Entwurf genützt. Der Wohnraum erhält mehr Raumhöhe und über die restlichen Räume ist eine Decke geplant. Mit geringem Kostenaufwand entstehen mehr Wohnraum sowie eine Galerie.

Die teuerste Variante ist das hinterlüftete Flachdach auf der Massivdecke. Bei einem auskragenden Dach kann diese Konstruktion jedoch wirtschaftlicher im Vergleich zu einem konventionellen Flachdach sein, vor allem wenn die Auskragung über einen großen Teil des Gebäudeumfanges verläuft. Mit der für die Hinterlüftung benötigten Holzkonstruktion lassen sich Auskragungen günstig realisieren, da keine teure thermische Trennung erforderlich ist. Diese Dachform findet beim Doppelhaus Anwendung.

Über den Lebenszyklus betrachtet kann das Steildach kostengünstiger werden. Undichtheiten lassen sich früher und leichter feststellen. Sanierung und Instandhaltung sind unter anderem dadurch einfacher und billiger.²²

3.3.1.5 Kostenvergleich von Außenwänden

Die Tabelle zeigt die geschätzten Errichtungskosten²³ für einen Quadratmeter Wandfläche und den Energiepreis, der pro Jahr für die Transmissionswärmeverluste aufgewendet werden muss. Die Grafik summiert die beiden Werte vom ersten bis zum hundertsten Jahr.

Die in der Errichtung günstigste Außenwand ist die Kombination aus einer billigen 25cm dicken Ziegelwand und einer Wärmdämmverbundfassade aus EPS.

Beim hochwärmedämmenden Ziegel ohne Wärmedämmverbundfassade ist das 38cm dicke Ziegelmauerwerk ebenfalls günstig in der Errichtung, aufgrund der hohen Wärmeverluste wird es jedoch ab dem sechzehnten Jahr zum teuersten System.

Arbeitskosten/Stunde		20 €
Energiekosten/KWh		0,1 €

	U-Wert	Materialpreis/m ²	Arbeit/m ²	Arbeitspreis/m ²	Gesamtpreis/m ²	Energ.-preis/a
Holzriegel(25cmStroh.)	0,17	79 €	4,45 h	89 €	168 €	1,44 €
Holzriegel(35cmStroh.)	0,13	86 €	4,55 h	91 €	177 €	1,10 €
50cm Ziegel λ=0,11	0,21	86 €	4,45 h	89 €	175 €	1,78 €
38cm Ziegel λ=0,13	0,32	75 €	4,25 h	85 €	160 €	2,71 €
25cm Ziegel+6cm WD	0,32	55 €	4,70 h	94 €	149 €	2,71 €
25cm Ziegel+8cm WD	0,27	57 €	4,70 h	94 €	151 €	2,29 €
25cm Ziegel+10cm WD	0,23	58 €	4,70 h	94 €	152 €	1,95 €
25cm Ziegel+12cm WD	0,20	60 €	4,70 h	94 €	154 €	1,70 €
25cm Ziegel+14cm WD	0,18	62 €	4,70 h	94 €	156 €	1,53 €
25cm Ziegel+16cm WD	0,16	63 €	4,70 h	94 €	157 €	1,36 €
25cm Ziegel+18cm WD	0,15	65 €	4,70 h	94 €	159 €	1,27 €
25cm Ziegel+20cm WD	0,14	66 €	4,70 h	94 €	160 €	1,15 €

Das 50cm dicke Ziegelmauerwerk ist in der Errichtung etwa gleichpreisig mit einem Holzriegel mit 35cm Strohballendämmung. Die Holzriegelwand hat den geringsten U-Wert aller Konstruktionen und ist somit im Betrieb von Anfang an am günstigsten.

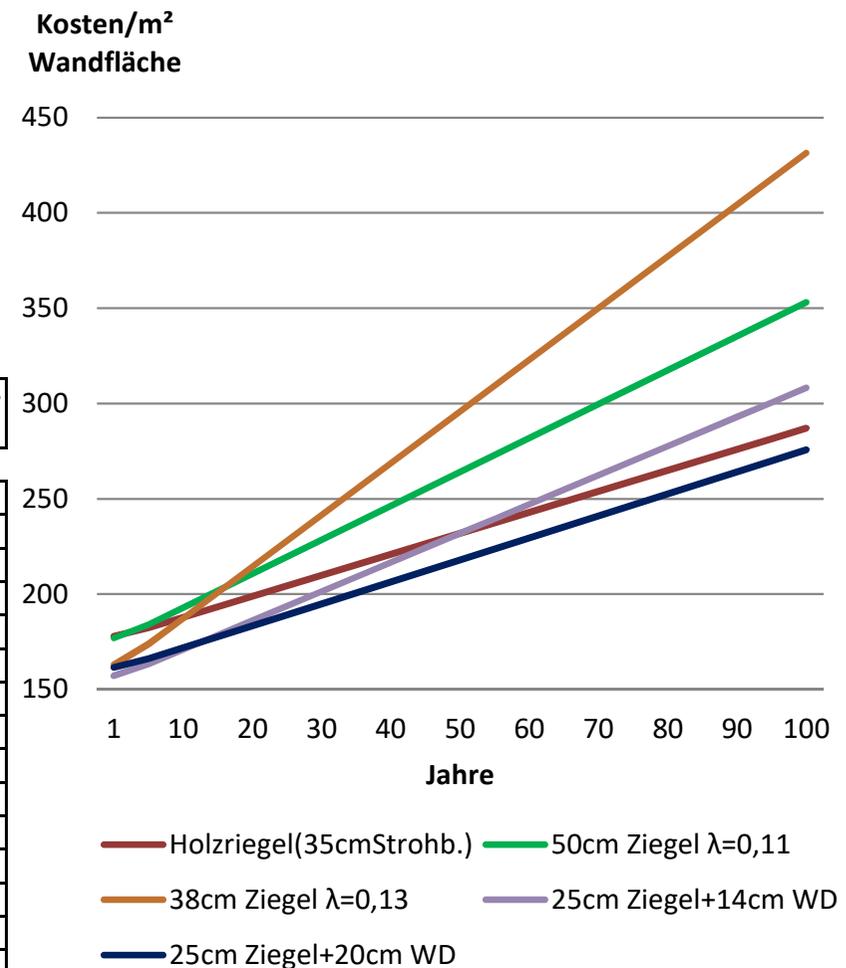


Abbildung 81: Errichtungskosten + Energiekosten für Transmissionswärmeverluste von Außenwandkonstruktionen

²³ Detaillierte Aufschlüsselung siehe Anhang 9.4, S.118-119

3.3.1.6 Einsparpotential bei 30% Fensterflächenreduktion

Der Entwurf von Haus Ost hat 111,77m² Fensterflächen und eine Wohnnutzfläche von 511,20m². Der Verglasungsanteil in Bezug zur Wohnnutzfläche beträgt 22%. Da die Fensterflächen die teuersten Trennbauteile sind und laut Bauordnung eine Verringerung der Fensterflächen möglich ist, wurde das Einsparungspotential infolge einer Reduktion der Fenster- und Sonnenschutzflächen um 30% untersucht. Die Sparvariante hat Fensterflächen von 78,19m², das entspricht einem Verglasungsanteil von 15,3% im Bezug zur Wohnnutzfläche.

Durch diese Reduktion kann man ca. 32 € pro m² Wohnnutzfläche, das sind etwa 2% der Gesamtbaukosten, sparen. Da die Einsparmöglichkeit nur sehr gering ist und die großen Fensterflächen die Wohnqualität erhöhen, habe ich in meinem Entwurf auf diese Einsparung verzichtet.

Wohnnutzfläche

511,2 m²

	Menge	m ²	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten		
			/Einh.	Ges.	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einh.	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	
Kosten / Arbeitsstunde						25 €							
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	4,46	m ²	1,5 h	7 h	0,0 h	167 €	0 €	600 €	2.676 €	5 €	2.843 €	6 €	
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 1,25-2m ²	18,15	m ²	1,5 h	27 h	0,1 h	681 €	1 €	516 €	9.365 €	18 €	10.046 €	20 €	
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 2-3m ²	73,61	m ²	1,5 h	110 h	0,2 h	2.760 €	5 €	444 €	32.683 €	64 €	35.443 €	69 €	
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	5,95	m ²	1,5 h	9 h	0,0 h	223 €	0 €	444 €	2.642 €	5 €	2.865 €	6 €	
Dachflächenfenster	9,6	m ²	2 h	19 h	0,0 h	480 €	1 €	600 €	5.760 €	11 €	6.240 €	12 €	
Sonnenschutz Schiebeläden	82,36	m ²	3 h	247 h	0,5 h	6.177 €	12 €	156 €	12.848 €	25 €	19.025 €	37 €	
Insektenschutz	32,42	m ²	0,5 h	16 h	0,0 h	405 €	1 €	144 €	4.668 €	9 €	5.074 €	10 €	
Nebeneingangstüre	8,03	m ²	1,5 h	12 h	0,0 h	301 €	1 €	732 €	5.878 €	11 €	6.179 €	12 €	
Haustüre	11,83	m ²	1,5 h	18 h	0,0 h	444 €	1 €	1260 €	14.906 €	29 €	15.349 €	30 €	
Garagentor	10,75	m ²	2 h	22 h	0,0 h	538 €	1 €	300 €	3.225 €	6 €	3.763 €	7 €	
GESAMT Fenster				487 h	1,0 h	12.176 €	24 €		94.651 €	185 €	106.827 €	209 €	
Außenwand	330	m ²	4,5 h	1469 h	2,9 h	36.713 €	72 €	86 €	28.416 €	56 €	65.129 €	127 €	
Gesamt Fenster + Wand				1956 h	3,8	48.888	96 €		123.068 €	241 €	171.956 €	336 €	

30 % weniger Fensterflächen und 30% weniger Sonnenschutz: $111,77\text{m}^2 - 33,53\text{m}^2 = 78,19\text{m}^2$, Wand: $350\text{m}^2 + 33,53\text{m}^2 = 383,53\text{m}^2$

	Menge	m ²	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten		
			/Einh.	Ges.	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einh.	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	
Kosten / Arbeitsstunde							25 €						
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	3,12	m ²	1,5 h	5 h	0,0 h	117 €	0 €	600 €	1.872 €	4 €	1.989 €	4 €	
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 1,25-2m ²	12,7	m ²	1,5 h	19 h	0,0 h	476 €	1 €	516 €	6.553 €	13 €	7.029 €	14 €	
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 2-3m ²	51,51	m ²	1,5 h	77 h	0,2 h	1.932 €	4 €	444 €	22.870 €	45 €	24.802 €	49 €	
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	4,16	m ²	1,5 h	6 h	0,0 h	156 €	0 €	444 €	1.847 €	4 €	2.003 €	4 €	
Dachflächenfenster	6,7	m ²	2 h	13 h	0,0 h	335 €	1 €	600 €	4.020 €	8 €	4.355 €	9 €	
Sonnenschutz Schiebeläden	57,65	m ²	3 h	173 h	0,3 h	4.324 €	8 €	156 €	8.993 €	18 €	13.317 €	26 €	
Insektenschutz	32,42	m ²	0,5 h	16 h	0,0 h	405 €	1 €	144 €	4.668 €	9 €	5.074 €	10 €	
Nebeneingangstüre	8,03	m ²	1,5 h	12 h	0,0 h	301 €	1 €	732 €	5.878 €	11 €	6.179 €	12 €	
Haustüre	11,83	m ²	1,5 h	18 h	0,0 h	444 €	1 €	1.260 €	14.906 €	29 €	15.349 €	30 €	
Garagentor	10,75	m ²	2 h	22 h	0,0 h	538 €	1 €	300 €	3.225 €	6 €	3.763 €	7 €	
GESAMT Fenster				361 h	0,7 h	9.027 €	18 €		74.833 €	146 €	83.860 €	164 €	

Außenwand	363,5	m ²	4,5 h	1.618 h	3,2 h	40.439 €	79 €	86 €	31.301 €	61 €	71.740 €	140 €
-----------	-------	----------------	-------	---------	-------	----------	------	------	----------	------	----------	-------

Gesamt Fenster + Wand				1.979 h	3,9 h	49.467 €	97 €		106.134 €	208 €	155.601 €	304 €
------------------------------	--	--	--	----------------	--------------	-----------------	-------------	--	------------------	--------------	------------------	--------------

	Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
	Ges.	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
Kostenersparnis	-23 h	0 h	-578 €	-1 €	16933 €	33 €	16355 €	32 €

3.3.2 Betriebskosten

Wohnung 7

137,75 m²

	Jahr	Monat	Monat/m ²
Müllgebühr	183,00 €	15,25 €	0,11 €
Kanalbenützungsgebühr	239,69 €	19,97 €	0,15 €
Grundsteuer	181,83 €	15,15 €	0,11 €
Versicherung	330,60 €	27,55 €	0,20 €
Hausbetreuung/Reinigung	413,25 €	34,44 €	0,25 €
Verwaltung	413,25 €	34,44 €	0,25 €
Sonstiges	330,60 €	27,55 €	0,20 €
Betriebskosten Haus (Kalt)	2.092,22 €	174,35 €	1,27 €
Heizung + Warmwasser	495,90 €	41,33 €	0,30 €
Strom (3 Personen)	540,00 €	45,00 €	0,33 €
Wasser (3 Personen)	217,60 €	18,13 €	0,13 €
Betriebskosten Haushalt	1.253,50 €	104,46 €	0,76 €
Betriebskosten Gesamt	3.345,72 €	278,81 €	2,02 €

Wohnung 10

69,4 m²

	Jahr	Monat	Monat/m ²
Müllgebühr	183,00 €	15,25 €	0,22 €
Kanalbenützungsgebühr	120,76 €	10,06 €	0,15 €
Grundsteuer	91,61 €	7,63 €	0,11 €
Versicherung	166,56 €	13,88 €	0,20 €
Hausbetreuung/Reinigung	208,20 €	17,35 €	0,25 €
Verwaltung	208,20 €	17,35 €	0,25 €
Sonstiges	166,56 €	13,88 €	0,20 €
Betriebskosten Haus (Kalt)	1.144,88 €	95,41 €	1,37 €
Heizung + Warmwasser	249,84 €	20,82 €	0,30 €
Strom (2 Personen)	360,00 €	30,00 €	0,43 €
Wasser (2 Personen)	154,97 €	12,91 €	0,19 €
Betriebskosten Haushalt	764,81 €	63,73 €	0,92 €
Betriebskosten Gesamt	1.909,69 €	159,14 €	2,29 €

24

Garage bzw. Zusatzraum

20,13 m²

	Jahr	Monat	Monat/m ²
Müllgebühr	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Kanalbenützungsgebühr	35,03 €	2,92 €	0,15 €
Grundsteuer	26,57 €	2,21 €	0,11 €
Versicherung	48,31 €	4,03 €	0,20 €
Hausbetreuung/Reinigung	60,39 €	5,03 €	0,25 €
Verwaltung	60,39 €	5,03 €	0,25 €
Sonstiges	48,31 €	4,03 €	0,20 €
Betriebskosten Haus (Kalt)	279,00 €	23,25 €	1,16 €
Heizung + Warmwasser	72,47 €	6,04 €	0,30 €
Strom	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Wasser	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Betriebskosten Haushalt	72,47 €	6,04 €	0,30 €
Betriebskosten Gesamt	351,47 €	29,29 €	1,46 €

24 Detaillierte Berechnungen siehe Anhang 9.6, S.122-124

3.3.3 Finanzierungsbeispiele

mit Eigenleistung:

Errichtungskosten 1.500 €/m²

Anzahlung 20 % 300 €/m²

Kredit 1.200 €/m²

Laufzeit 29 Jahre

Effektiv- zinssatz	pro m2 Wohnfläche			Wohnung 7 137,8 m ²				Wohnung 10 69,4 m ²				Garage bzw. Zusatzr. 20,1 m ²			
	Rate/M	Zinsen	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK,IH	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK,IH	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK,IH	Gesamt
1 %	4 €	182 €	1.682 €	41.325 €	547 €	348 €	895 €	20.820 €	276 €	194 €	470 €	6.039 €	80 €	39 €	119 €
2,5 %	4,9 €	488 €	1.988 €	41.325 €	668 €	348 €	1016 €	20.820 €	337 €	194 €	531 €	6.039 €	98 €	39 €	137 €
3 %	5,2 €	599 €	2.099 €	41.325 €	712 €	348 €	1060 €	20.820 €	359 €	194 €	553 €	6.039 €	104 €	39 €	143 €
3,5 %	5,5 €	712 €	2.211 €	41.325 €	756 €	348 €	1104 €	20.820 €	381 €	194 €	575 €	6.039 €	111 €	39 €	150 €

ohne Eigenleistung:

Errichtungskosten 1.900 €/m²

Anzahlung 21 % 400 €/m²

Kredit 1.500 €/m²

Laufzeit 29 Jahre²⁵

Effektiv- zinssatz	pro m2 Wohnfläche			Wohnung 7 137,8 m ²				Wohnung 10 69,4 m ²				Garage bzw. Zusatzr. 20,1 m ²			
	Rate/M	Zinsen	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK,IH	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK,IH	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK,IH	Gesamt
1 %	5 €	230 €	2.130 €	55.100 €	685 €	348 €	1033 €	27.760 €	345 €	194 €	539 €	8.052 €	100 €	39 €	139 €
2,5 %	6,1 €	609 €	2.509 €	55.100 €	835 €	348 €	1183 €	27.760 €	421 €	194 €	615 €	8.052 €	122 €	39 €	161 €
3 %	6,5 €	748 €	2.648 €	55.100 €	890 €	348 €	1238 €	27.760 €	448 €	194 €	642 €	8.052 €	130 €	39 €	169 €
3,5 %	6,9 €	891 €	2.791 €	55.100 €	946 €	348 €	1294 €	27.760 €	477 €	194 €	671 €	8.052 €	138 €	39 €	177 €

²⁵ Kreditratenberechnung online unter:

<http://www.rechtsfreund.at/berechnungen/kreditrechner.htm> [10.10.2016]

3.4 REALISIERUNGSBEISPIEL

Für die Errichtung und Bewirtschaftung der Wohnhausanlage wird ein Verein gegründet. Jeder Bewohner ist Mitglied des Vereins und somit auch mitspracheberechtigt. Die Pfarre Ardagger Markt bleibt Grundeigentümer und gibt dem Verein ein Baurecht auf 99 Jahre. Nach 99 Jahren geht das Gebäude in den Besitz der Pfarre über und der Verein verliert alle Rechte. Die Pfarre tritt als juristische Person dem Verein bei und mietet eine Wohnung. Als Anzahlung wird ihr der Grundstückswert gutgeschrieben. Die Pfarre erhält somit eine Wohnung, die sie an besonders Bedürftige wie zum Beispiel an eine Flüchtlingsfamilie weitervermieten kann. Der Verein ist selbst Bauherr und errichtet das Gebäude ohne Bauträger. Alle Arbeiten, die selbst durchgeführt werden können, werden von den Mitgliedern ausgeführt. Dafür werden 10 € pro geleisteter Arbeitsstunde auf den Zahlungsbeitrag gutgeschrieben. Durch diese Form betragen die Gesamterrichtungskosten laut Prognose 1.500 € pro Quadratmeter Wohnnutzfläche. Diese Kosten zahlt der Mieter in Form eines Kredites ab, falls der Mieter genügend Eigenmittel hat, kann er den Gesamtbeitrag auch auf einmal einbringen. Zu diesem Betrag kommen nur noch die Betriebs- und Instandhaltungskosten. Die Abschreibungsdauer des Projektes beträgt 90 Jahre, pro Jahr wird das Gebäude also um 1,11% weniger Wert. Wenn die Wohnung und die Mitgliedschaft des Vereins gekündigt werden, erhält man den um die Abschreibung verringerten Betrag der Anzahlung und vom getilgten Kapital zurück. Die monatliche Rate laut nachfolgendem Beispiel beträgt 4,85 € pro Monat und Quadratmeter Wohnnutzfläche. Bei Miteinbeziehung des Rückkaufbetrages reduzieren sich die Kosten auf 2,76 € pro m² und Monat innerhalb der ersten 30 Jahre. Wird die Wohnung länger

behalten, reduzieren sich die Kosten weiter bis auf 1,74 € pro m² und Monat nach 95 Jahren.

Errichtungskosten	1.500 €/m ²
Anzahlung 20 %	300 €/m ²
Kredit	1.200 €/m ²
effektiver Zinssatz	2,5 %
Laufzeit	29 Jahre
monatliche Rate	4,85 €

Jahre	Anzahlung + getilgtes K.	Gesamt- kosten	Rück- kaufssatz	Rück- kaufsb.	ØKosten /Monat
0	300 €		100,00 %	300 €	
5	450 €	591 €	94,44 %	425 €	2,76 €
10	620 €	882 €	88,89 %	551 €	2,76 €
15	813 €	1.173 €	83,33 %	677 €	2,75 €
20	1.031 €	1.464 €	77,78 %	802 €	2,76 €
25	1.279 €	1.755 €	72,22 %	923 €	2,77 €
30	1.500 €	1.988 €	66,67 %	1.000 €	2,74 €
35	1.500 €	1.988 €	61,11 %	917 €	2,55 €
40	1.500 €	1.988 €	55,56 %	833 €	2,41 €
45	1.500 €	1.988 €	50,00 %	750 €	2,29 €
50	1.500 €	1.988 €	44,45 %	667 €	2,20 €
55	1.500 €	1.988 €	38,89 %	583 €	2,13 €
60	1.500 €	1.988 €	33,33 %	500 €	2,07 €
65	1.500 €	1.988 €	27,78 %	417 €	2,01 €
70	1.500 €	1.988 €	22,22 %	333 €	1,97 €
75	1.500 €	1.988 €	16,67 %	250 €	1,93 €
80	1.500 €	1.988 €	11,11 %	167 €	1,90 €
85	1.500 €	1.988 €	5,56 %	83 €	1,87 €
90	1.500 €	1.988 €	0,00 %	0 €	1,84 €
95	1.500 €	1.988 €	0,00 %	0 €	1,74 €

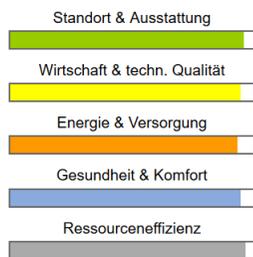
Betriebskosten (BK)	1,46 €/m ²
zuzüglich Wasser, Strom für 2 Pers.	42,9 €
zuzüglich Wasser, Strom für 3 Pers.	63,1 €
zuzüglich Wasser, Strom für 4 Pers.	83,4 €
zuzüglich Müllgebühr pro Haushalt	15,3 €
Instandhaltungskosten (IH)	0,50 €/m ²
Anzahlung	300 €/m ²
Kreditrate	4,85€/m ²
Ømiete der ersten 30 Jahre ohne BK und IH	2,76€/m ²

					Kosten pro Monat				Rückkauf nach 5 J.	Rückkauf nach 10 J.	Rückkauf nach 20 J.	Rückkauf nach 30 J.	Ømiete ≤ 30 J.
	WNF	Pers.	Anzahlung	Kredit	BK	IH	Gesamt						
Wohnung 1	87,46 m ²	2	26.238 €	424 €	186 €	44 €	654 €	37.171 €	48.190 €	70.143 €	87.460 €	Ømiete v 30 J. ohne BK, IH	241 €
Wohnung 2	87,01 m ²	2	26.103 €	422 €	185 €	44 €	651 €	36.979 €	47.943 €	69.782 €	87.010 €		240 €
Wohnung 3	78,23 m ²	3	23.469 €	379 €	193 €	39 €	611 €	33.248 €	43.105 €	62.740 €	78.230 €		216 €
Wohnung 4	111,55 m ²	4	33.465 €	541 €	261 €	56 €	858 €	47.409 €	61.464 €	89.463 €	111.550 €		308 €
Wohnung 5	96,45 m ²	4	28.935 €	468 €	239 €	48 €	755 €	40.991 €	53.144 €	77.353 €	96.450 €		266 €
Wohnung 6	137,75 m ²	3	41.325 €	668 €	279 €	69 €	1016 €	58.544 €	75.900 €	110.476 €	137.750 €		380 €
Wohnung 7	137,75 m ²	3	41.325 €	668 €	279 €	69 €	1016 €	58.544 €	75.900 €	110.476 €	137.750 €		380 €
Wohnung 8	82,42 m ²	3	24.726 €	400 €	199 €	41 €	640 €	35.029 €	45.413 €	66.101 €	82.420 €		227 €
Wohnung 9	94,36 m ²	3	28.308 €	458 €	216 €	47 €	721 €	40.103 €	51.992 €	75.677 €	94.360 €		260 €
Wohnung 10	69,40 m ²	2	20.820 €	337 €	159 €	35 €	531 €	29.495 €	38.239 €	55.659 €	69.400 €		192 €
Garage	20,13 m ²	0	6.039 €	98 €	29 €	10 €	137 €	8.555 €	11.092 €	16.144 €	20.130 €	56 €	

In der Tabelle sind die Instandhaltungskosten (IH) mit 0,50 €/m² angeführt. Diese können an die tatsächliche Erfordernis angepasst werden, bzw. kann auch Kapital für Sanierungen angespart werden. Meiner Meinung nach ist es sinnvoll, den Einhebungsbetrag am Anfang niedrig zu halten und ihn mit den Jahren sukzessive zu erhöhen. Da ja die Kreditrate gleich bleibt und

nicht durch die Inflation steigt, wird die Rate sukzessive günstiger. Durch die Vergünstigung der Rate ist es für die Bewohner später leichter, Geld für Instandhaltungskosten aufzubringen. Dies deckt sich gut mit der tatsächlichen Erfordernis, die Instandhaltungskosten werden ja auch erst mit zunehmendem Alter der Wohnhausanlage höher.

3.5 GEBÄUDEBEWERTUNG MIT TQB 2010



904

von 1000 möglichen
Qualitätspunkten

Kategorie	Subkategorie	Punkte	Erreichte Punkte
A	Standort & Ausstattung	200	183
A.1	Infrastruktur	50	46
A.2	Standortsicherheit und Baulandqualität	50	42
A.3	Ausstattungsqualität	50	45
A.4	Barrierefreiheit	50	50
B	Wirtschaft & techn. Qualität	200	180
B.1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus	100	95
B.2	Baustellenabwicklung	30	30
B.3	Flexibilität und Dauerhaftigkeit	40	35
B.4	Brandschutz	30	20
C	Energie & Versorgung	200	177
C.1	Energiebedarf	75	52
C.2	Energieaufbringung	75	75
C.3	Wasserbedarf und Wasserqualität	50	50
D	Gesundheit & Komfort	200	180
D.1	Thermischer Komfort	50	48
D.2	Raumluftqualität	50	50
D.3	Schallschutz	50	32
D.4	Tageslicht und Besonnung	50	50
E	Ressourceneffizienz	200	184
E.1	Vermeidung kritischer Stoffe	50	44
E.2	Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte	50	50
E.3	Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes	60	60
E.4	Entsorgung	60	30

Abbildung 82: Ergebnisse der Gebäudebewertung mit TQB 2010

Online berechnet unter: <https://www.oegnb.net/home.htm> [19.10.2016]

Detaillierte Berechnung siehe Anhang 9.7, S.125-139

Die Gebäudebewertung wurde mit dem Programm TQB 2010 auf der Homepage der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (ÖGNB) durchgeführt. Da sich das bewertete Gebäude in der Planungsphase befindet, sind viele Punkte derzeit eine Absichtserklärung.

Es folgt eine Auflistung der Bereiche mit den meisten Punkteabzügen:

Im Kapitel A.2.2 „Qualität des Baulands und Versiegelung“ gab es 8 Punkte weniger. Mehr Punkte gäbe es z.B. mit einem anderen Grundstück im Bestand oder mit Gründächern.

Im Kapitel B.4.3 „Besondere Löscheinrichtungen“ wurden 10 Punkte abgezogen, da es keine automatische Löschanlage und keine Sprinkler gibt. Da diese nicht Vorschrift sind, wäre dies eine unnötige finanzielle Belastung der Bewohner.

Im Kapitel C.1.1 „Heizwärmebedarf“ gab es einen Abzug von 33 Punkten. Die volle Punkteanzahl gibt es nur mit einem Passivhaus. Aus Kostengründen wurde ein derart hoher Standard nicht erfüllt.

18 Punkte weniger gab es im Kapitel D.3 „Schallschutz“. Hier ist es sinnvoll, weitere Lärmschutzmaßnahmen aufgrund der naheliegenden B119 anzustreben. Da es in diesem Bereich keine Lärmkarte gibt, wurden die eingesetzten Werte berechnet.

Des Weiteren gibt es einen Abzug von 30 Punkten im Kapitel E.4.1 „Entsorgungsindikator“. Der eingesetzte Wert wurde nur geschätzt.

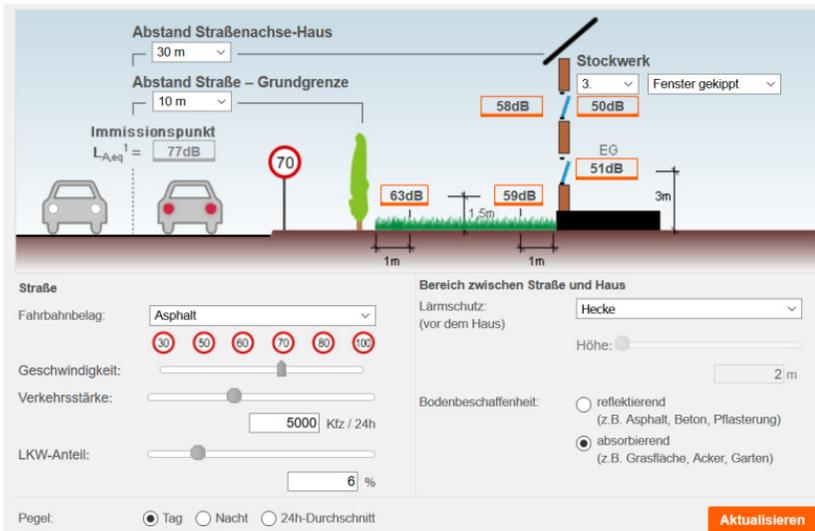


Abbildung 83: Ergebnisse der Lärmberechnung für den Tag

Online berechnet unter:

http://www.laerminfo.at/ueberlaerm/laerm_berechnen/laermrechner.html

[10.10.2016]

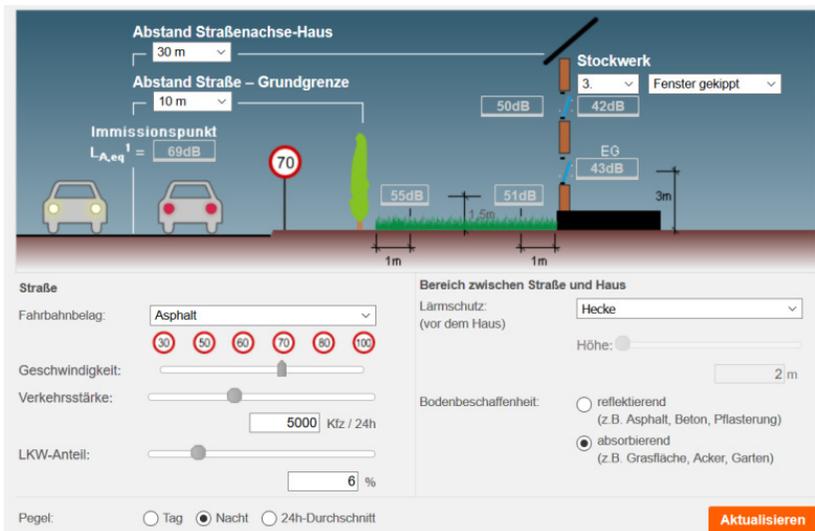


Abbildung 84: Ergebnisse der Lärmberechnung für die Nacht

Online berechnet unter:

http://www.laerminfo.at/ueberlaerm/laerm_berechnen/laermrechner.html

[10.10.2016]

4 ENTWURF VON DOPPELHÄUSERN

4.1 ARCHITEKTUR

4.1.1 Entwurfskonzept

Der Entwurf beinhaltet eine Variante auf demselben Grundstück mit zwei Doppelhäusern.

Auf Eingangsniveau im Erdgeschoss befindet sich der Wohnbereich mit großzügiger Terrasse, welche durch eine Stiege mit dem Garten verbunden ist. Ein Zimmer orientiert sich ebenfalls in die innenhofartige Terrasse. Straßenseitig befinden sich die Stiege und das Bad, die Oberlichtverglasung schützt vor Einblicken. Gleich nach Öffnen der Haustüre kann man den Blick in die Natur genießen. Im Kellergeschoss befinden sich zum Garten orientierte Zimmer, Technik und Lagerräume. Die Stiege erhält ein Geländer aus Glas, damit der Vorraum im Keller besser belichtet wird. Ein auskragendes Dach schützt gartenseitig die Verglasungen und straßenseitig den Eingang und das Carport vor Sonne und Regen. Die Auskragung mittels Holzkonstruktion ist kostengünstig und wärmebrückenreduziert. Die vom Dach geschützten Bereiche erhalten eine Holzfassade, die exponierten Bauteile werden weiß verputzt. Das Haus kann nach Wunsch durch ein Obergeschoss mit Terrasse vergrößert werden.

4.1.2 Barrierefreiheit

Das Erdgeschoss bildet eine vollständige Wohneinheit und kann barrierefrei ausgeführt oder angepasst werden.



Abbildung 85: Barrierefreie Wohneinheit

4.1.3 Flexibilität

Für das Keller- und Obergeschoss gibt es verschiedene Nutzungsmöglichkeiten. Im Plan wurde für jedes Haus eine eigene Variante dargestellt. Es lässt sich zum Beispiel ein eigenes Büro oder eine kleine Wohneinheit einrichten.



Abbildung 86: Entwurf von Nordwesten



Abbildung 87: Entwurf von Südwesten



Abbildung 88: Entwurf von Nordosten



Abbildung 89: Lageplan





- | | | |
|------------|---------------|----------------|
| 1 Wohnraum | 5 Vorräum | 9 Arbeitsraum |
| 2 Zimmer | 6 Abstellraum | 10 Technikraum |
| 3 Bad | 7 Terrasse | 11 Müllraum |
| 4 WC | 8 Garage | 12 Galerie |

Abbildung 91: Erdgeschoss

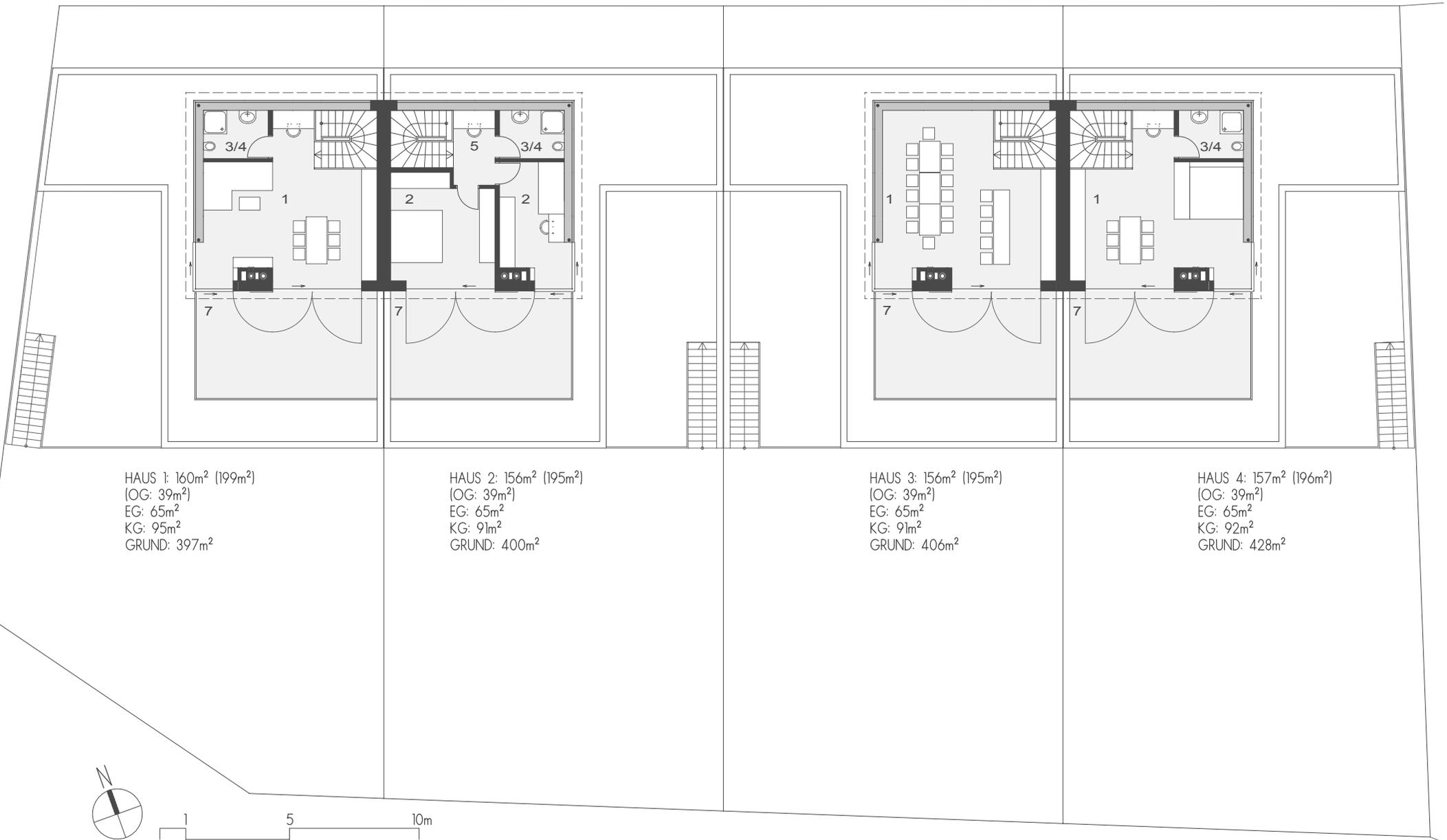




Abbildung 93: Nordansicht



Abbildung 94: Ostansicht



Abbildung 95: Südansicht



4.2 HAUSTECHNIK

4.2.1 Wärmeerzeugung

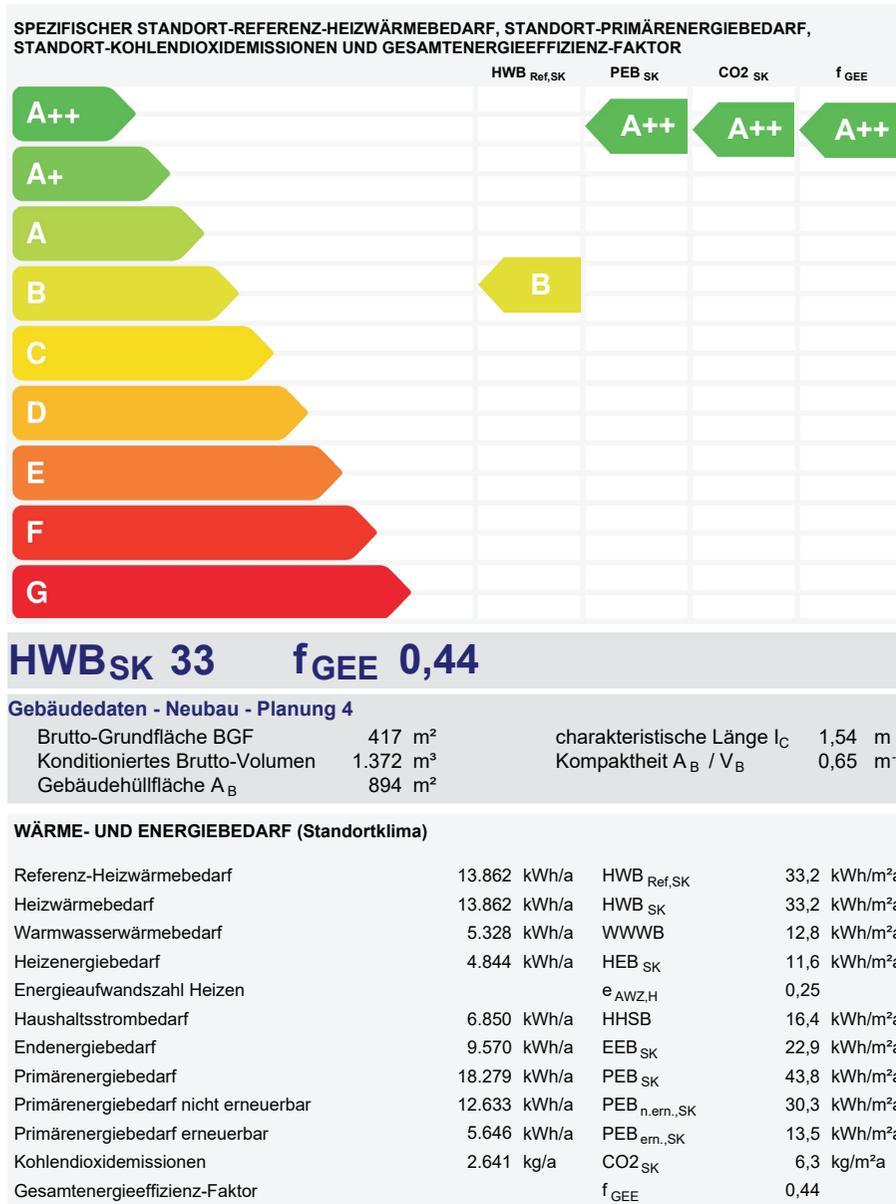
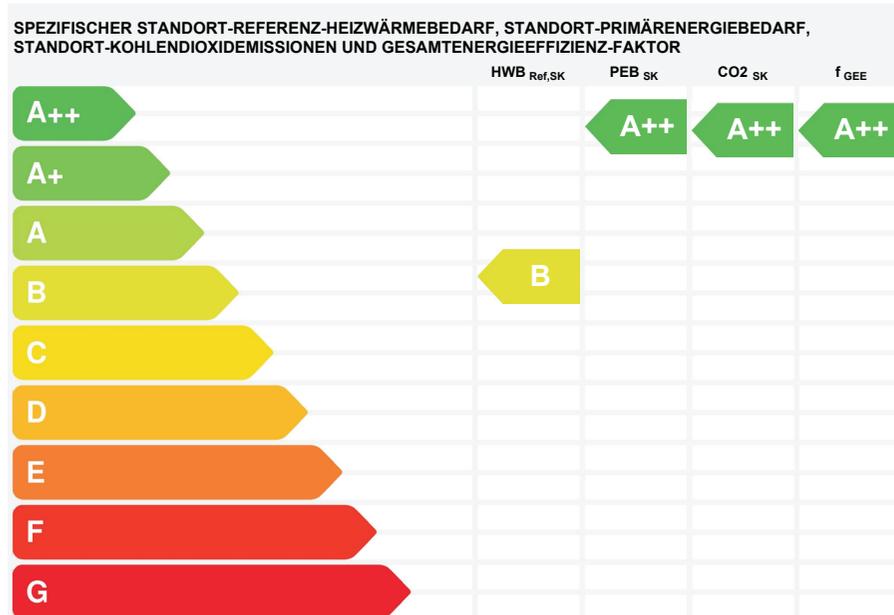


Abbildung 97: Auszüge aus dem Energieausweis für ein Doppelhaus ohne OG, restlicher Energieausweis siehe Anhang 9.8, S.140-146

	Energiebedarf [kWh]	PEB Faktor PEB [kWh]	CO2 Faktor [kg/kWh] CO2-Emission [kg]
Raumheizung		1,910	0,276
Wärmepumpenstrom	3.517	6.718	971
Raumheizung Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	258	493	71
Warmwasser		1,910	0,276
Wärmepumpenstrom	831	1.588	229
Warmwasser Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	53	101	15
Solaranlage Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	184	351	51
Haushaltsstrom		1,910	0,276
Elektrische Energie	6.850	13.083	1.891
Photovoltaik		1,910	0,276
Elektrische Energie	-2.123	-4.055	-586
	9.570	18.279	2.641

Abbildung 98: Energiebedarf im Detail

Für jede Doppelhaushälfte ist ein eigenes Heizsystem mit einer Luftwärmepumpe in Splitbauweise geplant, bei dieser befindet sich nur der Verdampfer im Außenbereich, der Rest wird im Innenbereich installiert. Dieses Heizsystem ist aufgrund der niedrigen Errichtungskosten sehr wirtschaftlich. Die Luftwärmepumpe kann mit der Standardausführung ohne Aufpreis auch kühlen. Die Raumheizung erfolgt direkt mit der Wärmepumpe über die thermisch aktivierte Betondecke. Die Warmwasserversorgung erfolgt über einen Pufferspeicher mit Frischwassermodul. Das Wasser im Speicher wird vorrangig mit den Solarkollektoren erhitzt. Die Berechnung des Energieausweises bezieht sich auf ein komplettes Doppelhaus; da ein Haushalt nur aus einer Doppelhaushälfte besteht, ist hierfür der Verbrauch zu halbieren.



HWB_{SK} 30 f_{GEE} 0,44

Gebäudedaten - Neubau - Planung 5

Brutto-Grundfläche BGF	524 m ²	charakteristische Länge l _C	1,64 m
Konditioniertes Brutto-Volumen	1.670 m ³	Kompaktheit A _B / V _B	0,61 m ⁻¹
Gebäudehüllfläche A _B	1.016 m ²		

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	15.589 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	29,7 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	15.589 kWh/a	HWB _{SK}	29,7 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	6.695 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	5.733 kWh/a	HEB _{SK}	10,9 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	0,26
Haushaltsstrombedarf	8.607 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	12.114 kWh/a	EEB _{SK}	23,1 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	23.138 kWh/a	PEB _{SK}	44,2 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	15.991 kWh/a	PEB _{n.ern.,SK}	30,5 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	7.147 kWh/a	PEB _{ern.,SK}	13,6 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen	3.344 kg/a	CO ₂ _{SK}	6,4 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	0,44

Abbildung 99: Auszüge aus dem Energieausweis für ein Doppelhaus mit OG, restlicher Energieausweis siehe Anhang 9.9, S.147-151

	Energiebedarf [kWh]	PEB Faktor PEB [kWh]	CO2 Faktor [kg/kWh] CO2-Emission [kg]
Raumheizung		1,910	0,276
Wärmepumpenstrom	3.987	7.616	1.100
Raumheizung Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	270	516	75
Warmwasser		1,910	0,276
Wärmepumpenstrom	1.232	2.352	340
Warmwasser Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	60	115	17
Solaranlage Hilfsenergie		1,910	0,276
Elektrische Energie	184	351	51
Haushaltsstrom		1,910	0,276
Elektrische Energie	8.607	16.440	2.376
Photovoltaik		1,910	0,276
Elektrische Energie	-2.226	-4.252	-614
	12.114	23.138	3.344

Abbildung 100: Energiebedarf im Detail

Wird das Haus mit einem Obergeschoss errichtet, kann dasselbe System beibehalten werden. Eine kleine 8kW Wärmepumpe reicht gerade noch aus. Der benötigte Strombedarf für die Raumheizung steigert sich von 1.888 auf 2.129 kWh. Die Energiekennzahl verbessert sich von 33 auf 30.

	Errichtung		Wartung
	Gesamt €		Ges./a €
Wärmepumpe Luft - Wasser	13000 €		200 €
Lüftungsanlage	7000 €		80 €
Solaranlage	3500 €		30 €

Stromkosten/KWh	0,2 €
Wohnnutzfläche ohne OG	156 m ²
Wohnnutzfläche mit OG	195 m ²

	Errichtung	Err.	Wartung	Strom-	Energiek.	Wart.+	Wart.+En.	Err.+Wa.+	
	Gesamt €	/m ² €	Ges./a €	verbr./a kWh	Kosten/a €	En./a €	/M m ² €	En./M m ² €	
OHNE OG	Wärmepumpe	13.000 €	83 €	200 €	3.404 kWh	681 €	881 €	0,47 €	0,75 €
	Wärmepumpe + LÜ	20.000 €	128 €	280 €	2.980 kWh	596 €	876 €	0,47 €	0,90 €
	Wärmepumpe + Solaranlage 8m ²	16.500 €	106 €	230 €	2.422 kWh	484 €	714 €	0,38 €	0,73 €
	Wärmepumpe + Solaranlage 8m ² + LÜ	23.500 €	151 €	310 €	1.996 kWh	399 €	709 €	0,38 €	0,88 €
MIT OG	Wärmepumpe	13.000 €	67 €	200 €	4.017 kWh	803 €	1003 €	0,43 €	0,65 €
	Wärmepumpe + LÜ	20.000 €	103 €	280 €	3.495 kWh	699 €	979 €	0,42 €	0,76 €
	Wärmepumpe + Solaranlage 8m ²	16.500 €	85 €	230 €	2.867 kWh	573 €	803 €	0,34 €	0,63 €
	Wärmepumpe + Solaranlage 8m ² + LÜ	23.500 €	121 €	310 €	2.343 kWh	469 €	779 €	0,33 €	0,73 €

4.2.2 Photovoltaik

Stromkosten/KWh	0,2 €
-----------------	-------

	Errichtung	Ertrag	Ertrag	Amortisation
	Gesamt	/a kWh	/a €	in Jahre
PV Anlage 10m ²	4.000 €	1113 kWh	223 €	18

4.3 KOSTENANALYSE

4.3.1 Errichtungskosten

4.3.1.1 Kostenschätzung ohne OG

Arbeitskosten 20€/h				Gesamtkosten	
	Menge	Einheit	Einh. €	Gesamt	/m ²
GRUND- & AUFSCHL.	Grundkosten	406 m ²	39 €	15.834 €	102 €
	Gründerwerbssteuer	3,5 % der Grundkosten		554 €	4 €
	Grundbucheintragungsgebühr	1 % der Grundkosten		158 €	1 €
	Kaufvertrag: Notar und Rechtsanwalt	1 Stk	1.000 €	1.000 €	6 €
	Aufschließungsabgabe	1 Stk	11.334 €	11.334 €	73 €
	Kanalanschlussgebühr	1 Stk	2.990 €	2.990 €	19 €
	Wasseranschlussgebühr	1 Stk	1.236 €	1.236 €	8 €
	Stromanschlussgebühr	1 Stk	2.327 €	2.327 €	15 €
GRUND- & AUFSCHLISSUNGSKOSTEN ²⁶				35.434 €	227 €

	Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten		
	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	
BAUKOSTEN	Kosten / Arbeitsstunde		20 €						
	Rohbau	1.597 h	10,2 h	31.940 €	205 €	58.466 €	375 €	90.406 €	580 €
	Fenster	103 h	0,7 h	2.050 €	13 €	29.087 €	186 €	31.138 €	200 €
	Ausbau	2199 h	14,1 h	43.981 €	282 €	44.097 €	283 €	88.078 €	565 €
	Technik	499 h	3,2 h	9.975 €	64 €	26.885 €	172 €	36.860 €	236 €
	Außenanlagen	250 h	1,6 h	5.000 €	32 €	4.000 €	26 €	9.000 €	58 €
	BAUKOSTEN ²⁷	4.647 h	29,8 h	92.946 €	596 €	162.536 €	1.042 €	255.482 €	1.638 €

	Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten		
	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	
SONST.	Kosten / Arbeitsstunde		20 €						
	Planung	350 h	2,2 h	7.000 €	45 €	350 €	2 €	7.350 €	47 €
	Diverses / Reserve	250 h	1,6 h	5.000 €	32 €	4.000 €	26 €	9.000 €	58 €
	SONSTIGE KOSTEN	600 h	3,8 h	12.000 €	77 €	4.350 €	28 €	16.350 €	105 €

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN	5.247 h	33,6 h	104.946 €	673 €	166.886 €	1.070 €	307.265 €	1.970 €
--------------------------------	----------------	---------------	------------------	--------------	------------------	----------------	------------------	----------------

Arbeitskosten 35€

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN	5.247 h	33,6 h	183.656 €	1.177 €	166.886 €	1.070 €	385.975 €	2.474 €
--------------------------------	----------------	---------------	------------------	----------------	------------------	----------------	------------------	----------------

²⁶ Detaillierte Berechnung der Aufschließungskosten
siehe Anhang 9.5, S.120-121

²⁷ Detaillierte Aufschlüsselung der Baukosten siehe Anhang 9.10, S.152-153

4.3.1.2 Kostenschätzung Aufzählung OG

Arbeitskosten 20€/h

	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
	Gesamt	/m ²		Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
BAUKOSTEN	Kosten / Arbeitsstunde			20					
	Rohbau	295 h	7,6 h	5.906 €	151 €	6.299 €	162 €	12.205 €	313 €
	Fenster	84 h	2,2 h	1.680 €	43 €	11.847 €	304 €	13.527 €	347 €
	Ausbau	452 h	11,6 h	9.048 €	232 €	11.217 €	288 €	20.265 €	520 €
	Technik	78 h	2,0 h	1.553 €	40 €	3.218 €	83 €	4.771 €	122 €
	BAUKOSTEN²⁸	909 h	23,3 h	18.187 €	466 €	32.580 €	835 €	50.767 €	1.302 €

	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
	Gesamt	/m ²		Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
SONST.	Kosten / Arbeitsstunde			20 €					
	Planung	50 h	1,3 h	1.000 €	26 €	50 €	1 €	1.050 €	27 €
	Ergänzung Kanalanschlussgebühr							806 €	21 €
	Ergänzung Wasseranschlussgebühr							333 €	9 €
	Diverses / Reserve	60 h	1,5 h	1.200 €	31 €	1.000 €	26 €	2.200 €	56 €
	SONSTIGE KOSTEN	110 h	2,8 h	2.200 €	56 €	1.050 €	27 €	4.389 €	113 €

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN OG	1.019 h	26,1 h	20.387 €	523 €	33.630 €	862 €	55.156 €	1.414 €
-----------------------------------	----------------	---------------	-----------------	--------------	-----------------	--------------	-----------------	----------------

Gesamt mit OG

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN m.OG	6.267 h	32,1 h	125.333 €	643 €	200.516 €	1.028 €	362.422 €	1.859 €
-------------------------------------	----------------	---------------	------------------	--------------	------------------	----------------	------------------	----------------

Arbeitskosten 35€/h

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN OG	1.019 h	26,1 h	35.677 €	915 €	33.630 €	862 €	70.447 €	1.806 €
-----------------------------------	----------------	---------------	-----------------	--------------	-----------------	--------------	-----------------	----------------

Gesamt mit OG

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN m.OG	6.267 h	32,1 h	219.333 €	1.125 €	200.516 €	1.028 €	456.422 €	2.341 €
-------------------------------------	----------------	---------------	------------------	----------------	------------------	----------------	------------------	----------------

²⁸ Detaillierte Aufschlüsselung der Baukosten siehe Anhang 9.10, S.154-155

4.3.1.3 Kostenschätzung Balkon

	Menge		Arbeitszeit				Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten			
			/Einh.	Ges.	/m ²	Ges.	/m ²	/Einh.	Ges.	/m ²	Ges.	/m ²			
Kosten / Arbeitsstunde							20 €								
BALKON 20m ²	20	m ²	2,32	h	46	h	0,3	h	929 €	6 €	110,00 €	2.200 €	14 €	3.129 €	20 €
Balkon an Decke angehängt d=20cm	4,8	m ²	1,49	h	7	h	0,0	h	143 €	1 €	22,60 €	108 €	1 €	251 €	2 €
25cm Ziegelwand, EG	4,8	m ²	3,50	h	17	h	0,1	h	336 €	2 €	30,50 €	146 €	1 €	482 €	3 €
Verkleidung Dachvorsprung + Fassade	24	m ²	0,75	h	18	h	0,1	h	360 €	2 €	8,00 €	192 €	1 €	552 €	4 €
Spachtelung, inkl. Netz und Profile	24	m ²	0,50	h	12	h	0,1	h	240 €	2 €	8,70 €	209 €	1 €	449 €	3 €
Edelputz Carbo Por inkl. Grundierung	9,5	m ²	7,57	h	72	h	0,5	h	1.438 €	9 €	118,54 €	1.126 €	7 €	2.564 €	16 €
Glasgeländer außen	20	m ²	1,80	h	36	h	0,2	h	720 €	5 €	90,00 €	1.800 €	12 €	2.520 €	16 €
Fußbodenaufbau Terrasse, ungedämmt															
GESAMT Balkon 20m²					208	h	1,3	h	4.165 €	27 €		5.782 €	37 €	9.947 €	64 €

4.3.1.4 Kostenschätzung Vordach

	Menge		Arbeitszeit				Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten			
			/Einh.	Ges.	/m ²	Ges.	/m ²	/Einh.	Ges.	/m ²	Ges.	/m ²			
Kosten / Arbeitsstunde							20 €								
VORDACH 37,6m ²	38	m ²	3,00	h	113	h	0,7	h	2.256 €	14 €	96,00 €	3.610 €	23 €	5.866 €	38 €
Flachdach an STB-Decke mit Sparren	38	m ²	3,50	h	132	h	0,8	h	2.632 €	17 €	30,50 €	1.147 €	7 €	3.779 €	24 €
Verkleidung Dachvorsprung + Fassade	50	m ²	0,75	h	37	h	0,2	h	743 €	5 €	8,00 €	396 €	3 €	1.139 €	7 €
Spachtelung, inkl. Netz und Profile	50	m ²	0,50	h	25	h	0,2	h	495 €	3 €	8,70 €	431 €	3 €	926 €	6 €
Edelputz Carbo Por inkl. Grundierung															
GESAMT Vordach 37,6m²					306	h	2,0	h	6.126 €	39 €		5.583 €	36 €	11.709 €	75 €

4.3.1.5 Kostenschätzung Carport

	Menge	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten		
		/Einh.	Ges.	/m ²	Ges.	/m ²	/Einh.	Ges.	/m ²	Ges.	/m ²	
Kosten / Arbeitsstunde					20 €							
Fundament	7 m ²	0,6 h	4 h	0,0 h	84 €	1 €	37 €	259 €	2 €	343 €	2 €	
25cm Ziegelwand, EG	30 m ²	1,49 h	45 h	0,3 h	894 €	6 €	22,60 €	678 €	4 €	1.572 €	10 €	
Bimsdecke d=28cm, LW=6,7 + STB-Carp.	18 m ²	1,66 h	30 h	0,2 h	598 €	4 €	67,00 €	1.206 €	8 €	1.804 €	12 €	
Flachdach auf STB-Decke mit Sparren	18 m ²	3,00 h	54 h	0,3 h	1.080 €	7 €	96,00 €	1.728 €	11 €	2.808 €	18 €	
Vorspritzer	43 m ²	0,25 h	11 h	0,1 h	215 €	1 €	2,00 €	86 €	1 €	301 €	2 €	
Grobputz	43 m ²	0,15 h	6 h	0 h	129 €	1 €	5,00 €	215 €	1 €	344 €	2 €	
Spachtelung, inkl. Netz und Profile	61 m ²	0,75 h	46 h	0,3 h	915 €	6 €	8,00 €	488 €	3 €	1.403 €	9 €	
Edelputz Carbo Por inkl. Grundierung	61 m ²	0,50 h	31 h	0,2 h	610 €	4 €	8,70 €	531 €	3 €	1.141 €	7 €	
GESAMT Carport 18m²			226 h	1,5 h	4.525 €	29 €		5.191 €	33 €	9.716 €	62 €	

4.3.2 Betriebskosten

Doppelhaus ohne OG

156 m²

	Jahr	Monat	Monat/m ²
Müllgebühr	183,00 €	15,25 €	0,10 €
Kanalbenutzungsgebühr	191,77 €	15,98 €	0,10 €
Grundsteuer	191,88 €	15,99 €	0,10 €
Versicherung	374,40 €	31,20 €	0,20 €
Hausbetreuung/Reinigung	468,00 €	39,00 €	0,25 €
Verwaltung	468,00 €	39,00 €	0,25 €
Sonstiges	374,40 €	31,20 €	0,20 €
Betriebskosten Haus (Kalt)	2.251,45 €	187,62 €	1,20 €
Heizung + Warmwasser	711,36 €	59,28 €	0,38 €
Strom (4 Personen)	720,00 €	60,00 €	0,38 €
Wasser (4 Personen)	280,24 €	23,35 €	0,15 €
Betriebskosten Haushalt	1.711,60 €	142,63 €	0,91 €
Betriebskosten Gesamt	3.963,05 €	330,25 €	2,12 €

Doppelhaus mit OG

195 m²

	Jahr	Monat	Monat/m ²
Müllgebühr	183,00 €	15,25 €	0,08 €
Kanalbenutzungsgebühr	303,32 €	25,28 €	0,13 €
Grundsteuer	228,15 €	19,01 €	0,10 €
Versicherung	468,00 €	39,00 €	0,20 €
Hausbetreuung/Reinigung	585,00 €	48,75 €	0,25 €
Verwaltung	585,00 €	48,75 €	0,25 €
Sonstiges	468,00 €	39,00 €	0,20 €
Betriebskosten Haus (Kalt)	2.820,47 €	235,04 €	1,21 €
Heizung + Warmwasser	795,60 €	66,30 €	0,34 €
Strom (4 Personen)	720,00 €	60,00 €	0,31 €
Wasser (4 Personen)	280,24 €	23,35 €	0,12 €
Betriebskosten Haushalt	1.795,84 €	149,65 €	0,77 €
Betriebskosten Gesamt	4.616,31 €	384,69 €	1,97 €

29

4.3.3 Finanzierungsbeispiele

Doppelhaus ohne OG, mit Eigenleistung:

Errichtungskosten	2.000 €/m ²
Anzahlung 20 %	400 €/m ²
Kredit	1.600 €/m ²
Laufzeit	29 Jahre

Effektiv- zinssatz	pro m2 Wohnfläche			Doppelhaus ohne OG 156,0 m ²			
	Rate/M	Zinsen	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK	Gesamt
2,5 %	6,47 €	652 €	2.652 €	62.400 €	1.009 €	330 €	1.339 €
3 %	6,89 €	798 €	2.798 €	62.400 €	1.075 €	330 €	1.405 €
3,5 %	7,33 €	951 €	2.951 €	62.400 €	1.143 €	330 €	1.473 €

Doppelhaus ohne OG, ohne Eigenleistung:

Errichtungskosten	2.500 €/m ²
Anzahlung 20 %	500 €/m ²
Kredit	2.000 €/m ²
Laufzeit	29 Jahre

Effektiv- zinssatz	pro m2 Wohnfläche			Doppelhaus ohne OG 156,0 m ²			
	Rate/M	Zinsen	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK	Gesamt
2,5 %	8,09 €	815 €	3.315 €	78.000 €	1.262 €	330 €	1.592 €
3 %	8,61 €	996 €	3.496 €	78.000 €	1.343 €	330 €	1.673 €
3,5 %	9,16 €	1.188 €	3.688 €	78.000 €	1.429 €	330 €	1.759 €

Doppelhaus mit OG, mit Eigenleistung:

Errichtungskosten	1.900 €/m ²
Anzahlung 21 %	400 €/m ²
Kredit	1.500 €/m ²
Laufzeit	29 Jahre

Effektiv- zinssatz	pro m2 Wohnfläche			Doppelhaus mit OG 195,0 m ²			
	Rate/M	Zinsen	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK	Gesamt
2,5 %	6,06 €	609 €	2.509 €	78.000 €	1.182 €	385 €	1.566 €
3 %	6,46 €	748 €	2.648 €	78.000 €	1.260 €	385 €	1.644 €
3,5 %	6,87 €	891 €	2.791 €	78.000 €	1.340 €	385 €	1.724 €

Doppelhaus mit OG, ohne Eigenleistung:

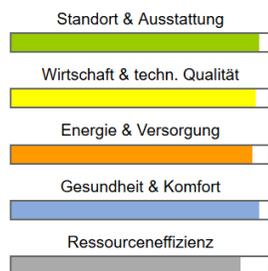
Errichtungskosten	2.400 €/m ²
Anzahlung 21 %	500 €/m ²
Kredit	1.900 €/m ²
Laufzeit	29 Jahre ³⁰

Effektiv- zinssatz	pro m2 Wohnfläche			Doppelhaus mit OG 195,0 m ²			
	Rate/M	Zinsen	Gesamt	Anzahlung	Rate	BK	Gesamt
2,5 %	7,68 €	773 €	3.173 €	97.500 €	1.498 €	385 €	1.882 €
3 %	8,18 €	947 €	3.347 €	97.500 €	1.595 €	385 €	1.980 €
3,5 %	8,70 €	1.128 €	3.528 €	97.500 €	1.697 €	385 €	2.081 €

²¹ Kreditratenberechnung online unter:

<http://www.rechtsfreund.at/berechnungen/kreditrechner.htm> [10.10.2016]

4.4 GEBÄUDEBEWERTUNG MIT TQB 2010



892

von 1000 möglichen
Qualitätspunkten

Kategorie	Subkategorie	Punkte	Erreichte Punkte
A	Standort & Ausstattung	200	183
A.1	Infrastruktur	50	46
A.2	Standortsicherheit und Baulandqualität	50	42
A.3	Ausstattungsqualität	50	45
A.4	Barrierefreiheit	50	50
B	Wirtschaft & techn. Qualität	200	180
B.1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus	100	95
B.2	Baustellenabwicklung	30	30
B.3	Flexibilität und Dauerhaftigkeit	40	35
B.4	Brandschutz	30	20
C	Energie & Versorgung	200	178
C.1	Energiebedarf	75	53
C.2	Energieaufbringung	75	75
C.3	Wasserbedarf und Wasserqualität	50	50
D	Gesundheit & Komfort	200	182
D.1	Thermischer Komfort	50	48
D.2	Raumluftqualität	50	50
D.3	Schallschutz	50	34
D.4	Tageslicht und Besonnung	50	50
E	Ressourceneffizienz	200	169
E.1	Vermeidung kritischer Stoffe	50	44
E.2	Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte	50	50
E.3	Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes	60	60
E.4	Entsorgung	60	15

Abbildung 101: Ergebnisse der Gebäudebewertung mit TQB 2010

Online berechnet unter: <https://www.oegnb.net/home.htm> [09.11.2016]

Das Ergebnis der Bewertung des Doppelhauses ist fast identisch mit der des Wohnhauses. Dies beruht auf der Bebauung desselben Grundstücks und auf der weitgehend gleichen Ausführungsqualität. Der Schallschutz zwischen den Einheiten ist beim Doppelhaus aufgrund der eigenständigen Baukörper besser, daher werden im Punkt D.3 zwei Punkte mehr erreicht.

Beim Punkt E.4 „Entsorgungsindikator“ ist der Wert beim Doppelhaus um 15 Punkte niedriger, da ich den Entsorgungsindikator mit 2,5 um 0,5 höher geschätzt habe als beim Wohnhaus. Diese Differenz entsteht aufgrund der höheren Kompaktheit des Wohnhauses und der Ausführung von OG und DG in Holzriegelbauweise mit Stroballendämmung.

5 VERGLEICH VON WOHN- UND DOPPELHAUS

Die Energiekennzahl des Wohnhauses beträgt 30 kWh/m²a, beim Doppelhaus ohne OG ist die Energiekennzahl um 3 kWh/m²a schlechter. Baut man das Doppelhaus jedoch mit einem OG, wird der Wert aufgrund der höheren Kompaktheit und des hohen Fensteranteils im OG wieder um 3 kWh/m²a besser. Der Ökoindikator OI3-Ic ist beim Wohnhaus mit 26,6 am besten, diesen guten Wert erhält man unter anderem durch die Holzbauweise im OG, bei einer Massivvariante mit Flachdach ohne DG wäre der Wert 41,8. Das zur Gänze massive Doppelhaus ohne OG hat einen OI3 Wert von 57,7, errichtet man jedoch ein OG mit Holz verbessert sich der Wert auf 47,4. Die Kompaktheitskennwerte I_c, A/V und Hüllfläche pro m² Nutzfläche sind beim Wohnhaus um ca. 35% besser als beim Doppelhaus ohne OG,

vergleicht man es mit dem Doppelhaus mit OG beträgt der Wert ca. 28%. Der Fensteranteil im Wohnhaus ist 25% der Nutzfläche, das Doppelhaus hat einen Fensteranteil von 32%, bzw. 37% bei der Variante mit OG.

Bei den Errichtungskosten liegt der prozentmäßig größte Unterschied bei den Grundkosten pro m² Wohnnutzfläche. Diese betragen beim Wohnhaus 130 €/m², beim Doppelhaus ohne OG 230 €/m² und mit OG bei 184 €/m². Die Gesamterrichtungskosten beim Doppelhaus ohne OG sind um ca. 32% höher als beim Wohnhaus. Beim Doppelhaus mit OG beträgt der Preisunterschied 25%.

	Wohnhaus		Doppelhaus ohne OG		Doppelhaus mit OG	
HWB Ref SK	30,3	kWh/m ² a	33,2	kWh/m ² a	29,7	kWh/m ² a
mittlerer U-Wert	0,28	W/m ² K	0,25	W/m ² K	0,27	W/m ² K
Ökoindikator OI3-Ic	26,6		57,7		47,4	
Nutzfläche	550	m ²	312	m ²	390	m ²
Grundstücksfläche	835	m ²	835	m ²	835	m ²
Bruttogrundrissfläche BGF	741	m ²	417	m ²	524	m ²
GFZ=BGF/Grundstücksfl.	0,89		0,50		0,63	
Hüllfläche	1.115	m ²	894	m ²	1.016	m ²
Volumen	2.346	m ³	1.372	m ³	1.670	m ³
charakteristische Länge I _c	2,10	m	1,54	m	1,64	m
Kompaktheit A/V	0,48	1/m	0,65	1/m	0,61	1/m
Hüllfläche / Nutzfläche	2,03		2,87		2,61	
Fensterfläche	132,8	m ²	98,3	m ²	142,8	m ²
Fensterfläche / Nutzfläche	0,24		0,32		0,37	

	Kosten / Arbeitsstunde:	20 €	WOHNHAUS				DOPPELHAUS OHNE OG				Δ
			Arbeit h	Arbeit €	Material €	Gesamt €	Arbeit h	Arbeit €	Material €	Gesamt €	%
GESAMT	Grund- & Aufschließungskosten				137 €				227 €	66	
	Rohbau		6,9 h	138 €	228 €	366 €	10,2 h	204 €	372 €	576 €	57
	Fenster		1,0 h	20 €	185 €	205 €	0,7 h	14 €	186 €	200 €	-2
	Ausbau		10,4 h	208 €	199 €	407 €	14,2 h	284 €	268 €	552 €	36
	Technik		2,9 h	58 €	143 €	201 €	3,5 h	70 €	172 €	242 €	20
	Außenanlagen		1,7 h	34 €	39 €	73 €	1,6 h	32 €	26 €	58 €	-21
	Sonstige Kosten		3,3 h	66 €	29 €	95 €	3,8 h	76 €	28 €	104 €	9,5
	Gesamterrichtungskosten		26,2 h	524 €	823 €	1.484 €	34,0 h	680 €	1.052 €	1.959 €	32

	Kosten / Arbeitsstunde:	20 €	DOPPELHAUS MIT OG				Δ
			Arbeit h	Arbeit €	Material €	Gesamt €	%
Grund- & Aufschließungskosten						188 €	37
Gesamterrichtungskosten			32,5 h	650 €	1.014 €	1.852 €	25

Bei Finanzierungskosten, Anzahlung, Kredit und Kreditrate beträgt der Unterschied wie bei den Gesamterrichtungskosten 32%. Die Betriebskosten sind fast gleich, daher schrumpft der prozentmäßige Unterschied bei der monatlichen Gesamtbelastung auf 21%.

Ein zusätzlicher Vorteil beim Wohnbau liegt darin, dass die Einheiten meist kleiner sind, daher werden sie noch leichter leistbar.

	WOHNHAUS		DOPPELHAUS		Δ
	/m ²	W7 = 157,88m ²	/m ²	Ges. = 156m ²	%
Gesamterrichtungskosten	1.500,00 €	236.820 €	2.000,00 €	312.000 €	32
Anzahlung	300,00 €	47.364 €	400,00 €	62.400 €	32
Kredit (2,5% Zinsen, 29 Jahre Laufzeit)	1.200,00 €	189.456 €	1.600,00 €	249.600 €	32
Kreditrate pro Monat	4,85 €	766 €	6,47 €	1.009 €	32
Betriebskosten für 4 Pers. pro Monat	2,08 €	329 €	2,12 €	330 €	0
Instandhaltungskosten pro Monat	0,50 €	79 €	0,50 €	78 €	-1
Gesamtkosten pro Monat	7,43 €	1.174 €	9,09 €	1.417 €	21

6. ZUSAMMENFASSUNG

Am kostengünstigsten kann im eigenen Eigentum gewohnt werden, circa 50% beträgt das Einsparpotential gegenüber der Miete. Dies liegt hauptsächlich daran, dass bei Eigentum eine Verwertungsmöglichkeit besteht, dass nach Abschluss der Finanzierung nur noch die Betriebs- und Instandhaltungskosten zu tragen sind und dass die Kreditrate im Gegensatz zu den indexgebunden Mieten nicht steigt.

Ein zusätzlicher Vorteil des Eigentums ist das Mitbestimmungsrecht.

Bei den Errichtungskosten kann am meisten durch eine Erhöhung der Dichte, eine kompakte Bauweise bzw. einen hohen Wohnnutzflächenanteil gespart werden. Der Vergleich zwischen Wohngebäude und Doppelhaus zeigt, dass die Gesamterrichtungskosten bei der Wohnhausanlage um 32% günstiger sind. Beim Doppelhaus sind die Errichtungskosten pro Quadratmeter Wohnnutzfläche im Obergeschoss um ungefähr 36% günstiger als die Basis von Keller- und Erdgeschoss.

Durch das Steildach, welches bei der Wohnhausanlage geplant ist, wird zusätzlicher Innenraum zu geringen Kosten geschaffen.

Des Weiteren lassen sich die Gesamterrichtungskosten durch Einbringung von Eigenleistung erheblich senken. Laut meiner Kostenschätzung ist ein Einsparpotential von bis zu 25% alleine durch den Entfall der Lohnnebenkosten möglich.

Förderungen senken die Kreditrate durch einen Zinszuschuss. Wohnhausanlagen und Sanierungen werden sehr gut gefördert. Die Förderung von Einfamilienhäusern ist nur mehr sehr gering. Bei meinem Beispiel wird die Kreditrate um 22% gesenkt, wenn der Zinssatz von 2,5 auf 1% zurückgeht.

Durch eine flexible Bauweise können sowohl Wohnungsgrößen als auch Raumwidmungen mit geringem Aufwand verändert werden. In der Wohnhausanlage lassen sich die Schlafzimmer je nach Bedarf von verschiedenen Wohnungen aus erschließen. Soll eine Wohnung infolge des Auszuges der Kinder verkleinert werden, werden ebenfalls Kosten eingespart. Außerdem besteht die Möglichkeit die Garage umzuwidmen.

Eine barrierefreie Wohnung kann ebenfalls Kosten reduzieren, da im Bedarfsfall die Wohnung nicht gewechselt oder teuer umgebaut werden muss. 4 von 10 Wohnungen im Wohnhaus sind barrierefrei ausgestattet, die 2 Maisonettewohnungen lassen sich durch Einbau eines Treppenliftes an die Barrierefreiheit anpassen. Im Doppelhaus lässt sich im Erdgeschoss eine barrierefreie Einheit einrichten.

Energiekosten im laufenden Betrieb können wirtschaftlich durch eine gut gedämmte Gebäudehülle, ein durchdachtes Heizsystem mit hohem Wirkungsgrad, eine Photovoltaikanlage sowie eine Solarthermieanlage für die Warmwasseraufbereitung und die Heizungsunterstützung eingespart werden.

Bei einer Photovoltaikanlage ist für den wirtschaftlichen Betrieb ein hoher Selbstnutzungsanteil nötig. Die Kostenersparnis bei einer Selbstnutzung (~20Cent/kWh) ist circa dreimal höher als der Verkaufserlös vom exportierten Strom (~6Cent/kWh). Ebenfalls erhöht sich die Wirtschaftlichkeit bei zunehmender Anlagengröße. Leider ist derzeit eine gemeinschaftliche Anlage für ein Wohnhaus aus rechtlicher und technischer Sicht nicht möglich.

Ebenfalls wichtig ist ein Konzept gegen die sommerliche Erwärmung, damit keine oder nur geringe Energiekosten für die Kühlung notwendig sind. Die notwendige Beschattung der Fensterflächen erfolgt beim Wohnhaus durch Schiebeläden und beim Doppelhaus durch das Vordach. Die Temperaturspitzen im Sommer werden durch die hohe speicherwirksame Masse der Betondecken gedämpft. Durch die eingelegten Rohre in den Decken und im Lehmputz vom Holzriegel kann kühles Wasser gepumpt werden, diese Energie steht durch die Aktivierung der Fundamentplatte kostenlos zur Verfügung.

Natürlich ist es günstig, wenn möglichst viele Einsparungsstrategien angewendet werden. Da durch Bildung von Eigentum mit Abstand am meisten eingespart werden kann, sollte das Projekt auf jeden Fall auf Eigentumsbasis realisiert werden.

Bei der Wohnhausanlage bietet sich die Bildung einer Baugruppe an. Bei dieser stehen entweder die einzelnen Nutzer oder eine Organisation (Verein, GmbH, Genossenschaft etc.) im Grundbuch.

Bei einer Organisation mit Vorsteuerabzugsberechtigung wird die Mehrwertsteuer im Vorfeld eingespart und erst über die Nutzungsdauer verteilt abbezahlt.

Ist die Organisation auch Bauherr, wird die Bauträgermarge eingespart.

Bildet sich bei der Wohnhausanlage eine Eigentümergemeinschaft, ist das Wohnen kostengünstiger als im Doppelhaus, selbst wenn bei gleicher Wohnfläche das Wohnhaus ohne Eigenleistung und das Doppelhaus mit Eigenleistung errichtet wird. Da die Einheiten in der Wohnhausanlage kleiner sind, kann der Bedarf an zunehmend kleiner werdenden Haushalten abgedeckt werden.

Wird die Pfarre Ardagger Markt als derzeitiger Grundeigentümer Teil dieser Eigentümergemeinschaft, so kann sie die Anzahlung für eine Wohnung durch Einbringung des Grundstückes leisten. Der Pfarre steht damit eine Wohnung zur Verfügung, die sie zum Beispiel zu sehr günstigen Konditionen an eine besonders bedürftige Familie weitervermieten kann.

Eine sehr gute Möglichkeit für kostengünstiges Wohnen in Ardagger Markt ist somit das gemeinsame Errichten einer gefördernten Wohnhausanlage im Gemeinschaftseigentum.

7. LITERATURVERZEICHNIS

Statistik Austria (Hrsg.): Wohnen 2015 / Zahlen, Daten und Indikatoren der Wohnstatistik, Wien 2016, online unter: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnenkosten/index.html [05.10.2016]

Temel, Robert: Baugemeinschaften in Wien / Rechtsfragen, Leitfaden, Grundstücksvergabe, Wien 2010, online unter: <https://gemeinsam-bauen-wohnen.org/uber-baugruppen/literatur-2/> [20.04.2016]

Schattovits, Helmuth / Adrigan, Angela: Heimat finden / Gemeinschaftliches Wohnen zwischen Sehnsucht und Gelingen, Wien / Graz 2011

Cerny, Heimo / Eichenseder, Evelyn / Mayrhofer-Spindler, Romana: Markt Ardagger im Wandel der Zeit, Ardagger 2002

Friembichler, Felix / Handler, Simon / Kreč Klaus / Kuster, Harald: Thermische Bauteilaktivierung / Energiespeicher Beton, Wien 2016, online unter: <http://www.zement.at/services/publikationen/energiespeicher-beton> [22.09.2016]

BKI Baukosteninformationszentrum (Hrsg.): Baukosten Gebäude / Statistische Kostenkennwerte, Stuttgart 2014

Mandl, Wolfgang u.a.: Kalkulationsatlas für Roh- und Ausbau im Neubau, Kissing 2012

Karmasin, Matthias / Ribing, Rainer: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten, Wien 2002

8. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Umschlag: Luftbild von Ardagger 2015, Dr. Herbert Schreiner	
Abbildung 1: Preissteigerung seit 2005, Vgl. http://www.statistik.at/web_de/statistiken/index.html [18.10.2016]	8
Abbildung 2: Durchschnittliche Wohnkosten pro Quadratmeter, Statistik Austria, 2016, S.41	8
Abbildung 3: Rechtsverhältnisse der Hauptwohnsitzwohnungen, Statistik Austria, 2016, S.22	9
Abbildung 4: Rechtsverhältnisse der Hauptwohnsitzwohnungen, Statistik Austria, 2016, S.24	9
Abbildung 5: Südostansicht Referenzgebäude für Kostenschätzung	10
Abbildung 6: Nordwestansicht Referenzgebäude für Kostenschätzung	10
Abbildung 7: Südostansicht vor dem Umbau 2006	15
Abbildung 8: Westansicht vor dem Umbau 2010	15
Abbildung 9: Südostansicht nach dem Umbau 2016	15
Abbildung 10: Westansicht nach dem Umbau 2016	15
Abbildung 11: Grundrissvarianten	16
Abbildung 12: Südostansicht Zubau	18
Abbildung 13: Detailschnitt Glasband	18
Abbildung 14: Südwestansicht vom Zubau	19
Abbildung 15: Detailschnitt Glasgeländer	19
Abbildung 16: Sargfabrik	20
Abbildung 17: Brot Aspern	20
Abbildung 18: Südansicht Lisa	21
Abbildung 19: Nordwestansicht Lisa	21
Abbildung 20: Nordostansicht JAspern	22
Abbildung 21: Südansicht JAspern	22
Abbildung 22: Wohnprojekt Wien	23
Abbildung 23: Wohnprojekt Wien	23
Abbildung 24: Lage in Österreich	24
Abbildung 25: Umgebung von Ardagger Markt	24
Abbildung 26: Luftbild von Ardagger Markt 2015, Dr. Herbert Schreiner	25
Abbildung 27: Wappen von Ardagger, http://ardagger.gv.at/ueber-die-gemeinde [15.09.2016]	27
Abbildung 28: Markt Ardagger-Franziszische Katastermappe, Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.41	27
Abbildung 29: Schiffmeisterhaus	27
Abbildung 30: Hochwasser 1954, Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.174	27
Abbildung 31: Blick auf Ardagger Markt	28
Abbildung 32: Neubauten von 1960 bis 2000	29
Abbildung 33: Neubauten von 2000 bis 2016	29
Abbildung 34: Gemeindeamt und Gasthaus Stöger im Anschluß	30
Abbildung 35: Übersichtsplan	31
Abbildung 36: Marktplatz	32
Abbildung 37: Blick Richtung Marktplatz	32
Abbildung 38: Kindergarten	32
Abbildung 39: Donauwellenpark: Beach-Volleyballplatz, Schaukel	32

Abbildung 40: Donauwellenpark: Skateranlage, Wohnmobilstellplatz.....	33
Abbildung 41: Donauwellenpark.....	33
Abbildung 42: Hafen.....	33
Abbildung 43: Schotterstrand von Ardagger Markt.....	33
Abbildung 44: Haushaltsstatistik,.....	34
1991: Vgl. http://www01.noel.gv.at/scripts/cms/ru/ru2/suchen_ssi.asp [03.06.2011]	
2001 u. 2011: Vgl. http://www01.noel.gv.at/scripts/cms/ru/ru2/stat_ssi.asp?NR=30503 [15.09.2016]	
Abbildung 45: Einwohnerstatistik,.....	35
Ardagger Gesamt: Vgl. Statistik Austria: Bevölkerungsentwicklung, http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=30503 [15.09.2016]	
Ardagger Markt 1869 u. 1910: Vgl. Cerny/Eichenseder/Mayrhofer-Spindler, 2002, S.92	
Ardagger Markt 1981 - 2016: Interview mit Frau Sonja Amon, Gemeindebedienstete, Marktgemeinde Ardagger, Markt 55, 3321 Ardagger, 19.09.2016	
Abbildung 46: Arbeitsstättenstatistik,.....	36
Vgl. Statistik Austria: Erwerbsspendler nach Pendelziel, http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=30503 [15.09.2016]	
Abbildung 47: Bauplatz Blick Richtung Westen.....	38
Abbildung 48: Bauplatz Blick Richtung Westen.....	38
Abbildung 49: Bauplatz Blick Richtung Osten.....	38
Abbildung 50: Bauplatz Blick Richtung Osten.....	38
Abbildung 51: Luftbild von der Sonnensiedlung 2015 - Der Bauplatz ist rot strichliert umrandet, Foto: Dr. Herbert Schreiner.....	39
Abbildung 52: Entwurf von Nordwesten.....	40
Abbildung 53: Entwurf von Südwesten.....	40
Abbildung 54: Entwurf von Nordosten.....	40
Abbildung 55: Lageplan.....	41
Abbildung 56: Kellergeschoss.....	42
Abbildung 57: Erdgeschoss.....	43
Abbildung 58: Obergeschoss.....	44
Abbildung 59: Dachgeschoss.....	45
Abbildung 60: Nordansicht.....	46
Abbildung 61: Schnitt.....	46
Abbildung 62: Ostansicht.....	47
Abbildung 63: Südansicht.....	47
Abbildung 64: Westansicht.....	47
Abbildung 65: Barrierefreier Weg zum Grundstück.....	49
Abbildung 66: Flexibilität im Erdgeschoss.....	50
Abbildung 67: Flexibilität im Ober- und Dachgeschoss.....	51
Abbildung 68: Heizungsschema - Luftwärmepumpe mit Solarthermie.....	52
Abbildung 69: Auszüge aus dem Energieausweis für Haus Ost.....	53
Abbildung 70: Energiebedarf im Detail.....	53
Abbildung 71: Heizungsschema - Erdwärmepumpe mit Solarthermie.....	54
Abbildung 72: Auszüge aus dem Energieausweis für Haus Ost.....	55
Abbildung 73: Energiebedarf im Detail.....	55
Abbildung 74: Heizungsschema - Biomasseheizung mit Solarthermie.....	56

Abbildung 75: Auszüge aus dem Energieausweis für Haus Ost	57
Abbildung 76: Energiebedarf im Detail	57
Abbildung 77: Thermische Aktivierung der Betondecken, Friembichler u.a., 2016, S.9.....	59
Abbildung 78: Wandheizung im Lehmputz,	59
http://www.wieland-cuprotherm.de/internet/de/pressemitteilungen/pressemitteilungen_detail_9344.jsp [18.10.2016]	
Abbildung 79: Außenwanddurchlass, http://www.maico-ventilatoren.com/produkte/produkte-maico/details/katalog/liste/g6017/ [18.10.2016]	61
Abbildung 80: Fensterlüfter, http://regel-air.de/ [18.10.2016]	61
Abbildung 81: Errichtungskosten + Energiekosten für Transmissionswärmeverluste von Außenwandkonstruktionen.....	67
Abbildung 82: Ergebnisse der Gebäudebewertung mit TQB 2010, Online berechnet unter: https://www.oegnb.net/home.htm [19.10.2016].....	75
Abbildung 83: Ergebnisse der Lärmberechnung für den Tag	76
Online berechnet unter: http://www.laerminfo.at/ueberlaerm/laerm_berechnen/laermrechner.html [10.10.2016]	
Abbildung 84: Ergebnisse der Lärmberechnung für die Nacht.....	76
Online berechnet unter: http://www.laerminfo.at/ueberlaerm/laerm_berechnen/laermrechner.html [10.10.2016]	
Abbildung 85: Barrierefreie Wohneinheit.....	77
Abbildung 86: Entwurf von Nordwesten	78
Abbildung 87: Entwurf von Südwesten.....	78
Abbildung 88: Entwurf von Nordosten.....	78
Abbildung 89: Lageplan.....	79
Abbildung 90: Kellergeschoss	80
Abbildung 91: Erdgeschoss.....	81
Abbildung 92: Obergeschoss	82
Abbildung 93: Nordansicht	83
Abbildung 94: Ostansicht.....	83
Abbildung 95: Südansicht.....	84
Abbildung 96: Westansicht.....	84
Abbildung 97: Auszüge aus dem Energieausweis für ein Doppelhaus ohne OG.....	85
Abbildung 98: Energiebedarf im Detail	85
Abbildung 99: Auszüge aus dem Energieausweis für ein Doppelhaus mit OG.....	86
Abbildung 100: Energiebedarf im Detail	86
Abbildung 101: Ergebnisse der Gebäudebewertung mit TQB 2010, Online berechnet unter: https://www.oegnb.net/home.htm [09.11.2016].....	93

9. ANHANG

9.1 BERECHNUNG ENERGIEAUSWEIS: WOHNHAUS

Übungsversion für nichtgewerbliche Zwecke

OI3-Klassifizierung - Ökologie der Bauteile Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

Datum BAUBOOK: 15.04.2016

V_B	2.345,99 m ³	l_c	2,10 m
A_B	1.115,27 m ²	KOF	1.746,92 m ²
BGF	741,20 m ²	U_m	0,28 W/m ² K

Bauteile	Fläche A [m ²]	PEI [MJ]	GWP [kg CO2]	AP [kg SO2]	Δ OI3
AW01 Außenwand	111,7	89.818,3	7.457,6	20,3	62,1
AW02 Außenwand	20,3	13.058,0	1.097,7	3,0	49,9
AW03 Außenwand	8,5	12.489,1	986,1	2,7	111,4
AW04 Außenwand hinterlüftet	192,3	54.342,0	-20.645,6	17,5	3,7
DS01 Dachschräge hinterlüftet	182,5	72.573,7	-14.740,2	18,3	13,2
FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben	93,6	133.375,4	5.102,0	24,8	91,9
EC01 erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (<=1,5m unter Erdreich)	258,9	451.275,1	37.748,0	123,1	145,8
EW01 erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdreich)	42,7	63.196,6	4.877,9	13,6	110,9
EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	72,1	106.709,0	8.236,4	23,0	110,9
ZW01 Wand gegen andere Bauwerke an Grundstücks bzw. Bauplatzgrenzen	62,3	28.288,2	2.353,2	7,6	37,6
ZD01 warme Zwischendecke	404,0	435.697,0	34.112,7	126,0	91,6
ZD02 warme Zwischendecke Galerie	165,4	42.491,4	-5.513,4	14,4	14,6
FE/TÜ Fenster und Türen	132,8	184.593,5	6.727,4	50,9	105,9
Summe		1.687.907	67.800	445	

PEI (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)	[MJ/m² KOF]	966,16
Ökoindikator PEI	OI PEI Punkte	46,62
GWP (Global Warming Potential)	[kg CO2/m² KOF]	38,81
Ökoindikator GWP	OI GWP Punkte	44,41
AP (Versäuerung)	[kg SO2/m² KOF]	0,25
Ökoindikator AP	OI AP Punkte	17,93

OI3-Ic (Ökoindikator) 26,55

OI3-Ic = (PEI + GWP + AP) / (2+Ic)

OI3-Berechnungsleitfaden Version 1.7, 2006



Heizlast Abschätzung

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

Abschätzung der Gebäude-Heizlast auf Basis der Energieausweis-Berechnung

Berechnungsblatt

Bauherr

Wohnhaus
Sonnensiedlung
3321 Ardagger Markt

Baumeister / Baufirma / Bauträger / Planer

Gregor Burgstaller
Heiligenstädterstrasse 131/4/47
1190 Wien
Tel.:

Norm-Außentemperatur: -14 °C
Berechnungs-Raumtemperatur: 20 °C
Temperatur-Differenz: 34 K

Standort: Ardagger Markt
Brutto-Rauminhalt der beheizten Gebäudeteile: 2.345,99 m³
Gebäudehüllfläche: 1.115,27 m²

Bauteile

Bauteile	Fläche A [m ²]	Wärmed.- koeffizient U [W/m ² K]	Korr.- faktor f [1]	Korr.- faktor ffh [1]	Leitwert [W/K]
AW01 Außenwand	111,70	0,210	1,00		23,43
AW02 Außenwand	20,32	0,272	1,00		5,52
AW03 Außenwand	8,50	0,139	1,00		1,18
AW04 Außenwand hinterlüftet	192,29	0,128	1,00		24,61
DS01 Dachschräge hinterlüftet	182,47	0,140	1,00	1,34	34,28
FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben	93,56	0,186	1,00		17,38
FE/TÜ Fenster u. Türen	132,76	0,797			105,77
EC01 erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (<=1,5m unter Erdreich)	258,93	0,220	0,70	1,34	53,32
EW01 erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdreich)	42,66	0,165	0,60		4,22
EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	72,08	0,165	0,80		9,50
ZW01 Wand gegen andere Bauwerke an Grundstücks bzw. Bauplatzgrenzen	62,27	0,519			
Summe OBEN-Bauteile					276,03
Summe UNTEN-Bauteile					258,93
Summe Außenwandflächen					447,55
Summe Wandflächen zum Bestand					62,27
Fensteranteil in Außenwänden 22,9 %					132,76

Summe [W/K] 279

Wärmebrücken (vereinfacht) [W/K] 28

Transmissions - Leitwert L_T [W/K] 307,11

Lüftungs - Leitwert L_V [W/K] 209,67

Gebäude-Heizlast Abschätzung Luftwechsel = 0,40 1/h **[kW] 17,6**

Flächenbez. Heizlast Abschätzung (741 m²) [W/m² BGF] 23,71

Die Gebäude-Heizlast Abschätzung dient als Anhaltspunkt für die Auslegung des Wärmeerzeugers. Für die exakte Dimensionierung ist eine Heizlast-Berechnung nach ÖNORM H 7500 erforderlich.

Bauteile

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

AW01 Außenwand	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
Hochlochziegel > 30 cm + Dünnbettm./PUR 625 kg/m³		625	0,5000	0,110	4,545
Baumit KalkzementPutz KZP 65		1.600	0,0200	0,830	0,024
Baumit KlebeSpachtel		1.400	0,0030	0,800	0,004
RÖFIX 715 Edelputz Spezial		1.500	0,0030	0,540	0,006
	Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt 0,5410	U-Wert 0,21		

AW02 Außenwand	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
Hochlochziegel > 30 cm + Dünnbettm./PUR 625 kg/m³		625	0,3800	0,110	3,455
Baumit KalkzementPutz KZP 65		1.600	0,0200	0,830	0,024
Baumit KlebeSpachtel		1.400	0,0050	0,800	0,006
RÖFIX 715 Edelputz Spezial		1.500	0,0030	0,540	0,006
	Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt 0,4230	U-Wert 0,27		

AW03 Außenwand	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
KI Heratekta E-37-032 (ab Jän. 2014/d=7,5cm)		49	0,0750	0,033	2,306
Stahlbeton 120 kg/m³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2500	2,400	0,104
Baumit KlebeSpachtel dazw.	30,0 %	1.400	0,0150	0,800	0,006
Luft steh., W-Fluss horizontal 10 < d <= 15 mm	70,0 %	1		0,094	0,112
EPS-F (15,8 kg/m³)		16	0,1800	0,040	4,500
Synthesa Capatect Minera Carbon		1.550	0,0050	1,000	0,005
Synthesa Capatect SH-Strukturputze		1.800	0,0030	0,700	0,004
	RTo 7,2251 RTu 7,1574 RT 7,1913	Dicke gesamt 0,5430	U-Wert 0,14		
Baumit KlebeSpachtel: Achsabstand	0,300 Breite 0,090	Rse+Rsi 0,17			

AW04 Außenwand hinterlüftet	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Lehmputz		1.700	0,0200	0,810	0,025
Holzwohle Platte WW zementgebunden (350 kg/m³)		350	0,0500	0,110	0,455
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0250	0,110	0,227
Würth Dampfbremse Wütop DB 2		1.160	0,0006	0,330	0,002
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet dazw.	7,9 %	425	0,3600	0,110	0,258
Waldland Baustrohballen Pr. derzeit nicht verfügb.	92,1 %	105	0,050	0,050	6,632
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0250	0,110	0,227
ISOCELL OMEGA Winddichtung		300	0,0006	0,220	0,003
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet dazw.	* 7,9 %	425	0,0400	0,110	0,029
Luft steh., W-Fluss horizontal 35 < d <= 40 mm	* 92,1 %	1		0,222	0,166
Nutzholz (425 kg/m³) - gehobelt, techn. getrocknet	*	425	0,0250	0,110	0,227
		Dicke 0,4812			
	RTo 7,8537 RTu 7,7753 RT 7,8145	Dicke gesamt 0,5462	U-Wert 0,13		
Nutzholz (425 kg/m³) - Achsabstand	0,760 Breite 0,060	Rse+Rsi 0,26			
Nutzholz (425 kg/m³) - Achsabstand	0,760 Breite 0,060				

ZW01 Wand gegen andere Bauwerke an Grundstücks bzw. Bauplatzgrenzen	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
Hochlochziegel 17-38 cm Dünnbett./PUR 675 kg/m³		675	0,2500	0,220	1,136
KI Tektalan A2-SD (Steinwohle-Platte)		110	0,0200	0,039	0,513
	Rse+Rsi = 0,26	Dicke gesamt 0,2850	U-Wert 0,52		

Bauteile

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

EW01 erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdreich)	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
KI Heratekta E-37-032 (ab Jän. 2014/d=7,5cm)		49	0,0750	0,033	2,306
Stahlbeton 120 kg/m³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2500	2,400	0,104
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0005	0,230	0,002
Baumit KlebeSpachtel dazw.	30,0 %	1.400	0,0150	0,800	0,006
Luft steh., W-Fluss horizontal 10 < d <= 15 mm	70,0 %	1		0,094	0,112
FLAPOR EPS-P Sockel- und Perimeterdämmplatte		30	0,1200	0,035	3,429
	RTo 6,1065 RTu 6,0389 RT 6,0727	Dicke gesamt 0,4755	U-Wert 0,16		
Baumit KlebeSpachtel: Achsabstand	0,300 Breite 0,090	Rse+Rsi 0,13			

EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
KI Heratekta E-37-032 (ab Jän. 2014/d=7,5cm)		49	0,0750	0,033	2,306
Stahlbeton 120 kg/m³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2500	2,400	0,104
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0005	0,230	0,002
Baumit KlebeSpachtel dazw.	30,0 %	1.400	0,0150	0,800	0,006
Luft steh., W-Fluss horizontal 10 < d <= 15 mm	70,0 %	1		0,094	0,112
FLAPOR EPS-P Sockel- und Perimeterdämmplatte		30	0,1200	0,035	3,429
	RTo 6,1065 RTu 6,0389 RT 6,0727	Dicke gesamt 0,4755	U-Wert 0,16		
Baumit KlebeSpachtel: Achsabstand	0,300 Breite 0,090	Rse+Rsi 0,13			

EC01 erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (<=1,5m unter Erdreich)	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Mehrschichtparkett		740	0,0150	0,160	0,094
Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m³)	F	2.000	0,0700	1,330	0,053
ROCKWOOL Trittschalldämmplatte Floorrock GP		180	0,0250	0,040	0,625
EPS-W 20 (19,5 kg/m³)		20	0,1000	0,038	2,632
Zementgebundenes EPS-Granulat (99 kg/m³)		99	0,0400	0,047	0,851
Stahlbeton 120 kg/m³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,3000	2,400	0,125
	Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt 0,5500	U-Wert 0,22		

ZD01 warme Zwischendecke	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
POROTHERM Ziegeldecke EZ 60/17 + 4 (Einzelträger)		1.300	0,2100	0,458	0,459
Zementgebundenes EPS-Granulat (99 kg/m³)		99	0,0400	0,047	0,851
ROCKWOOL Trittschalldämmplatte Floorrock GP		180	0,0250	0,040	0,625
Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m³)	F	2.000	0,0700	1,330	0,053
Mehrschichtparkett		740	0,0150	0,160	0,094
	Rse+Rsi = 0,26	Dicke gesamt 0,3750	U-Wert 0,42		

FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben	von Außen nach Innen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Nutzholz (425 kg/m³) - gehobelt, techn. getrocknet	*	425	0,0250	0,110	0,227
Lattung dazw.	* 16,0 %	475	0,0600	0,120	0,080
Luft (1 kg/m³)	* 84,0 %	1		0,025	2,016
EPDM Baufolie, Gummi		1.200	0,0020	0,170	0,012
EPS-W 20 (19,5 kg/m³)		20	0,1800	0,038	4,737
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0040	0,230	0,017
POROTHERM Ziegeldecke EZ 60/17 + 4 (Einzelträger)		1.300	0,2100	0,458	0,459
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
		Dicke 0,4110			
	RTo 5,3837 RTu 5,3837 RT 5,3837	Dicke gesamt 0,4960	U-Wert 0,19		
Lattung: Achsabstand	0,500 Breite 0,080	Rse+Rsi 0,14			

Bauteile

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

DS01 Dachschräge hinterlüftet						
	von Außen nach Innen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Zementdachstein / Betondachstein (2100 kg/m ³)	*	2.100	0,0300	1,500	0,020	
Nutzholz (425 kg/m ³) - rauh, luftgetrocknet dazw.	*	15,2 %	425	0,0300	0,110	0,041
Luft (1 kg/m ³)	*	84,8 %	1	0,025	1,018	
Nutzholz (425 kg/m ³) - rauh, luftgetrocknet dazw.	*	10,3 %	425	0,110	0,047	
Luft (1 kg/m ³)	*	89,7 %	1	0,025	1,795	
Dachauflegebahn PE - diffusionsoffen			980	0,0010	0,500	0,002
Nutzholz (425 kg/m ³) - rauh, luftgetrocknet			425	0,0250	0,110	0,227
Nutzholz (425 kg/m ³) - rauh, luftgetrocknet dazw.		10,3 %	425	0,3600	0,110	0,336
Waldland Baustrohballen Pr. derzeit nicht verfügb.		89,7 %	105	0,050	6,462	
Würth Dampfbremse Wütop DB 2			1.160	0,0006	0,330	0,002
Nutzholz (425 kg/m ³) - rauh, luftgetrocknet			425	0,0250	0,110	0,227
Lehmputz	F		1.700	0,0200	0,810	0,025
			Dicke 0,4316			
		Dicke gesamt 0,5416		U-Wert 0,14		
		Rse+Rsi 0,2				
	RT _o 7,1545	RT _u 7,0940	RT 7,1243			
Nutzholz (425 kg/m ³) - Achsabstand	0,330	Breite	0,050			
Nutzholz (425 kg/m ³) - Achsabstand	0,780	Breite	0,080			
Nutzholz (425 kg/m ³) - Achsabstand	0,780	Breite	0,080			

ZD02 warme Zwischendecke Galerie						
	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Nutzholz (425 kg/m ³) - gehobelt, techn. getrocknet		425	0,0600	0,110	0,545	
Mehrschichtparkett		740	0,0130	0,160	0,081	
Rse+Rsi = 0,26		Dicke gesamt 0,0730		U-Wert 1,13		

Dicke ... wärmetechnisch relevante Dicke

Einheiten: Dicke [m], Achsabstand [m], Breite [m], U-Wert [W/m²K], Dichte [kg/m³], λ [W/mK]

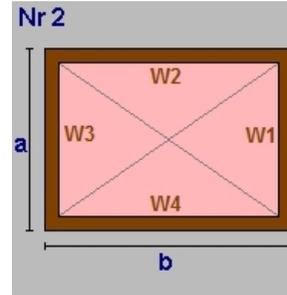
*... Schicht zählt nicht zum U-Wert #... Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung F... enthält Flächenheizung B... Bestandsschicht

RTu ... unterer Grenzwert RT_o ... oberer Grenzwert laut ÖNORM EN ISO 6946

Geometrieausdruck

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

KG Grundform



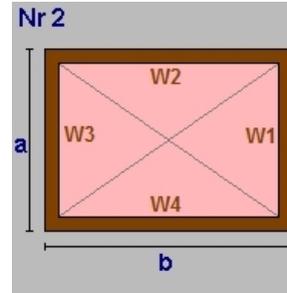
a = 10,50 b = 24,66
 lichte Raumhöhe = 2,58 + obere Decke: 0,38 => 2,96m
 BGF 258,93m² BRI 765,14m³

Wand W1	6,78m ²	EW01 erdanliegende Wand (>1,5m unter Erdrd
Teilung	8,50m ²	AW03 Außenwand
Teilung	10,50 x 1,50 (Länge x Höhe)	
	15,75m ²	EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdrd
Wand W2	35,88m ²	EW01
Teilung	24,66 x 1,50 (Länge x Höhe)	
	36,99m ²	EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdrd
Wand W3	31,03m ²	ZW01 Wand gegen andere Bauwerke an Grundst
Wand W4	72,87m ²	AW01 Außenwand
Decke	238,64m ²	ZD01 warme Zwischendecke
Teilung	20,29m ²	FD01 Terrasse
Boden	258,93m ²	EC01 erdanliegender Fußboden in konditioni

KG Summe

KG Bruttogrundfläche [m²]: 258,93
KG Bruttorauminhalt [m³]: 765,14

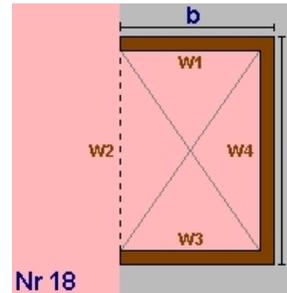
EG Grundform



a = 10,50 b = 19,25
 lichte Raumhöhe = 2,60 + obere Decke: 0,38 => 2,98m
 BGF 202,13m² BRI 601,32m³

Wand W1	31,24m ²	AW01 Außenwand
Wand W2	57,27m ²	AW01
Wand W3	31,24m ²	ZW01 Wand gegen andere Bauwerke an Grundst
Wand W4	57,27m ²	AW01 Außenwand
Decke	165,38m ²	ZD01 warme Zwischendecke
Teilung	36,75m ²	FD01 Terrasse
Boden	-202,13m ²	ZD01 warme Zwischendecke

EG Rechteck



a = 6,75 b = 5,41
 lichte Raumhöhe = 2,60 + obere Decke: 0,41 => 3,01m
 BGF 36,52m² BRI 109,95m³

Wand W1	16,29m ²	AW01 Außenwand
Wand W2	-20,32m ²	AW01
Wand W3	16,29m ²	AW01
Wand W4	20,32m ²	AW02 Außenwand
Decke	36,52m ²	FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben
Boden	-36,52m ²	ZD01 warme Zwischendecke

EG Summe

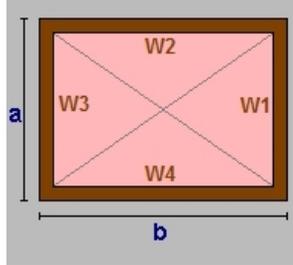
EG Bruttogrundfläche [m²]: 238,64
EG Bruttorauminhalt [m³]: 711,28

Geometrieausdruck

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

OG1 Grundform

Nr 2



a = 10,50 b = 15,75
 lichte Raumhöhe = 2,60 + obere Decke: 0,07 => 2,67m
 BGF 165,38m² BRI 442,05m³

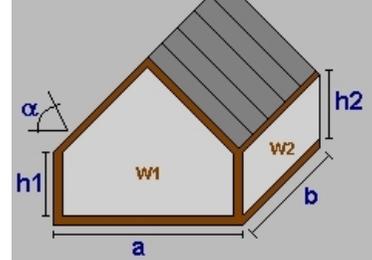
Wand W1 28,07m² AW04 Außenwand hinterlüftet
 Wand W2 42,10m² AW04
 Wand W3 28,07m² AW04
 Wand W4 42,10m² AW04
 Decke 165,38m² ZD02 warme Zwischendecke Galerie
 Boden -165,38m² ZD01 warme Zwischendecke

OG1 Summe

OG1 Bruttogrundfläche [m²]: 165,38
OG1 Bruttorauminhalt [m³]: 442,05

DG Dachkörper

Nr 67



Dachneigung a (°) 25,00
 a = 10,50 b = 15,75
 h1 = 0,50 h2 = 0,50
 lichte Raumhöhe = 2,47 + obere Decke: 0,48 => 2,95m
 BGF 165,38m² BRI 285,12m³

Dachfl. 182,47m²
 Wand W1 18,10m² AW04 Außenwand hinterlüftet
 Wand W2 7,88m² AW04
 Wand W3 18,10m² AW04
 Wand W4 7,88m² AW04
 Dach 182,47m² DS01 Dachschräge hinterlüftet
 Boden -165,38m² ZD02 warme Zwischendecke Galerie

DG Summe

DG Bruttogrundfläche [m²]: 165,38
DG Bruttorauminhalt [m³]: 285,12

DG BGF - Reduzierung

BGF Reduzierung = BGF-Höhe kleiner 1.5 m

Reduzierung = -87,12 m²

Summe Reduzierung Bruttogrundfläche [m²]: -87,12

Deckenvolumen EC01

Fläche 258,93 m² x Dicke 0,55 m = 142,41 m³

Bruttorauminhalt [m³]: 142,41

Fenster und Türen

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

Typ	Bauteil	Anz.	Bezeichnung	Breite m	Höhe m	Fläche m ²	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	PSI W/mK	Ag m ²	Uw W/m ² K	AxUxf W/K	g	fs
	Prüfnormmaß Typ 1 (T1)			1,23	1,48	1,82	0,50	1,12	0,024	1,32	0,73			0,53
	Prüfnormmaß Typ 2 (T2) - Fenstertür			1,48	2,18	3,23	0,50	1,12	0,024	2,53	0,68			0,53

3,85

N															
T1	EG	AW01	8	1,10 x 0,45	1,10	0,45	3,96	0,50	1,12	0,024	1,80	0,95	3,75	0,53	0,85
T1	EG	AW01	3	1,90 x 0,45	1,90	0,45	2,57	0,50	1,12	0,024	1,28	0,92	2,36	0,53	0,85
T1	EG	AW01	3	2,50 x 0,45	2,50	0,45	3,38	0,50	1,12	0,024	1,73	0,91	3,07	0,53	0,85
	EG	AW01	4	1,10 x 2,15	1,10	2,15	9,46					0,66	6,24	0,61	0,85
	EG	AW01	1	1,10 x 2,30	1,10	2,30	2,53				1,52	0,66	1,67	0,61	0,85
	EG	AW01	2	Tor 2,50 x 2,15	2,50	2,15	10,75					1,70	18,28	0,61	0,85
T1	OG1	AW01	6	1,10 x 1,50	1,10	1,50	9,90	0,50	1,12	0,024	7,02	0,74	7,36	0,53	0,85
				27	42,55						13,35	42,73			

O															
T2	EG	AW01	1	1,10 x 2,40	1,10	2,40	2,64	0,50	1,12	0,024	1,98	0,71	1,88	0,53	0,85
T1	OG1	AW01	1	1,10 x 1,50	1,10	1,50	1,65	0,50	1,12	0,024	1,17	0,74	1,23	0,53	0,85
T2	OG1	AW01	1	1,10 x 2,40	1,10	2,40	2,64	0,50	1,12	0,024	1,98	0,71	1,88	0,53	0,85
T2	OG1	AW01	1	2,20 x 2,40	2,20	2,40	5,28	0,50	1,12	0,024	4,14	0,69	3,65	0,53	0,85
				4	12,21						9,27	8,64			

S															
T2	KG	AW01	5	1,10 x 2,60	1,10	2,60	14,30	0,50	1,12	0,024	10,80	0,71	10,10	0,53	0,85
T2	KG	AW01	2	3,60 x 2,60	3,60	2,60	18,72	0,50	1,12	0,024	15,74	0,64	11,98	0,53	0,85
T1	KG	AW01	1	1,10 x 0,45	1,10	0,45	0,50	0,50	1,12	0,024	0,23	0,95	0,47	0,53	0,85
	KG	AW01	1	1,10 x 2,15	1,10	2,15	2,37					0,66	1,56		
	KG	AW01	1	1,10 x 2,60	1,10	2,60	2,86				1,72	0,66	1,89	0,61	0,85
T1	EG	AW01	1	1,10 x 1,50	1,10	1,50	1,65	0,50	1,12	0,024	1,17	0,74	1,23	0,53	0,85
T1	EG	AW01	3	2,20 x 1,50	2,20	1,50	9,90	0,50	1,12	0,024	7,33	0,73	7,18	0,53	0,85
T1	EG	AW01	1	3,30 x 1,50	3,30	1,50	4,95	0,50	1,12	0,024	3,72	0,72	3,56	0,53	0,85
	EG	AW01	1	1,10 x 2,40	1,10	2,40	2,64				1,58	0,66	1,74	0,61	0,85
T1	OG1	AW01	2	1,10 x 1,50	1,10	1,50	3,30	0,50	1,12	0,024	2,34	0,74	2,45	0,53	0,85
T1	OG1	AW01	3	2,20 x 1,50	2,20	1,50	9,90	0,50	1,12	0,024	7,33	0,73	7,18	0,53	0,85
				21	71,09						51,96	49,34			

W															
T1	OG1	AW01	1	1,10 x 1,50	1,10	1,50	1,65	0,50	1,12	0,024	1,17	0,74	1,23	0,53	0,85
T2	OG1	AW01	2	1,10 x 2,40	1,10	2,40	5,28	0,50	1,12	0,024	3,96	0,71	3,75	0,53	0,85
				3	6,93						5,13	4,98			

Summe 55 132,78 79,71 105,69

Ug... Uwert Glas Uf... Uwert Rahmen PSI... Linearer Korrekturkoeffizient Ag... Glasfläche
 g... Energiedurchlassgrad Verglasung fs... Verschattungsfaktor
 Typ... Prüfnormmaßtyp

Heizwärmebedarf Standortklima
Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

Heizwärmebedarf Standortklima (Ardagger Markt)

BGF 741,20 m² L_T 307,11 W/K Innentemperatur 20 °C tau 136,19 h
 BRI 2.345,99 m³ L_V 209,67 W/K a 9,512

Monat	Tage	Heiz-tage	Mittlere Außen-temperatur °C	Ausnut-zungsgrad	Transmissions-wärme-verluste kWh	Lüftung-wärme-verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme-bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,94	1,000	5.012	3.422	1.654	888	1,000	5.891
Februar	28	28	0,01	1,000	4.124	2.816	1.494	1.431	1,000	4.015
März	31	31	3,94	0,997	3.670	2.506	1.650	2.012	1,000	2.514
April	30	22	8,75	0,934	2.488	1.698	1.496	2.141	0,721	396
Mai	31	0	13,44	0,580	1.500	1.024	959	1.559	0,000	0
Juni	30	0	16,55	0,314	764	522	502	783	0,000	0
Juli	31	0	18,24	0,161	403	275	266	411	0,000	0
August	31	0	17,78	0,203	508	347	336	520	0,000	0
September	30	0	14,17	0,566	1.290	880	906	1.260	0,000	0
Oktober	31	25	8,89	0,973	2.538	1.733	1.610	1.717	0,816	770
November	30	30	3,62	1,000	3.623	2.473	1.601	972	1,000	3.524
Dezember	31	31	-0,07	1,000	4.585	3.130	1.654	742	1,000	5.319
Gesamt	365	198			30.504	20.826	14.129	14.435		22.430

HWB_{SK} = 30,26 kWh/m²a

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)

Heizwärmebedarf Referenzklima
Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

Heizwärmebedarf Referenzklima

BGF 741,20 m² L_T 307,85 W/K Innentemperatur 20 °C tau 135,99 h
 BRI 2.345,99 m³ L_V 209,67 W/K a 9,500

Monat	Tage	Heiz-tage	Mittlere Außen-temperatur °C	Ausnut-zungsgrad	Transmissions-wärme-verluste kWh	Lüftung-wärme-verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme-bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,53	1,000	4.931	3.359	1.654	1.008	1,000	5.627
Februar	28	28	0,73	1,000	3.986	2.715	1.494	1.551	1,000	3.657
März	31	31	4,81	0,995	3.479	2.370	1.646	2.074	1,000	2.129
April	30	19	9,62	0,907	2.301	1.567	1.452	2.037	0,620	234
Mai	31	0	14,20	0,521	1.328	905	863	1.368	0,000	0
Juni	30	0	17,33	0,246	592	403	394	601	0,000	0
Juli	31	0	19,12	0,080	202	137	133	206	0,000	0
August	31	0	18,56	0,133	330	225	219	335	0,000	0
September	30	0	15,03	0,481	1.102	750	770	1.081	0,000	0
Oktober	31	21	9,64	0,954	2.373	1.616	1.579	1.741	0,693	464
November	30	30	4,16	1,000	3.511	2.391	1.601	1.058	1,000	3.243
Dezember	31	31	0,19	1,000	4.537	3.090	1.654	852	1,000	5.121
Gesamt	365	191			28.672	19.528	13.459	13.914		20.475

HWB_{RK} = 27,62 kWh/m²a

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)

Photovoltaik Bilanz

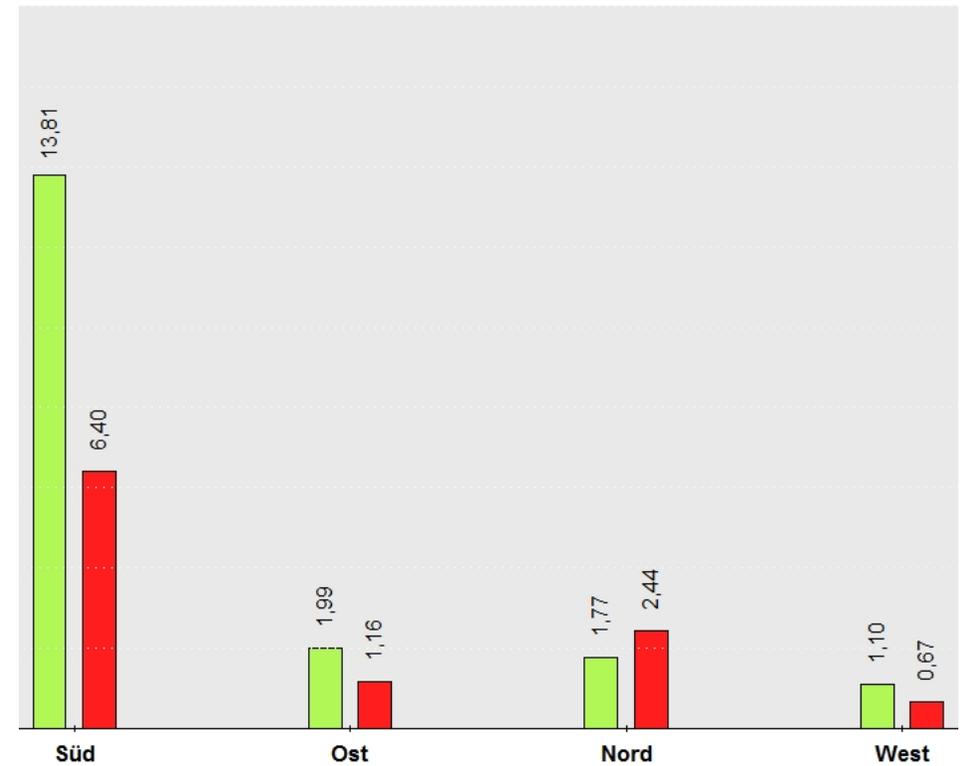
Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

Peakleistung	4,20 kW
Kollektorverdrehung	20 Grad
Neigungswinkel	25 Grad
Systemwirkungsgrad	0,75
Geländewinkel	10 Grad

deckbarer Strombedarf	Raum- heizung kWh	Warm- wasser kWh	Hilfs- energie kWh	Hilfsen. Solar kWh *)	HHSB kWh	Zeiten anrechbar % *)	Ertrag Brutto kWh	max. deckbar kWh	Ertrag Netto kWh	Ertrag Export kWh
Jänner	0	0	165	17	775	31,7	98	315	98	0
Februar	0	0	105	25	700	37,7	182	329	182	0
März	0	0	58	38	775	44,6	295	409	295	0
April	0	0	15	48	750	51,9	388	446	388	0
Mai	0	0	5	61	775	58,1	499	515	499	0
Juni	0	0	5	60	750	61,6	490	525	490	0
Juli	0	0	5	61	775	60,1	499	530	499	0
August	0	0	5	57	775	54,7	465	484	465	0
September	0	0	5	43	750	47,6	346	403	346	0
Oktober	0	0	25	31	775	40,5	235	356	235	0
November	0	0	102	18	750	33,8	113	306	113	0
Dezember	0	0	153	14	775	30,1	74	293	74	0
Gesamt							3.682	3.682	3.682	0

PV Nutzungsgrad = 100,0 %

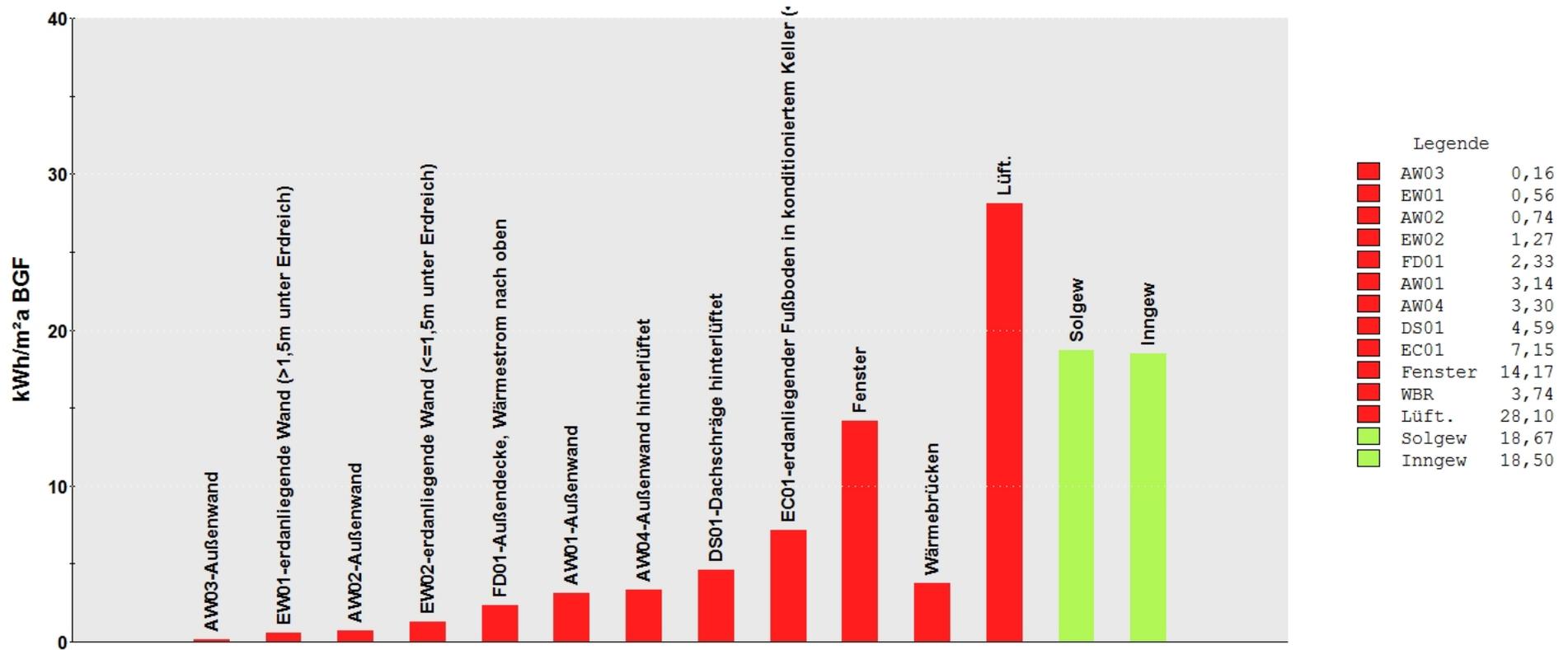
Fenster Energiebilanz



Ausdruck Grafik

Übungsversion_Wohnhaus Bio_PV35_Sol30

Verluste und Gewinne



9.2 KOSTENSCHÄTZUNG IM DETAIL: WOHNHAUS

Haus Ost, Wohnnutzfläche 511m²

	Menge	Einh.	Arbeitszeit				Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten			
			/Einheit	Gesamt	/m ²		Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²		
Kosten / Arbeitsstunde							20 €								
Kelleraushub und Rollierung	259	m ²	0,10 h	26 h	0,1 h	518 €	1 €	18,70 €	4.843 €	9 €	5.361 €	10 €			
Kanalisation				50 h	0,1 h	1.000 €	2 €		5.000 €	10 €	6.000 €	12 €			
Fundamentplatte, d=28cm	259	m ²	0,59 h	153 h	0,3 h	3.061 €	6 €	46,90 €	12.147 €	24 €	15.208 €	30 €			
Betonwand im Keller, d=25cm	99,44	m ²	1,08 h	108 h	0,2 h	2.156 €	4 €	48,90 €	4.863 €	10 €	7.019 €	14 €			
50cm Ziegelwand Poroblock 50VZ, KG	27	m ²	2,50 h	68 h	0,1 h	1.350 €	3 €	60,00 €	1.620 €	3 €	2.970 €	6 €			
25cm Ziegelwand, KG	157,3	m ²	1,49 h	234 h	0,5 h	4.685 €	9 €	22,60 €	3.555 €	7 €	8.240 €	16 €			
12cm Ziegelwand, KG	56,5	m ²	1,30 h	73 h	0,1 h	1.469 €	3 €	13,00 €	735 €	1 €	2.204 €	4 €			
Elementdecke über Keller: d=20cm	259	m ²	1,32 h	341 h	0,7 h	6.816 €	13 €	60,00 €	15.540 €	30 €	22.356 €	44 €			
Dämmung auf Kellerwand und Hinterfüllung	99,44	m ²	0,80 h	80 h	0,2 h	1.591 €	3 €	48,50 €	4.823 €	9 €	6.414 €	13 €			
50cm Ziegelwand Poroblock 50VZ, KG	108,1	m ²	2,50 h	270 h	0,5 h	5.407 €	11 €	60,00 €	6.488 €	13 €	11.894 €	23 €			
25cm Ziegelwand, EG	208	m ²	1,49 h	310 h	0,6 h	6.196 €	12 €	22,60 €	4.701 €	9 €	10.897 €	21 €			
12cm Ziegelwand, EG	35	m ²	1,30 h	46 h	0,1 h	910 €	2 €	13,00 €	455 €	1 €	1.365 €	3 €			
Elementdecke über EG: d=20cm	238,6	m ²	1,32 h	314 h	0,6 h	6.280 €	12 €	60,00 €	14.318 €	28 €	20.598 €	40 €			
25cm Ziegelwand, OG	165	m ²	1,49 h	246 h	0,5 h	4.915 €	10 €	22,60 €	3.729 €	7 €	8.644 €	17 €			
12cm Ziegelwand, OG	70,5	m ²	1,30 h	92 h	0,2 h	1.833 €	4 €	13,00 €	917 €	2 €	2.750 €	5 €			
Lichtschacht	1	Stk	3 h	3 h	0,0 h	60 €	0 €	165,66 €	166 €	0 €	226 €	0 €			
Kellerfenster 100/60	1	Stk	3 h	3 h	0,0 h	60 €	0 €	138,00 €	138 €	0 €	198 €	0 €			
Isolierkamin	12	STM	2 h	24 h	0,0 h	480 €	1 €	430,00 €	5.160 €	10 €	5.640 €	11 €			
Holzriegel im OG (ohne Putz und Fassade)	153,5	m ²	2,10 h	322 h	0,6 h	6.447 €	13 €	55,55 €	8.527 €	17 €	14.974 €	29 €			
Schrägdach	186	m ²	3,00 h	558 h	1,1 h	11.160 €	22 €	80,00 €	14.880 €	29 €	26.040 €	51 €			
Holzdecke über OG	100	m ²	1,50 h	150 h	0,3 h	3.000 €	6 €	45,00 €	4.500 €	9 €	7.500 €	15 €			
GESAMT Rohbau				3.470 h	6,8 h	69.393 €	136 €		117.103 €	229 €	186.497 €	365 €			

ROHBAU

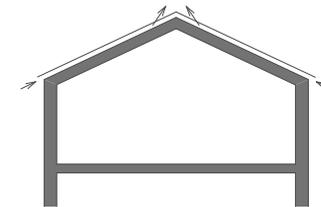
	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten									
			Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²								
Kosten / Arbeitsstunde						20	€													
Innendämmung	27	m ²	0,89 h	24 h	0,0 h	478	€	1	€	20,40	€	551	€	1	€	1.029	€	2	€	
Schilfrohrmatte als Putzträger	320	m ²	0,10 h	32 h	0,1 h	640	€	1	€	1,80	€	576	€	1	€	1.216	€	2	€	
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	2000	m ²	0,40 h	800 h	1,6 h	16.000	€	31	€	9,60	€	19.200	€	38	€	35.200	€	69	€	
Fußbodendämmung d=15cm	206	m ²	0,71 h	147 h	0,3 h	2.943	€	6	€	9,30	€	1.916	€	4	€	4.859	€	10	€	
Fußbodendämmung d=5cm	370	m ²	0,40 h	148 h	0,3 h	2.960	€	6	€	3,50	€	1.295	€	3	€	4.255	€	8	€	
Zementestrich d=7cm	576	m ²	0,30 h	170 h	0,3 h	3.402	€	7	€	6,00	€	3.456	€	7	€	6.858	€	13	€	
Parkettboden	384	m ²	0,76 h	294 h	0,6 h	5.873	€	11	€	52,00	€	19.968	€	39	€	25.841	€	51	€	
Fliesen	349	m ²	3,13 h	1094 h	2,1 h	21.871	€	43	€	30,00	€	10.470	€	20	€	32.341	€	63	€	
Spachteln von Beton, Putz und Gipskarton	360	m ²	0,33 h	119 h	0,2 h	2.376	€	5	€	1,35	€	486	€	1	€	2.862	€	6	€	
Malen	2200	m ²	0,25 h	550 h	1,1 h	11.000	€	22	€	1,00	€	2.200	€	4	€	13.200	€	26	€	
Innentüren	30	Stk	8,00 h	240 h	0,5 h	4.800	€	9	€	500,00	€	15.000	€	29	€	19.800	€	39	€	
Innenstiege (Holzbelag, Geländer)	3	Stk	80,00 h	240 h	0,5 h	4.800	€	9	€	1800,00	€	5.400	€	11	€	10.200	€	20	€	
Holzstiege auf Galerie + Geländer	2	Stk	80,00 h	160 h	0,3 h	3.200	€	6	€	1800,00	€	3.600	€	7	€	6.800	€	13	€	
Grobputz außen, inkl. Vorspritzer	177	m ²	0,50 h	89 h	0,2 h	1.770	€	3	€	8,60	€	1.522	€	3	€	3.292	€	6	€	
Spachtelung, inkl. Netz und Profile	250	m ²	0,75 h	188 h	0,4 h	3.750	€	7	€	8,00	€	2.000	€	4	€	5.750	€	11	€	
Edelputz Carbo Por inkl. Grundierung	250	m ²	0,50 h	125 h	0,2 h	2.500	€	5	€	8,70	€	2.175	€	4	€	4.675	€	9	€	
Holzfassade	140	m ²	1,80 h	252 h	0,5 h	5.040	€	10	€	20,00	€	2.800	€	5	€	7.840	€	15	€	
Gerüst	500	m ²	0,15 h	75 h	0,1 h	1.500	€	3	€	3,00	€	1.500	€	3	€	3.000	€	6	€	
Fußbodenaufbau Terrasse, gedämmt	83	m ²	3,00 h	249 h	0,5 h	4.980	€	10	€	80,00	€	6.640	€	13	€	11.620	€	23	€	
GESAMT Ausbau				4994	h	9,8	h	99.883	€	195	€		100.755	€	197	€	200.637	€	392	€

	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten									
			Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²								
Kosten / Arbeitsstunde						20	€													
Elektroinstallation	530	m ²	1,5 h	795 h	1,6 h	15.900	€	31	€	30	€	15.900	€	31	€	31.800	€	62	€	
Fußbodenheizung	500	m ²	0,32 h	161 h	0,3 h	3.214	€	6	€	28	€	13.750	€	27	€	16.964	€	33	€	
Wasser- und Abwasserinstallation	500	m ²	0,67 h	335 h	0,7 h	6.700	€	13	€	27	€	13.500	€	26	€	20.200	€	40	€	
Solarkollektoren	30	m ²	3,3 h	99 h	0,2 h	1.980	€	4	€	300	€	9.000	€	18	€	10.980	€	21	€	
Erdwärmepumpe mit Tiefenbohrung	1	Stk	200 h	200 h	0,4 h	4.000	€	8	€	36.000	€	36.000	€	70	€	40.000	€	78	€	
GESAMT Technik				1590	h	3,1	h	31.794	€	62	€		88.150	€	172	€	119.944	€	235	€

	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten		
			/Einheit	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	/Einheit	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	
Kosten / Arbeitsstunde							20 €						
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 0,5-1,25m²	4,46	m²	1,5 h	7 h	0,0 h	134 €	0 €	600,00 €	2.676 €	5 €	2.810 €	5 €	
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 1,25-2m²	18,15	m²	1,5 h	27 h	0,1 h	545 €	1 €	516,00 €	9.365 €	18 €	9.910 €	19 €	
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 2-3m²	73,61	m²	1,5 h	110 h	0,2 h	2.208 €	4 €	444,00 €	32.683 €	64 €	34.891 €	68 €	
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 0,5-1,25m²	5,95	m²	1,5 h	9 h	0,0 h	179 €	0 €	444,00 €	2.642 €	5 €	2.820 €	6 €	
Dachflächenfenster	9,6	m²	2 h	19 h	0,0 h	384 €	1 €	600,00 €	5.760 €	11 €	6.144 €	12 €	
Sonnenschutz Schiebeläden	82,36	m²	3 h	247 h	0,5 h	4.942 €	10 €	156,00 €	12.848 €	25 €	17.790 €	35 €	
Insektenschutz	32,42	m²	0,5 h	16 h	0,0 h	324 €	1 €	144,00 €	4.668 €	9 €	4.993 €	10 €	
Nebeneingangstüre	8,03	m²	1,5 h	12 h	0,0 h	241 €	0 €	732,00 €	5.878 €	11 €	6.119 €	12 €	
Haustüre	11,83	m²	1,5 h	18 h	0,0 h	355 €	1 €	1260,00 €	14.906 €	29 €	15.261 €	30 €	
Garagentor	10,75	m²	2 h	22 h	0,0 h	430 €	1 €	300,00 €	3.225 €	6 €	3.655 €	7 €	
GESAMT Fenster				487 h	1,0 h	9.741 €	19 €		94.651 €	185 €	104.392 €	204 €	

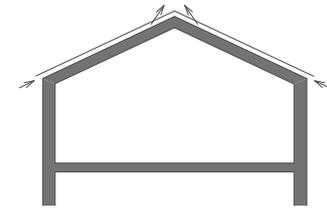
	Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten		Gesamtkosten	
	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²	Gesamt	/m²
Kosten / Arbeitsstunde								
Rohbau	3.470 h	6,8 h	69.393 €	136 €	117.103 €	229 €	186.497 €	365 €
Fenster	487 h	1,0 h	9.741 €	19 €	94.651 €	185 €	104.392 €	204 €
Ausbau	4.994 h	9,8 h	99.883 €	195 €	100.755 €	197 €	200.637 €	392 €
Technik	1.590 h	3,1 h	31.794 €	62 €	88.150 €	172 €	119.944 €	235 €
Außenanlagen	850 h	1,7 h	17000 €	33 €	20.000 €	39 €	37.000 €	72 €
BAUKOSTEN	11.391 h	22,3 h	227.811 €	446 €	420.659 €	823 €	648.470 €	1.269 €

9.3 KOSTENSCHÄTZUNG IM DETAIL: DACHVARIANTEN

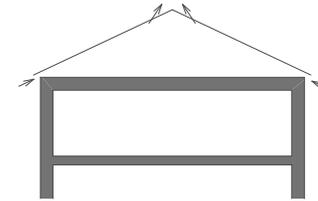


Steildach mit Strohballen gedämmt und Lehmputz + Giebelwand Holzriegel
Dachfläche: 185m², Berechnungsgröße ist die Bruttogrundrissfläche: 165m²

Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Peis/Einh.		M.Preis Ges.		M.Preis/m ²		Zeit Ges.		Zeit/m ²	
			exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden	Stunden	Stunden		
Dachstein	190	m ²	10,00 €	12,00 €	2.280 €	13,82 €	60 h	0,36 h				
Dachlattung 3/5	740	lfm	0,35 €	0,42 €	311 €	1,88 €	25 h	0,15 h				
Konterlattung 5/8	275	lfm	0,90 €	1,08 €	297 €	1,80 €	12 h	0,07 h				
Dachbahn, diff. Offen	200	m ²	2,10 €	2,52 €	504 €	3,05 €	10 h	0,06 h				
Holzschalung	190	m ²	5,60 €	6,72 €	1.277 €	7,74 €	40 h	0,24 h				
Sparren 8/18	700	lfm	3,34 €	4,01 €	2.806 €	17,00 €	180 h	1,09 h				
Strohballen	55	m ³	20,00 €	24,00 €	1.320 €	8,00 €	40 h	0,24 h				
Dampfsperre	180	m ²	2,10 €	2,52 €	454 €	2,75 €	10 h	0,06 h				
Holzschalung	170	m ²	5,60 €	6,72 €	1.142 €	6,92 €	35 h	0,21 h				
Schilfrohrmatte als Putzträger	160	m ²	1,50 €	1,80 €	288 €	1,75 €	16 h	0,10 h				
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	160	m ²	8,00 €	9,60 €	1.536 €	9,31 €	80 h	0,48 h				
Anstrich Diff. offen	160	m ²	1,50 €	1,80 €	288 €	1,75 €	40 h	0,24 h				
Aufzahlung First und Lüfterziegel	15,75	lfm	25,80 €	30,96 €	488 €	2,96 €	8 h	0,05 h				
Ortgang mit Ortgangziegel	23,50	lfm	25,80 €	30,96 €	728 €	4,41 €	6 h	0,04 h				
Hängerinne Alu Z333	31,50	lfm	10,00 €	12,00 €	378 €	2,29 €	9 h	0,05 h				
Lochblech Alu grau z: 12cm	31,50	lfm	3,90 €	4,68 €	147 €	0,89 €	4 h	0,02 h				
Fußpfette 12/20	31,50	lfm	5,42 €	6,50 €	205 €	1,24 €	6 h	0,04 h				
Mittelpfette Leimholz 16/28	31,50	lfm	33,30 €	39,96 €	1.259 €	7,63 €	8 h	0,05 h				
LKW mit Kran	4,00	Std	85,00 €	102,00 €	408 €	2,47 €						
Diverses, Schrauben u. Kleinmaterial	1,00	PAU			1.000 €	6,06 €	85 h	0,52 h				
Gesamt Steildach					17.114 €	103,72 €	674 h	4,08 h				



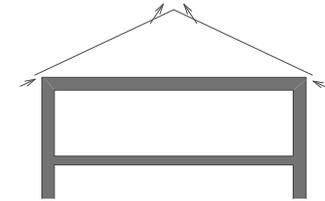
	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Preis/Einh.		M.Preis Ges.	M.Preis/m²		Zeit Ges.		Zeit/m²	
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.		inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden	Stunden	Stunden
Giebelwand 36,4 m²	Sichtschalung Fichte lasiert	36,5	m²	15,00 €	18,00 €	657 €	3,98 €	36	h	0,22	h	
	Lattung 3/5	73	lfm	0,35 €	0,42 €	31 €	0,19 €	28	h	0,17	h	
	Windsperr, diff. Offen	36,5	m²	2,10 €	2,52 €	92 €	0,56 €	4	h	0,02	h	
	Diagonalschalung	36,5	m²	5,60 €	6,72 €	245 €	1,49 €	7	h	0,04	h	
	Holzsteher 6/36	90	lfm	5,00 €	6,00 €	540 €	3,27 €	40	h	0,24	h	
	Strohballen	11	m³	20,00 €	24,00 €	264 €	1,60 €	7	h	0,04	h	
	Diagonalschalung	36,5	m²	5,60 €	6,72 €	245 €	1,49 €	7	h	0,04	h	
	Dampfsperre	36,5	m²	2,10 €	2,52 €	92 €	0,56 €	4	h	0,02	h	
	Holzwoleleichtbauplatte	36,5	m²	12,00 €	14,40 €	526 €	3,19 €	8	h	0,05	h	
	Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	36,5	m²	8,00 €	9,60 €	350 €	2,12 €	16	h	0,10	h	
	Anstrich Diff. offen	36,5	m²	1,50 €	1,80 €	66 €	0,40 €	9	h	0,05	h	
	LKW mit Kran	1,00	Std	85 €	102,00 €	102 €	0,62 €					
	Diverses, Schrauben u. Kleinmaterial	1,00	PAU			200 €	1,21 €	10	h	0,06	h	
	Gesamt Giebelwand					3.410 €	20,67 €	176	h	1,07	h	
Gesamt Dach + Giebelwand						20.524 €	124,39 €	850	h	5,15	h	



Steildach ungedämmt + Giebelwand + Massivdecke gedämmt mit Strohballen
Dachfläche: 185m², Berechnungsgröße ist die Bruttogrundrissfläche: 165m²

Steildach: Dachfläche 185m ²	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Peis/Einh.	M.Peis/Einh.	M.Preis Ges.	M.Preis/m ²	Zeit Ges.	Zeit/m ²
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden
	Dachstein	190	m ²	10,00 €	12,00 €	2.280,00 €	13,82 €	60 h	0,36 h
	Dachlattung 3/5	740	lfm	0,35 €	0,42 €	310,80 €	1,88 €	25 h	0,15 h
	Sparren 8/18	360	lfm	3,34 €	4,01 €	1.442,88 €	8,74 €	180 h	1,09 h
	Aufzählung First- und Lüfterziegel	15,75	lfm	25,80 €	30,96 €	487,62 €	2,96 €	8 h	0,05 h
	Ortgang mit Ortgangziegel	23,50	lfm	25,80 €	30,96 €	727,56 €	4,41 €	6 h	0,04 h
	Hängerinne Alu Z333	31,50	lfm	10,00 €	12,00 €	378,00 €	2,29 €	9 h	0,05 h
	Lochblech Alu grau z: 12cm	31,50	lfm	3,90 €	4,68 €	147,42 €	0,89 €	4 h	0,02 h
	Fußpfette 12/20	31,50	lfm	5,42 €	6,50 €	204,88 €	1,24 €	6 h	0,04 h
	Mittelpfette 14/26	31,50	lfm	8,20 €	9,84 €	309,96 €	1,88 €	8 h	0,05 h
	LKW mit Kran	4,00	Std	85,00 €	102,00 €	408,00 €	2,47 €		
	Diverses, Schrauben u. Kleinmaterial	1,00	PAU			700,00 €	4,24 €	40 h	0,24 h
	Gesamt Steildach					7.397,12 €	44,83 €	346 h	2,10 h

Giebelwand 36,4 m ²	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Peis/Einh.	M.Peis/Einh.	M.Preis Ges.	M.Preis/m ²	Zeit Ges.	Zeit/m ²
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden
	Sichtschalung Fichte lasiert	36,5	m ²	15,00 €	18,00 €	657 €	3,98 €	36 h	0,22 h
	Lattung 3/5	73	lfm	0,35 €	0,42 €	31 €	0,19 €	28 h	0,17 h
	Windsperre, diff. Offen	36,5	m ²	2,10 €	2,52 €	92 €	0,56 €	4 h	0,02 h
	Diagonalschalung	36,5	m ²	5,60 €	6,72 €	245 €	1,49 €	7 h	0,04 h
	Holzsteher 6/36	90	lfm	5,00 €	6,00 €	540 €	3,27 €	40 h	0,24 h
	Strohballen	11	m ³	20,00 €	24,00 €	264 €	1,60 €	7 h	0,04 h
	Diagonalschalung	36,5	m ²	5,60 €	6,72 €	245 €	1,49 €	7 h	0,04 h
	Dampfsperre	36,5	m ²	2,10 €	2,52 €	92 €	0,56 €	4 h	0,02 h
	Holzschalung	36,5	m ²	5,60 €	6,72 €	245 €	1,49 €	7 h	0,04 h
	LKW mit Kran	1,00	Std	85 €	102,00 €	102 €	0,62 €		
	Diverses, Schrauben u. Kleinmaterial	1,00	PAU			200 €	1,21 €	8 h	0,05 h
	Gesamt Giebelwand					2.713 €	16,45 €	148 h	0,90 h



Decke: 165 m ²	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Preis/Einh.	M.Preis/Einh.	M.Preis Ges.	M.Preis/m ²	Zeit Ges.	Zeit/m ²
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden
	Porenverschlussplatte	150	m ²	12,50 €	15,00 €	2.250 €	13,64 €	38 h	0,23 h
	Strohballen	55	m ³	20,00 €	24,00 €	1.320 €	8,00 €	38 h	0,23 h
	Massivdecke	165	m ²	50,00 €	60,00 €	9.900 €	60,00 €	215 h	1,30 h
	Spachteln + Malen	131	m ²	2,20 €	2,64 €	346 €	2,10 €	80 h	0,48 h
	Gesamt Massivdecke + Dämmung					13.816 €	84 €	371 h	2,25 h
Gesamt Dach + Giebelwand + Decke						23.926 €	145,01 €	865 h	5,24 h



Flachdach, Bruttogrundrissfläche: 165m²

Decke 165 m ²	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Peis/Einh.	M.Peis/Einh.	M.Preis Ges.	M.Preis/m ²	Zeit Ges.	Zeit/m ²
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden
	Massivdecke	165	m ²	50,00 €	60,00 €	9.900 €	60,00 €	215 h	1,30 h
	Spachteln + Malen	131	m ²	2,20 €	2,64 €	346 €	2,10 €	80 h	0,48 h
	Gesamt Massivdecke					10.246 €	62,10 €	295 h	1,79 h

Flachdach 165m ²	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Peis/Einh.	M.Peis/Einh.	M.Preis Ges.	M.Preis/m ²	Zeit Ges.	Zeit/m ²
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden
	Voranstrich	33	lit	2,6 €	3,12 €	103 €	0,62 €	8 h	0,05 h
	Dampfsperre Bitumen mit Alueinlage	165	m ²	10,00 €	12,00 €	1.980 €	12,00 €	14 h	0,08 h
	EPS W25 d=0,2	34	m ³	64,00 €	76,80 €	2.611 €	15,83 €	22 h	0,13 h
	Gefälledämmung, d=8cm	13	m ³	82,00 €	98,40 €	1.279 €	7,75 €	15 h	0,09 h
	EPDM - Folie	200	m ²	12,00 €	14,40 €	2.880 €	17,45 €	30 h	0,18 h
	XPS-Platten	165	m ²	2,02 €	2,42 €	400 €	2,42 €	10 h	0,06 h
	Vlies	165	m ²	1,00 €	1,20 €	198 €	1,20 €	4 h	0,02 h
	Kies inkl. LKW mit Greifer d=5cm	160	m ²	2,00 €	2,40 €	384 €	2,33 €	12 h	0,07 h
	Attikaverblechung	50	m ²	20,00 €	24,00 €	1.200 €	7,27 €	40 h	0,24 h
	Haftblech	100	lfm	2,50 €	3,00 €	300 €	1,82 €	8 h	0,05 h
	Hochzugkleber für Folie	20	kg	10,00 €	12,00 €	240 €	1,45 €	8 h	0,05 h
	Detailbahn 30cm plus Primer	5	lfm	36,9 €	44,28 €	221 €	1,34 €	4 h	0,02 h
	Nahtfügeband + Primer	20	lfm	8,8 €	10,56 €	211 €	1,28 €	6 h	0,04 h
	LKW mit Kran	1,00	Std	85 €	102,00 €	102 €	0,62 €		
	EPDM Rohreinfassung	2	Stk	54,1 €	64,92 €	130 €	0,89 €	2 h	0,01 h
	Diverses	1	PAU	1000,00 €	1200,00 €	1.200 €	7,27 €	120 h	0,73 h
	Gesamt Flachdach					13.440 €	81,56 €	303 h	1,84 h

	Gesamt Decke + Flachdach					23.686 €	143,65 €	598 h	3,62 h
--	---------------------------------	--	--	--	--	-----------------	-----------------	--------------	---------------



Flachdach Sparrenkonstruktion hinterlüftet auf Massivdecke: 165m²

Decke 165 m ²	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Preis/Einh.	M.Preis/Einh.	M.Preis Ges.	M.Preis/m ²	Zeit Ges.	Zeit/m ²
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden
	Massivdecke	165	m ²	50,00 €	60,00 €	9.900 €	60,00 €	215 h	1,30 h
	Spachteln + Malen	131	m ²	2,20 €	2,64 €	346 €	2,10 €	80 h	0,48 h
	Gesamt Massivdecke					10.246 €	62,10 €	295 h	1,79 h

Flachdach hinterlüftet 165m ²	Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Preis/Einh.	M.Preis/Einh.	M.Preis Ges.	M.Preis/m ²	Zeit Ges.	Zeit/m ²
				exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	Stunden
	KVH Fi. Keilgezinkt S10	4,8	m ³	440 €	528 €	2.534 €	15,36 €	150 h	0,91 h
	OSB-Platten Nut und Feder 22mm	190	m ²	9 €	10,8 €	2.052 €	12,44 €	45 h	0,27 h
	Holzschalung	170	m ²	5,6 €	6,72 €	1.142 €	6,92 €	34 h	0,21 h
	5/8 Staffel	280	lfm	0,9 €	1,08 €	302 €	1,83 €	14 h	0,08 h
	3/5 Latten	58	lfm	0,35 €	0,42 €	24 €	0,15 €	5 h	0,03 h
	Schalungsbahn, Diff. offen	180	m ²	2,1 €	2,52 €	454 €	2,75 €	14 h	0,08 h
	LKW	2	STD	65 €	78 €	156 €	0,95 €		
	Mineralwolle, d=28cm	45	m ³	67,00 €	80,40 €	3.618 €	21,93 €	22 h	0,13 h
	EPDM - Folie	200	m ²	12 €	14,4 €	2.880 €	17,45 €	30 h	0,18 h
	Detailbahn 30cm plus Primer	5	lfm	36,9 €	44,28 €	221 €	1,34 €	4 h	0,02 h
	Nahtfügeband + Primer	20	lfm	8,8 €	10,56 €	211 €	1,28 €	6 h	0,04 h
	EPDM Rohreinfassung	2	Stk	54,1 €	64,92 €	130 €	0,79 €	2 h	0,01 h
	Hochzugkleber für Folie	20	kg	10,00 €	12,00 €	240 €	1,45 €	8 h	0,05 h
	Haftblech	52,5	lfm	2,50 €	3,00 €	158 €	0,95 €	6 h	0,04 h
	Lochblech Alu z: 12cm	52,5	lfm	3,9 €	4,68 €	246 €	1,49 €	6 h	0,04 h
	Attikaverblechung	50	m ²	20,00 €	24,00 €	1.200 €	7,27 €	40 h	0,24 h
	Randeinfassungssteine Beton	42	Stk	1,4 €	1,68 €	71 €	0,43 €	8 h	0,05 h
	XPS-Platten	165	m ²	2,02 €	2,42 €	400 €	2,42 €	10 h	0,06 h
	Vlies	165	m ²	1,00 €	1,20 €	198 €	1,20 €	4 h	0,02 h
	Kies inkl. LKW mit Greifer d=5cm	160	m ²	2,00 €	2,40 €	384 €	2,33 €	12 h	0,07 h
	Diverses	1	PAU	1000,00 €	1200,00 €	1.200 €	7,27 €	75 h	0,45 h
	Gesamt Flachdach hinterlüftet					17.821 €	108,01 €	495 h	3,00 h

Gesamt Decke + Flachdach						28.067 €	170,10 €	790 h	4,79 h
---------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------	-----------------	--------------	---------------

9.4 KOSTENSCHÄTZUNG IM DETAIL: AUSSENWÄNDE

Holzriegelwand mit Strohballen und Lehmputz U-Wert = 0,13W/m²K

Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Preis/Einh.		M.Preis/m²		Zeit/m²	
			exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden		
Sichtschalung Fichte lasiert	1	m²	15,00 €	18,00 €	18,00 €	1,00	h	
Lattung 3/5	2	lfm	0,35 €	0,42 €	0,84 €	0,80	h	
Windsperr, Diff. offen	1	m²	2,10 €	2,52 €	2,52 €	0,10	h	
Diagonalschalung	1	m²	5,60 €	6,72 €	6,72 €	0,20	h	
Holzsteher 6/36	2,5	lfm	5,00 €	6,00 €	15,00 €	1,10	h	
Strohballen	0,32	m³	20,00 €	24,00 €	7,68 €	0,20	h	
Diagonalschalung	1	m²	5,60 €	6,72 €	6,72 €	0,20	h	
Dampfsperre	1	m²	2,10 €	2,52 €	2,52 €	0,10	h	
Holzwoleleichtbauplatte 5cm	1	m²	12,00 €	14,40 €	14,40 €	0,20	h	
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	1	m²	8,00 €	9,60 €	9,60 €	0,40	h	
Anstrich Diff. offen	1	m²	1,50 €	1,80 €	1,80 €	0,25	h	
Gesamt					85,80 €	4,55	h	

25cm Ziegelaußenwand + 20cm WDVS U-Wert = 0,14W/m²K

Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Preis/Einh.		M.Preis/m²		Zeit/m²	
			exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden		
Silikonharzputz	3	kg	1,4 €	1,68 €	5,04 €	0,45	h	
Grundierung	0,2	kg	2 €	2,40 €	0,48 €	0,05	h	
Profile	1	PA	1,5 €	1,80 €	1,80 €	0,20	h	
Textilglasgitter	1,1	m²	0,75 €	0,90 €	0,99 €			
Spachtelung	7,5	kg	0,57 €	0,68 €	5,13 €	0,55	h	
EPS-Dämmung 20cm inkl. Verschnitt	0,22	m³	60,00 €	72,00 €	15,84 €	1,00	h	
Kleber	5,5	kg	0,43 €	0,52 €	2,84 €			
Klimablock 25 VZ 25x38x23,8 λ=0,25	11	Stk	1,5 €	1,80 €	19,80 €	1,80	h	
Mauermörtel	1	SA	2,5 €	3,00 €	3,00 €			
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	1	m²	8 €	9,60 €	9,60 €	0,40	h	
Anstrich Diff. offen	1	m²	1,5 €	1,80 €	1,80 €	0,25	h	
Gesamt					66,32 €	4,70	h	

38cm Ziegelaußenwand U-Wert = 0,32W/m²K

Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Peis/Einh.		M.Preis/m²		Zeit/m²	
			exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	h
Silikonharzputz	3	kg	1,4	€ 1,68	5,04	€ 5,04	0,45	h
Grundierung	0,2	kg	2	€ 2,40	0,48	€ 0,48	0,05	h
Profile	1	PA	1,5	€ 1,80	1,80	€ 1,80	0,20	h
Textilglasgitter	1,1	m²	0,75	€ 0,90	0,99	€ 0,99		
Spachtelung	4,5	kg	0,57	€ 0,68	3,08	€ 3,08	0,50	h
Grobputz	1	m²	5,00	€ 6,00	6,00	€ 6,00	0,25	h
Vorspritzer	1	m²	2,00	€ 2,40	2,40	€ 2,40	0,15	h
Poroblock 38VZ 38/25/23,8 λ=0,13	16	Stk	2,1	€ 2,52	40,32	€ 40,32	2,00	h
Isoliermörtel	0,65	SA	4,71	€ 5,65	3,67	€ 3,67		
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	1	m²	8	€ 9,60	9,60	€ 9,60	0,4	h
Anstrich Diff. offen	1	m²	1,5	€ 1,80	1,80	€ 1,80	0,25	h
Gesamt					75,18	€ 75,18	4,25	h

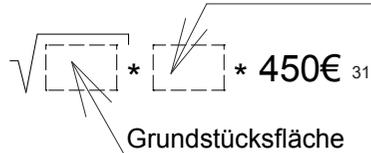
50cm Ziegelaußenwand U-Wert = 0,21W/m²K

Bezeichnung	Menge	Einh.	M.Peis/Einh.		M.Preis/m²		Zeit/m²	
			exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	exkl. MwSt.	inkl. MwSt.	Stunden	h
Silikonharzputz	3	kg	1,4	€ 1,68	5,04	€ 5,04	0,45	h
Grundierung	0,2	kg	2	€ 2,40	0,48	€ 0,48	0,05	h
Profile	1	PA	1,5	€ 1,80	1,80	€ 1,80	0,20	h
Textilglasgitter	1,1	m²	0,75	€ 0,90	0,99	€ 0,99		
Spachtelung	4,5	kg	0,57	€ 0,68	3,08	€ 3,08	0,50	h
Grobputz	1	m²	5,00	€ 6,00	6,00	€ 6,00	0,25	h
Vorspritzer	1	m²	2,00	€ 2,40	2,40	€ 2,40	0,15	h
Poroblock 50VZ 50/20/23,8 λ=0,11	20	Stk	2,1	€ 2,52	50,40	€ 50,40	2,20	h
Isoliermörtel	0,8	SA	4,71	€ 5,65	4,52	€ 4,52		
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	1	m²	8	€ 9,60	9,60	€ 9,60	0,4	h
Anstrich Diff. offen	1	m²	1,5	€ 1,80	1,80	€ 1,80	0,25	h
Gesamt					86,11	€ 86,11	4,45	h

9.5 BERECHNUNG DIVERSER AUFSCHLIESSUNGSSKOSTEN

9.5.1 Aufschließungsabgabe

Bauklassenkoeffizient BKK:
 Bauklasse 1 = 1 (jede weitere BK um 0,25 mehr)
 Bauklasse 2 = 1,25 (5-8m Gebäudehöhe)
 Bauklasse 3 = 1,5 (8-11m Gebäudehöhe)
 ohne Bebauungsplan mind. Bauklasse 2



$$\sqrt{\text{Grundstücksfläche}} * 450€^{31}$$

Für das Grundstück Haus Ost:
 $\sqrt{835} * 1,25 * 450 = 16.254,21€$

Für das Grundstück Haus West:
 $\sqrt{798} * 1,25 * 450 = 15.890,00€$

Für beide Grundstücke: 32.144,21€

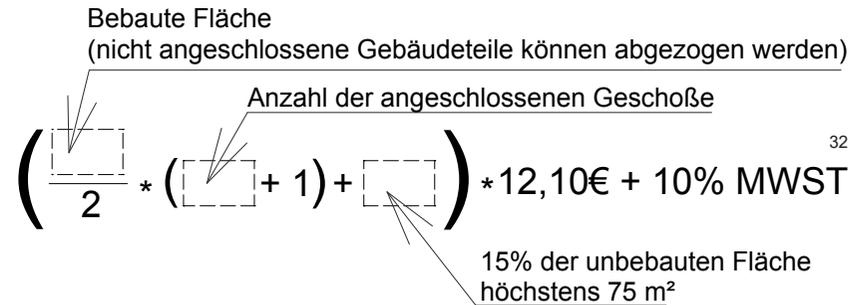
Im Falle einer Grundstückszusammenlegung:
 $\sqrt{1633} * 1,25 * 450 = 22.730,85€$

Für eine Doppelhaushälfte:
 $\sqrt{406} * 1,25 * 450 = 11.334,06€$

Wenn jedes Haus auf einem Grundstück steht, zahlt man für vier Häuser mehr als 45.000 Euro an Aufschließungsabgabe, also fast das doppelte, als wenn die vier Häuser auf einem Grundstück stehen.

³¹ Vgl. NÖ Bauordnung 2014 § 38
 Vgl. NÖ Raumordnungsgesetz 2014 § 31 (2)
 Interview mit Herrn DI Johannes Pressl,
 Bürgermeister, Marktgemeinde Ardagger,
 Markt 55, 3321 Ardagger, 19.09.2016

9.5.2 Kanalanschlussgebühren



$$\left(\frac{\text{Bebaute Fläche}}{2} * (\text{Anzahl der angeschlossenen Geschoße} + 1) + 75 \right) * 12,10€ + 10\% \text{ MWST}^{32}$$

15% der unbebauten Fläche höchstens 75 m²

Für das Wohngebäude Ost:
 $(258,93/2 * 4 + 75) * 12,1 = 7.173,61 + 10\% \text{ MWST} = 7.891,97€$

Für eine Doppelhaushälfte ohne OG:
 $(121,11/2 * 3 + 43) * 12,1 = 2.718,45 + 10\% \text{ MWST} = 2990,29€$

Für eine Doppelhaushälfte mit OG:
 $(121,11/2 * 4 + 43) * 12,1 = 3.451,16 + 10\% \text{ MWST} = 3796,28€$

³² Interview mit Herrn Franz Wagner,
 Bediensteter, Gemeindeverband für Abgabeneinhebung,
 Mostviertelplatz 1, 3362 Öhling, 04.10.2016

9.5.3 Wasseranschlussgebühr

Bebaute Fläche
(nicht angeschlossene Gebäudeteile zählen mit)

Anzahl der angeschlossenen Geschoße

$$\left(\frac{\text{Bebaute Fläche}}{2} * (\text{Anzahl der angeschlossenen Geschoße} + 1) + \text{15\% der unbebauten Fläche höchstens 75 m}^2 \right) * 5\text{€} + 10\% \text{ MWST}^{33}$$

15% der unbebauten Fläche
höchstens 75 m²

Für das Wohngebäude Haus Ost:

$$(258,93/2 * 4 + 75) * 5 = 2964,30 + 10\% \text{ MWST} = 3.260,73\text{€}$$

Für eine Doppelhaushälfte ohne OG:

$$(121,11/2 * 3 + 43) * 5 = 1123,33 + 10\% \text{ MWST} = 1.235,66\text{€}$$

Für eine Doppelhaushälfte mit OG:

$$(121,11/2 * 4 + 43) * 5 = 1426,10 + 10\% \text{ MWST} = 1.568,71\text{€}$$

9.5.4 Stromanschlusskosten

Netzzutrittsentgelt: 1.316€ pro Haus

Netzbereitstellungsentgelt: 1.011€ pro Zähler³⁴

Für das Wohngebäude Haus Ost:

6 Zähler: 5 Wohnungen + Allgemeinstromverbrauch

$$1.316 + 6 * 1.011 = 7.382\text{€}$$

für eine Doppelhaushälfte:

$$1.316 + 1.011 = 2.327\text{€}$$

³³ Interview mit Herrn Franz Wagner,
Bediensteter, Gemeindeverband für Abgabeneinhebung,
Mostviertelplatz 1, 3362 Öhling, 19.09.2016

³⁴ Interview mit Herrn Reichetseder,
Bediensteter, EVN Netz Niederösterreich
EVN Platz, 2344 Maria Enzersdorf, 06.10.2016

9.6 BERECHNUNG DIVERSER BETRIEBSKOSTEN

9.6.1 Grundsteuer

Die Steuermesszahl wird mit dem von der Gemeindevertretung beschlossenen Hebesatz multipliziert, dieser beträgt in Ardagger 5€. Für die Berechnung der Steuermesszahl wird der Einheitswert benötigt.³⁵

Einheitswertberechnung für das Wohnhaus:

Bei der Berechnung des Einheitswert vom Wohngebäude wird die Wohnnutzfläche mit dem entsprechenden Satz multipliziert.

Satz für gute Ausführung in Holzbauweise: 69,04 €/m²WNF

Satz für gute Ausführung in Massivbauweise: 130,81 €/m²WNF³⁶

KG,EG: 344,83 * 130,81 = 45.107 €

OG,DG: 166,37 * 69,04 = 11.486 €

Gesamt: 56.593 €

56.593 / 511,2 = 110,71 €/m² WNF

Als Einheitswert des Grundstückes habe ich den Grundstückswert genommen: 835 m² * 39 € = 32.565 €

Einheitswert vom Grundstück + Gebäude

56.593 + 32.565 = 89.158 €

89.158 / 511,2 = 174,41 €/m²WNF

³⁵ Interview mit Herrn Karl Paus,
Amtsleiter, Gemeindeverband für Abgabeneinhebung,
Mostviertelplatz 1, 3362 Öhling, 10.10.2016

³⁶ Interview mit Frau König
Bedienstete, Finanzamt Melk
Abt Karl-Straße 25, 3390 Melk, 12.10.2016

Einheitswertberechnung für das Doppelhaus:

Beim Doppelhaus wird das Volumen mit dem entsprechenden Satz multipliziert:

Satz für gute Ausführung in Holzbauweise: 21,18 €/m³

Satz für gute Ausführung in Massivbauweise: 36,34 €/m³ ³⁶

Gebäude ohne OG:

619,5 * 36,34 = 22.367 €

22.367 / 156 = 143,38 €/m² WNF

Gebäude mit OG:

147,5 * 21,18 = 3.124 + 22.367 = 25.491€

25.491 / 195 = 130,72€/m² WNF

Als Einheitswert des Grundstückes habe ich den Grundstückswert genommen: 406 m² * 39 € = 15.834 €

Einheitswert vom Grundstück+Gebäude ohne OG

22.367 + 15.834 = 38.201 €

38.201 / 156 = 244,88 €/m²WNF

Einheitswert vom Grundstück+Gebäude mit OG

25.491 + 15.834 = 41.325 €

41.325 / 195 = 211,92 €/m²WNF

Wohnhaus:

Berechnung der Steuermesszahl:

0,1% für die ersten 3.650 € des Einheitswertes

0,15% für die folgenden angefangenen oder vollen 3.650 €³⁷

$3.650 * 0,1\% = 3,65$

$87.600 * 0,15\% = 131,4$

Gesamt: $3,65 + 131,4 = 135,05$ (=Steuermesszahl)

$135,05 * 5 = 675,25$ € (=Grundsteuerjahresbetrag)

$675,25 / 511,2 = 1,32$ €/m²WNF

Doppelhaus mit OG:

Berechnung der Steuermesszahl:

0,05% für die ersten 3.650 € des Einheitswertes

0,1% für die folgenden angefangenen oder vollen 7.300 €³⁷

$3.650 * 0,0005 = 1,83$

$43.800 * 0,001 = 43,8$

Gesamt: $1,83 + 43,8 = 45,63$ (=Steuermesszahl)

$45,63 * 5 = 228,15$ € (=Grundsteuerjahresbetrag)

$228,15 / 195 = 1,17$ €/m²WNF

Doppelhaus ohne OG:

Berechnung der Steuermesszahl:

0,05% für die ersten 3.650 € des Einheitswertes

0,1% für die folgenden angefangenen oder vollen 7.300 €³⁷

$3.650 * 0,0005 = 1,83$

$36.500 * 0,001 = 36,5$

Gesamt: $1,83 + 36,5 = 38,33$ (=Steuermesszahl)

$38,33 * 5 = 191,65$ € (=Grundsteuerjahresbetrag)

$191,65 / 156 = 1,23$ €/m²WNF

³⁷ Vgl. Infoblatt der Wirtschaftskammer, Online unter: <https://www.wko.at/Content.Node/Service/Steuern/Weitere-Steuern-und-Abgaben/Sonstige-Abgaben/Grundsteuer.html> [10.10.2016]

9.6.2 Kanalbenützungsgebühr

- Summe der angeschlossenen Geschoßflächen
- Kellegeschosse zählen nicht
- Ausnahme gewerbliche Nutzung
- nicht angeschlossene Gebäudeteile zählen nicht


$$* 2\text{€} + 10\% \text{ MWST}^{38}$$

Für Wohngebäude Haus Ost:

$$404,01 * 2 = 808,02 + 10\% \text{ MWST} = 888,82\text{€}$$

Für ein Doppelhaus ohne OG:

$$87,17 * 2 = 174,34 + 10\% \text{ MWST} = 191,77\text{€}$$

Für ein Doppelhaus mit OG:

$$140,60 * 2 = 281,20 + 10\% \text{ MWST} = 309,32\text{€}$$

9.6.3 Wasserverbrauchskosten

Wasserbereitstellungsgebühr = 27 € pro Zähler und Jahr
+ 10% MWST

Wasserpreis = 1,30 € + 10% MWST³⁹

Wasserverbrauch angenommen mit 120l/Tag und Person

2 Personenhaushalt:

$$\text{Wasserpreis: } 2 * 0,120 * 365 = 87,6\text{m}^3 * 1,30 = 113,88 \text{ €}$$

Wasserbereitstellungsgebühr: 27 €

$$\text{Gesamt: } 113,88 + 27 = 140,88 + 10\% \text{ MWST} = 154,97 \text{ €}$$

3 Personenhaushalt:

$$\text{Wasserpreis: } 3 * 0,120 * 365 = 131,4\text{m}^3 * 1,30 = 170,82 \text{ €}$$

Wasserbereitstellungsgebühr: 27 €

$$\text{Gesamt: } 170,82 + 27 = 197,82 + 10\% \text{ MWST} = 217,60 \text{ €}$$

4 Personenhaushalt:

$$\text{Wasserpreis: } 4 * 0,120 * 365 = 175,2\text{m}^3 * 1,30 = 227,46 \text{ €}$$

Wasserbereitstellungsgebühr: 27 €

$$\text{Gesamt: } 227,46 + 27 = 254,76 + 10\% \text{ MWST} = 280,24 \text{ €}$$

³⁸ Interview mit Herrn Franz Wagner,
Bediensteter, Gemeindeverband für Abgabeneinhebung,
Mostviertelplatz 1, 3362 Öhling, 4.10.2016

³⁹ Interview mit Herrn Franz Wagner,
Bediensteter, Gemeindeverband für Abgabeneinhebung,
Mostviertelplatz 1, 3362 Öhling, 04.10.2016

9.7 Gebäudebewertung im Detail

A	Standort & Ausstattung	200	183
A.1	Infrastruktur	50	46
A.1.1	Anschluss an den öffentlichen Verkehr	20	16
Distanz zur nächsten Haltestelle des öffentlichen Verkehrs			
	☉ ≤ 300 m Luftlinienradius	8	8
	○ ≤ 500 m Luftlinienradius	6	
	○ ≤ 1.000 m Luftlinienradius	2	
	○ > 1.000 m Luftlinienradius	0	
Intervalle der öffentlichen Verkehrsmittel			
	○ ≤ 15 Min.	8	
	○ ≤ 30 Min.	6	
	○ ≤ 60 Min.	2	
	☉ > 60 Min.	0	0
Fahrzeiten des öffentlichen Verkehrs ins nächstgelegene Zentrum			
	☉ ≤ 10 Min. oder das Objekt liegt selbst in einem Zentrum mit entsprechender Infrastrukturausstattung	8	8
	○ ≤ 20 Min	6	
	○ ≤ 30 Min	2	
	○ > 30 Min.	0	
Nachweis:			
A.1.2	Qualität der Nahversorgung	10	10
Einkaufsmöglichkeiten des täglichen Bedarfs: Shops, Supermarkt, Bäckerei ...			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	
Lokal, Restaurant, Café			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	
Post- und/oder Bankfiliale			
	☉ ≤ 500 m	4	4

	○ ≤ 1.000 m	2	
	○ > 1.000 m	0	
Einfache Dienstleistungen: Friseur, Putzerei, Solarium, ...			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	
Nachweis:			
A.1.3	Qualität der sozialen Infrastruktur	10	10
Entfernung zu einem Kindergarten oder anderen Betreuungseinrichtungen (Tagesmutter...)			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	
Volksschule, Hauptschule oder AHS / BHS			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	
soziale Einrichtungen (wie soziale Stützpunkte oder Jugendbetreuungseinrichtungen)			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	
Praktischer Arzt/Ärztin bzw. Fachärzte/Ärztzentrum			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	
Apotheke (auch bei einer Arztpraxis)			
	○ ≤ 500 m	4	
	☉ ≤ 1.000 m	2	2
	○ > 1.000 m	0	

A.1.4	Nähe zu Erholungsgebieten und Freizeiteinrichtungen	10	10
-------	---	----	----

Öffentlicher Park / Grünraum / Wald / zusammenhängendes Erholungsgebiet

<input checked="" type="radio"/> ≤ 500 m	4	4
<input type="radio"/> ≤ 1.000 m	2	
<input type="radio"/> > 1.000 m	0	

Sporteinrichtungen (z.B. Tennis, Sportplatz, Fitness-Center, Freibad / Hallenbad ...)

<input checked="" type="radio"/> ≤ 500 m	4	4
<input type="radio"/> ≤ 1.000 m	2	
<input type="radio"/> > 1.000 m	0	

Kulturelle Einrichtungen wie Kino, Theater, Museum, ...

<input type="radio"/> ≤ 500 m	4	
<input type="radio"/> ≤ 1.000 m	2	
<input checked="" type="radio"/> > 1.000 m	0	0

Sonstige Freiräume mit Erholungsfunktion wie Fußgängerzonen, Märkte und Marktplätze, Spielplätze

<input type="radio"/> ≤ 500 m	4	
<input checked="" type="radio"/> ≤ 1.000 m	2	2
<input type="radio"/> > 1.000 m	0	

Nachweis:

A.2	Standortsicherheit und Baulandqualität	50	42
-----	--	----	----

A.2.1	Basisrisiko für Naturgefahren	10	10
-------	-------------------------------	----	----

Risiko gegenüber Naturgefahren

Der Objektstandort befindet sich **nicht in einem hochwassergefährdeten Gebiet** bzw. Gefährdungsgebiet durch Wildbäche.

<input checked="" type="radio"/> trifft zu	2	2
<input type="radio"/> trifft nicht zu	0	

Nachweis:

Der Objektstandort befindet sich **nicht in einem Gebiet mit Gefährdungspotenzial durch Lawinen.**

<input checked="" type="radio"/> trifft zu	2	2
<input type="radio"/> trifft nicht zu	0	

Nachweis:

Der Objektstandort befindet sich **nicht in einem Gebiet mit Gefährdungspotenzial durch Muren/Erdrutschungen.**

<input checked="" type="radio"/> trifft zu	2	2
<input type="radio"/> trifft nicht zu	0	

Nachweis:

Der Objektstandort befindet sich **nicht in einem erdbebengefährdeten Gebiet.** Wenn doch, wurden entsprechende bauliche Schutzmaßnahmen getroffen.

<input checked="" type="radio"/> trifft zu	2	2
<input type="radio"/> trifft nicht zu	0	

Nachweis:

Das **Radonrisikopotenzial wurde mittels Radonkarte oder Messung gem. ÖN S 5280-1 erhoben.** Es werden bauliche Maßnahmen ergriffen, falls diese aufgrund der örtlichen Radonbelastung notwendig sind.

<input checked="" type="radio"/> trifft zu	3	3
<input type="radio"/> trifft nicht zu	0	

Nachweis:

A.2.2	Qualität des Baulands und Versiegelung	20	12
-------	--	----	----

Baulandqualität / Zersiedelung

<input type="radio"/> Nutzung eines bestehenden Gebäudes oder Flächenrecycling nach Abriss/Neubau: ohne Erhöhung des Versiegelungsgrades	10	
<input type="radio"/> Flächenrecycling mit gleichzeitiger Erhöhung der vorher genutzten bebauten Fläche ODER Verdichtung bestehender Strukturen (auf bereits gewidmeten Bauland)	8	
<input checked="" type="radio"/> Bebauung auf erschlossenem und gewidmeten Bauland im Siedlungsverbund (Erschließung bereits vorhanden)	5	5
<input type="radio"/> Bebauung auf Bauland als Siedlungsergänzung (Erschließung erforderlich)	3	
<input type="radio"/> Neuwidmung von Bauland mit notwendiger Neuerschließung	1	
<input type="radio"/> Neubau nach Umwidmung von ökologisch wertvollen Flächen	0	

Nachweis:
Versiegelungsgrad

Anteil der unversiegelten Flächen an Restflächen teilweise oder zur Gänze unterbaut und **weniger als 1,5 m überschüttet:**

<input type="radio"/> ist > 70%	9	
<input type="radio"/> 30 bis 70 %	6	
<input type="radio"/> mind. 10 bis < 30%	3	

<input type="radio"/> ist < 10%	0	
Anteil der unversiegelten Flächen an Restflächen nicht unterbaut oder unterbaut und mehr als 1,5 m überschüttet:		
<input type="radio"/> ist > 70%	10	
<input checked="" type="radio"/> beträgt 30 bis 70 %	7	7
<input type="radio"/> mind. 10 bis < 30%	4	
<input type="radio"/> ist < 10%	0	
Anteil der begrünten Dachflächen:		
<input type="radio"/> ist mehr als 80%	10	
<input type="radio"/> ist 60 bis 80%	8	
<input type="radio"/> ist 40 bis 60%	6	
<input type="radio"/> ist 20 bis 40%	4	
<input type="radio"/> ist 10 bis 20%	2	
<input checked="" type="radio"/> ist weniger als 10%	0	0
Nachweis		
A.2.3 Magnetische Wechselfelder im Niederfrequenzbereich	10	10
In der Planungsphase		
<input checked="" type="checkbox"/> Empfohlene Distanzen zu Hochspannungsfreileitungen in Abhängigkeit von der Spannung werden für die geplanten Baukörper eingehalten <i>ODER</i> die Messung der magnetischen Flussdichte ergibt Messwerte $B < 0,1 \mu\text{T}$.	3	3
<input checked="" type="checkbox"/> Es befinden sich keine erdverlegten Hochspannungs-Kabel am oder in der Nähe des Grundstücks oder empfohlene Distanzen von Bebauungen zu erdverlegten Hochspannungs-Kabeln werden eingehalten <i>ODER</i> die Messung der magnetischen Flussdichte ergibt Messwerte $B < 0,1 \mu\text{T}$.	3	3
<input checked="" type="checkbox"/> Es befindet sich keine Trafostation am oder am benachbarten Grundstück bzw. öffentlichen Gut <i>ODER</i> die Messung der magnetischen Flussdichte ergibt Messwerte $B < 0,1 \mu\text{T}$.	4	4
<input type="checkbox"/> Abstandsempfehlungen zu den vorher genannten elektrischen Anlagen werden nicht eingehalten bzw. eine Übersichtsmessung der magnetischen Flussdichte ergibt Messwerte $B \geq 1,0 \mu\text{T}$.	0	
Nachweise Planungsphase		
Nach Fertigstellung / bei Bestandgebäuden: Messung der magnetischen Flussdichte B ergibt ...		
<input type="radio"/> $B \leq 0,1 \mu\text{T}$	10	
<input type="radio"/> $0,1 < B \leq 0,2 \mu\text{T}$	8	
<input type="radio"/> $0,2 < B \leq 0,4 \mu\text{T}$	6	
<input type="radio"/> $0,4 < B \leq 1 \mu\text{T}$	4	
<input type="radio"/> $B > 1 \mu\text{T}$	0	

Nachweis Errichtung / Bestandsgebäude		
A.2.4 Niederfrequent gepulste hochfrequente Felder	10	10
In der Planungsphase		
<input checked="" type="radio"/> Die Leistungsflussdichte niederfrequent gepulster hochfrequenter Felder liegt an allen repräsentativ ausgewählten Messstellen am Grundstück $\leq 1 \text{ mW/m}^2$. Übersichtsmessungen am Bauplatz können unterbleiben, wenn es in einem Umkreis von 100 m zur Grundstücksgrenze keine Sendeanlagen derartiger Felder gibt.	10	10
<input type="radio"/> Die Leistungsflussdichte niederfrequent gepulster hochfrequenter Felder liegt an allen repräsentativ ausgewählten Messstellen am Grundstück $\leq 3 \text{ mW/m}^2$.	5	
<input type="radio"/> Die Leistungsflussdichte niederfrequent gepulster hochfrequenter Felder ist an allen repräsentativ ausgewählten Messstellen am Grundstück $> 3 \text{ mW/m}^2$.	0	
Nachweise Planung		
Nach Fertigstellung / Bei Bestandsgebäuden: Messung der Leistungsflussdichte S ergibt ...		
<input type="radio"/> $S \leq 0,01 \text{ mW/m}^2$	10	
<input type="radio"/> $0,01 \text{ mW/m}^2 < S \leq 0,1 \text{ mW/m}^2$	8	
<input type="radio"/> $0,1 \text{ mW/m}^2 < S \leq 1 \text{ mW/m}^2$	6	
<input type="radio"/> $1 \text{ mW/m}^2 < S \leq 3 \text{ mW/m}^2$	4	
<input type="radio"/> $S > 3 \text{ mW/m}^2$	0	
Nachweis Fertigstellung / Bestandsgebäude		
A.3 Ausstattungsqualität	50	45
A.3.1 Innere Erschließung	10	10
Grundsätzliche Aspekte der inneren Erschließung		
<input checked="" type="checkbox"/> Frauenparkplätze in direkter Nähe zu den Zugangsschleusen / Liften	4	4
<input checked="" type="checkbox"/> Eingangsbereiche, Stiegenhaus besitzen natürliche Belichtung (Vermeidung von Angstrischnen)	4	4
<input checked="" type="checkbox"/> Zufahrtmöglichkeiten für Lieferdienste sind gegeben	2	2
Nachweis:		
Fahrradstellplätze für BewohnerInnen		
<input type="radio"/> weniger als 1 Fahrradstellplatz pro 70 m ² WNF	0	
<input checked="" type="radio"/> mind. 1 Fahrradstellplatz pro 70 m ² WNF	2	2
<input type="radio"/> mind. 1 Fahrradstellplatz pro 60 m ² WNF	4	
<input type="radio"/> mind. 1 Fahrradstellplatz pro 50 m ² WNF	6	
<input type="radio"/> mind. 1 Fahrradstellplatz pro 40 m ² WNF	8	
<input type="radio"/> mind. 1 Fahrradstellplatz pro 30 m ² WNF	10	

A.3.2	Ausstattungsmerkmale der Wohnhausanlage	20	20
Wohnhausanlage			
<input checked="" type="checkbox"/>	Allgemein zugänglicher Garten, Freiraum oder Dachterrasse für die BewohnerInnen	2	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Spielplatz od. Spielraum für Kleinkinder, Kinder und/oder Jugendliche	2	2
<input type="checkbox"/>	Gemeinschaftsraum für Kinder und/oder Jugendliche.	2	
<input type="checkbox"/>	Gemeinschaftsraum / Versammlungsraum für BewohnerInnen (Feste, Versammlungen, etc.)	2	
<input type="checkbox"/>	Wasch- und Trockenraum	2	
<input type="checkbox"/>	Wellnesseinrichtungen (Sauna, Dampfbad, Infrarotkabine,...)	2	
<input type="checkbox"/>	Freibecken oder Hallenbad	2	
<input type="checkbox"/>	Fitnesszone inkl. Sportgeräte im Innen- oder Außenbereich	2	
<input type="checkbox"/>	Direkt im Wohngebäude befindet sich im Erdgeschoss ein Supermarkt.	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Direkt im Wohngebäude befindet sich ein allgemein zugänglicher Werkstattraum für kleinere Reparaturen der BewohnerInnen (z.B. Fahrräder, Auto, ...).	2	2
<input type="checkbox"/>	In der Wohnanlage befinden sich Gemeinschaftsbüros bzw. Arbeitsräume zur Nutzung durch die BewohnerInnen.	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Zentrale SAT- oder Kabel-TV-Anlage	2	2
	Weitere Sonderausstattung (A):	2	
	Weitere Sonderausstattung (B):	2	
	Weitere Sonderausstattung (C):	2	
	Weitere Sonderausstattung (D):	2	
	Weitere Sonderausstattung (E):	2	
Ausstattungsmerkmale der Wohnungen			
<input checked="" type="checkbox"/>	Mindestens 75% der Wohneinheiten besitzen wohnungsinterne Stauräume (Abstellraum / begehbarer Schrankraum / Nischen für Stauflächen im Wohnungsverband) mit einer Größe von insgesamt mindestens 2 m ² der tatsächlichen Nutzfläche.	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	Realisierung von Äquipotenzialvolumina in Schlafbereichen und Maßnahmen zur Spannungsfreischaltung (bzw. Abschirmung) der in diesen Räumen vorhandenen Installationen (Elektrosmogvermeidung)	3	3
<input type="checkbox"/>	Die BewohnerInnen konnten bereits in der Planungsphase spezielle Wünsche hinsichtlich der Wohnungsgestaltung einbringen.	5	
Nachweis der Ausstattungsmerkmale samt Verortung im Grundrissplan			
Themenwohnen			
<input type="checkbox"/>	Betreutes Wohnen (Verknüpfung zu sozialem Stützpunkt / Direktbetreuung)	8	
<input type="checkbox"/>	Mehrgenerationenwohnen	8	
<input type="checkbox"/>	Interkulturelles Wohnen	8	
<input checked="" type="checkbox"/>	Umfassende Mitbestimmungsmodelle in Entwicklung und Betrieb / Wohnbaugruppen	8	8

<input type="checkbox"/>	Arbeiten und Wohnen	8	
	Sonstige Themenwohnform: Bitte benennen!	8	
Nachweis Themenwohnen			
<input type="checkbox"/>	Keine Sonderausstattungen	0	
A.3.3	Wohnungsbezogene Freiräume	10	10
Wohnhausanlagen			
Anteil der Wohneinheiten mit direkt zugeordneten Freiraum mit mehr als 4 m²			
<input checked="" type="radio"/>	Mehr als 80%	10	10
<input type="radio"/>	60 bis 80%	9	
<input type="radio"/>	40 bis 60%	8	
<input type="radio"/>	20 bis 40%	4	
<input type="radio"/>	10 bis 20%	2	
Anteil der Wohneinheiten mit direkt zugeordneten Freiraum kleiner 4 m²			
<input type="radio"/>	Mehr als 80%	7	
<input type="radio"/>	60 bis 80%	6	
<input type="radio"/>	40 bis 60%	5	
<input type="radio"/>	20 bis 40%	3	
<input type="radio"/>	10 bis 20%	1	
<input type="radio"/>	Keine Wohnung besitzt einen direkt zugeordneten Freiraum	0	
Reihenhausanlagen / Ein-/Zweifamilienhäusern: Eigengärten			
Anteil der Wohneinheiten mit Eigengarten mit mehr als 100 m²			
<input checked="" type="radio"/>	Mehr als 80%	10	10
<input type="radio"/>	60 bis 80%	9	
<input type="radio"/>	40 bis 60%	6	
<input type="radio"/>	20 bis 40%	4	
<input type="radio"/>	10 bis 20%	2	
Anteil der Wohneinheiten mit Eigengarten mit mindestens 40 m²			
<input type="radio"/>	Mehr 80%	8	
<input type="radio"/>	60 bis 80%	7	
<input type="radio"/>	40 bis 60%	5	
<input type="radio"/>	20 bis 40%	3	
<input type="radio"/>	10 bis 20%	1	

<input type="radio"/>	Es sind keine Eigengärten vorhanden	0	
Nachweis:			
A.3.4	Einbruchsschutz	10	5
<input type="radio"/>	Alarmanlage (nach VSÖ-, VDS-Richtlinien bzw. ÖN EN 50131) bzw. BUS-gekoppelte Sicherungssysteme	10	
<input checked="" type="radio"/>	Einbruchhemmende Türen und Fenster und/oder Rollläden (gem. ÖN B 5338 od. ENV 1627)	5	5
<input type="radio"/>	Keine Maßnahmen berücksichtigt	0	
Nachweise:			
A.4	Barrierefreiheit	50	50
A.4.1	Barrierefreiheit	50	50
Grundvoraussetzung: Barrierefreier Zugang			
<input checked="" type="checkbox"/>	Die Allgemeinbereiche und der Wohnungszugang sind barrierefrei gestaltet.	10	10
<input type="checkbox"/>	Die barrierefreie Erschließung der Wohnungen ist nicht gegeben.	0	
Nachweis:			
Barrierefreie Gestaltung der Wohneinheiten: Vollausbau			
<input type="checkbox"/>	Barrierefreiheit ist grundsätzlich nicht gegeben, da die Erschließung des Wohngebäudes nicht barrierefrei ist.	0	
<input checked="" type="radio"/>	in mindestens 40% der Wohn- und Nutzungseinheiten	40	40
<input type="radio"/>	in mindestens 30% der Wohn- und Nutzungseinheiten	30	
<input type="radio"/>	in mindestens 20% der Wohn- und Nutzungseinheiten	20	
<input type="radio"/>	in mindestens 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	10	
<input type="radio"/>	in weniger als 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0	
Nachweis Vollausbau:			
Barrierefreie Gestaltung der Wohneinheiten: Adaptierbarkeit			
<input type="checkbox"/>	Barrierefreiheit ist grundsätzlich nicht gegeben, da die Erschließung des Wohngebäudes nicht barrierefrei ist!	0	
<input type="radio"/>	in mindestens 60% der Wohn- und Nutzungseinheiten	30	
<input type="radio"/>	in mindestens 50% der Wohn- und Nutzungseinheiten	25	
<input type="radio"/>	in mindestens 40% der Wohn- und Nutzungseinheiten	20	
<input type="radio"/>	in mindestens 30% der Wohn- und Nutzungseinheiten	15	
<input type="radio"/>	in mindestens 20% der Wohn- und Nutzungseinheiten	10	
<input type="radio"/>	in mindestens 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	5	
<input checked="" type="radio"/>	in weniger als 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0	0
Nachweise:			

B	Wirtschaft & techn. Qualität	200	180
B.1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus	100	95
B.1.1	Wirtschaftlichkeitsberechnungen - LCCA	50	50
Für das Objekt liegen vereinfachte Betriebskostenberechnungen für folgende Teilbereiche vor:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Energiekosten: Brennstoffbedarf, Stromverbrauch	5	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Ver- und Entsorgung: Wasser und Abwasser, Müllentsorgung	5	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Wartung/Instandhaltung: Folgekosten für den laufenden Wartungs- und Instandhaltungsaufwand	5	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Kosten für Reinigung der Allgemeinbereiche	5	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Verwaltung und Service	5	5
<input checked="" type="checkbox"/>	Für das Objekt (und falls gegeben: wesentliche Ausführungsvarianten) wurden Wirtschaftlichkeitsanalysen gemäß ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5 durchgeführt (vereinfachte Lebenszykluskostenberechnung).	25	25
<input type="checkbox"/>	Für das Objekt wurde keiner der angegebenen Nachweise erstellt oder diese können nicht vorgelegt werden.	0	
Nachweise:			
B.1.2	Integrale Planung und Variantenanalyse	25	20
<input type="checkbox"/>	Es liegen vollständige Ausführungspläne sowie eine vollständige Dokumentation der Gebäudetechniksysteme vor.	0	
<input type="checkbox"/>	Das Projekt ist Ergebnis eines Wettbewerbs oder GutachterInnen-Verfahrens. Die dafür vorgesehenen Richtlinien der Bundeskammer für ArchitektInnen und IngenieurkonsulentInnen wurden eingehalten bzw. es wurde Rücksprache mit der BAIK getroffen.	15	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ein inhaltlich umfassendes interdisziplinäres Planungsteam aus Architektur, Gebäudetechnik, Bauphysik und Freiraumplanung ist in die Definition von Zielvorgaben für die Gebäudeoptimierung eingebunden. Bei Sanierungsvorhaben: Es gibt zumindest eine planungsunabhängige begleitende Beratung für die ökologische Optimierung des Vorhabens.	10	10
<input checked="" type="checkbox"/>	Es liegen unterschiedliche Planungsvarianten als Grundlage für die Ausführung vor. Bei Neubauten betrifft dies Bebauungsstudien samt Gebäudetechnik, bei Sanierungen Varianten zur Optimierung der thermischen Hülle und die Gebäudetechnik. Diese Ausführungsvarianten wurden auch hinsichtlich ihrer ökologischen Wirkung (z.B. Energieverbrauch, CO ₂ -Vermeidung, etc.) beurteilt.	10	10
<input type="checkbox"/>	Für das Objekt können die geforderten Unterlagen nicht bereit gestellt werden.	0	
Nachweise:			
B.1.3	Grundlagen für Gebäudebetrieb	25	25
<input checked="" type="checkbox"/>	Ein eigenes Handbuch für NutzerInnen für die Wartung und den Betrieb des Gebäudes liegt vor.	5	5
Handbuch für NutzerInnen			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ein Handbuch für Wartung und Betrieb für das technische Personal liegt vor.	5	5
Handbuch für Wartung und Betrieb			

<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzlich zu den genannten Leitfäden / Handbüchern wurde ein Facility- und/oder Gebäudemanagement-System entwickelt.	10	10
---	----	----

Nachweis:

<input checked="" type="checkbox"/> Die Energieverbräuche des Gebäudes werden mit Hilfe eines Smart-Metering-Systems laufend gemessen. Mindestvoraussetzung: Getrennte Erfassung der Energieverbräuche für Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung; Hilfsstrom für die genannten Systeme; Stromverbrauch für Gebäudenutzung (soweit notwendig: jeweils nach Nutzungseinheiten getrennt). Die gemessenen Daten werden im Rahmen einer Energiebuchhaltung gesammelt und ausgewertet.	10	10
--	----	----

Nachweis:

B.2 Baustellenabwicklung	30	30
B.2.1 Baustellenabwicklung und -Logistik	30	30

Generelle abfallwirtschaftliche Aspekte

<input checked="" type="checkbox"/> Die Bereitstellung von Mulden für die getrennte Sammlung von Bauabfällen direkt auf der Baustelle wird/ist ausgeschrieben und realisiert.	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Die Ausschreibung der Entsorgungsleistung beinhaltet die Einrichtung einer oder mehrerer Sammelstellen (z. B. Sortierinsel) mit absperrbarer Umzäunung sowie die erforderliche Anzahl von Behältnissen in verschiedenen Größen. Für die Sortierinsel wird eine eigens geschulte Fachkraft bereitgestellt. Die Trennung der Baustellenabfälle geht über die Baurestmassenverordnung hinaus.	5	5
<input type="checkbox"/> Es wurden keine oder nur wenige abfallwirtschaftliche Maßnahmen umgesetzt.	0	

Nachweis Abfallwirtschaft
Bei Sanierungen

<input type="checkbox"/> Die freie Lagerung von Sand, Kies und Schutt wird vermieden. (z.B. Lagerung in geschlossenen Gefäßen, Abdeckung der Mulden mit Netzen außerhalb der Betriebszeiten der Baustelle, Abtransport der Mulden mit Netzabdeckung).	5	
<input type="checkbox"/> Besprühen der Abfallfraktionen beim Umladen bzw. laufende Reinigung der von der Sanierung betroffenen Flächen (Gehwege, Parkflächen,...).	5	
<input type="checkbox"/> Anbringung von Sicht- und Staubschutznetzen (an der Fassade) Anbringung eines dichten Materialauffangraumes mit einer Höhe von 2-3m, um Staubentwicklung beim Aufprall des Schutzmaterials zu vermeiden.	5	
<input type="checkbox"/> Es werden Kranmulden anstelle von Schuttrutschen eingesetzt.	5	

Nachweis Sanierungsvorhaben
Neubau Klein- bzw. durchschnittliche Baustellen

<input checked="" type="checkbox"/> Transportmanagement ist ansatzweise vorhanden: das LKW-Verkehrsaufkommen wird durch Vermeidung von (Leer-)Fahrten vermindert.	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Die freie Lagerung von Sand, Kies und Schutt wird vermieden (z.B. Lagerung in geschlossenen Gefäßen, Abdeckung der Mulden mit Netzen außerhalb der Betriebszeiten der Baustelle, Abtransport der Mulden mit Netzabdeckung).	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Die Wiederverwendung von Aushubmaterial auf der Baustelle wird vorgenommen, eine Zwischenlagerungsmöglichkeit ist vorgesehen.	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Wasseranschluss für Staubekämpfung ist vorgesehen.	5	5

Nachweise Neubau Klein- bis durchschnittliche Baustellen:
Neubau Großbaustellen

<input type="checkbox"/> Das LKW-Verkehrsaufkommen wird durch Vermeidung von (Leer-)Fahrten vermindert. Gleisanschlüsse oder Anbindungen an Wasserstraßen werden – falls in der Nähe vorhanden - für eine umweltorientierte Verkehrsabwicklung genutzt.	4	
<input type="checkbox"/> Die freie Lagerung von Sand, Kies und Schutt wird vermieden (z.B. Lagerung in geschlossenen Gefäßen, Abdeckung der Mulden mit Netzen außerhalb der Betriebszeiten der Baustelle, Abtransport der Mulden mit Netzabdeckung).	4	
<input type="checkbox"/> Die Wiederverwendung von Aushubmaterial auf der Baustelle wird vorgenommen, eine Zwischenlagerungsmöglichkeit ist vorgesehen.	4	
<input type="checkbox"/> Befestigte Baustraßen, Reifenreinigungsvorkehrungen sowie ein Wasseranschluss für Staubekämpfung sind vorgesehen.	4	
<input type="checkbox"/> Bestellung eines Umweltkoordinators zur rechtzeitigen Einbeziehung der Umweltaspekte in die Planung und zur späteren Koordination der Akteure auf der Baustelle	4	

Nachweise Neubau / Sanierung auf Großbaustellen
Bewertung Bestandsgebäude, älter 10 Jahre

<input type="checkbox"/> Es handelt sich um ein Bestandsgebäude, welches mindestens zehn Jahre alt ist und an dem in diesen zehn Jahren keine umfassenden Sanierungs-/ Adaptierungsarbeiten vorgenommen wurden.	30	
---	----	--

Nachweis Bestandsgebäude, älter 10 Jahre
Keine Logistikmaßnahmen wurden umgesetzt

<input type="checkbox"/> Keine der genannten Maßnahmen wurde durchgeführt	0	
---	---	--

B.3 Flexibilität und Dauerhaftigkeit	40	35
--------------------------------------	----	----

B.3.1 Dimensionierung und statisches Konzept	20	15
--	----	----

<input checked="" type="checkbox"/> Die statische Dimensionierung der Grundkonstruktion (tragende Elemente, Decken) erlaubt Nutzungsänderungen (von Wohnen zu Büro/ kleinen Dienstleistungsbetrieben/ Betreuungseinrichtungen).	5	5
<input type="checkbox"/> Das Gebäude weist durchgehend Raumhöhen von mindestens 2,70 Meter auf.	5	
<input checked="" type="checkbox"/> Die Grundkonstruktion beinhaltet leicht austauschbare Subsysteme (bei nicht tragenden Elementen).	10	10
<input type="checkbox"/> Keine der genannten Maßnahmen wurde durchgeführt.	0	

Nachweise:

B.3.2 Erweiterbarkeit / Entkernbarkeit	20	20
--	----	----

<input checked="" type="checkbox"/> Die Nutzungseinheiten sind bezüglich der Grundrissgestaltung leicht zusammenlegbar / trennbar.	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Die Versorgungsschächte befinden sich nur in als fix betrachteten Wandbauteilen und besitzen Reserven für eine Erweiterung der Nutzung des Gebäudes.	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Die Elektroinstallationen wurden mittels Bus-Systemen ausgeführt oder es wird zumindest eine ausreichende Kapazität an Leerverrohrungen nachgewiesen.	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Es liegt eine ausführliche Beschreibung der baulichen und haustechnischen Maßnahmen für etwaige Nutzungsänderungen vor.	5	5
<input type="checkbox"/> Keine der genannten Maßnahmen wurde durchgeführt.	0	

B.4	Brandschutz	30	20
B.4.1	Anforderungen an brandabschnitt-trennende Bauteile	10	10
	<input checked="" type="checkbox"/> Die rechtlichen Anforderungen bezüglich der Brandwiderstandsklassen von tragenden Elementen werden laut gültiger Gesetze für Neubauten eingehalten.	5	5
	<input checked="" type="checkbox"/> Die rechtlichen Anforderungen bezüglich der Brandwiderstandsklassen von Trennwänden werden laut gültiger gesetzlicher Regelungen für Neubauten eingehalten.	5	5
	<input type="checkbox"/> Keine der genannten Maßnahmen wurde durchgeführt, das Gebäude entspricht den rechtlichen Anforderungen des Brandschutzes.	0	
	Nachweis der Brandschutzqualität		
B.4.2	Brandmeldeeinrichtungen	10	10
	<input checked="" type="checkbox"/> Es ist ein Homemelder gemäß TRVB N 115 mindestens im zentralen Bereich jeder Wohnung (MFH) oder in jedem Stockwerk eines Hauses (EFH, RH) vorhanden.	5	5
	<input checked="" type="checkbox"/> Brandmelder gemäß TRVB S 123 im Verkehrsbereich (Verkehrs-Flächen) von Wohngebäuden vorhanden.	5	5
	<input type="checkbox"/> Keine der genannten Maßnahmen wurde durchgeführt.	0	
	Nachweis der vorhandenen Brandmeldeeinrichtungen		
B.4.3	Besondere Löscheinrichtungen	10	0
	<input type="checkbox"/> Es sind erweiterte automatische Löschanlagen gemäß TRVB S122 vorhanden.	5	
	<input type="checkbox"/> Es sind Sprinkler gem. TRVB S 127 vorhanden.	5	
	<input checked="" type="checkbox"/> Keine der genannten Maßnahmen wurde durchgeführt.	0	0
	Nachweis der Löscheinrichtungen		

C	Energie & Versorgung	200	177
C.1	Energiebedarf	75	52
C.1.1	Heizwärmebedarf HWB	45	12
	<input type="checkbox"/> Passivhaus: $HWB \leq 15 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF}}$	45	
	<input type="checkbox"/> Die Anforderungen der OIB Richtlinie 6 zum 1.1.2010 für Neubauten mit Komfortlüftung werden nicht erfüllt (Bestandsgebäude, tw. Neubauten/Sanierungen bis zum 1.1.2010)	0	
	Die Anforderungen der OIB Richtlinie 6 zum 1.1.2010 für Neubauten mit Komfortlüftung werden eingehalten. Bitte füllen Sie folgende Felder aus, um die Punkte (zwischen 0 und 45) zu berechnen:	45	
	lc		
	2,1		
	HWB		
	27,4		
	Nachweis		
C.1.2	Endenergiebedarf EEB	25	25
	<input type="checkbox"/> Passivhaus	25	
	<input type="checkbox"/> Der Endenergiebedarf des Gebäudes (für Heizung, Warmwasserbereitung inkl. des zugehörigen Hilfsenergiebedarfs aber ohne Beleuchtung und Haushaltsstrom) ist $\geq 100 \text{ kWh/m}^2\text{BGF}_a$	0	
	Berechnung der Punkte für den EEB_{BGF} gemäß TQB	25	25
	EEB_{BGF}		
	20,9		
	Nachweis		
C.1.3	Luftdichtheit des Gebäudes	10	10
	Luftdichtheit des Gebäudes		
	<input type="radio"/> Es liegt kein Luftdichtheitstest vor.	0	
	<input type="radio"/> Ergebnis Luftdichtheitstest: $n_{50} > 1,5 \text{ h}^{-1}$	0	
	<input type="radio"/> Ergebnis Luftdichtheitstest: $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$	3	
	<input type="radio"/> Ergebnis Luftdichtheitstest: $n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$	5	
	<input checked="" type="radio"/> Ergebnis Luftdichtheitstest: $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$	10	10
	Luftdichtheit bei Passivhäusern		
	<input checked="" type="radio"/> Ergebnis Luftdichtheitstest: $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$	10	10
	<input type="radio"/> Ergebnis Luftdichtheitstest: $n_{50} > 0,6 \text{ h}^{-1}$	0	
	Nachweis		
C.1.4	Wärmebrückenoptimierung	10	5
	Fehlender Nachweis		
	<input type="radio"/> Es liegt kein Nachweis für Wärmebrücken vor oder die Qualitätsanforderungen werden überschritten.	0	

Die maximale Erhöhung des mittleren U-Wertes der Gebäudehülle durch Wärmebrücken beträgt ...

<input checked="" type="radio"/> $\leq 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ - das Gebäude ist wärmebrücken-arm.	5	5
<input type="radio"/> $\leq 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$	6	
<input type="radio"/> $\leq 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$	7	
<input type="radio"/> $\leq 0,02 \text{ W/m}^2\text{K}$	8	
<input type="radio"/> $\leq 0,01 \text{ W/m}^2\text{K}$	9	
<input type="radio"/> $\leq 0,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ - das Gebäude ist wärmebrücken-frei.	10	

Nachweis:
C.2 Energieaufbringung 75 75
C.2.1 Primärenergiebedarf 50 50

Der spezifische Primärenergiebedarf [kWh/m²BGFa] (Gebäudebetrieb, ohne Haushaltsstrom) ist größer als 140 kWh/m².a

Die Punkte für den spezifischen Primärenergiebedarf [kWh/m²BGFa] (Gebäudebetrieb, ohne Haushaltsstrom) von bei maximal 140 kWh/m².a werden aus folgenden Angaben berechnet:

PEB_{BGF}
40

Nachweis
C.2.2 Photovoltaikanlage 20 20

keine Photovoltaikanlage in Verwendung oder Photovoltaik entspricht nicht den Anforderungen

Einfamilienhaus/Reihenhaus

$\geq 200 \text{ W}_{\text{peak}}$ 4

$\geq 400 \text{ W}_{\text{peak}}$ 8

$\geq 600 \text{ W}_{\text{peak}}$ 12

$\geq 800 \text{ W}_{\text{peak}}$ 16

$\geq 1000 \text{ W}_{\text{peak}}$ 20 20

Geschosswohnbau

$\geq 1 \text{ W}_{\text{peak}}/\text{m}^2_{\text{BGFh}}$ 4

$\geq 2 \text{ W}_{\text{peak}}/\text{m}^2_{\text{BGFh}}$ 8

$\geq 3 \text{ W}_{\text{peak}}/\text{m}^2_{\text{BGFh}}$ 12

$\geq 4 \text{ W}_{\text{peak}}/\text{m}^2_{\text{BGFh}}$ 16

$\geq 5 \text{ W}_{\text{peak}}/\text{m}^2_{\text{BGFh}}$ 20 20

Nachweis:
C.2.3 Energieeffiziente Lüftungsanlage 10 0
Qualitätskriterien Lüftungsanlage

<input type="radio"/> Leistungsaufnahme $\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$, WRG-Grad $\geq 75\%$	10	
<input type="radio"/> Leistungsaufnahme $> 0,45 \text{ Wh/m}^3$, WRG-Grad $\geq 75\%$	8	
<input type="radio"/> Leistungsaufnahme $\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$, WRG-Grad = 50 bis 75%	7	
<input type="radio"/> Leistungsaufnahme $> 0,45 \text{ Wh/m}^3$, WRG-Grad = 50 bis 75%	6	
<input type="radio"/> Abluftanlage in Hauptaufenthaltsräumen mit Leistungsaufnahme $\leq 0,25 \text{ Wh/m}^3$	5	
<input checked="" type="radio"/> In den Wohneinheiten ist keine Lüftungsanlage vorhanden, die den genannten Kriterien entspricht.	0	0

Nachweise
C.2.4 CO₂-Emissionen aus dem Gebäudebetrieb 50 50

Punkteberechnung CO₂-Emissionen aus dem Primärenergiebedarf: 50 50

CO₂ - Emissionen
3,9

Nachweis
C.3 Wasserbedarf und Wasserqualität 50 50
C.3.1 Individuelle Verbrauchsabrechnung 5 5

Getrennte Kaltwasserzähler in allen Nutzungseinheiten 5 5

Es gibt nur zentrale Wasserzählung. 0

Nachweis:
C.3.2 Regenwassernutzung 15 5

Nutzung des Regenwassers für WC 5

Nutzung des Regenwassers für Waschmaschine 5

Nutzung des Regenwassers für die Bewässerung von Grünanlagen 5 5

Keine Nutzung von Regenwasser. 0

Nachweis:
C.3.3 Wassersparende Sanitäreinrichtungen 20 20

Neubau/ Sanierung: Wassersparende WCs (2-Mengen-Spültechnik 3/6l // Start/Stoptaste, Spülvolumen 6 bis 9l) oder: 5 5

Nachrüstung (Bestand/Sanierung): Einsatz eines Wasserspargewichtes im Spülkasten bei alten, großvolumigen Spülkästen

Duschköpfe: (max. 12l) 10 10

Handwaschbecken - optimiert: (max. 6l) 10 10

Handwaschbecken - sparsam: (max. 9l) 5

Keine Wasserspar-Armaturen 0

Nachweise
C.3.4 Hygienische Qualität von Kalt- und Warmwasser 25 25

Das Trinkwasser wird der öffentlichen Trinkwasserleitung entnommen. Falls kein Anschluß an das öffentliche Wassernetz vorhanden ist, wird der Nachweis erbracht, dass die Wasserqualität des Hauswassers der Wasserqualität des öffentlichen Netzes in hygienischer Hinsicht entspricht. 5 5

Nachweis:

<input checked="" type="checkbox"/> Das entnommene Kaltwasser besitzt spätestens 2 Minuten nach Betätigung der Wasserarmatur eine Temperatur von maximal 20 Grad. Die Maßnahme wird durch entsprechende Dämmung der Trinkwasserleitungen erreicht.	10	10
<input type="checkbox"/> Das entnommene Kaltwasser braucht mehr als 2 Minuten nach Betätigung der Wasserarmatur um eine Temperatur von maximal 20 Grad zu erreichen.	0	
<input checked="" type="checkbox"/> Das entnommene Warmwasser besitzt spätestens 1 Minute nach Betätigung der Wasserarmatur eine Temperatur von mindestens 55 Grad. Die Maßnahme wird durch entsprechende Dämmung der Warmwasserleitungen und Dimensionierung der Warmwasserversorgung erreicht.	10	10
<input type="checkbox"/> Das entnommene Warmwasser braucht mehr als 1 Minute nach Betätigung der Wasserarmatur um eine Temperatur von mindestens 55 Grad zu erreichen.	0	

Nachweis

D	Gesundheit & Komfort	200	171
D.1	Thermischer Komfort	50	48
D.1.1	Thermischer Komfort im Winter	20	15
Thermischer Komfort im Winter: Vereinfachter Nachweis			
	<input type="radio"/> Temperaturdifferenz zwischen Wandoberfläche und Innenraumluft < 4 K, Temperaturdifferenz zwischen Glasoberfläche (Fenster) und Innenraumluft < 6 K	10	
	<input type="radio"/> Temperaturdifferenz zwischen Wandoberfläche und Innenraumluft < 1 K, Temperaturdifferenz zwischen Glasoberflächen (Fenster) und Innenraumluft < 4 K	20	
Thermischer Komfort im Winter: Detaillierter Nachweis			
	<input checked="" type="radio"/> Nachweis gem. EN ISO 7730, Behaglichkeitskategorie B wird erreicht.	15	15
	<input type="radio"/> Nachweis gem. EN ISO 7730, Behaglichkeitskategorie A wird erreicht	20	
Kein Nachweis in geforderter Qualität			
	<input type="radio"/> Die benannten Kriterien zur thermischen Behaglichkeit im Winter können nicht nachgewiesen werden.	0	
Nachweis			
D.1.2	Thermischer Komfort im Sommer	30	25
Standardnachweisverfahren gem. ON B1800-3			
	<input type="radio"/> Sommertauglichkeit gemäß ÖN B 8110-3 nicht gegeben; Klimatisierung mit/ohne Kälteaggregat	0	
	<input type="radio"/> Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 0 bis 1500 kg/m ² über Grenzwert	15	
	<input type="radio"/> Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 1500 bis 3000 kg/m ²	20	
	<input checked="" type="radio"/> Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 3000 bis 5000 kg/m ²	25	25
	<input type="radio"/> Immissionsflächenbezogenen speicherwirksame Masse > 5000 kg/m ² über Grenzwert	30	
Dynamische Gebäudesimulation (oder PHPP in der jeweils aktuellen Fassung)			
	<input type="radio"/> Nachweis mit dynamischer Gebäudesimulation (oder PHPP in der jeweils aktuellen Fassung), dass Überschreitungen der Behaglichkeitstemperatur von 25 °C an maximal 10% der Jahresstunden für sämtliche kritischen Wohn- und Schlafräume gegeben sind.	30	
Nachweis ohne Berechnung			
	<input checked="" type="radio"/> Nachweis eines außen liegenden, beweglichen Sonnenschutzes mit einem z-Wert von ≤ 0,27 für Fenster in Süd-, Ost- und Westorientierung (sowie Zwischenorientierungen). Ergänzend dazu ist die Querlüftungsmöglichkeit in den betroffenen Räumen nachzuweisen.	25	25
Nachweise			
D.1.3	Gebäudeautomation und Behaglichkeit	20	8
Qualitätsniveau der Gebäudeautomation			
	<input type="radio"/> Automationskonzept vorhanden, Realisierung von Funktionen mittels BUS-System; einfache Bedienung, Programmierung über Touch Screen oder vergleichbares Interface	15	

<input type="radio"/>	Automationskonzept bereits vorhanden, Realisierung von Funktionen mittels BUS-System möglich	10	
<input type="radio"/>	Automationskonzept ist für einzelne Funktionen vorbereitet, aber noch nicht realisiert	6	
<input checked="" type="radio"/>	Automationskonzept ist nicht vorhanden, aber nachrüstbar.	3	3
<input type="radio"/>	Automationskonzept ist nicht vorhanden und auch nicht mit vertretbarem Aufwand nachrüstbar.	0	
Zusatzpunkte: Beeinflussbarkeit			
<input checked="" type="checkbox"/>	Beeinflussbarkeit aller Komfortparameter durch die NutzerInnen ist gegeben.	5	5
Nachweis:			
D.2	Raumluftqualität	50	50
D.2.1	Lüftung	25	20
Frischluftanlage ohne Wärmerückgewinnung			
<input checked="" type="checkbox"/>	bedarfsgesteuerte Frischluftversorgung: Steuerung wohnungsweise (z.B. CO ₂ - oder Feuchte gesteuert), bei manueller Regelung müssen mindestens drei Regelstufen einstellbar sein	4	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Bedarfsauslegung nach ÖN H 6038 oder DIN 1946 od. Standardpersonenbelegung und 30m ³ /(h,Pers)	4	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Zuluftöffnungen (Außenwandluftdurchlässe) sind Schall gedämmt, mit Insektenschutzgitter versehen und leicht zugänglich	4	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Platzierung der Außenluftdurchlässe im Bereich oberhalb der Heizkörper, um kalte Außenluft zu erwärmen und Zugerscheinungen zu vermeiden	4	4
<input checked="" type="checkbox"/>	Ausreichend große Lüftungsquerschnitte zur Nachströmung der Luft zwischen den Räumen. Freier Querschnitt >= 150 cm ² , beispielsweise als Überströmgitter oder Türblatt um etwa 12 bis 15 mm gekürzt	4	4
Bei Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung			
<input type="checkbox"/>	Bedarfsauslegung nach ÖN H 6038 oder DIN 1946 od. Zuluftmenge über bei Standard-Personenbelegung und 30 m ³ /h,Pers Luftvolumenstrom (Mindestluftwechselrate: 0,3 1/h)	4	
<input type="checkbox"/>	gut zugängliche, ohne Werkzeug wechselbare Filter, automat. Anzeige Filterwechsel	2	
<input type="checkbox"/>	Außenluftfilter mindestens F 7 nach DIN EN 779, Abluftfilter mindestens G4 nach DIN EN 779	3	
<input type="checkbox"/>	Die Anlage kann in mindestens drei Stufen an den Bedarf angepasst werden	4	
<input type="checkbox"/>	Gerät verfügt über Bypass zur Umgehung der WRG im Sommer	3	
<input type="checkbox"/>	Außenluftansaugung in min. 1,5 m Höhe und mit ausreichendem Abstand zu Parkplätzen und Müll-Lagerplätzen	2	
<input type="checkbox"/>	Disbalance zwischen Außenluft- und Fortluftmassenstrom dauerhaft ≤ 10%	3	
<input type="checkbox"/>	max. interner Leckluftstrom 3% bei 100 Pa	2	
<input type="checkbox"/>	Benutzerhandbuch/Hinweise an Nutzer (Dunstabzug nur im Umluftbetrieb, nur Kondensationswäschetrockner möglich, Heizanlagen und Feuerstätten können innerhalb der luftdichten Hülle nur raumluftunabhängig betrieben werden)	2	
<input type="checkbox"/>	Das Gebäude verfügt über keine Lüftungsanlage oder die eingebaute Lüftungsanlage entspricht nicht den oben genannten Kriterien.	0	

Nachweis			
D.2.2	Emissionsarme Bau- und Werkstoffe im Innenausbau	40	40
<input type="checkbox"/>	Auf Emissionen bei Bau- und Werkstoffen im Innenausbau wurde nicht geachtet.	0	
NEUBAU UND SANIERUNG			
Umfassendes Produktmanagement (empfohlen).			
<input type="checkbox"/>	Im Rahmen des Projekts wurde ein umfassendes Produktmanagement umgesetzt, welches u.a. die Einhaltung der Qualitätskriterien für Verlegewerkstoffe, Bodenbeläge, Holzwerkstoffe und Wand-/Deckenanstriche gewährleistet.	24	
Nachweis Produktmanagement			
<input checked="" type="checkbox"/>	Verlegewerkstoffe bzw. Kleber sind emissionsarm bzw. werden keine Verlegewerkstoffe bzw. Kleber eingesetzt.	5	5
Einzelnachweis Verlegewerkstoffe			
<input checked="" type="checkbox"/>	Bodenbeläge sind emissionsarm (Definitionen siehe Nachweise); bzw. wurden unbeschichtete Natursteinböden oder/und Fliesen verwendet.	7	7
Einzelnachweis Bodenbeläge			
<input checked="" type="checkbox"/>	Holzprodukte sind emissionsarmen	7	7
Einzelnachweis Holzwerkstoffe			
<input checked="" type="checkbox"/>	Decken- und Wandanstriche sind emissionsarm	5	5
Einzelnachweis Decken- und Wandanstriche			
MESSUNGEN NEUBAU UND SANIERUNG			
Messung Summe VOC			
Anmerkung: In der Planungsphase wird das Zielniveau angegeben!			
<input checked="" type="radio"/>	Summe VOC ≤ 0,3 mg/m ³	10	10
<input type="radio"/>	0,3 mg/m ³ < Summe VOC ≤ 0,5 mg/m ³	8	
<input type="radio"/>	0,5 mg/m ³ < Summe VOC ≤ 1 mg/m ³	6	
<input type="radio"/>	1 mg/m ³ < Summe VOC ≤ 3,0 mg/m ³	2	
<input type="radio"/>	Summe VOC > 3,0 mg/m ³	0	
<input type="radio"/>	Es liegt keine VOC-Messung vor.	0	
Nachweis Messung Summe VOC			
Messung Formaldehyd			
Anmerkung: In der Planungsphase wird das Zielniveau angegeben!			
<input checked="" type="radio"/>	Formaldehyd ≤ 0,06 mg/m ³ (Formaldehyd ≤ 0,05 ppm)	6	6
<input type="radio"/>	0,06 mg/m ³ < Formaldehyd ≤ 0,07 mg/m ³ (0,05 ppm < Formaldehyd ≤ 0,06 ppm)	5	
<input type="radio"/>	0,07 mg/m ³ < Formaldehyd ≤ 0,10 mg/m ³ (0,06 ppm < Formaldehyd ≤ 0,08 ppm)	4	

<input type="radio"/> 0,10 mg/m ³ < Formaldehyd ≤ 0,12 mg/m ³ (0,08 ppm < Formaldehyd ≤ 0,10 ppm)	2
<input type="radio"/> Formaldehyd > 12 mg/m ³ (Formaldehyd > 0,10 ppm)	0
<input type="radio"/> Es liegt keine Formaldehydmessung vor.	0

Nachweis Messung Formaldehyd
MESSUNGEN BEI BESTANDSGEBÄUDE

oder bei Sanierungen ohne Maßnahmen im Innenausbau

Messung Summe VOC

<input type="radio"/> Summe VOC ≤ 0,3 mg/m ³	24
<input type="radio"/> 0,3 mg/m ³ < Summe VOC ≤ 0,5 mg/m ³	20
<input type="radio"/> 0,5 mg/m ³ < Summe VOC ≤ 1,0 mg/m ³	14
<input type="radio"/> 1,0 mg/m ³ < Summe VOC ≤ 3,0 mg/m ³	10
<input type="radio"/> Summe VOC > 3,0 mg/m ³	0
<input type="radio"/> Es liegt keine Messung vor.	0

Nachweis Messung Summe VOC
Messung Formaldehyd

<input type="radio"/> Formaldehyd ≤ 0,06 mg/m ³ (Formaldehyd ≤ 0,05 ppm)	16
<input type="radio"/> 0,06 mg/m ³ < Formaldehyd ≤ 0,07 mg/m ³ (0,05 ppm < Formaldehyd ≤ 0,06 ppm)	13
<input type="radio"/> 0,07 mg/m ³ < Formaldehyd ≤ 0,10 mg/m ³ (0,06 ppm < Formaldehyd ≤ 0,08 ppm)	10
<input type="radio"/> 0,10 mg/m ³ < Formaldehyd ≤ 0,12 mg/m ³ (0,08 ppm < Formaldehyd ≤ 0,10 ppm)	6
<input type="radio"/> Formaldehyd > 12 mg/m ³ (Formaldehyd > 0,10 ppm)	0
<input type="radio"/> Es liegt keine Messung vor.	0

Nachweis Messung Formaldehyd

D.2.3	Vermeidung von Schimmel und Feuchte / Schadstoffbegehung	10	10
-------	--	----	----

In der Planungsphase

<input checked="" type="checkbox"/> Baustellenkonzept zur Vermeidung von Wasserschäden liegt vor	5	5
<input checked="" type="checkbox"/> Austrocknungszeiten werden eingehalten	5	5
<input type="checkbox"/> Keine Maßnahmen sind geplant	0	

Nachweis Planung
Nach Fertigstellung

<input type="checkbox"/> Keine sichtbaren Schimmelquellen im Innenraum vorhanden.	10
---	----

<input type="checkbox"/> Keine Wasserschäden während der Bauausführungsphase	0
--	---

Nachweis Fertigstellung
Nur bei Bestandsprojekten

<input type="checkbox"/> Schadstoffbegehung gem. ÖN S 5730 im Bestand wurde durchgeführt (Schimmelpilzsporen, Asbest, Hausstaub (PCB, PAK-Leitsubstanz Benzo-(a)-Pyren, Biozide)	10
---	----

Nachweis Bestandsprojekt

D.3	Schallschutz	50	23
D.3.1	Umgebungslärm	12	3

A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel L_{A,eq} Nacht

<input type="radio"/> LA,eq > 50 dB	0	
<input checked="" type="radio"/> 48 < LA,eq (Nacht) ≤ 50 dB	3	3
<input type="radio"/> 46 < LA,eq (Nacht) ≤ 48 dB	6	
<input type="radio"/> 43 < LA,eq (Nacht) ≤ 46 dB	8	
<input type="radio"/> 40 < LA,eq (Nacht) ≤ 43 dB	10	
<input type="radio"/> LA,eq (Nacht) ≤ 40 dB	12	

Nachweis:
A-bewerteter energieäquivalenter Dauerschallpegel LA,eq Tag

<input type="radio"/> LA,eq > 60 dB	0	
<input checked="" type="radio"/> 58 < LA,eq (Tag) ≤ 60 dB	3	3
<input type="radio"/> 56 < LA,eq (Tag) ≤ 58 dB	6	
<input type="radio"/> 53 < LA,eq (Tag) ≤ 56 dB	8	
<input type="radio"/> 50 < LA,eq (Tag) ≤ 53 dB	10	
<input type="radio"/> LA,eq (Tag) ≤ 50 dB	12	

Nachweis:

D.3.2	Schalltechnisch günstige Grundrissgestaltung	12	8
-------	--	----	---

Stiegenhaus / Lift grenzen nicht direkt an Schlafräume.

Gilt für:

<input checked="" type="radio"/> 95% der WE oder mehr	2	2
<input type="radio"/> 80 bis unter 95% der WE	1	
<input type="radio"/> weniger als 80 % der WE	0	

Laute Räume (wie Betriebs-, Heiz-, sonstige Haustechnik-, Müllräume) grenzen nicht direkt an Schlafräume.

Gilt für:

<input checked="" type="radio"/> 95% der WE oder mehr	2	2
<input type="radio"/> 80 bis unter 95% der WE	1	
<input type="radio"/> weniger als 80 % der WE	0	
Wohnungseingangstüren führen nicht von Treppenhäusern oder Gängen unmittelbar in Aufenthaltsräume (ohne akustisch abgeschlossene Vorräume oder Dielen). Gilt für:		
<input checked="" type="radio"/> 95% der WE oder mehr	2	2
<input type="radio"/> 80 bis unter 95% der WE	1	
<input type="radio"/> weniger als 80 % der WE	0	
Beiderseits von Wohnungstrennwänden befinden sich Räume gleicher Nutzung (Küche/Küche, Schlafraum/ Schlafraum). Gilt für:		
<input type="radio"/> 95% der WE oder mehr	2	
<input checked="" type="radio"/> 80 bis unter 95% der WE	1	1
<input type="radio"/> weniger als 80 % der WE	0	
Beiderseits von Wohnungstrenndecken befinden sich Räume gleicher Nutzung (Küche/Küche, Schlafraum/ Schlafraum). Gilt für:		
<input type="radio"/> 95% der WE oder mehr	2	
<input type="radio"/> 80 bis unter 95% der WE	1	
<input type="radio"/> weniger als 80 % der WE	0	
Sanitärinstallationen führende Wände grenzen nicht an Schlafräume. Gilt für:		
<input type="radio"/> 95% der WE oder mehr	2	
<input checked="" type="radio"/> 80 bis unter 95% der WE	1	1
<input type="radio"/> weniger als 80 % der WE	0	
Nachweise:		
D.3.3 Luftschallschutz der Trennwände	12	7
Geschosswohnbauten		
<input type="radio"/> $D_{nT,w} < 55$ dB bzw. es liegt kein Nachweis/ keine Messung vor – Hinweis, dass Norm- bzw. BO-Anforderungen nicht erfüllt werden und ein wesentlicher Baumangel vorliegt, der behoben werden muss.	0	
<input type="radio"/> $55 \leq D_{nT,w} < 56$ dB	2	
<input type="radio"/> $56 \leq D_{nT,w} < 58$ dB	4	
<input checked="" type="radio"/> $58 \leq D_{nT,w} < 61$ dB	7	7

<input type="radio"/> $61 \leq D_{nT,w} < 64$ dB	9	
<input type="radio"/> $D_{nT,w} \geq 64$ dB	12	
Reihenhäuser / Doppelhäuser		
<input type="radio"/> $D_{nT,w} < 60$ dB bzw. es liegt kein Nachweis vor – Hinweis, dass Norm- bzw. BO-Anforderungen nicht erfüllt werden und ein wesentlicher Baumangel vorliegt, der behoben werden muss.	0	
<input type="radio"/> $60 \leq D_{nT,w} < 61$ dB	2	
<input type="radio"/> $61 \leq D_{nT,w} < 63$ dB	4	
<input checked="" type="radio"/> $63 \leq D_{nT,w} < 66$ dB	7	7
<input type="radio"/> $66 \leq D_{nT,w} < 69$ dB	9	
<input type="radio"/> $D_{nT,w} \geq 69$ dB	12	
Einfamilienhaus		
<input type="radio"/> Im freistehenden Einfamilienhaus haben die Kennwerte für den Luftschallschutz von Trennwänden keine Relevanz; höchste Punktzahl. Bei gekuppelter Bauweise liegt ein Reihenhäuser oder Doppelhäuser vor.	12	
Nachweis:		
D.3.4 Luftschallschutz von Wohnungstrenndecken	12	7
Geschosswohnbau		
<input type="radio"/> $D_{nT,w} < 55$ dB bzw. es liegt kein Nachweis/ keine Messung vor – Hinweis, dass Norm- bzw. BO-Anforderungen nicht erfüllt werden und ein wesentlicher Baumangel vorliegt, der behoben werden muss.	0	
<input type="radio"/> $55 \leq D_{nT,w} < 56$ dB	2	
<input type="radio"/> $56 \leq D_{nT,w} < 58$ dB	4	
<input checked="" type="radio"/> $58 \leq D_{nT,w} < 61$ dB	7	7
<input type="radio"/> $61 \leq D_{nT,w} < 64$ dB	9	
<input type="radio"/> $D_{nT,w} \geq 64$ dB	12	
Reihenhäuser / Doppelhäuser		
<input type="radio"/> $D_{nT,w} < 60$ dB bzw. es liegt kein Nachweis vor – Hinweis, dass Norm- bzw. BO-Anforderungen nicht erfüllt werden und ein wesentlicher Baumangel vorliegt, der behoben werden muss.	0	
<input type="radio"/> $60 \leq D_{nT,w} < 61$ dB	2	
<input type="radio"/> $61 \leq D_{nT,w} < 63$ dB	4	
<input checked="" type="radio"/> $63 \leq D_{nT,w} < 66$ dB	7	7
<input type="radio"/> $66 \leq D_{nT,w} < 69$ dB	9	
<input type="radio"/> $D_{nT,w} \geq 69$ dB	12	
Einfamilienhaus		

	<input type="radio"/> $D_{nT,w} < 44$ dB bzw. es liegt kein Nachweis vor.	0	
	<input type="radio"/> $44 \leq D_{nT,w} < 47$ dB	2	
	<input type="radio"/> $47 \leq D_{nT,w} < 50$ dB	4	
	<input checked="" type="radio"/> $50 \leq D_{nT,w} < 53$ dB	7	7
	<input type="radio"/> $53 \leq D_{nT,w} < 55$ dB	9	
	<input type="radio"/> $D_{nT,w} \geq 55$ dB	12	
Eingeschossige Ein-/Doppel-/Reihenhäuser			
	<input type="radio"/> Es handelt sich um ein eingeschossiges Ein-/Doppel-/Reihenhaus und erhält deshalb beim Luftschallschutz der Trenndecken automatisch die Bestbewertung.	12	
Nachweis Luftschallschutz			
D.3.5	Trittschallschutz von Wohnungstrenndecken	12	7
Bei Geschoßwohnbauten, mehrgeschossigen Einfamilien-/Doppel-/Reihenhäusern bewerteter Standard-Normtrittschallpegel $L'_{nT,w}$			
Anmerkung: Bei Einfamilien-/Doppel-/Reihenhäusern wird für die Bewertung jener Deckenaufbau heran gezogen, der zwischen den Geschoßen mit Aufenthaltsräumen (z.B. Decke zwischen Schlafraum / Wohnraum) liegt.			
	<input type="radio"/> $L'_{n,Tw} > 48$ dB(A)	0	
	<input type="radio"/> $46 < L'_{n,Tw} \leq 48$ dB(A) und $C_{1,50-2500} \geq +1$ dB	1	
	<input type="radio"/> $46 < L'_{n,Tw} \leq 48$ dB(A) und $C_{1,50-2500} < +1$ dB	2	
	<input type="radio"/> $43 < L'_{n,Tw} \leq 46$ dB(A) und $C_{1,50-2500} \geq +1$ dB	3	
	<input type="radio"/> $43 < L'_{n,Tw} \leq 46$ dB(A) und $C_{1,50-2500} < +1$ dB	4	
	<input type="radio"/> $41 < L'_{n,Tw} \leq 43$ dB(A) und $C_{1,50-2500} \geq +1$ dB	5	
	<input type="radio"/> $41 < L'_{n,Tw} \leq 43$ dB(A) und $C_{1,50-2500} < +1$ dB	6	
	<input checked="" type="radio"/> $39 < L'_{n,Tw} \leq 41$ dB(A) und $C_{1,50-2500} \geq +1$ dB	7	7
	<input type="radio"/> $39 < L'_{n,Tw} \leq 41$ dB(A) und $C_{1,50-2500} < +1$ dB	8	
	<input type="radio"/> $37 < L'_{n,Tw} \leq 39$ dB(A) und $C_{1,50-2500} \geq +1$ dB	9	
	<input type="radio"/> $37 < L'_{n,Tw} \leq 39$ dB(A) und $C_{1,50-2500} < +1$ dB	10	
	<input type="radio"/> $L'_{n,Tw} \leq 37$ dB(A) und $C_{1,50-2500} \geq +1$ dB	11	
	<input type="radio"/> $L'_{n,Tw} \leq 37$ dB(A) und $C_{1,50-2500} < +1$ dB	12	
Einfamilien-/Doppel-/Reihenhaus eingeschossig			
	<input type="radio"/> Es handelt sich um ein eingeschossiges Einfamilien-/Doppel-/Reihenhaus. Das Kriterium gilt als erfüllt.	12	
Nachweise:			
D.3.6	Bemessung der Außenfassade, Grundgeräuschpegel im Innenraum (Nacht) bzw. Geräuschpegel der Lüftungsanlage	12	0
Im Planungsfall: Rechenwerte			

	<input type="radio"/> Bei Neubau / Sanierung: Detaillierter Nachweis liegt vor, Normforderungen gem. ÖN B 8115-2 sind erfüllt.	12	
Bei Realisierung oder Bestand: Messung verpflichtend			
Wohngebäude mit Fensterlüftung			
A-bewerteter Basispegel $L_{A,95}$ bei Nacht (=Grundgeräuschpegel) im Schlafraum			
	<input checked="" type="radio"/> $L_{A,95}$ (Nacht) > 20 dB(A) oder es liegt keine Messung vor	0	0
	<input type="radio"/> 19 dB(A) $< L_{A,95}$ (Nacht) ≤ 20 dB(A)	2	
	<input type="radio"/> 18 dB(A) $< L_{A,95}$ (Nacht) ≤ 19 dB(A)	4	
	<input type="radio"/> 17 dB(A) $< L_{A,95}$ (Nacht) ≤ 18 dB(A)	6	
	<input type="radio"/> 16 dB(A) $< L_{A,95}$ (Nacht) ≤ 17 dB(A)	8	
	<input type="radio"/> 15 dB(A) $< L_{A,95}$ (Nacht) ≤ 16 dB(A)	10	
	<input type="radio"/> $L_{A,95}$ (Nacht) ≤ 15 dB(A)	12	
Wohngebäude mit mechanischen Be- und Entlüftungsanlage in Schlafräumen			
Messung gleichbleibendes Lüftungsgeräusch, im Schlafzimmer gemessen			
	<input checked="" type="radio"/> $L_{A,eq,nT}$ (Nacht) > 22 dB(A) oder es liegt keine Messung vor	0	0
	<input type="radio"/> 20 dB(A) $< L_{A,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 22 dB(A) und $L_{C,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 42 dB(C), max. 20 dB über $L_{A,eq,nT}$ (Nacht)	2	
	<input type="radio"/> 20 dB(A) $< L_{A,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 22 dB(A) und $L_{C,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 40 dB(C), max. 18 dB über $L_{A,eq,nT}$ (Nacht)	4	
	<input type="radio"/> 18 dB(A) $< L_{A,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 20 dB(A) und $L_{C,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 38 dB(C), max. 18 dB über $L_{A,eq,nT}$ (Nacht)	6	
	<input type="radio"/> 18 dB(A) $< L_{A,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 20 dB(A) und $L_{C,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 36 dB(C), max. 16 dB über $L_{A,eq,nT}$ (Nacht)	8	
	<input type="radio"/> $L_{A,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 18 dB(A) und $L_{C,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 38 dB(C), max. 20 dB über $L_{A,eq,nT}$ (Nacht)	10	
	<input type="radio"/> $L_{A,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 18 dB(A) und $L_{C,eq,nT}$ (Nacht) ≤ 35 dB(C), max. 17 dB über $L_{A,eq,nT}$ (Nacht)	12	
Nachweise:			
D.4	Tageslicht und Besonnung	50	50
D.4.1	Tageslichtquotient	25	25
	<input type="radio"/> Keine Nachweise für den Tageslichtquotienten vorhanden	0	
	<input type="radio"/> punktueller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für $< 25\%$ der WE	0	
	<input type="radio"/> punktueller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 25 bis $< 40\%$ der WE	5	
	<input type="radio"/> punktueller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 40 bis $< 55\%$ der WE	10	
	<input type="radio"/> punktueller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 55 bis $< 70\%$ der WE	15	
	<input type="radio"/> punktueller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 70 bis $< 85\%$ der WE	20	
	<input checked="" type="radio"/> punktueller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für mind. 85% der WE	25	25
Nachweise:			

D.4.2	Direkte Besonnung im Winter	25	25
	<input type="radio"/> Keine Nachweise für winterliche Besonnung vorhanden	0	
	<input type="radio"/> Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. < 25% der WE	0	
	<input type="radio"/> Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 25 bis <40% der WE	5	
	<input type="radio"/> Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 40 bis < 55% der WE	10	
	<input type="radio"/> Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 55 bis < 70% der WE	15	
	<input type="radio"/> Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 70 bis < 85% der WE	20	
	<input checked="" type="radio"/> Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in mind. 85% der WE	25	25
Nachweise:			

E	Ressourceneffizienz	200	184
E.1	Vermeidung kritischer Stoffe	50	44
E.1.1	Vermeidung von HFKW	15	15
	<input checked="" type="checkbox"/> Die verwendeten Dämmstoffe sind HFKW-frei	5	5
	<input checked="" type="checkbox"/> Die verwendeten Montageschäume sind HFKW-frei	5	5
	<input checked="" type="checkbox"/> Die verwendeten Kühlmittel sind HFKW-frei	5	5
	<input type="checkbox"/> Im Bauwerk werden HFKW-haltige Dämmstoffe, Montageschäume oder Kühlmittel verwendet.	0	
Nachweise:			
E.1.2	Vermeidung von PVC	35	24
	<input type="checkbox"/> PVC-freie Wasser- und Abwasserrohre im Gebäude (erdverlegte Rohre aus PVC sind zulässig)	4	
	<input checked="" type="checkbox"/> PVC-freie Zu- und Abluftröhre (wenn keine Zu- und Abluftröhre vorhanden sind, gilt Kriterium als erfüllt)	4	4
	<input type="checkbox"/> PVC-freie Elektroinstallationsmaterialien (Kabel, Leitungen, Rohre, Dosen,...)	8	
	<input checked="" type="checkbox"/> PVC-freie Abdichtungsbahnen, Folien	4	4
	<input checked="" type="checkbox"/> PVC-freie Fußbodenbeläge (auch als Verbundmaterial z.B. bei Korkböden, Teppichen etc) inkl. Sockelleisten	4	4
	<input checked="" type="checkbox"/> PVC-freie Tapeten oder keine Tapeten vorgesehen	4	4
	<input type="checkbox"/> PVC-freie Fenster	8	
	<input checked="" type="checkbox"/> PVC-freie Türen	4	4
	<input checked="" type="checkbox"/> PVC-freie Rolläden	4	4
	<input type="checkbox"/> Alle oben genannten Kriterien treffen nicht zu.	0	
Nachweise:			
E.1.3	Vermeidung von VOC (ausgenommen Innenausbau - D.2.2)	5	5
	<input checked="" type="radio"/> Die verwendeten Bitumenvoranstriche, -anstriche und -klebstoffe sind lösemittelfrei.	5	5
	<input checked="" type="radio"/> Es werden keine Bitumenvoranstriche, -anstriche und -klebstoffe verwendet.	5	5
	<input type="radio"/> Bitumenvoranstriche, -anstriche und -klebstoffe sind nicht lösemittelfrei	0	
Nachweise:			
E.2	Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte	50	50
E.2.1	Regionalität	20	20
Regionalität aus der Transportdistanz - Neubau, Sanierung			
	<input checked="" type="radio"/> Die massengewichtete Distanz zwischen Baustelle und dem Produktionsort der drei massenintensivsten Baustoffe beträgt maximal 100 Kilometer, wobei keiner der Baustoffe mehr als 300 km mit LKW angeliefert wird.	20	20
	<input type="radio"/> Die massengewichtete Distanz zwischen Baustelle und dem Produktionsort der drei massenintensivsten Baustoffe beträgt zwischen 100 - 200 Kilometer, wobei keiner der Baustoffe mehr als 300 km mit LKW angeliefert wird.	10	

<input type="radio"/>	Die massengewichtete Distanz zwischen Baustelle und dem Produktionsort der drei massenintensivsten Baustoffe beträgt zwischen 200 - 300 Kilometer, wobei keiner der Baustoffe mehr als 300 km mit LKW angeliefert wird.	5	
<input type="radio"/>	Die massengewichtete Distanz zwischen Baustelle und dem Produktionsort der drei massenintensivsten Baustoffe beträgt mehr als 300 Kilometer.	0	
Nachweise			
Bewertung bei Bestandsgebäuden			
<input type="checkbox"/>	Es handelt sich um ein Bestandsgebäude, welches älter als fünf Jahre ist und für das eine detaillierte Massenerhebung nicht mehr leistbar ist.	20	
Nachweise			
E.2.2	Verwendung von Recyclingmaterialien	15	5
<input type="radio"/>	Verwendung recycelter oder wieder gewonnener / wieder verwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse > 25 %	15	
<input type="radio"/>	Verwendung recycelter oder wieder gewonnener / wieder verwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse ist zwischen 15 und 25 %	10	
<input type="radio"/>	Verwendung recycelter oder wieder gewonnener / wieder verwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse ist 5 bis < 15 %	8	
<input checked="" type="radio"/>	Verwendung recycelter oder wieder gewonnener / wieder verwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse < 5 %	5	5
<input type="radio"/>	Keine Verwendung recycelter oder wieder gewonnener / wieder verwendeter Baumaterialien.	0	
Nachweise			
E.2.3	Verwendung von Produkten mit Umweltzertifikaten	30	27
In der Außenwand befinden sich ... Produkte mit Umweltzertifikat und einem Flächenanteil von mind. 80%:			
<input type="radio"/>	keine Produkte	0	
<input type="radio"/>	ein Produkt	3	
<input type="radio"/>	zwei Produkte	6	
<input checked="" type="radio"/>	drei Produkte oder die Außenwand besteht ausschließlich aus umweltzertifizierte Produkten.	8	8
In den Innenwänden/Trennwänden befinden sich ... Produkte mit Umweltzertifikat und einem Flächenanteil von mind. 80%:			
<input type="radio"/>	keine Produkte	0	
<input type="radio"/>	ein Produkt	3	
<input type="radio"/>	zwei Produkte	6	
<input checked="" type="radio"/>	drei Produkte oder die Innen-/Trennwände bestehen ausschließlich aus umweltzertifizierte Produkten.	8	8
In den Zwischendecken/Trenndecken befinden sich ... Produkte mit Umweltzertifikat und einem Flächenanteil von mind. 80%:			
<input type="radio"/>	kein Produkt	0	

<input checked="" type="radio"/>	ein Produkt	3	3
<input type="radio"/>	zwei Produkte	6	
<input type="radio"/>	drei Produkte oder die Zwischen-/Trenndecken bestehen ausschließlich aus umweltzertifizierten Produkten.	8	
Im Dachaufbau / der obersten Geschoßdecke befinden sich ... Produkte mit Umweltzertifikat und einem Flächenanteil von mind. 80%:			
<input type="radio"/>	kein Produkt	0	
<input type="radio"/>	ein Produkt	3	
<input type="radio"/>	zwei Produkte	6	
<input checked="" type="radio"/>	drei Produkte oder der Dachaufbau / die oberste Geschossdecke besteht ausschließlich aus umweltzertifizierten Produkten.	8	8
In der Bodenplatte / Kellerdecke befinden sich ... Produkte mit Umweltzertifikat und einem Flächenanteil von mind. 80%:			
<input type="radio"/>	kein Produkt	0	
<input type="radio"/>	ein Produkt	3	
<input type="radio"/>	zwei Produkte	6	
<input type="radio"/>	drei Produkte oder die Bodenplatte / Kellerdecke besteht ausschließlich aus umweltzertifizierten Produkten.	8	
Nachweis			
E.3	Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes	60	60
E.3.1	OI3-Berechnung als Leitindikator für die Umwelteffizienz des Gebäudes	60	60
Umwelteffizienz im Lebenszyklus			
	Die Qualitätspunkte für die Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes im Lebenszyklus (bzw. der im Bauwerk verwendeten Materialien) werden mit Hilfe des OI3-Indikators (hier: OI3 _{BGG BZF}) berechnet. Dieser berücksichtigt in einer Lebenszyklusbetrachtung von 100 Jahren sämtliche im Gebäude vorhandenen Aufbauten und dabei verwendete Materialien.	60	60
	OI3 _{BGG BZF} 1,8		
Nachweise			
Literatur			
E.4	Entsorgung	60	30
E.4.1	Entsorgungsindikator	60	30
Entsorgungsindikator			
	Die Vergabe der Qualitätspunkte (0 bis 50) wird auf Basis des Entsorgungsindikators ermittelt. Der Entsorgungsindikator (EI) des Gebäudes kann gemeinsam mit dem OI3-Index berechnet werden und stellt ein mit Entsorgungs- und Recyclingeigenschaften gewichtetes Volumen der im Objekt eingesetzten Baustoffe bzw. Bauteile dar.	60	
	Entsorgungsindikator 2		
Nachweis:			

9.8 BERECHNUNG ENERGIEAUSWEIS: DOPPELHAUS OHNE OG

Übungsversion für nichtgewerbliche Zwecke

OI3-Klassifizierung - Ökologie der Bauteile

Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

Datum BAUBOOK: 15.04.2016	V_B	1.372,36 m ³	l_c	1,54 m
	A_B	893,72 m ²	KOF	1.080,95 m ²
	BGF	417,03 m ²	U_m	0,25 W/m ² K

Bauteile	Fläche A [m ²]	PEI [MJ]	GWP [kg CO ₂]	AP [kg SO ₂]	Δ OI3
AW01 Hochlochziegel 50cm	158,7	127.215,7	10.460,1	28,7	61,8
AW03 Stahlbetonwand 25cm +WDVS 12cm	8,4	9.672,1	861,2	2,3	91,7
FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben hinterlüftet	174,6	224.191,4	3.516,4	53,1	86,7
FD02 Außendecke, Wärmestrom nach oben	67,9	105.387,3	4.970,4	21,1	105,3
EC01 erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (>1,5m unter Erdreich)	242,5	422.689,1	35.356,8	115,3	145,8
EW01 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	107,0	177.408,8	13.026,2	37,0	121,6
EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	36,4	46.699,6	3.874,6	10,5	99,0
ZW01 Zwischenwand zu konditioniertem Raum	12,7	6.131,2	508,6	1,6	39,8
ZD01 warme Zwischendecke	174,6	210.498,2	18.006,5	62,4	105,0
FE/TÜ Fenster und Türen	98,3	105.385,3	4.219,5	36,2	92,0
Summe		1.435.279	94.800	368	

PEI (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar) [MJ/m² KOF] 1.327,64
Ökoindikator PEI OI PEI Punkte 82,76

GWP (Global Warming Potential) [kg CO₂/m² KOF] 87,69
Ökoindikator GWP OI GWP Punkte 68,85

AP (Versäuerung) [kg SO₂/m² KOF] 0,34
Ökoindikator AP OI AP Punkte 52,22

OI3-Ic (Ökoindikator) 57,65

OI3-Ic = (PEI + GWP + AP) / (2+Ic)

OI3-Berechnungslauf Version 1.7, 2006



Heizlast Abschätzung

Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

Abschätzung der Gebäude-Heizlast auf Basis der Energieausweis-Berechnung

Berechnungsblatt

Bauherr

Pfarrne Ardagger Markt

3321 Ardagger

Baumeister / Baufirma / Bauträger / Planer

Burgstaller

Heiligenstädterstrasse 131/4/47

1190 Wien

Tel.: 06502011033

Norm-Außentemperatur: -14 °C

Berechnungs-Raumtemperatur: 20 °C

Temperatur-Differenz: 34 K

Standort: Ardagger Markt

Brutto-Rauminhalt der

beheizten Gebäudeteile: 1.372,36 m³

Gebäudehüllfläche: 893,72 m²

Bauteile

Bauteile	Fläche A [m ²]	Wärmed.- koeffizient U [W/m ² K]	Korr.- faktor f [1]	Korr.- faktor ffh [1]	Leitwert [W/K]
AW01 Hochlochziegel 50cm	158,71	0,204	1,00		32,30
AW03 Stahlbetonwand 25cm +WDVS 12cm	8,36	0,242	1,00		2,02
FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben hinterlüftet	174,56	0,160	1,00		27,86
FD02 Außendecke, Wärmestrom nach oben	67,90	0,200	1,00		13,61
FE/TÜ Fenster u. Türen	98,29	0,773			75,94
EC01 erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (>1,5m unter Erdreich)	242,46	0,220	0,50	1,34	35,66
EW01 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	106,99	0,128	0,80		10,99
EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	36,45	0,265	0,80		7,74
ZW01 Zwischenwand zu konditioniertem Raum	12,66	0,358			
Summe OBEN-Bauteile	242,46				
Summe UNTEN-Bauteile	242,46				
Summe Außenwandflächen	310,51				
Summe Wandflächen zum Bestand	12,66				
Fensteranteil in Außenwänden 24,0 %	98,29				

Summe

[W/K]

206

Wärmebrücken (vereinfacht)

[W/K]

21

Transmissions - Leitwert L_T

[W/K]

227,54

Lüftungs - Leitwert L_V

[W/K]

117,97

Gebäude-Heizlast Abschätzung

Luftwechsel = 0,40 1/h

[kW]

11,7

Flächenbez. Heizlast Abschätzung (417 m²)

[W/m² BGF]

28,17

Die Gebäude-Heizlast Abschätzung dient als Anhaltspunkt für die Auslegung des Wärmeerzeugers. Für die exakte Dimensionierung ist eine Heizlast-Berechnung nach ÖNORM H 7500 erforderlich.

Bauteile

Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

AW01 Hochlochziegel 50cm	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
Hochlochziegel > 30 cm + Dünnbettm./PUR 625 kg/m ³		625	0,5000	0,110	4,545
RÖFIX 888 Wärmedämmputz		290	0,0150	0,090	0,167
Baumit KlebeSpachtel		1.400	0,0050	0,800	0,006
RÖFIX 715 Edelputz Spezial		1.500	0,0030	0,540	0,006
	Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt	0,5380	U-Wert	0,20

ZW01 Zwischenwand zu konditioniertem Raum	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
Hochlochziegel >30cm Leichtmauerm. 725 kg/m ³		725	0,2500	0,130	1,923
KI Tektalan A2-E31-035 /2 (Steinwolle-Platte)		110	0,0200	0,034	0,588
	Rse+Rsi = 0,26	Dicke gesamt	0,2850	U-Wert	0,36

AW03 Stahlbetonwand 25cm +WDVS 12cm	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
Stahlbeton 120 kg/m ³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2500	2,400	0,104
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0005	0,230	0,002
Baumit KlebeSpachtel dazw.	30,0 %	1.400	0,0150	0,800	0,006
Luft steh., W-Fluss horizontal 10 < d <= 15 mm	70,0 %	1		0,094	0,112
EPS-F grau/schwarz (15.8 kg/m ³)		16	0,1200	0,032	3,750
Baumit KlebeSpachtel		1.400	0,0050	0,800	0,006
RÖFIX 700 Edelputz weiss		1.500	0,0030	0,540	0,006
	RTo 4,1737 RTu 4,1064 RT 4,1401	Dicke gesamt	0,4085	U-Wert	0,24
Baumit KlebeSpachtel: Achsabstand	0,300 Breite 0,090			Rse+Rsi 0,17	

EW01 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdrreich)	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
KI Heratekta E-37-032 (ab Jän. 2014/d=7,5cm)		49	0,0750	0,033	2,306
Stahlbeton 120 kg/m ³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2500	2,400	0,104
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0005	0,230	0,002
Baumit KlebeSpachtel dazw.	30,0 %	1.400	0,0150	0,800	0,006
Luft steh., W-Fluss horizontal 10 < d <= 15 mm	70,0 %	1		0,094	0,112
FLAPOR EPS-P Sockel- und Perimeterdämmplatte		30	0,1800	0,035	5,143
	RTo 7,8209 RTu 7,7532 RT 7,7870	Dicke gesamt	0,5355	U-Wert	0,13
Baumit KlebeSpachtel: Achsabstand	0,300 Breite 0,090			Rse+Rsi 0,13	

EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdrreich)	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Baumit MPI 25		1.250	0,0150	0,780	0,019
Stahlbeton 120 kg/m ³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2500	2,400	0,104
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0005	0,230	0,002
Baumit KlebeSpachtel dazw.	30,0 %	1.400	0,0150	0,800	0,006
Luft steh., W-Fluss horizontal 10 < d <= 15 mm	70,0 %	1		0,094	0,112
FLAPOR EPS-P Sockel- und Perimeterdämmplatte		30	0,1200	0,035	3,429
	RTo 3,8004 RTu 3,7332 RT 3,7668	Dicke gesamt	0,4005	U-Wert	0,27
Baumit KlebeSpachtel: Achsabstand	0,300 Breite 0,090			Rse+Rsi 0,13	

Bauteile

Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

ZD01 warme Zwischendecke	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Stahlbeton 120 kg/m ³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2000	2,400	0,083
Zementgebundenes EPS-Granulat (99 kg/m ³)		99	0,0400	0,047	0,851
ROCKWOOL Trittschalldämmplatte Floorrock GP		180	0,0250	0,040	0,625
Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m ³)	F	2.000	0,0700	1,330	0,053
Mehrschichtparkett		740	0,0150	0,160	0,094
	Rse+Rsi = 0,26	Dicke gesamt	0,3500	U-Wert	0,51

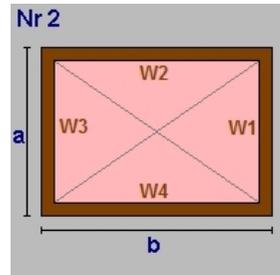
EC01 erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (>1,5m unter Erdrreich)	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Mehrschichtparkett		740	0,0150	0,160	0,094
Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m ³)	F	2.000	0,0700	1,330	0,053
ROCKWOOL Trittschalldämmplatte Floorrock GP		180	0,0250	0,040	0,625
EPS-W 20 (19.5 kg/m ³)		20	0,1000	0,038	2,632
Zementgebundenes EPS-Granulat (99 kg/m ³)		99	0,0400	0,047	0,851
Stahlbeton 120 kg/m ³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,3000	2,400	0,125
	Rse+Rsi = 0,17	Dicke gesamt	0,5500	U-Wert	0,22

FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben hinterlüftet	von Außen nach Innen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m ³)	*	1.800	0,0500	0,700	0,071
XPS-G 20 20 bis 60 mm (32 kg/m ³)	*	32	0,0200	0,040	0,500
EPDM Baufolie, Gummi	*	1.200	0,0020	0,170	0,012
OSB-Platten (650 kg/m ³)	*	650	0,0250	0,130	0,192
Konterlattung dazw.	* 10,0 %	475	0,0800	0,120	0,067
Luft (1 kg/m ³)	* 90,0 %	1		0,025	2,880
BauderPIR Flachdachdämm, diffusionsoffen (2-6 cm)		30	0,0002	0,028	0,007
Nutzholz (425 kg/m ³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0250	0,110	0,227
Holzträger dazw.	10,0 %	475	0,1600	0,120	0,133
Zellulose-Einblasdämmung horizontal (36 kg/m ³)	90,0 %	36		0,041	3,512
Zellulose-Einblasdämmung horizontal (36 kg/m ³)		36	0,0800	0,041	1,951
POROTHERM Ziegeldecke EZ 60/17 + 8 (Einzelträger)		1.525	0,2500	0,526	0,475
Baumit MPI 25		1.250	0,0100	0,780	0,013
		Dicke	0,5252		
	RTo 6,3862 RTu 6,1457 RT 6,2660	Dicke gesamt	0,7022	U-Wert	0,16
Konterlattung: Achsabstand	0,800 Breite 0,080			Rse+Rsi 0,2	
Holzträger: Achsabstand	0,800 Breite 0,080				

FD02 Außendecke, Wärmestrom nach oben	von Außen nach Innen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Nutzholz (425 kg/m ³) - gehobelt, techn. getrocknet	*	425	0,0250	0,110	0,227
Lattung dazw.	* 16,0 %	475	0,0600	0,120	0,080
Luft (1 kg/m ³)	* 84,0 %	1		0,025	2,016
EPDM Baufolie, Gummi		1.200	0,0020	0,170	0,012
EPS-W 20 (19.5 kg/m ³)		20	0,1800	0,038	4,737
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0040	0,230	0,017
Stahlbeton 120 kg/m ³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%)		2.350	0,2000	2,400	0,083
		Dicke	0,3860		
	RTo 4,9893 RTu 4,9893 RT 4,9893	Dicke gesamt	0,4710	U-Wert	0,20
Lattung: Achsabstand	0,500 Breite 0,080			Rse+Rsi 0,14	

Geometrieausdruck
Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

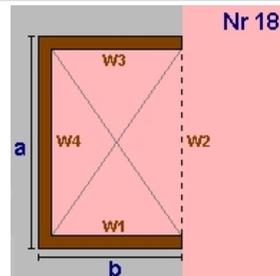
KG Grundform



a = 11,70 b = 14,92
 lichte Raumhöhe = 2,50 + obere Decke: 0,35 => 2,85m
 BGF 174,56m² BRI 497,51m³

Wand W1 33,35m² EW01 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdr
 Wand W2 42,52m² EW01
 Wand W3 33,35m² EW01
 Wand W4 42,52m² AW01 Hochlochziegel 50cm
 Decke 174,56m² ZD01 warme Zwischendecke
 Boden 174,56m² EC01 erdanliegender Fußboden in konditioni

KG Rechteck

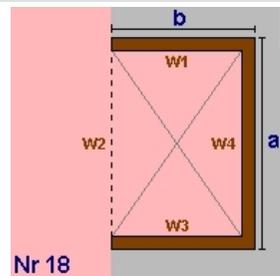


a = 6,03 b = 5,63
 lichte Raumhöhe = 2,50 + obere Decke: 0,39 => 2,89m
 BGF 33,95m² BRI 97,98m³

Wand W1 16,25m² AW01 Hochlochziegel 50cm
 Wand W2 -17,40m² EW01 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdr
 Wand W3 16,25m² EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdr
 Wand W4 4,74m² EW02
 Teilung 6,03 x 2,10 (Länge x Höhe)
 12,66m² ZW01 Wand zu beheizten Nachbargebäude

Decke 33,95m² FD02 Außendecke, Wärmestrom nach oben
 Boden 33,95m² EC01 erdanliegender Fußboden in konditioni

KG Rechteck



a = 6,03 b = 5,63
 lichte Raumhöhe = 2,50 + obere Decke: 0,39 => 2,89m
 BGF 33,95m² BRI 97,98m³

Wand W1 16,25m² EW01 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdr
 Wand W2 -17,40m² EW01
 Wand W3 16,25m² AW01 Hochlochziegel 50cm
 Wand W4 8,36m² AW03 Stahlbetonwand 25cm +WDVS 12cm
 Teilung 6,03 x 1,50 (Länge x Höhe)
 9,05m² EW02 erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdr

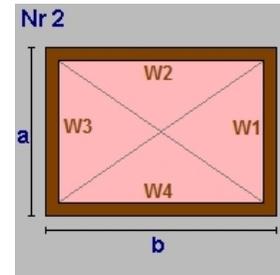
Decke 33,95m² FD02 Außendecke, Wärmestrom nach oben
 Boden 33,95m² EC01 erdanliegender Fußboden in konditioni

KG Summe

KG Bruttogrundfläche [m²]: 242,46
KG Bruttorauminhalt [m³]: 693,46

Geometrieausdruck
Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

EG Grundform



a = 11,70 b = 14,92
 lichte Raumhöhe = 2,60 + obere Decke: 0,53 => 3,13m
 BGF 174,56m² BRI 545,55m³

Wand W1 36,56m² AW01 Hochlochziegel 50cm
 Wand W2 46,63m² AW01
 Wand W3 36,56m² AW01
 Wand W4 46,63m² AW01
 Decke 174,56m² FD01 Außendecke, Wärmestrom nach oben hint
 Boden -174,56m² ZD01 warme Zwischendecke

EG Summe

EG Bruttogrundfläche [m²]: 174,56
EG Bruttorauminhalt [m³]: 545,55

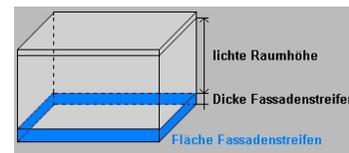
Deckenvolumen EC01

Fläche 242,46 m² x Dicke 0,55 m = 133,35 m³

Bruttorauminhalt [m³]: 133,35

Fassadenstreifen - Automatische Ermittlung

Wand	Boden	Dicke	Länge	Fläche
AW01	- EC01	0,550m	26,18m	14,40m ²
EW01	- EC01	0,550m	31,89m	17,54m ²
EW02	- EC01	0,550m	11,66m	6,41m ²



Gesamtsumme Bruttogeschosßfläche [m²]: 417,03
Gesamtsumme Bruttorauminhalt [m³]: 1.372,36

Fenster und Türen

Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

Typ	Bauteil Anz. Bezeichnung	Breite m	Höhe m	Fläche m²	Ug W/m²K	Uf W/m²K	PSI W/mK	Ag m²	Uw W/m²K	AxUxf W/K	g	fs
	Prüfnormmaß Typ 1 (T1)	1,23	1,48	1,82	0,50	1,12	0,024	1,32	0,73		0,53	
	Prüfnormmaß Typ 2 (T2)	1,23	1,48	1,82	0,50	1,19	0,026	1,32	0,76		0,53	
	Prüfnormmaß Typ 3 (T3)	1,23	1,48	1,82	1,10	1,40	0,060	1,32	1,34		0,60	
	Prüfnormmaß Typ 4 (T4) - Fenstertür	1,48	2,18	3,23	0,50	1,12	0,024	2,53	0,68		0,53	

6,49

N															
T1	EG	AW01	2	1,00 x 0,45	1,00	0,45	0,90	0,50	1,12	0,024	0,40	0,96	0,86	0,53	0,85
T1	EG	AW01	2	1,10 x 0,45	1,10	0,45	0,99	0,50	1,12	0,024	0,45	0,95	0,94	0,53	0,85
T1	EG	AW01	2	1,90 x 0,45	1,90	0,45	1,71	0,50	1,12	0,024	0,85	0,92	1,57	0,53	0,85
T1	EG	AW01	2	2,45 x 0,45	2,45	0,45	2,21	0,50	1,12	0,024	1,13	0,91	2,01	0,53	0,85
	EG	AW01	2	1,10 x 2,15	1,10	2,15	4,73					1,20	5,68		
		10		10,54				2,83		11,06					

O															
T3	KG	EW01	1	1,00 x 0,60	1,00	0,60	0,60	1,10	1,40	0,060	0,32	1,48	0,89	0,60	0,85
T2	EG	AW01	1	1,95 x 2,60	1,95	2,60	5,07	0,50	1,19	0,026	3,91	0,72	3,67	0,53	0,85
T2	EG	AW01	2	1,10 x 2,60	1,10	2,60	5,72	0,50	1,19	0,026	4,32	0,73	4,16	0,53	0,85
		4		11,39				8,55		8,72					

S															
T4	KG	AW01	6	1,95 x 2,25	1,95	2,25	26,33	0,50	1,12	0,024	20,05	0,71	18,69	0,53	0,85
	KG	AW01	2	1,10 x 2,25	1,10	2,25	4,95				3,47	1,20	5,94	0,62	0,85
T2	EG	AW01	4	1,10 x 2,60	1,10	2,60	11,44	0,50	1,19	0,026	8,64	0,73	8,33	0,53	0,85
T2	EG	AW01	4	2,14 x 2,60	2,14	2,60	22,26	0,50	1,19	0,026	18,62	0,65	14,53	0,53	0,85
		16		64,98				50,78		47,49					

W															
T3	KG	EW01	1	1,00 x 0,60	1,00	0,60	0,60	1,10	1,40	0,060	0,32	1,48	0,89	0,60	0,85
T2	EG	AW01	1	1,95 x 2,60	1,95	2,60	5,07	0,50	1,19	0,026	3,91	0,72	3,67	0,53	0,85
T2	EG	AW01	2	1,10 x 2,60	1,10	2,60	5,72	0,50	1,19	0,026	4,32	0,73	4,16	0,53	0,85
		4		11,39				8,55		8,72					

Summe **34** **98,30** **70,71** **75,99**

Ug... Uwert Glas Uf... Uwert Rahmen PSI... Linearer Korrekturkoeffizient Ag... Glasfläche
g... Energiedurchlassgrad Verglasung fs... Verschattungsfaktor
Typ... Prüfnormmaßtyp

Heizwärmebedarf Standortklima

Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

Heizwärmebedarf Standortklima (Ardagger Markt)

BGF 417,03 m² L_T 227,54 W/K Innentemperatur 20 °C tau 119,16 h
BRI 1.372,36 m³ L_V 117,97 W/K a 8,448

Monat	Tage	Heiz-tage	Mittlere Außen-temperatur °C	Ausnut-zungsgrad	Transmissions-wärme-verluste kWh	Lüftungs-wärme-verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme-bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,98	1,000	3.721	1.929	931	844	1,000	3.875
Februar	28	28	-0,03	0,999	3.063	1.588	840	1.356	1,000	2.455
März	31	31	3,89	0,986	2.728	1.414	918	1.896	1,000	1.328
April	30	16	8,69	0,853	1.853	961	768	1.842	0,533	108
Mai	31	0	13,38	0,495	1.121	581	460	1.240	0,000	0
Juni	30	0	16,48	0,273	576	299	246	628	0,000	0
Juli	31	0	18,18	0,142	308	160	132	336	0,000	0
August	31	0	17,71	0,175	387	201	163	424	0,000	0
September	30	0	14,12	0,486	964	500	438	1.024	0,000	0
Oktober	31	21	8,85	0,931	1.887	978	867	1.562	0,682	298
November	30	30	3,57	0,999	2.692	1.396	900	924	1,000	2.264
Dezember	31	31	-0,12	1,000	3.407	1.766	931	708	1,000	3.534
Gesamt	365	188			22.707	11.772	7.594	12.785		13.862

HWB_{SK} = 33,24 kWh/m²a

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)

Heizwärmebedarf Referenzklima
Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

Heizwärmebedarf Referenzklima

BGF 417,03 m² L_T 227,83 W/K Innentemperatur 20 °C tau 119,06 h
 BRI 1.372,36 m³ L_V 117,97 W/K a 8,441

Monat	Tage	Heiz- tage	Mittlere Außen- temperatur °C	Ausnut- zungsgrad	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftung- wärme- verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme- bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,53	1,000	3.649	1.890	931	957	1,000	3.652
Februar	28	28	0,73	0,998	2.950	1.528	839	1.468	1,000	2.170
März	31	31	4,81	0,977	2.575	1.333	909	1.942	1,000	1.057
April	30	11	9,62	0,813	1.703	882	732	1.722	0,382	50
Mai	31	0	14,20	0,441	983	509	411	1.081	0,000	0
Juni	30	0	17,33	0,211	438	227	190	475	0,000	0
Juli	31	0	19,12	0,068	149	77	64	163	0,000	0
August	31	0	18,56	0,112	244	126	104	267	0,000	0
September	30	0	15,03	0,408	815	422	368	869	0,000	0
Oktober	31	18	9,64	0,894	1.756	909	832	1.553	0,581	163
November	30	30	4,16	0,999	2.598	1.345	900	1.005	1,000	2.039
Dezember	31	31	0,19	1,000	3.358	1.739	931	813	1,000	3.353
Gesamt	365	180			21.219	10.987	7.210	12.313		12.483

HWB_{RK} = 29,93 kWh/m²a

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)

Photovoltaik Bilanz
Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

Peakleistung 2,40 kW
 Kollektorverdrehung 20 Grad
 Neigungswinkel 15 Grad
 Systemwirkungsgrad 0,80
 Geländewinkel 10 Grad

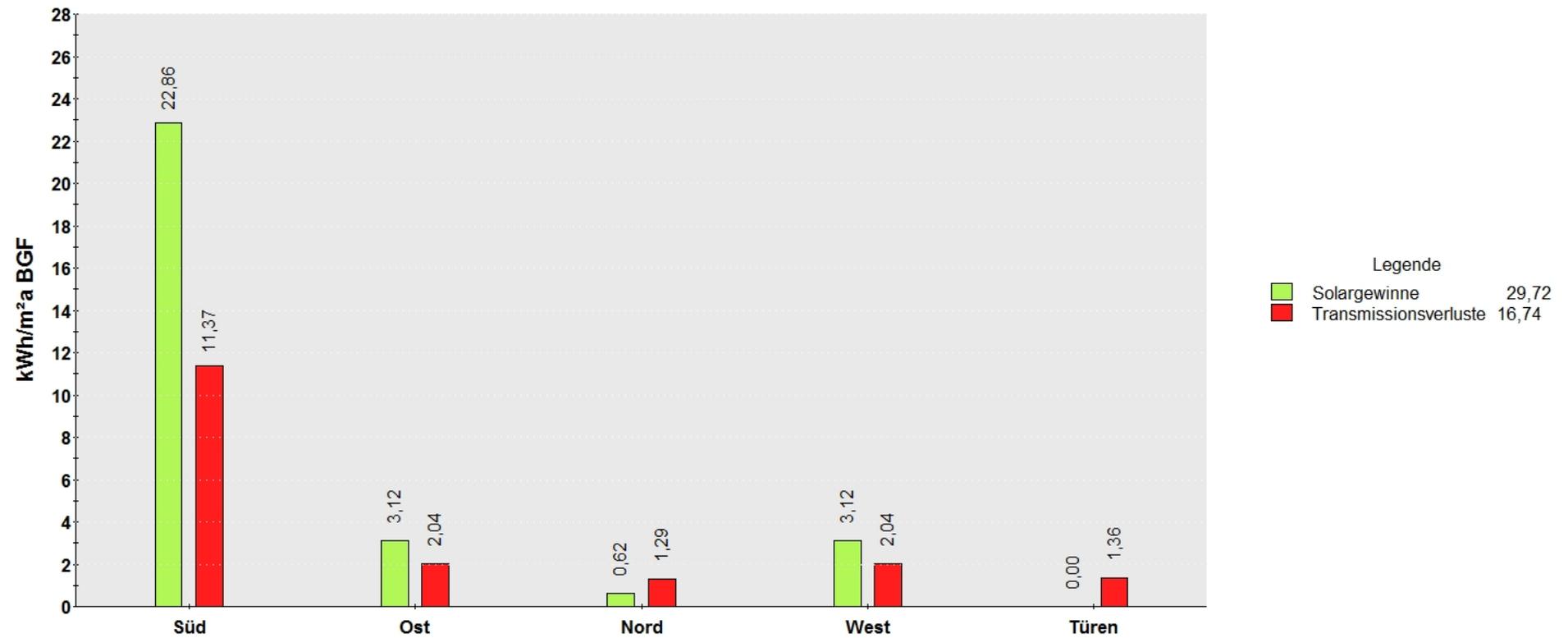
deckbarer Strombedarf	Raum- heizung kWh	Warm- wasser kWh	Hilfs- energie kWh	Hilfsen. Solar kWh *)	HHSB kWh	Zeiten anrechbar % *)	Ertrag Brutto kWh	max. deckbar kWh	Ertrag Netto kWh	Ertrag Export kWh
Jänner	290	112	58	6	436	31,7	55	291	55	0
Februar	155	55	39	9	394	37,7	104	252	104	0
März	65	6	21	14	436	44,6	172	250	172	0
April	7	0	5	19	422	51,9	232	244	232	0
Mai	0	0	3	24	436	58,1	307	279	279	28
Juni	0	0	3	24	422	61,6	304	286	286	18
Juli	0	0	3	24	436	60,1	310	288	288	22
August	0	0	3	22	436	54,7	283	263	263	20
September	0	0	3	17	422	47,6	205	219	205	0
Oktober	14	30	7	12	436	40,5	134	209	134	0
November	118	91	33	7	422	33,8	63	231	63	0
Dezember	231	120	54	5	436	30,1	41	259	41	0
Gesamt							2.211		2.123	88

PV Nutzungsgrad = 96,0 %

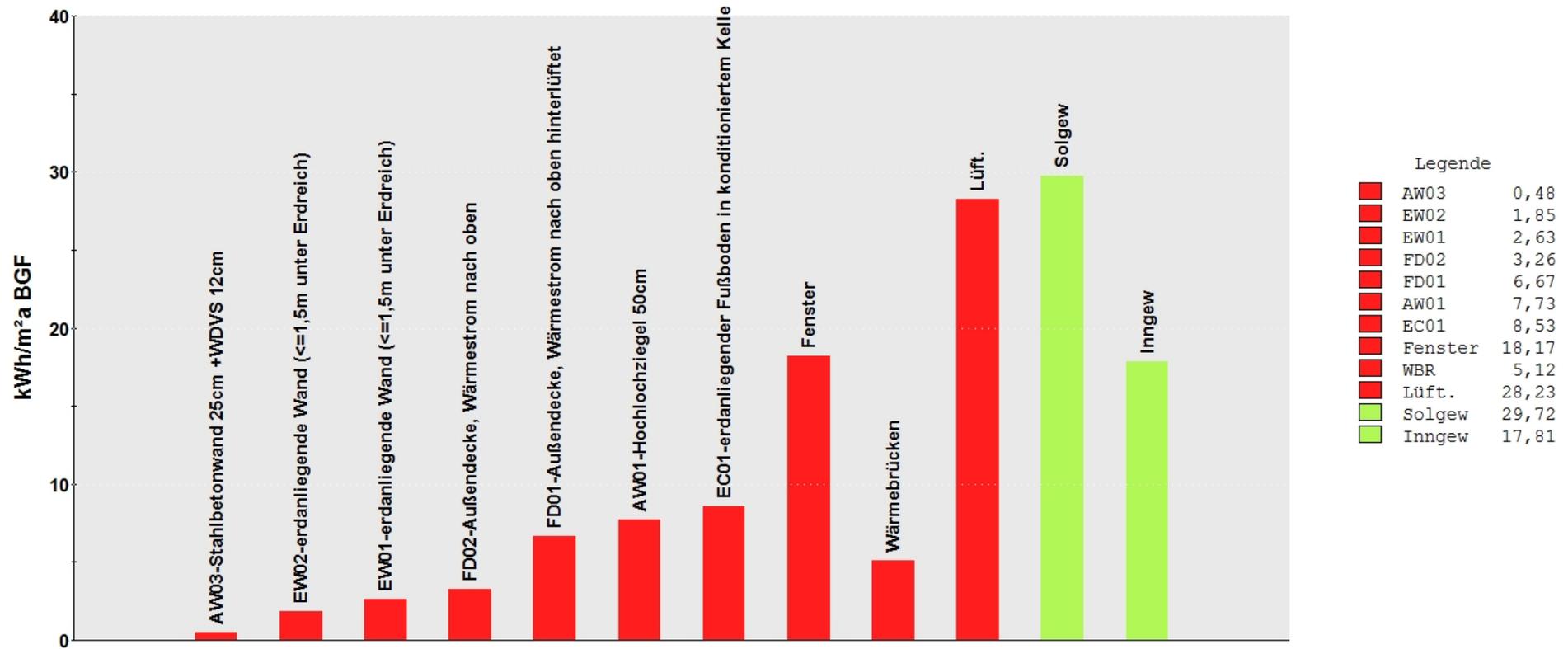
Ausdruck Grafik

Übungsversion_Doppelhaus ohne OG 20PV Sol16

Fenster Energiebilanz



Verluste und Gewinne



9.9 BERECHNUNG ENERGIEAUSWEIS: DOPPELHAUS MIT OG

OI3-Klassifizierung - Ökologie der Bauteile

Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

Datum BAUBOOK: 15.04.2016

V_B	1.669,88 m³	I_c	1,64 m
A_B	1.015,60 m²	KOF	1.309,85 m²
BGF	524,04 m²	U_m	0,27 W/m²K

Bauteile	Fläche A [m²]	PEI [MJ]	GWP [kg CO2]	AP [kg SO2]	Δ OI3	
AW01	Hochlochziegel 50cm	159,5	127.857,0	10.512,8	28,9	61,8
AW02	Holzriegel mit Strohballen 25cm	76,6	20.473,0	-7.747,7	7,8	5,6
AW03	Außenwand	8,4	9.672,1	861,2	2,3	91,7
FD01	Außendecke, Wärmestrom nach oben hinterlüftet	67,5	86.671,9	1.359,4	20,5	86,7
FD02	Außendecke, Wärmestrom nach oben	67,9	105.387,3	4.970,4	21,1	105,3
FD03	Außendecke, Wärmestrom nach oben	107,0	101.113,0	-1.880,6	16,3	48,9
EC01	erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (>1,5m unter Erdreich)	242,5	422.689,1	35.356,8	115,3	145,8
EW01	erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	107,0	177.408,8	13.026,2	37,0	121,6
EW02	erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	36,4	46.699,6	3.874,6	10,5	99,0
ZW01	Zwischenwand zu konditioniertem Raum	12,7	6.131,2	508,6	1,6	39,8
ZD01	warme Zwischendecke	174,6	210.498,2	18.006,5	62,4	105,0
ZD02	warme Zwischendecke	107,0	112.496,4	4.130,2	30,8	79,9
FE/TÜ	Fenster und Türen	142,8	170.282,7	7.868,4	55,4	100,6
Summe		1.597.380	90.847	410		

PEI (Primärenergieinhalt nicht erneuerbar)	[MJ/m² KOF]	1.219,48
Ökoindikator PEI	OI PEI Punkte	71,95
GWP (Global Warming Potential)	[kg CO2/m² KOF]	69,35
Ökoindikator GWP	OI GWP Punkte	59,68
AP (Versäuerung)	[kg SO2/m² KOF]	0,31
Ökoindikator AP	OI AP Punkte	41,14

OI3-Ic (Ökoindikator) 47,41

$OI3-Ic = (PEI + GWP + AP) / (2+Ic)$

OI3-Berechnungslaufplan Version 1.7, 2006



Heizlast Abschätzung

Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

Abschätzung der Gebäude-Heizlast auf Basis der Energieausweis-Berechnung

Berechnungsblatt

Bauherr Pfarre Ardagger Markt 3321 Ardagger	Baumeister / Baufirma / Bauträger / Planer Burgstaller Heiligenstädterstrasse 131/4/47 1190 Wien Tel.: 06502011033
Norm-Außentemperatur: -14 °C	Standort: Ardagger Markt
Berechnungs-Raumtemperatur: 20 °C	Brutto-Rauminhalt der beheizten Gebäudeteile: 1.669,88 m³
Temperatur-Differenz: 34 K	Gebäudehüllfläche: 1.015,60 m²

Bauteile	Fläche A [m²]	Wärmed.- koeffizient U [W/m² K]	Korr.- faktor f [1]	Korr.- faktor f_{fh} [1]	Leitwert [W/K]
AW01	Hochlochziegel 50cm	159,50	0,204	1,00	32,46
AW02	Holzriegel mit Strohballen 25cm	76,58	0,158	1,00	12,08
AW03	Außenwand	8,36	0,242	1,00	2,02
FD01	Außendecke, Wärmestrom nach oben hinterlüftet	67,54	0,160	1,00	10,78
FD02	Außendecke, Wärmestrom nach oben	67,90	0,200	1,00	13,61
FD03	Außendecke, Wärmestrom nach oben	107,02	0,170	1,00	18,18
FE/TÜ	Fenster u. Türen	142,81	0,757		108,18
EC01	erdanliegender Fußboden in konditioniertem Keller (>1,5m unter Erdreich)	242,46	0,220	0,50 1,34	35,66
EW01	erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	106,99	0,128	0,80	10,99
EW02	erdanliegende Wand (<=1,5m unter Erdreich)	36,45	0,265	0,80	7,74
ZW01	Zwischenwand zu konditioniertem Raum	12,66	0,358		
	Summe OBEN-Bauteile	242,46			
	Summe UNTEN-Bauteile	242,46			
	Summe Außenwandflächen	387,88			
	Summe Wandflächen zum Bestand	12,66			
	Fensteranteil in Außenwänden 26,9 %	142,81			

Summe [W/K] 252

Wärmebrücken (vereinfacht)	[W/K]	25
Transmissions - Leitwert L_T	[W/K]	276,98
Lüftungs - Leitwert L_V	[W/K]	148,24
Gebäude-Heizlast Abschätzung	Luftwechsel = 0,40 1/h	[kW] 14,5
Flächenbez. Heizlast Abschätzung (524 m²)	[W/m² BGF]	27,59

Die Gebäude-Heizlast Abschätzung dient als Anhaltspunkt für die Auslegung des Wärmeerzeugers. Für die exakte Dimensionierung ist eine Heizlast-Berechnung nach ÖNORM H 7500 erforderlich.

Bauteile

Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

AW02 Holzriegel mit Strohballen 25cm	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ
Lehmputz		1.700	0,0200	0,810	0,025
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0250	0,110	0,227
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet dazw.	15,0 %	425	0,0400	0,110	0,055
Steinwolle MW(SW)-W (60 kg/m³)	85,0 %	60		0,040	0,850
Würth Dampfbremse Wütop DB 2		1.160	0,0006	0,330	0,002
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0250	0,110	0,227
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet dazw.	7,9 %	425	0,2500	0,110	0,179
Waldland Baustrohballen Pr. derzeit nicht verfügb.	92,1 %	105		0,050	4,605
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0250	0,110	0,227
ISOCELL OMEGA Winddichtung		300	0,0006	0,220	0,003
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet dazw.	* 7,9 %	425	0,0400	0,110	0,029
Luft steh., W-Fluss horizontal 35 < d <= 40 mm	* 92,1 %	1		0,222	0,166
Nutzholz (425 kg/m³) - gehobelt, techn. getrocknet	*	425	0,0250	0,110	0,227
		Dicke 0,3862			
		Dicke gesamt 0,4512		U-Wert 0,16	
		Rse+Rsi 0,17			
	RTo 6,4341	RTu 6,2404	RT 6,3373		
Nutzholz (425 kg/m³) - Achsabstand	0,800	Breite	0,120		
Nutzholz (425 kg/m³) - Achsabstand	0,760	Breite	0,060		
Nutzholz (425 kg/m³) - Achsabstand	0,760	Breite	0,060		

FD03 Außendecke, Wärmestrom nach oben	von Außen nach Innen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³)	*	1.800	0,0500	0,700	0,071	
EPDM Baufolie, Gummi		1.200	0,0020	0,170	0,012	
EPS-W 20 (19.5 kg/m³)		20	0,2000	0,038	5,263	
SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn		1.570	0,0040	0,230	0,017	
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0500	0,110	0,455	
Tram dazw.	* 15,0 %	475	0,1600	0,120	0,200	
Luft steh., W-Fluss n. oben 156 < d <= 160 mm	* 85,0 %	1		1,000	0,136	
		Dicke 0,2560				
		Dicke gesamt 0,4660		U-Wert 0,17		
		Rse+Rsi 0,14				
	RTo 6,5370	RTu 6,2923	RT 6,4147			
Tram:	Achsabstand	0,800	Breite	0,120		

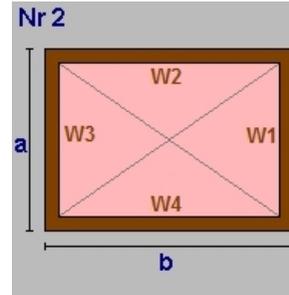
ZD02 warme Zwischendecke	von Innen nach Außen	Dichte	Dicke	λ	d / λ	
Baumit MPI 25		1.250	0,0100	0,780	0,013	
POROTHERM Ziegeldecke EZ 60/17 + 8 (Einzelträger)		1.525	0,2500	0,526	0,475	
Zellulose-Einblasdämmung horizontal (36 kg/m³)		36	0,0800	0,041	1,951	
Holzträger dazw.	10,0 %	475	0,1600	0,120	0,133	
Zellulose-Einblasdämmung horizontal (36 kg/m³)	90,0 %	36		0,041	3,512	
Nutzholz (425 kg/m³) - rauh, luftgetrocknet		425	0,0250	0,110	0,227	
Mehrschichtparkett		740	0,0150	0,160	0,094	
		Dicke gesamt 0,5400		U-Wert 0,16		
		Rse+Rsi 0,26				
	RTo 6,5370	RTu 6,2923	RT 6,4147			
Holzträger:	Achsabstand	0,800	Breite	0,080		

Dicke ... wärmetechnisch relevante Dicke
 Einheiten: Dicke [m], Achsabstand [m], Breite [m], U-Wert [W/m²K], Dichte [kg/m³], λ [W/mK]
 *... Schicht zählt nicht zum U-Wert #... Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung F... enthält Flächenheizung B... Bestandsschicht
 RTu ... unterer Grenzwert RTo ... oberer Grenzwert laut ÖNORM EN ISO 6946

Geometrieausdruck

Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

EG Grundform



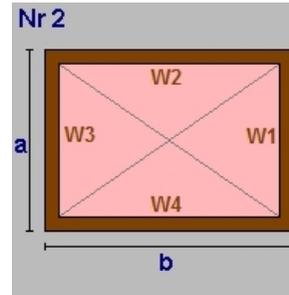
a = 11,70 b = 14,92
 lichte Raumhöhe = 2,60 + obere Decke: 0,54 => 3,14m
 BGF 174,56m² BRI 548,13m³

Wand W1 36,74m² AW01 Hochlochziegel 50cm
 Wand W2 46,85m² AW01
 Wand W3 36,74m² AW01
 Wand W4 46,85m² AW01
 Decke 107,02m² ZD02 warme Zwischendecke
 Teilung 67,54m² FD01
 Boden -174,56m² ZD01 warme Zwischendecke

EG Bruttogrundfläche [m²]: 174,56
EG Bruttorauminhalt [m³]: 548,13

EG Summe

OG1 Grundform



a = 7,29 b = 14,68
 lichte Raumhöhe = 2,50 + obere Decke: 0,26 => 2,76m
 BGF 107,02m² BRI 294,94m³

Wand W1 20,09m² AW02 Holzriegel mit Strohballen 25cm
 Wand W2 40,46m² AW02
 Wand W3 20,09m² AW02
 Wand W4 40,46m² AW02
 Decke 107,02m² FD03 Außendecke, Wärmestrom nach oben
 Boden -107,02m² ZD02 warme Zwischendecke

OG1 Bruttogrundfläche [m²]: 107,02
OG1 Bruttorauminhalt [m³]: 294,94

OG1 Summe

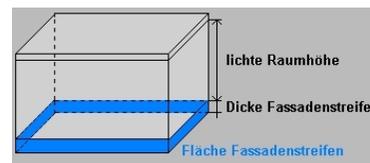
Deckenvolumen EC01

Fläche 242,46 m² x Dicke 0,55 m = 133,35 m³

Bruttorauminhalt [m³]: 133,35

Fassadenstreifen - Automatische Ermittlung

	Wand	Boden	Dicke	Länge	Fläche	
	AW01	-	EC01	0,550m	26,18m	14,40m²
	EW01	-	EC01	0,550m	31,89m	17,54m²
	EW02	-	EC01	0,550m	11,66m	6,41m²



Fenster und Türen

Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

Typ	Bauteil	Anz.	Bezeichnung	Breite m	Höhe m	Fläche m²	Ug W/m²K	Uf W/m²K	PSI W/mK	Ag m²	Uw W/m²K	AxUxf W/K	g	fs			
	Prüfnormmaß Typ 1 (T1)			1,23	1,48	1,82	0,50	1,12	0,024	1,32	0,73		0,53				
	Prüfnormmaß Typ 2 (T2)			1,23	1,48	1,82	0,50	1,19	0,026	1,32	0,76		0,53				
	Prüfnormmaß Typ 3 (T3)			1,23	1,48	1,82	1,10	1,40	0,060	1,32	1,34		0,60				
	Prüfnormmaß Typ 4 (T4) - Fenstertür			1,48	2,18	3,23	0,50	1,12	0,024	2,53	0,68		0,53				
				6,49													
N																	
T1	EG	AW01	2	1,00 x 0,45	1,00	0,45	0,90	0,50	1,12	0,024	0,40	0,96	0,86	0,53	0,85		
T1	EG	AW01	2	1,10 x 0,45	1,10	0,45	0,99	0,50	1,12	0,024	0,45	0,95	0,94	0,53	0,85		
T1	EG	AW01	2	1,90 x 0,45	1,90	0,45	1,71	0,50	1,12	0,024	0,85	0,92	1,57	0,53	0,85		
T1	EG	AW01	2	2,45 x 0,45	2,45	0,45	2,21	0,50	1,12	0,024	1,13	0,91	2,01	0,53	0,85		
					1,10	2,15	4,73					1,20	5,68				
T1	OG1	AW02	2	1,10 x 0,45	1,10	0,45	0,99	0,50	1,12	0,024	0,45	0,95	0,94	0,53	0,85		
T1	OG1	AW02	4	1,85 x 0,45	1,85	0,45	3,33	0,50	1,12	0,024	1,65	0,92	3,07	0,53	0,85		
T1	OG1	AW02	2	1,90 x 0,45	1,90	0,45	1,71	0,50	1,12	0,024	0,85	0,92	1,57	0,53	0,85		
				18				16,57				5,78				16,64	
O																	
T3	KG	EW01	1	1,00 x 0,60	1,00	0,60	0,60	1,10	1,40	0,060	0,32	1,48	0,89	0,60	0,85		
T2	EG	AW01	1	1,95 x 2,60	1,95	2,60	5,07	0,50	1,19	0,026	3,91	0,72	3,67	0,53	0,85		
T2	EG	AW01	2	1,10 x 2,60	1,10	2,60	5,72	0,50	1,19	0,026	4,32	0,73	4,16	0,53	0,85		
T4	OG1	AW02	1	1,73 x 2,50	1,73	2,50	4,33	0,50	1,12	0,024	3,52	0,66	2,84	0,53	0,85		
T1	OG1	AW02	2	1,00 x 0,45	1,00	0,45	0,90	0,50	1,12	0,024	0,40	0,96	0,86	0,53	0,85		
T1	OG1	AW02	2	1,66 x 0,45	1,66	0,45	1,49	0,50	1,12	0,024	0,73	0,93	1,38	0,53	0,85		
				9				18,11				13,20				13,80	
S																	
T4	KG	AW01	6	1,95 x 2,25	1,95	2,25	26,33	0,50	1,12	0,024	20,05	0,71	18,69	0,53	0,85		
	KG	AW01	2	1,10 x 2,25	1,10	2,25	4,95				3,47	1,20	5,94	0,62	0,85		
T2	EG	AW01	4	1,10 x 2,60	1,10	2,60	11,44	0,50	1,19	0,026	8,64	0,73	8,33	0,53	0,85		
T2	EG	AW01	4	2,14 x 2,60	2,14	2,60	22,26	0,50	1,19	0,026	18,62	0,65	14,53	0,53	0,85		
T4	OG1	AW02	2	3,43 x 2,50	3,43	2,50	17,15	0,50	1,12	0,024	14,31	0,65	11,06	0,53	0,85		
T4	OG1	AW02	2	1,58 x 2,50	1,58	2,50	7,90	0,50	1,12	0,024	6,35	0,67	5,26	0,53	0,85		
				20				90,03				71,44				63,81	
W																	
T3	KG	EW01	1	1,00 x 0,60	1,00	0,60	0,60	1,10	1,40	0,060	0,32	1,48	0,89	0,60	0,85		
T2	EG	AW01	1	1,95 x 2,60	1,95	2,60	5,07	0,50	1,19	0,026	3,91	0,72	3,67	0,53	0,85		
T2	EG	AW01	2	1,10 x 2,60	1,10	2,60	5,72	0,50	1,19	0,026	4,32	0,73	4,16	0,53	0,85		
T4	OG1	AW02	1	1,73 x 2,50	1,73	2,50	4,33	0,50	1,12	0,024	3,52	0,66	2,84	0,53	0,85		
T1	OG1	AW02	2	1,00 x 0,45	1,00	0,45	0,90	0,50	1,12	0,024	0,40	0,96	0,86	0,53	0,85		
T1	OG1	AW02	2	1,66 x 0,45	1,66	0,45	1,49	0,50	1,12	0,024	0,73	0,93	1,38	0,53	0,85		
				9				18,11				13,20				13,80	
Summe				56				142,82				103,62				108,05	

Ug... Uwert Glas Uf... Uwert Rahmen PSI... Linearer Korrekturkoeffizient Ag... Glasfläche
g... Energiedurchlassgrad Verglasung fs... Verschattungsfaktor
Typ... Prüfnormmaßtyp

Heizwärmebedarf Standortklima

Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

Heizwärmebedarf Standortklima (Ardagger Markt)

BGF 524,04 m² L_T 276,98 W/K Innentemperatur 20 °C tau 117,81 h
BRI 1.669,88 m³ L_V 148,24 W/K a 8,363

Monat	Tage	Heiz- tage	Mittlere Außen- temperatur °C	Ausnut- zungsgrad	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftungs- wärme- verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme- bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,98	1,000	4.529	2.424	1.170	1.208	1,000	4.575
Februar	28	28	-0,03	0,998	3.728	1.995	1.054	1.941	1,000	2.729
März	31	31	3,89	0,971	3.321	1.777	1.136	2.685	1,000	1.277
April	30	8	8,69	0,782	2.256	1.207	885	2.443	0,261	35
Mai	31	0	13,38	0,435	1.365	731	509	1.585	0,000	0
Juni	30	0	16,48	0,240	701	375	272	805	0,000	0
Juli	31	0	18,18	0,125	375	201	146	430	0,000	0
August	31	0	17,71	0,155	471	252	181	542	0,000	0
September	30	0	14,12	0,432	1.173	628	489	1.311	0,000	0
Oktober	31	18	8,85	0,887	2.297	1.230	1.037	2.134	0,581	207
November	30	30	3,57	0,999	3.277	1.754	1.131	1.320	1,000	2.580
Dezember	31	31	-0,12	1,000	4.147	2.219	1.170	1.011	1,000	4.186
Gesamt	365	177			27.641	14.793	9.179	17.416		15.589

HWB_{SK} = 29,75 kWh/m²a

*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)

Referenz-Heizwärmebedarf Referenzklima
Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

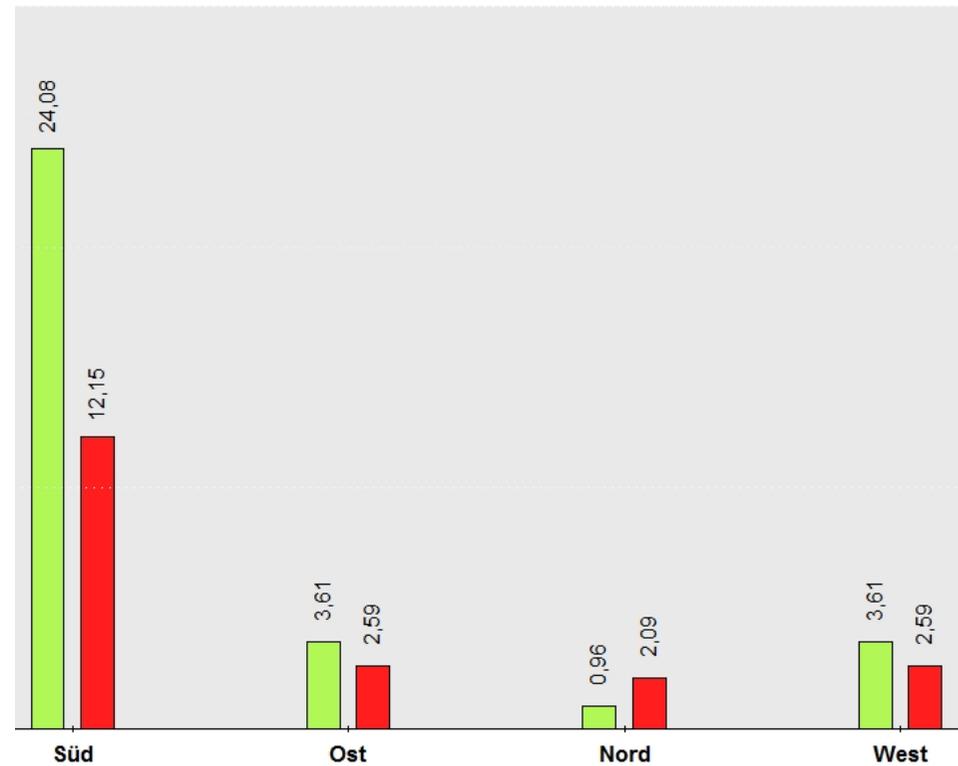
Referenz-Heizwärmebedarf Referenzklima

BGF 524,04 m² L_T 277,27 W/K Innentemperatur 20 °C tau 117,73 h
 BRI 1.669,88 m³ L_V 148,24 W/K a 8,358

Monat	Tage	Heiz- tage	Mittlere Außen- tempertur °C	Ausnut- zungsgrad	Transmissions- wärme- verluste kWh	Lüftung- wärme- verluste kWh	nutzbare Innere Gewinne kWh	nutzbare Solare Gewinne kWh	Verhältnis Heiztage zu Tage	Wärme- bedarf *) kWh
Jänner	31	31	-1,53	1,000	4.441	2.375	1.169	1.369	1,000	4.277
Februar	28	28	0,73	0,996	3.591	1.920	1.052	2.099	1,000	2.359
März	31	31	4,81	0,954	3.134	1.675	1.116	2.727	1,000	966
April	30	3	9,62	0,739	2.072	1.108	836	2.262	0,086	7
Mai	31	0	14,20	0,388	1.196	640	454	1.381	0,000	0
Juni	30	0	17,33	0,185	533	285	210	608	0,000	0
Juli	31	0	19,12	0,060	182	97	70	208	0,000	0
August	31	0	18,56	0,099	297	159	115	341	0,000	0
September	30	0	15,03	0,363	992	530	410	1.112	0,000	0
Oktober	31	16	9,64	0,838	2.137	1.143	980	2.088	0,502	106
November	30	30	4,16	0,998	3.162	1.691	1.129	1.437	1,000	2.287
Dezember	31	31	0,19	1,000	4.087	2.185	1.169	1.160	1,000	3.942
Gesamt	365	169			25.824	13.807	8.713	16.793		13.944

HWB_{Ref,RK} = 26,61 kWh/m²a

Fenster Energiebilanz

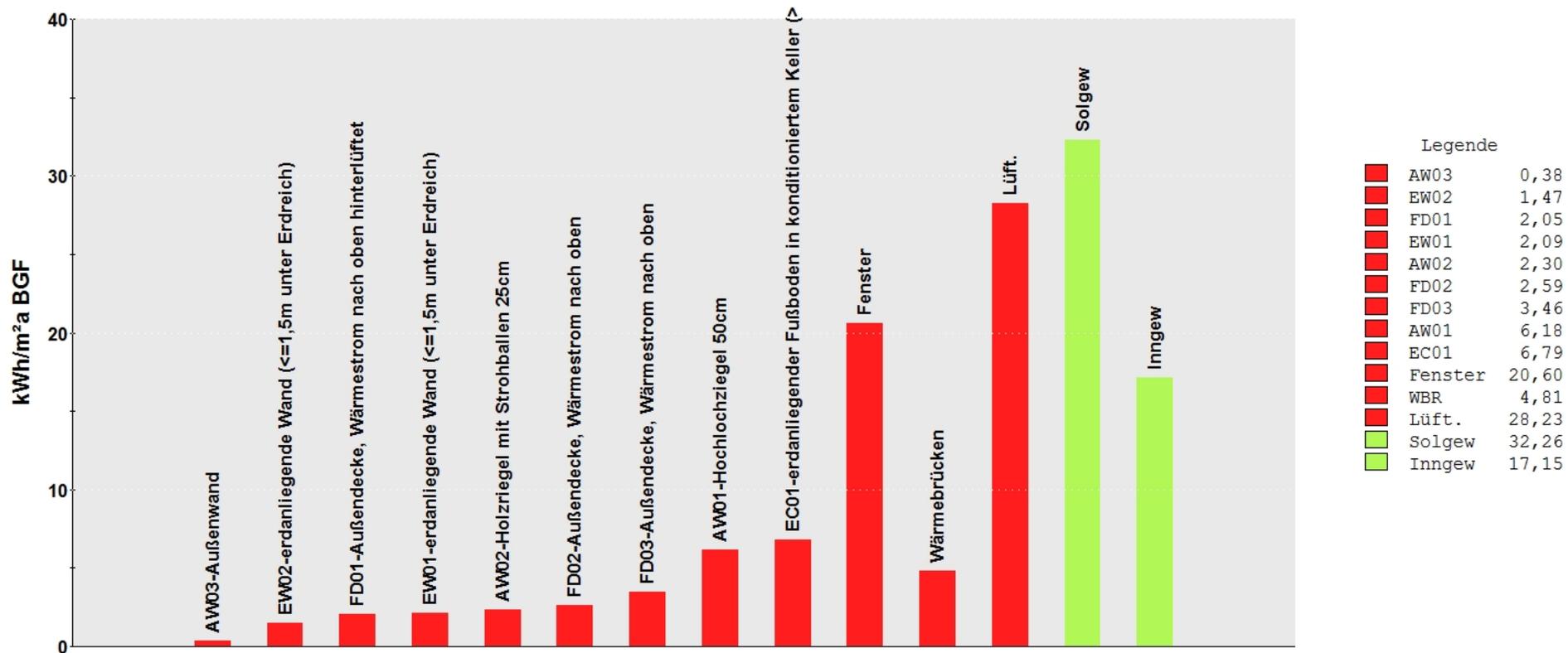


*) Wärmebedarf = (Verluste - nutzbare Gewinne) x (Verhältnis Heiztage zu Tage)

Ausdruck Grafik

Übungsversion_Doppelhaus mit OG - PV20 Sol16

Verluste und Gewinne



9.10 KOSTENSCHÄTZUNG IM DETAIL: DOPPELHAUS

Doppelhaus ohne Obergeschoss

Wohnnutzfläche: 156 m²

	Menge	Einh.	Arbeitszeit				Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten			
			/Einheit	Gesamt	/m ²		Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²		
Kosten / Arbeitsstunde							20 €								
Kelleraushub und Rollierung	124	m ²	0,10	h	12	h	0,1	h	248 €	2 €	18,70 €	2.319 €	15 €	2.567 €	16 €
Kanalisation					50	h	0,3	h	1.000 €	6 €		2.500 €	16 €	3.500 €	22 €
Fundamentplatte, d=28cm	124	m ²	0,59	h	73	h	0,5	h	1.465 €	9 €	46,90 €	5.816 €	37 €	7.281 €	47 €
Betonwand im Keller, d=25cm	50,2	m ²	1,08	h	54	h	0,3	h	1.089 €	7 €	48,90 €	2.455 €	16 €	3.543 €	23 €
50cm Ziegelwand Poroblock 50VZ, KG	20,4	m ²	2,50	h	51	h	0,3	h	1.020 €	7 €	60,00 €	1.224 €	8 €	2.244 €	14 €
25cm Ziegelwand, KG	69,7	m ²	1,49	h	104	h	0,7	h	2.076 €	13 €	22,60 €	1.575 €	10 €	3.651 €	23 €
17cm Ziegelwand, KG	8	m ²	1,31	h	10	h	0,1	h	209 €	1 €	22,70 €	182 €	1 €	391 €	3 €
12cm Ziegelwand, KG	45	m ²	1,30	h	59	h	0,4	h	1.170 €	8 €	13,00 €	585 €	4 €	1.755 €	11 €
Elementdecke über Keller: d=20cm	124	m ²	1,32	h	163	h	1,0	h	3.263 €	21 €	55,40 €	6.870 €	44 €	10.133 €	65 €
Balkon an Decke angehängt d=20cm	19,2	m ²	2,32	h	45	h	0,3	h	891 €	6 €	110,00 €	2.112 €	14 €	3.003 €	19 €
Dämmung auf Kellerwand und Hinterfüllung	50,2	m ²	0,80	h	40	h	0,3	h	803 €	5 €	48,50 €	2.435 €	16 €	3.238 €	21 €
50cm Ziegelwand Poroblock 50VZ, EG	37,6	m ²	2,50	h	94	h	0,6	h	1.880 €	12 €	60,00 €	2.256 €	14 €	4.136 €	27 €
25cm Ziegelwand, EG	96,9	m ²	1,49	h	144	h	0,9	h	2.886 €	19 €	22,60 €	2.190 €	14 €	5.076 €	33 €
17cm Ziegelwand, EG	20,2	m ²	1,31	h	26	h	0,2	h	528 €	3 €	22,70 €	459 €	3 €	987 €	6 €
12cm Ziegelwand, EG	28,1	m ²	1,30	h	37	h	0,2	h	731 €	5 €	13,00 €	365 €	2 €	1.096 €	7 €
Bimsdecke d=28cm, LW=6,7 + STB-Carp.	105,9	m ²	1,66	h	176	h	1,1	h	3.520 €	23 €	67,00 €	7.095 €	45 €	10.615 €	68 €
Flachdach auf STB-Decke mit Sparren	146	m ²	3,00	h	438	h	2,81	h	8.760 €	56 €	96,00 €	14.016 €	90 €	22.776 €	146 €
Lichtschacht	1	Stk	3	h	3	h	0,0	h	60 €	0 €	165,66 €	166 €	1 €	226 €	1 €
Kellerfenster 100/60	1	Stk	3	h	3	h	0,0	h	60 €	0 €	138,00 €	138 €	1 €	198 €	1 €
Isolierkamin 18/TL16	7	STM	2	h	14	h	0,1	h	280 €	2 €	530,00 €	3.710 €	24 €	3.990 €	26 €
GESAMT Rohbau					1.597	h	10,2	h	31.940 €	205 €		58.466 €	375 €	90.406 €	580 €

	Menge	Einh.	Arbeitszeit				Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten			
			/Einheit	Gesamt	/m ²		Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²		
Kosten / Arbeitsstunde								20 €							
Elektroinstallation	156	m ²	1,5	h	234	h	1,5	h	4.680 €	30 €	30 €	4.680 €	30 €	9.360 €	60 €
Fußbodenheizung	150	m ²	0,32	h	48	h	0,3	h	964 €	6 €	28 €	4.125 €	26 €	5.089 €	33 €
Wasser- und Abwasserinstallation	156	m ²	0,67	h	105	h	0,7	h	2.090 €	13 €	30 €	4.680 €	30 €	6.770 €	43 €
Heizungsinstallation	1	Stk	80	h	80	h	0,5	h	1.600 €	10 €	11.000 €	11.000 €	71 €	12.600 €	81 €
Solarthermie	8	m ²	4	h	32	h	0,2	h	640 €	4 €	300 €	2.400 €	15 €	3.040 €	19 €
GESAMT Technik					499	h	3,2	h	9.975 €	64 €		26.885 €	172 €	36.860 €	236 €

	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten	
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
Kosten / Arbeitsstunde						20 €						
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	1,55	m ²	1,5 h	2 h	0,0 h	47 €	0 €	600,00 €	930 €	6 €	977 €	6 €
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 1,25-2m ²	0,00	m ²	1,5 h	0 h	0,0 h	0 €	0 €	516,00 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 2-3m ²	26,81	m ²	1,5 h	40 h	0,3 h	804 €	5 €	444,00 €	11.904 €	76 €	12.708 €	81 €
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	1,95	m ²	1,5 h	3 h	0,0 h	59 €	0 €	444,00 €	866 €	6 €	924 €	6 €
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 1,25-2m ²	0,00	m ²	1,5 h	0 h	0,0 h	0 €	0 €	384,00 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 2-3m ²	14,00	m ²	1,5 h	21 h	0,1 h	420 €	3 €	336,00 €	4.704 €	30 €	5.124 €	33 €
Dachflächenfenster	0,00	m ²	2 h	0 h	0,0 h	0 €	0 €	600,00 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Sonnenschutz Rolladen	18,23	m ²	1 h	18 h	0,1 h	365 €	2 €	156,00 €	2.844 €	18 €	3.208 €	21 €
Insektenschutz	21,10	m ²	0,5 h	11 h	0,1 h	211 €	1 €	144,00 €	3.038 €	19 €	3.249 €	21 €
Nebeneingangstüre	2,48	m ²	1,5 h	4 h	0,0 h	74 €	0 €	732,00 €	1.815 €	12 €	1.890 €	12 €
Haustüre	2,37	m ²	1,5 h	4 h	0,0 h	71 €	0 €	1260,00 €	2.986 €	19 €	3.057 €	20 €
Garagentor	0	m ²	2 h	0 h	0,0 h	0 €	0 €	300,00 €	0 €	0 €	0 €	0 €
GESAMT Fenster				103 h	0,7 h	2.050 €	13 €		29.087 €	186 €	31.138 €	200 €

	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten	
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
Kosten / Arbeitsstunde						20 €						
Verkleidung Dachvorsprung + Fassade	67	m ²	3,50 h	235 h	1,5 h	4.690 €	30 €	30,50 €	2.044 €	13 €	6.734 €	43 €
Innendämmung	35	m ²	0,89 h	31 h	0,2 h	620 €	4 €	20,40 €	714 €	5 €	1.334 €	9 €
Trockenbau Vorsatzschale	9	m ²	3,89 h	35 h	0,2 h	700 €	4 €	10,00 €	90 €	1 €	790 €	5 €
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	645	m ²	0,40 h	258 h	1,7 h	5.160 €	33 €	9,60 €	6.192 €	40 €	11.352 €	73 €
Fußbodendämmung d=15cm	93	m ²	0,71 h	66 h	0,4 h	1.329 €	9 €	9,30 €	865 €	6 €	2.193 €	14 €
Fußbodendämmung d=5cm	65	m ²	0,40 h	26 h	0,2 h	520 €	3 €	3,50 €	228 €	1 €	748 €	5 €
Zementestrich d=7cm	158	m ²	0,30 h	47 h	0,3 h	933 €	6 €	6,00 €	948 €	6 €	1.881 €	12 €
Parkettboden	132	m ²	0,76 h	101 h	0,6 h	2.019 €	13 €	52,00 €	6.864 €	44 €	8.883 €	57 €
Fliesen	88	m ²	3,13 h	276 h	1,8 h	5.515 €	35 €	30,00 €	2.640 €	17 €	8.155 €	52 €
Spachteln von Beton, Putz und Gipskarton	100	m ²	0,59 h	59 h	0,4 h	1.182 €	8 €	1,35 €	135 €	1 €	1.317 €	8 €
Malen	700	m ²	0,25 h	175 h	1,1 h	3.500 €	22 €	1,00 €	700 €	4 €	4.200 €	27 €
Innentüren	11	Stk	8,00 h	88 h	0,6 h	1.760 €	11 €	500,00 €	5.500 €	35 €	7.260 €	47 €
Innenstiege (Holzbelag, Geländer)	1	Stk	80,00 h	80 h	0,5 h	1.600 €	10 €	1.800,00 €	1.800 €	12 €	3.400 €	22 €
Glasoberlichte Spiegel	2	m ²	7,90 h	16 h	0,1 h	316 €	2 €	168,00 €	336 €	2 €	652 €	4 €
Grobputz außen, inkl. Vorspritzer	150	m ²	0,50 h	75 h	0,5 h	1.500 €	10 €	8,60 €	1.290 €	8 €	2.790 €	18 €
Spachtelung, inkl. Netz und Profile	256	m ²	0,75 h	192 h	1,2 h	3.840 €	25 €	8,00 €	2.048 €	13 €	5.888 €	38 €
Edelputz Carbo Por inkl. Grundierung	256	m ²	0,50 h	128 h	0,8 h	2.560 €	16 €	8,70 €	2.227 €	14 €	4.787 €	31 €
Gerüst	200	m ²	0,15 h	30 h	0,2 h	600 €	4 €	3,00 €	600 €	4 €	1.200 €	8 €
Glasgeländer außen	15,5	m ²	7,57 h	117 h	0,8 h	2.346 €	15 €	118,54 €	1.837 €	12 €	4.183 €	27 €
Fußbodenaufbau Terrasse, gedämmt	34	m ²	3,20 h	109 h	0,7 h	2.176 €	14 €	125,00 €	4.250 €	27 €	6.426 €	41 €
Fußbodenaufbau Terrasse, ungedämmt	31	m ²	1,80 h	56 h	0,4 h	1.116 €	7 €	90,00 €	2.790 €	18 €	3.906 €	25 €
GESAMT Ausbau				2.199 h	14,1 h	43.981 €	282 €		44.097 €	283 €	88.078 €	565 €

Aufzählung Obergeschoss

Wohnnutzfläche: 39 m²

	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten		
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	
Kosten / Arbeitsstunde						20 €							
Holzriegel im OG (ohne Putz und Fassade)	22,5 m ²		2,00 h	45 h	1,2	900	23	50,00 €	1.125 €	29 €	2.025 €	52 €	
25cm Ziegelwand, OG (20,04m ²)	20,04 m ²		1,49 h	30 h	0,8	597	15	22,60 €	453 €	12 €	1.050 €	27 €	
12cm Ziegelwand, OG (5,5m ²)	5,5 m ²		1,30 h	7 h	0,2	143	4	13,00 €	72 €	2 €	215 €	6 €	
Mehrkosten Isolierkamin 18/TL16	3 STM		2 h	6 h	0,2	120	3	200,00 €	600 €	15 €	720 €	18 €	
Minderkosten Flachdach über EG	40 m ²		-3,00 h	-120 h	-3,1	-2.400	-62	-96,00 €	-3.840 €	-98 €	-6.240 €	-160 €	
Flachdach, inkl. Holzdecke und Untersicht	60 m ²		5,00 h	300 h	7,7	6.000	154	125,00 €	7.500 €	192 €	13.500 €	346 €	
Diverses	39 m ²		0,7 h	27 h	0,7	546	14	10,00 €	390 €	10 €	936 €	24 €	
GESAMT Rohbau				295 h	7,6	5.906	151		6.299 €	162 €	12.205 €	313 €	

	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten	
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
Kosten / Arbeitsstunde						20 €						
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	1,40 m ²		1,5 h	2 h	0,1 h	42 €	1 €	600,00 €	840 €	22 €	882 €	23 €
Kunststoff Alu Fe. 3 Fach Glas 2-3m ²	8,58 m ²		1,5 h	13 h	0,3 h	257 €	7 €	444,00 €	3.810 €	98 €	4.067 €	104 €
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 0,5-1,25m ²	4,02 m ²		1,5 h	6 h	0,2 h	121 €	3 €	444,00 €	1.785 €	46 €	1.905 €	49 €
Kunststoff Alu Fix 3 Fach Glas 2-3m ²	8,28 m ²		1,5 h	12 h	0,3 h	248 €	6 €	336,00 €	2.782 €	71 €	3.030 €	78 €
Sonnenschutz Schiebeläden	16,86 m ²		3 h	51 h	1,3 h	1.012 €	26 €	156,00 €	2.630 €	67 €	3.642 €	93 €
GESAMT Fenster				84 h	2,2 h	1.680 €	43 €		11.847 €	304 €	13.527 €	347 €

	Menge	Einh.	Arbeitszeit			Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten	
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²
Kosten / Arbeitsstunde						20 €						
Lehmputz inkl. Profile und APU-Leisten	61 m ²		0,40 h	24 h	0,6 h	488 €	13 €	9,60 €	586 €	15 €	1.074 €	28 €
Fußbodendämmung d=15cm	39 m ²		0,71 h	28 h	0,7 h	557 €	14 €	9,30 €	363 €	9 €	920 €	24 €
Zementestrich d=7cm	39 m ²		0,30 h	12 h	0,3 h	230 €	6 €	6,00 €	234 €	6 €	464 €	12 €
Parkettboden	39 m ²		0,76 h	30 h	0,8 h	596 €	15 €	52,00 €	2.028 €	52 €	2.624 €	67 €
Spachteln von Beton, Putz und Gipskarton	39 m ²		0,59 h	23 h	0,6 h	461 €	12 €	1,35 €	53 €	1 €	514 €	13 €
Malen	100 m ²		0,25 h	25 h	0,6 h	500 €	13 €	1,00 €	100 €	3 €	600 €	15 €
Innenstiege (Holzbelag, Geländer)	1 Stk		80,00 h	80 h	2,1 h	1.600 €	41 €	1.800,00 €	1.800 €	46 €	3.400 €	87 €
Holzfassade	34 m ²		2,00 h	68 h	1,7 h	1.360 €	35 €	60,00 €	2.040 €	52 €	3.400 €	87 €
Geländer außen	11 m ²		7,57 h	83 h	2,1 h	1.665 €	43 €	118,54 €	1.304 €	33 €	2.969 €	76 €
Fußbodenbelag Terrasse	29 m ²		1,80 h	52 h	1,3 h	1.044 €	27 €	80,00 €	2.320 €	59 €	3.364 €	86 €
Diverses	39 m ²		0,7 h	27 h	0,7	546	14	10,00 €	390 €	10 €	936 €	24 €
GESAMT Ausbau				452 h	11,6 h	9.048 €	232 €		11.217 €	288 €	20.265 €	520 €

	Menge	Einh.	Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten												
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²										
TECHNIK	Kosten / Arbeitsstunde						20 €															
	39	m ²	1	h	39	h	1,0	h	780	€	20	€	25,00	€	975	€	25	€	1.755	€	45	€
	39	m ²	0,32	h	13	h	0,3	h	251	€	6	€	27,50	€	1.073	€	28	€	1.323	€	34	€
	39	m ²	0,67	h	26	h	0,7	h	523	€	13	€	30,00	€	1.170	€	30	€	1.693	€	43	€
	GESAMT Technik					78	h	2,0	h	1.553	€	40	€			3.218	€	83	€	4.771	€	122

Aufzählung Obergeschoss

	Menge	Einh.	Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten												
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²										
BAUKOSTEN	Kosten / Arbeitsstunde						20 €															
	295	h	7,6	h	5.906	€	151	€	6.299	€	162	€	12.205	€	313	€						
	84	h	2,2	h	1.680	€	43	€	11.847	€	304	€	13.527	€	347	€						
	452	h	11,6	h	9.048	€	232	€	11.217	€	288	€	20.265	€	520	€						
	78	h	2,0	h	1.553	€	40	€	3.218	€	83	€	4.771	€	122	€						
	BAUKOSTEN					909	h	23,3	h	18.187	€	466	€			32.580	€	835	€	50.767	€	1.302

	Menge	Einh.	Arbeitszeit		Arbeitskosten		Materialkosten			Gesamtkosten												
			/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²	/Einheit	Gesamt	/m ²	Gesamt	/m ²										
SONST.	Kosten / Arbeitsstunde						20 €															
	50	h	1,3	h	1.000	€	26	€	50	€	1	€	1.050	€	27	€						
													806	€	21	€						
													333	€	9	€						
	60	h	1,5	h	1.200	€	31	€	1.000	€	26	€	2.200	€	56	€						
	SONSTIGE KOSTEN					110	h	2,8	h	2.200	€	56	€			1.050	€	27	€	4.389	€	113

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN OG					1.019	h	26,1	h	20.387	€	523	€			33.630	€	862	€	55.156	€	1.414	€
-----------------------------------	--	--	--	--	--------------	----------	-------------	----------	---------------	----------	------------	----------	--	--	---------------	----------	------------	----------	---------------	----------	--------------	----------

Gesamt mit OG

195 m²

GESAMTERRICHTUNGSKOSTEN m. OG					6.267	h	32,1	h	125.333	€	643	€			200.516	€	1.028	€	362.422	€	1.859	€
--------------------------------------	--	--	--	--	--------------	----------	-------------	----------	----------------	----------	------------	----------	--	--	----------------	----------	--------------	----------	----------------	----------	--------------	----------