

NACHHALTIGER INNENAUSBAU - Erstellung eines Tools zur Bewertung der Nachhaltigkeit des Innenausbau von Wohngebäuden

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades
"Master of Engineering"

eingereicht bei
Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Karin Stieldorf

Ing. Gabriel Trinkl

01645657

Wien, 22.09.2018

Eidesstattliche Erklärung

Ich, **ING. GABRIEL TRINKL**, versichere hiermit

1. dass ich die vorliegende Master These, "NACHHALTIGER INNENAUSBAU - ERSTELLUNG EINES TOOLS ZUR BEWERTUNG DER NACHHALTIGKEIT DES INNENAUSBAUES VON WOHNGEBÄUDEN", 78 Seiten, gebunden, selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe, und
2. dass ich diese Master These bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 22.09.2018

Unterschrift

Gleichheitsgrundsatz

In der vorliegenden Masterarbeit wird auf eine Aufzählung beider Geschlechter oder die Verbindung beider Geschlechter in einem Wort zugunsten einer leichteren Lesbarkeit des Textes verzichtet. Es soll an dieser Stelle jedoch ausdrücklich festgehalten werden, dass allgemeine Personenbezeichnungen für beide Geschlechter gleichermaßen zu verstehen sind.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die mich im Zuge des gesamten Studiums und bei der Erstellung meiner Masterthesis unterstützt haben.

Besonderer Dank gilt Frau DI Dr. Karin Stieldorf für die Betreuung meiner Masterthese und für die vielen guten Ratschläge und Anregungen, die mich immer weiter voranbrachten.

Bedanken möchte ich mich auch bei allen meinen Freunden und Verwandten, die mich in dieser intensiven Zeit immer unterstützten und aufmunternd zur Seite standen.

Schlussendlich bedanke ich mich bei allen, die sich für eine positive Entwicklung unseres Planeten einsetzen und dazu beitragen, die wunderschöne Natur zu erhalten.

Kurzfassung

Menschen verbringen etwa 90 Prozent der Lebenszeit in geschlossenen Räumen. Aus diesem Grund ist die Qualität von Innenräumen in Bezug auf menschliche Gesundheit, Wohlbefinden und Komfort von besonders großer Bedeutung. Um diese Faktoren bewerten zu können beziehungsweise messbar zu machen, wurden auf Gebäudeebene Zertifizierungssysteme entwickelt.

In der vorliegenden Masterthesis werden im Anschluss an die umfassende Grundlagenforschung vier deutschsprachige Zertifizierungssysteme - DGNB, ÖGNI, ÖGNB/TQB und klimaaktiv untersucht und dabei herausgefiltert, welche Kriterien in Bezug auf Innenräume relevant sind. Die ausgewählten Kriterien werden in einer Kriterienübersicht dargestellt und es wird anschließend die jeweilige Gewichtung in Abhängigkeit des jeweiligen Zertifizierungssystems erfasst und die durchschnittliche Gewichtung jedes Kriteriums berechnet.

Auf Basis dieser Kriterienübersicht wird eine Zertifizierungsmatrix mittels einem eigens programmierten Excel-Tool erstellt. Spezielles Augenmerk liegt auf einer möglichst anwenderfreundlichen Gestaltung der Zertifizierung. Zum einen soll die Zertifizierung mit möglichst geringem Zeitaufwand ermöglicht werden und zum anderen die Berechnung übersichtlich und transparent aufbereitet sein, um in frühen Planungsphasen anhand des Tools verschiedene Varianten und deren Auswirkungen auf das Ergebnis überprüfen zu können. Oftmals ist eine zeit- und kostenintensive Gebäudezertifizierung der Grund dafür, dass Planer und Bauherren bewusst Abstand von solchen Bewertungen nehmen. Mit einer Vereinfachung dieser Bewertungssysteme soll diesem Trend entgegengesteuert werden.

Zum Abschluss wird die entwickelte Bewertungsmatrix an einem dreigeschossigen Wohngebäude mit insgesamt 12 Wohneinheiten mit dem Standort in Nußbach (Oberösterreich) in Form eines sogenannten Pre-Checks, also einer Berechnung des voraussichtlichen Ergebnisses in einer frühen Planungsphase angewandt.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Hintergrund und Anlass	1
1.2	Motivation und Ziel der Arbeit	2
1.3	Struktur der Arbeit	3
2	Grundlagen des ökologischen Bauens	5
2.1	Ökologische Schutzziele.....	5
2.2	Baubiologie.....	7
2.3	Bewertung von Schadstoffen	8
2.4	Bauökologie.....	11
2.5	Faktoren für das menschliche Wohlbefinden	12
2.5.1	Thermischer Komfort	12
2.5.2	Innenraumlufthqualität	13
2.5.3	Schallschutz und Akustik	15
2.5.4	Tageslicht und Besonnung	16
3	Grundlagen der Gebäudezertifizierung	17
3.1	Geschichtliche Entwicklung	17
3.2	DGNB.....	18
3.2.1	Allgemeines.....	18
3.2.2	Hauptkriterien	19
3.2.3	Auszeichnungslogik.....	19
3.3	DGNB - Nutzungsprofil Innenräume	20
3.3.1	Allgemeines.....	20
3.3.2	Hauptkriterien	21
3.3.3	Auszeichnungslogik.....	22
3.4	ÖGNI	22
3.4.1	Allgemeines.....	22
3.5	ÖGNB/TQB	23
3.5.1	Allgemeines.....	23
3.5.2	Hauptkriterien	24
3.5.3	Auszeichnungslogik.....	24
3.6	Klimaaktiv	25
3.6.1	Allgemeines.....	25
3.6.2	Hauptkriterien	25
3.6.3	Auszeichnungslogik.....	26

4 Umweltgütezeichen	27
4.1 Geschichtliche Entwicklung	27
4.2 Typ-I-Umweltkennzeichnung nach ÖNORM EN ISO 14024.....	27
4.2.1 Das Österreichische Umweltzeichen	28
4.2.2 Der Blaue Engel	29
4.2.3 Das Europäische Umweltzeichen	30
4.2.4 FSC	30
4.2.5 PEFC.....	31
4.3 Typ-II-Umweltkennzeichnung nach ÖNORM EN ISO 14021.....	31
4.4 Typ-III-Umweltkennzeichnung nach ÖNORM EN ISO 14025.....	32
5 Methodik.....	34
5.1 Screening von vier Zertifizierungssystemen.....	34
5.1.1 Screening DGNB	35
5.1.2 Screening ÖGNI	36
5.1.3 Screening ÖGNB.....	37
5.1.4 Screening klimaaktiv.....	39
5.2 Erstellung der Kriterienübersicht.....	40
5.3 Definition eines Modellgebäudes	41
5.4 Festlegung der Systemgrenzen	43
5.5 Festlegung der Bauteil-Aufbauten.....	43
5.6 Darstellung der Zertifizierungsmatrix	44
5.7 Auszeichnungslogik des Zertifizierungssystems	61
6 Ergebnisse	62
6.1 Screening von vier Zertifizierungssystemen.....	62
6.2 Zertifizierungsergebnis	62
7 Zusammenfassung und Schlussfolgerung	64
8 Literaturverzeichnis	66
9 Abbildungsverzeichnis.....	68
10 Tabellenverzeichnis	71

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Anlass

Der Begriff „nachhaltig“ ist unserem heutigen Sprachgebrauch allgegenwärtig. Viele Produkte, Prozesse und Dienstleistungen werden als nachhaltig bezeichnet. Durch die häufige Verwendung dieses Begriffes in allen Bereichen des täglichen Lebens verliert dieser oftmals seine ursprüngliche Bedeutung. Mittlerweile hat sich der Begriff zu einem beliebten Werbeinstrument entwickelt, wobei der Nachweis über die tatsächlich nachhaltige Ausführung oft nicht erbracht wird.

Ursprünglich stammt der Begriff „nachhaltig“ aus der Forstwirtschaft und wurde durch den sächsischen Berghauptmann Johann Carl von Carlowitz im Jahre 1713 im Zuge der Veröffentlichung seines Buches „Sylvicultura oeconomica“ erstmals erwähnt. Darin forderte er, dass eine kontinuierliche nachhaltige Nutzung eine unentbehrliche Sache ist.¹

1972 wurde vom Club of Rome - ein Zusammenschluss von Experten aus verschiedenen Disziplinen - eine Studie zur Zukunft der Weltwirtschaft veröffentlicht. Diese gilt als eine der ersten Studien zu einer nachhaltigen Entwicklung. Die Studie basiert auf einem Modell, welches die Wechselwirkungen zwischen Bevölkerungsdichte, Nahrungsmittelressourcen, Energie, Material und Kapital, Umweltzerstörung, Landnutzung und weiteren Faktoren berücksichtigt.²

Im Jahr 1987 wurde im Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der vereinten Nationen mit dem Titel „Our Common Future“ der Begriff folgendermaßen definiert: „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“

Der Nachhaltigkeitsgedanke der Gegenwart beruht auf drei Säulen: die ökologische, die ökonomische und die soziokulturelle Säule. In diesem Zusammenhang wird auch oftmals vom magischen Dreieck der Nachhaltigkeit gesprochen. Dieses Modell

¹ vgl. Johann Carl von Carlowitz, *Sylvicultura oeconomica*, 1713.

² vgl. 2005-2018 Aachener Stiftung Kathy Beys, „Lexikon der Nachhaltigkeit | Ziele und Wege | Meadows u.a.: Grenzen des Wachstums, 1972“, Lexikon der Nachhaltigkeit, 30. September 2015, zugegriffen 31.08.2018. https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/meadows_u_a_die_grenzen_des_wachstums_1972_1373.htm.

basiert auf der Überlegung, dass eine nachhaltige Entwicklung nur durch die gleichberechtigte Betrachtung aller drei Säulen gesichert werden kann.

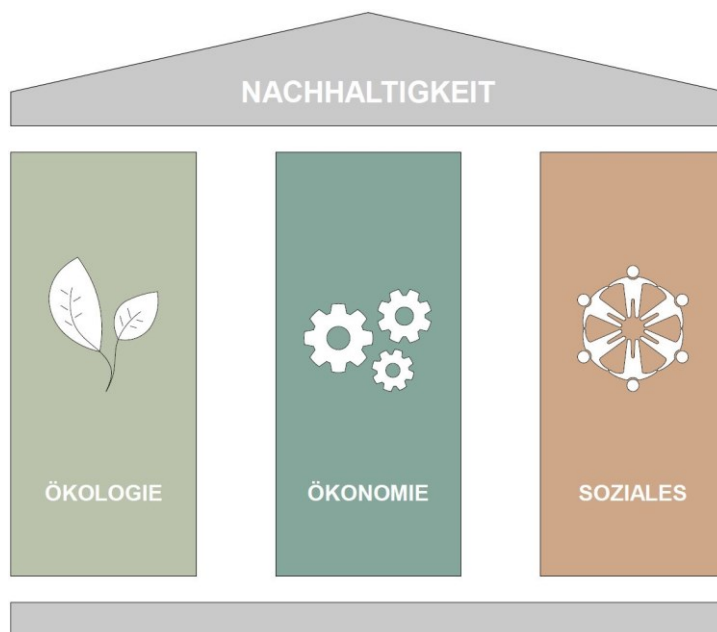


Abbildung 1: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit (eigene Darstellung)

Die Bedeutung der Nachhaltigkeit im Bauwesen ist deshalb besonders groß, da mit Bautätigkeiten große Stoffströme verbunden sind und die Lebensdauer von Bauwerken mit oft vielen Jahrzehnten sehr hoch ist. Aus diesem Grund finden sich viele Baustoffe, die heute durch Bautätigkeiten verarbeitet werden, in mehreren Jahrzehnten als Abfall oder im schlimmsten Fall als Sondermüll wieder. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, bereits in der Planung auf den gesamten Lebenszyklus von Bauwerken und deren Bauteile zu achten.

1.2 Motivation und Ziel der Arbeit

Menschen verbringen etwa 90 Prozent ihres Lebens in geschlossenen Räumen. Allein aus diesem Grund ist es meiner Meinung nach essentiell, den Innenraum nicht einfach als Mittel zum Zweck zu betrachten, sondern als jenen Raum, dessen Qualität entscheidend zur Gesundheit und zum Wohlbefinden von uns Menschen beiträgt.

Diese Faktoren - die Gesundheit, der Komfort und das Wohlbefinden der Menschen - stelle ich im Zusammenhang mit der Gestaltung von Innenräumen und der eingesetzten Baustoffe dar und betrachte diese in verschiedenen Blickwinkeln.

Gebäudezertifizierungssysteme spielen bei der Planung und der Errichtung von Gebäuden eine immer größer werdende Rolle. Seit der Entwicklung des ersten Gebäudezertifizierungssystems BREEAM im Jahr 1990 ist es möglich, Gebäude auf Basis der drei Säulen der Nachhaltigkeit zu bewerten.

Das Ziel meiner Masterthesis ist es, eine Bewertungsmatrix zu erstellen, welche die Zertifizierung von Innenräumen in Wohngebäuden ermöglichen soll und als Planungstool für Architekten und Bauherren herangezogen werden kann.

1.3 Struktur der Arbeit

Im ersten Teil der Arbeit werden die Grundlagen des ökologischen Bauens sowie die Faktoren für das menschliche Wohlbefinden erläutert. Im Anschluss daran wird ein Überblick über verschiedene deutschsprachige Gebäudezertifizierungssysteme sowie deren Kriterien und Auszeichnungslogik gegeben. Zum Abschluss der Grundlagenforschung wird die Entwicklung und Relevanz von Umweltgütezeichen erläutert und einzelne Ökolabels im Detail betrachtet.

Im Hauptteil der Arbeit werden im ersten Schritt die Gebäudezertifizierungssysteme DGNB, ÖGNI, ÖGNB/TQB und klimaaktiv nach deren innenraumrelevanten Kriterien analysiert und zu einer Kriterienübersicht zusammengefasst. Ebenso wird die Gewichtung aller Kriterien in Abhängigkeit des jeweiligen Zertifizierungssystems erfasst und in der neu erstellten Übersicht die durchschnittliche Gewichtung jedes Kriteriums berechnet.

Auf Basis der neu erstellten Kriterienübersicht wird eine Zertifizierungsmatrix mittels einem eigens programmierten Excel-Tool erstellt. Hier wurde spezielles Augenmerk darauf gelegt, dass die Zertifizierung möglichst anwenderfreundlich erfolgen kann. Zum einen soll die Zertifizierung mit möglichst geringem Zeitaufwand ermöglicht werden und zum anderen die Berechnung übersichtlich und transparent aufbereitet sein, um in frühen Planungsphasen anhand des Tools verschiedene Varianten und

deren Auswirkung auf das Ergebnis überprüfen zu können. Oftmals ist eine zeit- und kostenintensive Gebäudezertifizierung der Grund dafür, dass Planer und Bauherren bewusst Abstand von solchen Bewertungen nehmen. Mit einer Vereinfachung dieser Bewertungssysteme soll diesem Trend entgegengesteuert werden.

Zum Abschluss wird die entwickelte Bewertungsmatrix an einem dreigeschossigen Wohngebäude mit insgesamt 12 Wohneinheiten mit dem Standort in Nußbach (Oberösterreich) in Form eines sogenannten Pre-Checks, also einer Berechnung des voraussichtlichen Ergebnisses in einer frühen Planungsphase angewandt.

2 Grundlagen des ökologischen Bauens

2.1 Ökologische Schutzziele

Aufgrund der Tatsache, dass Menschen den Großteil des Lebens in Gebäuden verbringen, prägen wir durch die Errichtung dieser Gebäude und die damit verbundene Nutzung von Ressourcen unsere Umwelt ganz entscheidend und verändern dadurch das bestehende Ökosystem. Die neu gebaute Umwelt hat gleichzeitig einen wesentlichen Einfluss auf die menschliche Gesundheit und das menschliche Wohlbefinden. Aus diesen Wechselwirkungen lassen sich die drei Schutzziele des ökologischen Bauens ableiten:

- Schutz der menschlichen Gesundheit
- Schutz des Ökosystems
- Schutz der Ressourcen

In Anlehnung an diese Schutzziele lassen sich für das Bauwesen wiederum die Begriffe der Baubiologie und der Bauökologie unterscheiden (Abb. 2 und 3).

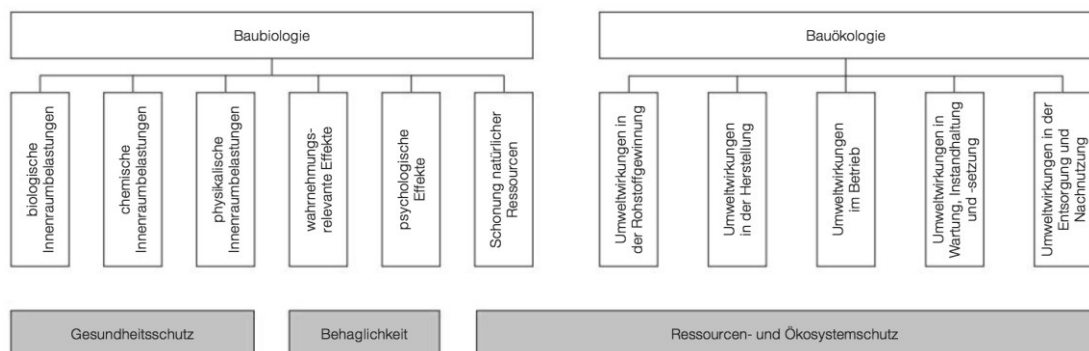


Abbildung 2: Ziele und Handlungsfelder der Baubiologie und Bauökologie (Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 16)

Das Schutzziel der Baubiologie ist der Mensch. Dabei werden Strategien entwickelt, um die Wirkung von Schadstoffen auf die menschliche Gesundheit zu ermitteln und Schadstoffquellen in Gebäuden zu vermeiden. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von der Gebäudeeinwirkung auf den Menschen. Die Kernaufgabe von Baubiologen besteht demnach darin, die Leistungsfähigkeit von Gebäuden im Hinblick auf ihre Wirkung auf die menschliche Gesundheit zu

verbessern. Die Bauökologie betrachtet im Gegensatz dazu die Auswirkungen von Gebäuden und Baustoffen auf die Umwelt. Es werden Strategien entwickelt, um negative Wirkungen während des gesamten Gebäudelebenszyklus auf ein Minimum zu beschränken. Dabei spricht man von der Gebäudeauswirkung auf die Umwelt. Die Baubiologie und die Bauökologie vereinen das gemeinsame Ziel, mit natürlichen Ressourcen schonend umzugehen. Dabei ergänzen sich die eher qualitativen Einschätzungen aus der Baubiologie und die quantitative Abschätzung der Umweltwirkungen aus der Bauökologie. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung in der Gebäudeplanung müssen beide Themenfelder gleichermaßen berücksichtigt werden. Die Schwierigkeit liegt dabei darin, dass zumeist kein Baustoff alle baubiologischen und bauökologischen Gesichtspunkte zu gleichen Teilen erfüllt und deshalb projektspezifisch die individuelle Gewichtung der beiden Aspekte besonders beachtet werden muss.³

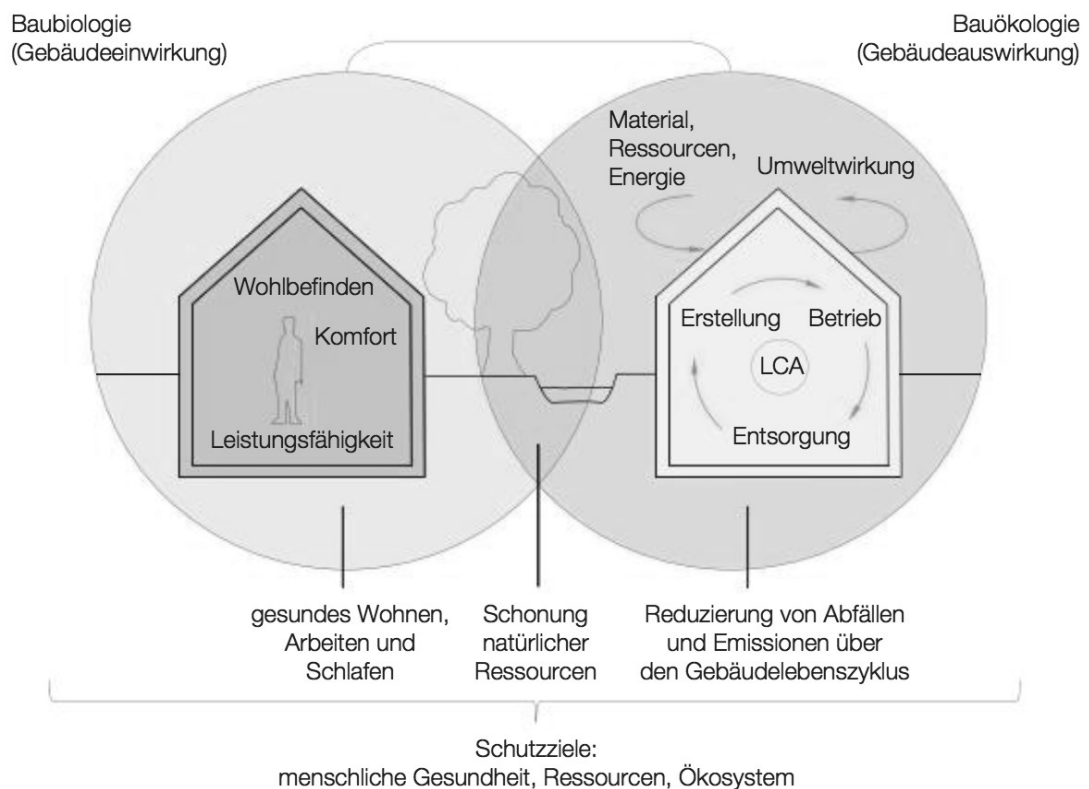


Abbildung 3: Schutzziele der Baubiologie und Bauökologie (Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 17)

³ vgl. Martin Zeumer, Sebastian El khouli, und John Viola, *Nachhaltig konstruieren: Vom Tragwerksentwurf bis zur Materialwahl – Gebäude ökologisch bilanzieren und optimieren* (DETAIL, 2014), 16.

2.2 Baubiologie

Unter Bauökologie versteht man die Lehre der ganzheitlichen Beziehungen zwischen den Menschen und deren gebauter Umwelt. Dabei lautet die zentrale Frage: Wie beeinflusst das Gebäude seine Benutzer? Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einer schadstoffarmen und umweltfreundlichen Ausführung von Gebäuden, wobei auch die Auswirkungen auf die Bedürfnisse der Gebäudebewohner eine zentrale Rolle spielen. Behaglichkeit und ein gesundes Lebensumfeld sind beispielsweise wesentliche Bedürfnisse, die sich auf die Gesundheit der Bewohner positiv auswirken, wobei hier auch deren individuelle Wahrnehmung eine große Rolle spielt. Baubiologen sind schließlich nicht nur planend und beratend tätig, indem sie Bewohnern Hinweise zu gesundem Schlafen, Wohnen und Arbeiten geben, sie führen auch gezielte Untersuchungen und Messungen an Gebäuden durch, um Belastungen durch Schadstoffe, Pilze, Radon oder Lärm zu erkunden. Das Ziel, das durch gesundes Schlafen, Wohnen und Arbeiten erreicht werden soll, ist eine Steigerung von Komfort (Behaglichkeit, Zufriedenheit mit der Arbeits- und Wohnumgebung), Wohlbefinden (psychische und physische Gesundheit) und Leistungsfähigkeit (Bewertung der eigenen Arbeitsfähigkeit). In diesem Zusammenhang ist die Vermeidung des sogenannten „Sick Building Syndrom“ (kurz SBS) eine wesentliche Aufgabe von Baubiologen.⁴ Diese Krankheit, deren Bekanntwerden in den 1970er Jahren liegt, beschreibt eine Situation, in der Menschen Krankheitssymptome aufweisen, die mit dem Aufenthalt in Gebäuden zurückzuführen sind. Betroffene leiden häufig an Symptomen wie Kopfschmerzen, Müdigkeit, Allergien, Infektionen, Husten oder Schwindel. Da diese Symptome auch bei anderen Krankheiten vorkommen, ist für die Diagnose des Sick Building Syndroms wegweisend, dass die Beschwerden auftreten, sobald man ein Gebäude - beispielsweise den Arbeitsplatz - betritt und während des Wochenendes verschwinden oder sich zumindest verbessern. Hervorgerufen wird das Sick Building Syndrom meist durch schadstoffbelastete Raumluft, nicht oder unsachgemäß gewartete Klimaanlage, zu geringe oder zu hohe Temperatur oder zu wenig Luftaustausch. Ein Grund, warum die Krankheit oftmals in Bürogebäuden und nicht in Wohngebäuden auftritt, ist der, dass Betroffene die Umgebung am Arbeitsplatz oftmals nicht kontrollieren können und sich dadurch unwohl fühlen.

⁴ vgl. Zeumer, El khouli, und Viola, 18.

2.3 Bewertung von Schadstoffen

In Gebäuden werden durch Baustoffe oftmals Schadstoffe in die Umgebungsluft emittiert, welche von Menschen über die Atemwege aufgenommen werden. Speziell sind hier flüchtige Kohlenwasserstoffverbindungen (Volatile Organic Compounds, VOC) zu erwähnen. In vielen Lacken und Farben finden sich beispielsweise Lösungsmittel dieser chemischen Stoffgruppe, die über eine längere Zeitspanne aus den Materialien ausgasen können. Darüber hinaus trägt Formaldehyd zur Schadstoffbelastung in Innenräumen bei. Dieser Stoff wird unter anderem für die Produktion von Kunstharzen verwendet. In Klebstoffen, verleimten Holzwerkstoffplatten, Möbel, veredelten Textilien und Isoliermaterialien ist oftmals Formaldehyd enthalten. Formaldehyd steht im Verdacht, Krebs auszulösen und verursacht bei Menschen Allergien, Kopfschmerzen und Depressionen.

Chemische Holzschutzmittel stellen eine weitere Schadstoffquelle in Gebäuden dar. Die darin enthaltenen Biozide können bei der Anwendung in Innenräumen eine Beeinträchtigung des menschlichen Nervensystems zur Folge haben.

Im Hinblick auf die menschliche Gesundheit ist es daher essentiell, möglichst wenige Schadstoffe in Gebäude einzubringen. Bei der Auswahl der Baustoffe ist darüber hinaus auch darauf zu achten, dass manche Schadstoffe zunächst unerkant in Gebäude eingebracht werden und sich ihre schädigende Wirkung erst Jahre später entfalten kann. So können sich beispielsweise bei Kunst- und Klebstoffen mit fortschreitendem Zerfall des Materials Schadstoffe bilden. Da im Falle einer Schadstoffbelastung im Innenraum und einem durch Baubiologen erstellten Gutachten und entsprechender Sanierung hohe Kosten entstehen können, muss das Ziel für Planer lauten, bereits im Vorhinein den Schadstoffeintrag in das Bauwerk zu vermeiden. Beispielsweise lässt sich durch die Verlegung von Teppichböden und anderen elastischen Bodenbelägen mittels Verspannung statt Verklebung eine Schadstoffquelle komplett vermeiden. Außerdem kommt erleichternd hinzu, dass durch solche Maßnahmen der spätere Austausch des Bodenbelages um Vieles erleichtert wird.

Da sich die Bewertung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Baustoffen kontinuierlich mit dem aktuellen Stand der Forschung ändert, kann es auch dazu kommen, dass Produkte, die ursprünglich als innovative Neuerungen angesehen wurden, sich erst Jahre oder Jahrzehnte später als gesundheitliche Gefahrenquelle entpuppen, wie beispielsweise Asbestfaserprodukte. In der nachfolgenden

Abbildung sind einige der derzeit problematischen Schadstoffe und ihre möglichen Quellen im Gebäude dargestellt.⁵

Schadstoff	mögliche Quellen im Gebäude
Asbest	Spritzasbest, Gipse, Putze, asbesthaltige Faserzementplatten (z. B. als Dach- und Fassadenverkleidungen, Fensterbänke und Heizkörpernischenverkleidungen), elastische Bodenbeläge, Brandschutz, Asbestpappen, Verstopfmassen und Dichtungen, Kittmassen, Schnüre, Kordeln, Gewebe und Schaumstoffe, Reibbeläge; elektrische Isolatoren, Nachspeichergeräte, Abwasser- und Abgasrohre → seit 1990 in Deutschland für alle Anwendungen verboten; seit 1996 Asbestrichtlinie (D)
Biozide	Holzschutzmittel (z. B. in Anstrichen (Farben, Lacke), Leimen, Imprägnierungen, Grundierungen), WDVS-Putze und Fassadenanstriche, Farben für Feuchträume, Teppiche, Verunreinigung von regenerativen Baustoffen
Bisphenol A (BPA)	Kunststoffe (z. B. Verpackungen, Stegplatten), Innenbeschichtung von Wasserrohren, Anstriche (Farben, Lacke), Klebstoffe
Formaldehyd	Holzwerkstoffplatten, Bodenversiegelungen, Einbauschränke, Möbel, säurehärtende Lacke, Holzleim, Konservierungsmittel
künstliche mineralische Fasern (KMF)	Dämmmaterialien aus Mineralfasern (Glas-, Gesteins- oder Schlackeschmelzen), textile Glasfasern, Keramikfasern und Fasern für Spezialzwecke (Glas-Mikrofasern) → 1990 Einführung des KI-Index (KI-Wert ≥ 40 bedeutet Einstufung als nicht krebserzeugend) (D)
polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Steinkohlenteer (z. B. über Parkettkleber, Dach- und Dichtungsbahnen, Asphaltböden); Teeröle (z. B. als Holzschutzmittel); Naphthalin (z. B. Motenschutzmittel, Anstriche und Lacke) → 1991 Teerölverbotsverordnung (D)
polychlorierte Biphenyle (PCB)	Fugendichtmassen, Anstriche (Farben, Lacke), Elektrotechnik (Kondensatoren, Transformatoren) → 1989 PCB-Verbotsverordnung (D), 2004 EG Verordnung NR. 850/2004
Volatile Organic Compounds (VOC)	Anstriche (Farben, Lacke), Klebstoffe, Versiegelungen, Imprägnierungen, Öle, Lösemittel, Weichmacher, Kunststoffe

Abbildung 4: Auswahl von Schadstoffen und ihrer Quellen im Gebäude (Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 19)

Gebäude können hinsichtlich ihrer Bewertung nach dem Schadstoffgehalt laut ÖNORM EN 15251 in drei Kategorien eingeordnet werden:

Nicht schadstoffarme Gebäude:

In diese Kategorie fallen alte oder neue Gebäude, bei denen kein Aufwand betrieben wurde, um Baustoffe zu wählen, die Verunreinigungen nur in geringem Maß freisetzen und Tätigkeiten nicht verboten sind, bei denen Verunreinigungen freigesetzt werden.

⁵ vgl. Zeumer, El khouli, und Viola, 18–19.

Schadstoffarme Gebäude:

Gebäude, bei denen ein Aufwand betrieben wurde, um Baustoffe zu wählen, die Verunreinigungen nur in geringem Maß freisetzen und Tätigkeiten begrenzt oder verboten sind, bei denen Verunreinigungen freigesetzt werden.

Das Gebäude ist schadstoffarm, wenn die Mehrheit der verwendeten Baustoffe schadstoffarm ist. Schadstoffarme Baustoffe sind üblicherweise natürliche Materialien, wie Stein oder Glas, die als emissionssicher gelten, sowie Materialien, die folgende Anforderungen erfüllen:

- Emission der gesamten flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) liegt unterhalb von $0,2 \text{ mg/m}^2\text{h}$;
- Emission von Formaldehyd liegt unterhalb von $0,05 \text{ mg/m}^2\text{h}$;
- Emission von Ammoniak liegt unterhalb von $0,03 \text{ mg/m}^2\text{h}$;
- Emission von krebserregenden Verbindungen (IARC) liegt unterhalb von $0,005 \text{ mg/m}^2\text{h}$;
- Material ist geruchlos (Unzufriedenheit in Bezug auf den Geruch liegt unterhalb von 15 %).

Sehr schadstoffarme Gebäude:

Gebäude, bei denen ein außerordentlicher Aufwand betrieben wurde, um Baustoffe zu wählen, die Verunreinigungen nur in geringem Maße freisetzen und bei denen Tätigkeiten verboten sind, bei denen Verunreinigungen freigesetzt werden und keine älteren Verunreinigungsquellen (z. B. Tabakrauch) vorhanden sind.

Das Gebäude ist sehr schadstoffarm, wenn alle verwendeten Baustoffe sehr schadstoffarm sind und in dem Gebäude nie geraucht wurde und dies auch nicht zulässig ist. Sehr schadstoffarme Baustoffe sind üblicherweise natürliche Materialien, wie Stein, Glas oder Metall, die als emissionssicher gelten, sowie Materialien, die folgende Anforderungen erfüllen:

- Emission der gesamten flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC) liegt unterhalb von $0,1 \text{ mg/m}^2\text{h}$;
- Emission von Formaldehyd liegt unterhalb von $0,02 \text{ mg/m}^2\text{h}$;
- Emission von Ammoniak liegt unterhalb von $0,01 \text{ mg/m}^2\text{h}$;

- Emission von krebserregenden Verbindungen (IARC) liegt unterhalb von 0,002 mg/m²h;
- Material ist geruchlos (Unzufriedenheit in Bezug auf den Geruch liegt unterhalb von 10 %).⁶

2.4 Bauökologie

„Ökologie ist die Lehre von den Wechselbeziehungen zwischen belebter und unbelebter Umwelt“. ⁷ Durch die Herstellung, den Betrieb und die Entsorgung von Gebäuden wird tief in ökologische Kreisläufe eingegriffen. Das Ziel von Planern und Baufachleuten muss also sein, dass die Eingriffe in die Naturkreisläufe durch die Bautätigkeiten und die verwendeten Baumaterialien möglichst gering gehalten werden. Zu Beginn einer Bautätigkeit werden Unmengen an Bodenflächen und Rohstoffen verbraucht, im Gebäudebetrieb Energie und Wasser, und am Ende des Gebäudelebenszyklus bleibt eine große Abfallmenge übrig. Deshalb ist das Ziel der Bauökologie, Gebäude und einzelnen Baustoffe über den gesamten Lebenszyklus, also vom Rohstoff über die Herstellung und Nutzung bis hin zur Entsorgung abzubilden, um somit die gesamten Ressourcenverbräuche und Umweltbelastungen erfassen zu können. Dadurch ist es also möglich, die qualitativen Maßnahmen der Baubiologie zu quantifizieren, um zukünftig mit diesen Ergebnissen bereits in frühen Planungsphasen die entsprechenden Optimierungen ableiten und schließlich auch anwenden zu können. Das wichtigste Bindeglied zwischen der Baubiologie und der Bauökologie ist somit die Ressourcenschonung. Da der Bausektor einer der größten Ressourcenverbraucher ist, steckt darin großes Potential zur Reduzierung des weltweiten Materialeinsatzes, zum Beispiel durch die Erhöhung von Produktlebensdauern und der Steigerung der Wiederverwertbarkeit von Bauprodukten. Um die potentiellen Umweltwirkungen von Gebäuden und Baustoffen über deren gesamten Lebenszyklus bewerten zu können, hat sich die Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment, LCA) als optimale Methode etabliert. Für Planer und Architekten sind Ökobilanzen bei der Materialwahl ein hilfreiches Werkzeug, um in möglichst frühen Phasen Alternativen zur Optimierung der Umweltwirkungen prüfen zu können. ⁸

⁶ „ÖNORM EN 15251“, 2007, 7,8,38.

⁷ Zeumer, El khoul, und Viola, Nachhaltig konstruieren, 23.

⁸ vgl. Zeumer, El khoul, und Viola, 23.

2.5 Faktoren für das menschliche Wohlbefinden

Behaglichkeit in Innenräumen hat großen Einfluss auf die Gesundheit der Bewohner. Das große Ziel bei der Planung und Errichtung von Gebäuden oder Innenräumen ist es, unter Berücksichtigung eines vertretbaren Aufwandes größtmögliche Behaglichkeit zu bieten. Genaue Zielvorgaben zu einzelnen Faktoren für ein behagliches Raumklima sind zwar wissenschaftlich möglich und auch in diversen Bewertungssystemen verankert, welche Maßnahmen aber schlussendlich eine maximale Behaglichkeit gewährleisten, ist insbesondere deshalb nicht definierbar, da die Faktoren für menschliches Wohlbefinden sehr subjektiv wahrgenommen werden. Ein Zufriedenheitsgrad von 85-90% der befragten Personen kann bereits als sehr hoch eingestuft werden.⁹ Die wichtigsten Faktoren für das menschliche Wohlbefinden werden in den folgenden Absätzen erläutert.

2.5.1 Thermischer Komfort

Thermischer Komfort ist ein wichtiges Kriterium für ein angenehmes Wohnen und ist darüber hinaus von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Vereinfacht gesagt ist ein Raum dann thermisch komfortabel, wenn es weder zu warm noch zu kalt ist, die Luft nicht zu trocken ist und keine Zugluft herrscht.

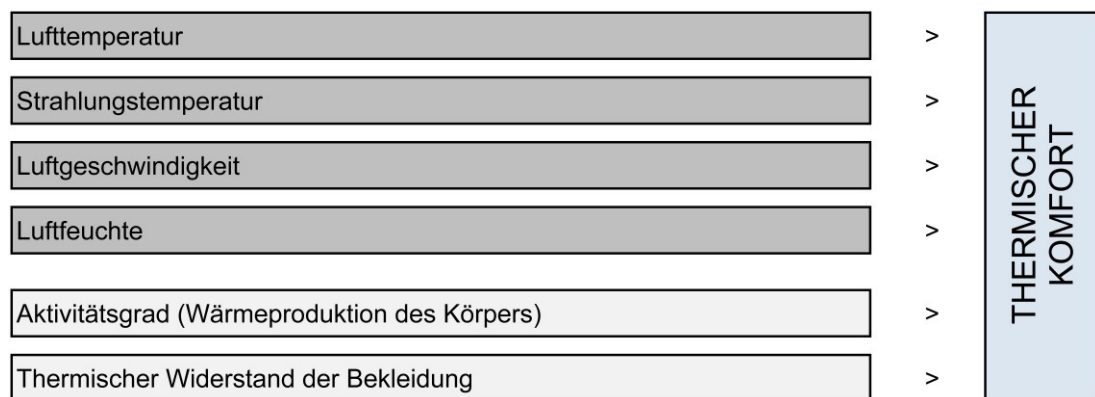


Abbildung 5: Einflussfaktoren auf den thermischen Komfort nach Ole Fanger (eigene Darstellung)

Menschen können sich kurzfristig an die in Abbildung 5 dargestellten thermischen Reize anpassen - dabei spricht man von Adaption - und sich auch längerfristig auf

⁹ vgl. „Mischek ÖkoNews Nr. 8“, 2017, 1.

die thermischen Bedingungen einstellen (Akklimatisation). Um die thermische Behaglichkeit messbar zu machen, hat der dänische Wissenschaftler Ole Fanger in den 1970er Jahren ein Wärmebilanzmodell entwickelt, welches auf zwei Indizes beruht:

PMV (predicted mean vote, vorhergesagtes mittleres Votum):

Das PMV ist ein Index, der den Durchschnittswert einer großen Personengruppe vorhersagt. Die Beurteilung ist durch eine siebenstufige Skala gegliedert (Abb. 6).

PPD (predicted percentage of dissatisfied, vorhergesagter Prozentsatz Unzufriedener):

Der PPD-Index stellt eine quantitative Vorhersage der Anzahl der mit einem bestimmten Umgebungsklima unzufriedenen Personen dar. Der PPD stellt also jenen Prozentsatz einer großen Personengruppe dar, die das Raumklima als zu warm (+3) oder zu kalt (-3) empfindet.¹⁰

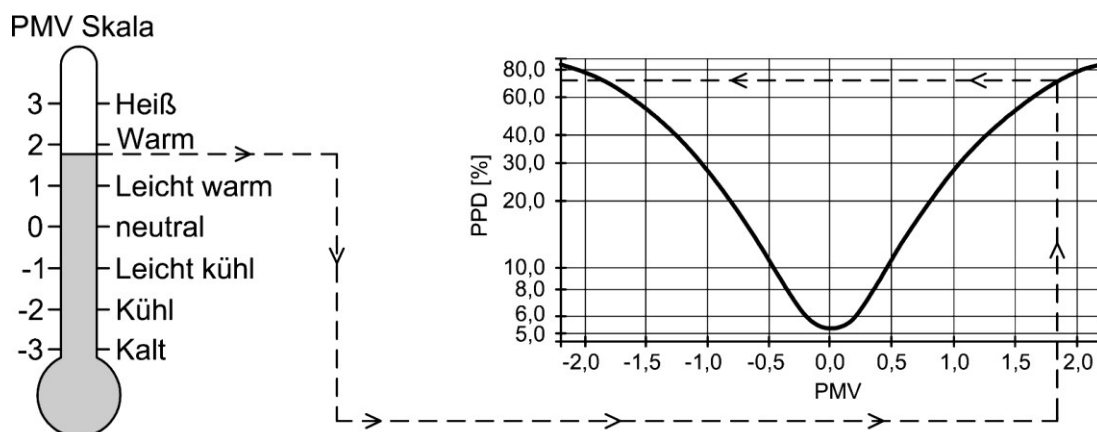


Abbildung 6: Komfortbeschreibung PMV und PPD (<https://www.ziegel.at/index.php>; zugegriffen 31. August 2018)

2.5.2 Innenraumluftqualität

Aufgrund der bereits erwähnten Tatsache, dass sich Menschen zu einem Großteil der Lebenszeit in geschlossenen Räumen aufhalten, spielt die Innenraumluftqualität eine wichtige Rolle in Bezug auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der

¹⁰ vgl. „Rud.Otto Meyer – Umwelt-Stiftung | Start“, zugegriffen 15. August 2018, <https://rom-umwelt-stiftung.de/>.

Bewohner. Personengruppen, die besonders schutzbedürftig sind wie beispielsweise alte und kranke Menschen oder Kinder, die sehr empfindlich auf Schadstoffe reagieren, verbringen überdurchschnittlich viel Zeit in Innenräumen.¹¹ Das Gewährleisten einer hohen Raumlufthqualität - beispielsweise durch die Bereitstellung angemessener Luftwechselraten und den Einsatz von emissionsarmen Baustoffen - erhöht das Wohlbefinden und die Zufriedenheit der Nutzer erheblich.¹²

Luftschadstoffe werden vorwiegend über die Lunge aufgenommen. Aus diesem Grund spielen flüchtige organische Verbindungen (Volatile Organic Compounds, VOC) bei der Bewertung der Innenraumlufthqualität die wichtigste Rolle. Mögliche Emissionsquellen in Gebäuden sind zum Beispiel Anstriche (Farben, Lacke), Klebstoffe, Imprägnierungen, Versiegelungen oder Kunststoffe.

Das sogenannte Bauproduktmanagement ist eine sehr praxistaugliche, effiziente, kostengünstige und rasch umsetzbare Möglichkeit, um Schadstoffe in der Raumlufth bestmöglich zu vermeiden. Bei diesem Verfahren werden Bauprodukte sorgfältig ausgewählt um Raumlufthschadstoffe zu vermeiden. Dabei werden bereits in der Ausschreibung, bei der Auftragsvergabe und bei der Freigabe der Bauprodukte vor dem Einsatz auf der Baustelle ökologische Kriterien verankert und die Einhaltung abschließend auf der Baustelle kontrolliert. Auf der Baustelle dürfen ausschließlich die vorab in Listen angeführten Bauprodukte in Originalverpackung gelagert und eingebaut werden. Die korrekte Ausführung wird zum Abschluss dokumentiert und ein Schlussbericht an den Auftraggeber übergeben.¹³

Ein Vorzeigebeispiel für die erfolgreiche Umsetzung eines Bauproduktmanagements ist das Verwaltungsgebäude der niederösterreichischen Landesregierung, dem sogenannten Niederösterreich-Haus. Einer der Eckpfeiler für das Projekt entwickelte Energie- und Umweltkonzept ist das Chemikalien- und Produktmanagement zur Minimierung gesundheitsschädlicher Produkte und Chemikalien. Durch die in der Planung, Ausschreibung und Bauausführung umgesetzten Maßnahmen wurde der VOC-Eintrag durch Baustoffe im Vergleich zu einer herkömmlichen Ausführung um ca. 2700 kg reduziert (Abb. 7). Dadurch sanken folglich auch die VOC-Emissionen in der Raumlufth deutlich.¹⁴

¹¹ vgl. Hildegund Mötzl, „IBO - Forschungsbericht, Raumlufthindikatoren für den Wohnbau“, 2008, 7.

¹² vgl. ÖGNI, „ÖGNI Kriterienkatalog, Innenraumlufthqualität“, 2017, 3.

¹³ vgl. Mötzl, „IBO - Forschungsbericht, Raumlufthindikatoren für den Wohnbau“, 19,20.

¹⁴ vgl. Zeumer, El khoul, und Viola, Nachhaltig konstruieren, 129.

VOC-Emissionen im Vergleich [kg]			
Produktgruppe	Worst Case	Business as usual	optimiert
Bitumenanstriche	906	755	125,8
Bodenbeschichtungen (ohne Belagsarbeiten)	1565	1113	0
Innenwandbeschichtungen	8038	246	49,5
Metallbeschichtungen (inkl. Brandschutz)	1137	758	1,6
Verlegung Fußbodenbeläge	2035	102	2,8
Summe	13681	2974	179,7

Abbildung 7: VOC-Einsparung durch Chemikalienmanagement (Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 132)

2.5.3 Schallschutz und Akustik

Schall und Akustik sind Faktoren, die das menschliche Wohlbefinden mehr beeinflussen, als uns oftmals bewusst ist. Die Normung in Österreich schreibt hierfür vergleichsweise strenge Werte vor. Mittels Messungen kann die Einhaltung dieser Werte nachgewiesen werden.

Schall kann in zwei Kategorien unterteilt werden. Auf der einen Seite Schall, der dem Wohlbefinden oder zur Kommunikation dient, wie beispielsweise Musik hören, musizieren oder gemeinsame Gespräche. Auf der anderen Seite Lärm, der durch eine Schallquelle unerwünschte Schallpegel erzeugt, wie zum Beispiel Geräusche aus der Nachbarwohnung oder Straßenverkehrslärm. Lärmbelästigungen sind Umwelteinflüsse, die als äußerst unangenehm empfunden werden und zählen zu den größten Stressfaktoren und Belastungen der menschlichen Gesundheit. Aus diesem Grund ist ein effizienter Lärmschutz eine wichtige Voraussetzung für das menschliche Wohlbefinden.

Die Akustik befasst sich mit der Erzeugung, Übertragung, Analyse und Wahrnehmung von Schall. Im Hochbau wird zwischen Bauakustik und Raumakustik unterschieden.

Das Ziel in der Bauakustik ist die Verhinderung von störenden Schallübertragungen innerhalb eines Gebäudes sowie zwischen dem Gebäudeinneren und der Außenwelt. Die Bauakustik umfasst die Themen Luftschallschutz, Trittschallschutz, Schallimmissionen von Schallquellen in der Nachbarschaft und Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen in Gebäuden.

Bei der Raumakustik liegt der Fokus am Schall im Raum, also wie Raumgröße, Raumform und die Materialien von Oberflächen, die Schallübertragung und Schallausbreitung physikalisch beeinflussen und welche Auswirkungen dies auf die auditive Sinneswahrnehmung haben kann. Im Vordergrund stehen die Lärminderung und die Hörsamkeit.¹⁵

2.5.4 Tageslicht und Besonnung

Helligkeit und Sonnenlicht wirken sich nachweislich positiv auf die physische und psychische Gesundheit von Menschen aus. Blickt man zurück auf die evolutionäre Entwicklung der Menschheit, so ist der Mensch für ein Leben im Außenraum gemacht. Mit dem stetig steigenden Komfort von Innenräumen steigt auch die Aufenthaltszeit in diesen. Man könnte sagen, die Menschen sind im Laufe der Zeit vom Außenraum in den Innenraum übersiedelt. Aus diesem Grund ist die Betrachtung des qualitativen und quantitativen solaren Strahlungsangebots in Innenräumen von besonderer Bedeutung. Das solare Strahlungsangebot in Innenräumen ist jedoch oft generell stark reduziert und nimmt auch nach Durchgang durch transparente Elemente der Gebäudehülle ab. Oftmals wird das Lichtangebot trotzdem als ausreichend empfunden und wird deshalb auch in der architektonischen Gestaltung kaum berücksichtigt.¹⁶

Zur Bewertung des Tageslichtes ist der Tageslichtquotient (daylight factor) ein beliebtes Werkzeug. Mit Hilfe dieser Berechnungsmethode kann mit relativ geringem zeitlichen Aufwand bereits in frühen Planungsstadien die Menge sowie die Verteilung und Gleichmäßigkeit des Tageslichts in Innenräumen bestimmt werden. Der Tageslichtfaktor D berechnet sich aus dem Verhältnis der Beleuchtungsstärke E (gemessen in Lux) im Innenraum zur Beleuchtungsstärke im Außenbereich bei bedecktem Himmel.

$$D = \frac{E_{\text{innen}}}{E_{\text{außen}}} * 100 [\%]$$

E_{innen} ... Beleuchtungsstärke innen [Lux]

$E_{\text{außen}}$... Beleuchtungsstärke außen [Lux]

¹⁵ vgl. IBO, „Schallschutz & Akustik“, IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie, zugegriffen 16. August 2018, <https://www.ibo.at/bauphysik/schallschutz-akustik/>.

¹⁶ vgl. „Die Bedeutung von Tageslicht in der Planung“, durchdacht.at (blog), 6. April 2012, zugegriffen 20.07.2018. <https://www.durchdacht.at/2012/04/tageslicht-in-der-planung/>.

3 Grundlagen der Gebäudezertifizierung

3.1 Geschichtliche Entwicklung

Gebäudezertifizierungssysteme haben in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Um Nachhaltiges Bauen messbar zu machen und die Ergebnisse transparent darstellen zu können, sind diese Systeme ein wichtiger Schritt zu einer ganzheitlichen, lebenszyklusorientierten Betrachtung von Gebäuden.

Das erste Gebäudezertifizierungssystem BREEAM wurde im Jahr 1990 in Großbritannien entwickelt. BREEAM steht für Building Research Establishment Environmental Assessment Method und gilt als Vorreiter für viele weitere in den folgenden Jahren entstandene Zertifizierungssysteme. BREEAM wird nicht nur in Großbritannien sondern weltweit in vielen Ländern eingesetzt. Dabei wird das Zertifizierungssystem an die jeweiligen lokalen Normen, Anforderungen und auch an klimatische Bedingungen angepasst. Die Zertifizierung erfolgt in den unten abgebildeten Hauptkriterien.

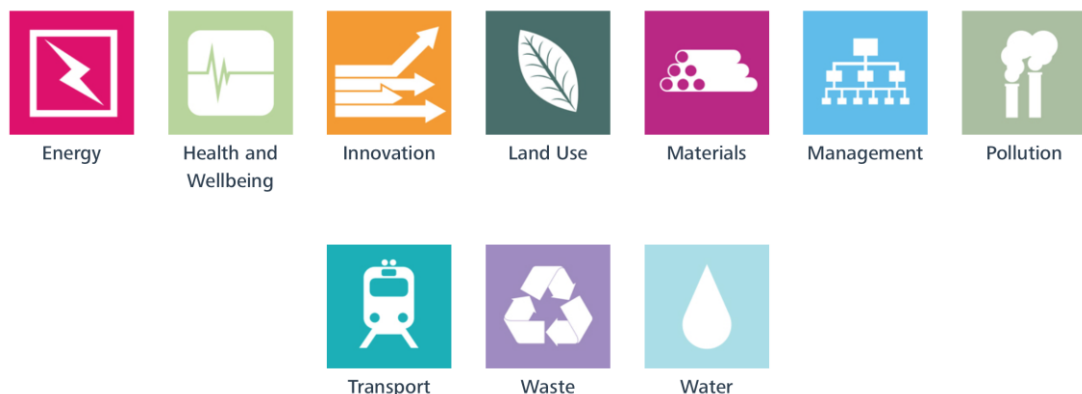


Abbildung 8: Die Hauptkriterien des BREEAM Zertifizierungssystems (<https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>; zugegriffen 31.08.2018)

Die Auszeichnung der Projekte erfolgt in fünf Stufen:

- pass: Erfüllungsgrad $\geq 30\%$
- good: Erfüllungsgrad $\geq 45\%$
- very good: Erfüllungsgrad $\geq 55\%$
- excellent: Erfüllungsgrad $\geq 70\%$
- outstanding: Erfüllungsgrad $\geq 85\%$

3.2 DGNB

3.2.1 Allgemeines



Abbildung 9: Logo DGNB (<https://www.dgnb.de/de/>; zugegriffen 31.08.2018)

Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) wurde 2007 gegründet. Zwei Jahre später wurde das Deutsche Gütesiegel für Nachhaltiges Bauen für das Nutzungsprofil Büro- und Verwaltungsgebäude veröffentlicht. Die beiden Zertifizierungssysteme BREEAM und LEED wurden dabei als Basis für das DGNB-System herangezogen. Mittlerweile stehen mehr als 20 verschiedene Nutzungsprofile sowohl für Neubauten als auch für Bestandsgebäude zur Verfügung. Die nachstehende Abbildung gibt einen Überblick über die derzeit verfügbaren Nutzungsprofile.

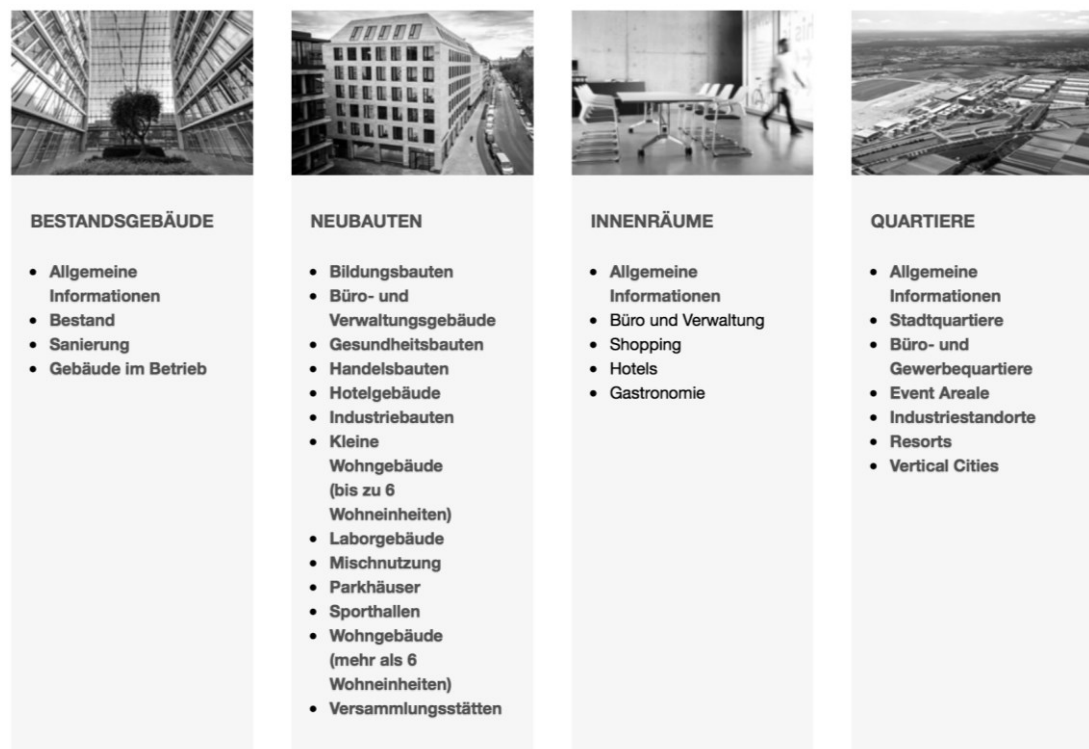


Abbildung 10: Die Nutzungsprofile der DGNB (<https://www.dgnb-system.de/de/nutzungsprofile/alle-nutzungsprofile/index.php>; zugegriffen 31.08.2018)

3.2.2 Hauptkriterien

Die Bewertung erfolgt in sechs Hauptkategorien, wobei die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit - die ökologische Qualität, die ökonomische Qualität sowie die soziokulturelle und funktionale Qualität - mit je 22,5% gleichberechtigt betrachtet werden. Die technische Qualität wird ebenso mit 22,5% bewertet, die Prozessqualität mit 10%. Die sechste Kategorie - die Qualität des Standorts - wird zwar getrennt ausgewiesen, fließt jedoch nicht in die Gebäudebewertung mit ein.



Abbildung 11: Die Hauptkriterien der DGNB (https://www.dgnb-navigator.de/navigation/nav_dasdgnbzertifizierungssystem; zugegriffen 31.08.2018)

3.2.3 Auszeichnungslogik

Ab einem Gesamterfüllungsgrad von 50% erhält das Gebäude das DGNB Zertifikat in Silber. Ab einem Erfüllungsgrad von 65% wird das Zertifikat in Gold verliehen. Um ein DGNB Zertifikat in Platin zu erhalten, muss das Projekt einen Gesamterfüllungsgrad von 80% erreichen. Für Bestandsgebäude gilt dieselbe Regelung, wobei ab einem Gesamterfüllungsgrad von 35% das Zertifikat in Bronze als unterste Auszeichnung verliehen wird. Der Gesamterfüllungsgrad reicht jedoch für ein Zertifikat alleine nicht aus, das Gebäude muss zusätzlich in ergebnisrelevanten Themengebieten einen Mindesterfüllungsgrad erreichen, um die jeweilige Auszeichnung zu erhalten. Beispielsweise ist für Platin ein Erfüllungsgrad von mindestens 65% in den ersten fünf Themengebieten notwendig. Bei der

Auszeichnung von Bestandsgebäuden gibt es keinen Mindesterfüllungsgrad für die Auszeichnungsstufe Bronze.¹⁷

Gesamterfüllungsgrad	Mindesterfüllungsgrad	Auszeichnung	
ab 35 %	— %	Bronze*	
ab 50 %	35 %	Silber	
ab 65 %	50 %	Gold	
ab 80 %	65 %	Platin	

*Diese Auszeichnung gilt nur für Bestandsgebäude

Abbildung 12: Die Auszeichnungslogik der DGNB (<https://www.dgnb-system.de/de/system/bewertung/index.php>; zugegriffen: 31.08.2018)

3.3 DGNB - Nutzungsprofil Innenräume

3.3.1 Allgemeines

Mit dem Bewusstsein der steigenden Anforderungen an Innenräume hat die DGNB im Jahr 2017 das neue Nutzungsprofil Innenräume erstellt. Seit 1. März 2018 gibt es hierfür eine veröffentlichte Marktversion. Mit diesem Nutzungsprofil ist es nun möglich, Projekte zu zertifizieren, die nur ein Teil eines Gebäudes sind, wie beispielsweise der Ausbau einer Büroetage oder einer Ladenfläche. Das Nutzungsprofil wird aktuell für Büro und Verwaltung sowie Shopping angewandt und das unabhängig davon, ob es in neue oder bestehende, zertifizierte oder nicht-zertifizierte Gebäude integriert wird. Das Ziel dieses Nutzungsprofils ist es, die Gesundheit, das Wohlbefinden, die Ergonomie und die Leistungsfähigkeit des Menschen aktiv zu fördern. Weitere Ziele sind der Einsatz schadstoffarmer Produkte sowie der schonende Umgang mit Ressourcen.¹⁸

Die DGNB vergibt bei der Zertifizierung neben den herkömmlichen Kriterien Zusatzpunkte in Form von „Agenda 2030 Boni“ und unterstützt damit aktiv die Ziele, die von den Vereinten Nationen im Jahr 2016 definiert wurden. Diese Ziele sollen

¹⁷ vgl. DGNB, „Die Bewertung und Auszeichnung im DGNB System“, zugegriffen 22. Juli 2018, <https://www.dgnb-system.de/de/system/bewertung/>.

¹⁸ vgl. DGNB, „Innenräume“, zugegriffen 22. Juli 2018, <https://www.dgnb-system.de/de/nutzungsprofile/alle-nutzungsprofile/innenraeume.php>.

dazu beitragen, die Entwicklung der Welt positiv zu gestalten und langfristig ein Leben in einer nachhaltigen Welt zu ermöglichen. Die Sustainable Development Goals (SDGs) sind dabei das zentrale Element der Agenda 2030. Der Zusammenhang zwischen den SDGs und einer nachhaltigen Bauweise wurde für sämtliche Kriterien überprüft und entsprechend ausweisbar gemacht.



Abbildung 13: Die Vorteile gesunder Innenräume (<https://www.dgnb-system.de/de/nutzungsprofile/alle-nutzungsprofile/innenraeume.php>; zugegriffen 31.08.2018)

3.3.2 Hauptkriterien

Die Hauptkriterien sind ähnlich zu jenen des oben beschriebenen DGNB-Systems aufgebaut, unterscheiden sich jedoch in deren Gewichtung. Bewertet werden im Nutzungsprofil Innenräume in der Anwendung für Büros die ökologische Qualität zu 30%, die ökonomische Qualität zu 15%, die soziokulturelle und funktionale Qualität zu 30%, die technische Qualität zu 10% und die Prozessqualität zu 15%. Die Standortqualität wird in diesem Nutzungsprofil nicht bewertet.

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung [%]
ENV	Ökologische Qualität	30,00%
ECO	Ökonomische Qualität	15,00%
SOC	Soziokulturelle und funktionale Qualität	30,00%
TEC	Technische Qualität	10,00%
PRO	Prozessqualität	15,00%
möglicher Gesamterfüllungsgrad		100,00%

Tabelle 1: Hauptkriterien der DGNB, Nutzungsprofil Innenräume (eigene Darstellung)

3.3.3 Auszeichnungslogik

Für das DGNB Zertifikat für Innenräume werden die drei Auszeichnungsstufen Platin (Gesamterfüllungsgrad $\geq 80\%$, Nebenanforderung $\geq 65\%$), Gold (Gesamterfüllungsgrad $\geq 65\%$, Nebenanforderung $\geq 50\%$) und Silber (Gesamterfüllungsgrad $\geq 50\%$, Nebenanforderung $\geq 35\%$), verliehen, wobei die Nebenanforderung in allen Hauptkategorien für die Gesamtbewertung erfüllt sein muss.

3.4 ÖGNI

3.4.1 Allgemeines



Abbildung 14: Logo ÖGNI (<https://www.ogni.at/>; zugegriffen: 31.08.2018)

Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) ist eine Nichtregierungsorganisation mit dem Ziel, die Nachhaltigkeit in der Immobilien- und Baubranche zu entwickeln und zu fördern. Die ÖGNI wurde 2009 gegründet und ist Kooperationspartner der DGNB. Das Zertifizierungssystem wurde von der DGNB übernommen und an österreichische Rahmenbedingungen, Normen und Richtlinien angepasst. Zusätzlich zu den Kriterienkatalogen wurden auch der

Zertifizierungsablauf und die Auszeichnungsstufen von der DGNB übernommen. Aus diesem Grund werden die Punkte in diesem Absatz nicht näher erläutert.

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung [%]
ENV	Ökologische Qualität	22,50%
ECO	Ökonomische Qualität	22,50%
SOC	Soziokulturelle und funktionale Qualität	22,50%
TEC	Technische Qualität	22,50%
PRO	Prozessqualität	10,00%
SITE	Standortqualität	0,00%
möglicher Gesamterfüllungsgrad		100,00%

Tabelle 2: Hauptkriterien der ÖGNI, Nutzungsprofil Neubau Wohngebäude (eigene Darstellung)

3.5 ÖGNB/TQB

3.5.1 Allgemeines



Abbildung 15: Logo ÖGNB (<http://www.innovativegebaeude.at/aktuelles/artikel/detail/oegnb-und-klimaaktiv-bauen-und-sanieren-zeichnen-nachhaltige-bauprojekte-aus/>; zugegriffen: 31.08.2018)

Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (ÖGNB) ist ein Verein, der im Jahr 2009 gegründet wurde und sich an Einzelpersonen, Unternehmen und Institutionen richtet, die an der Weiterentwicklung der österreichischen Bauwirtschaft mit dem Schwerpunkt Nachhaltiges Bauen interessiert sind. Ursprünglich basiert die ÖGNB auf einer Initiative des Österreichischen Instituts für Baubiologie und -ökologie (IBO) und des Österreichischen Ökologie-Instituts (ÖÖI). Diese beiden Institute engagieren sich seit mehr als drei Jahrzehnten für die Forschung und Beratung im Bereich des Nachhaltigen Bauens.¹⁹

¹⁹ vgl. ÖGNB, „ÖGNB“, zugegriffen 27. Juli 2018, <https://www.oegnb.net/tqb/oegnb.htm>.

TQB (Total Quality Bauen) ist das Bewertungssystem der ÖGNB und dokumentiert die Performance eines Gebäudes im Bereich der Planung, Bauausführung und Nutzung. Die Zertifizierung erfolgt über ein Online-Portal, in welchem sämtliche Kriterien und erforderliche Tools kostenlos zur Verfügung stehen. Lediglich die Registrierung am Online-Portal ist erforderlich, welche ebenso kostenlos ist.

Aus der Sicht der ÖGNB ist eine Weiterentwicklung des Nachhaltigen Bauens nur durch offenes Zusammenarbeiten verschiedenster Interessenten sowie das Teilen von Wissen und Ressourcen möglich, womit man sich bewusst von teuren Franchise-Konzepten abheben möchte.²⁰

3.5.2 Hauptkriterien

Das TQB-System ist im Nutzungsprofil Wohngebäude in fünf Hauptkriterien gegliedert, wobei diese mit jeweils 200 Bewertungspunkten gleichermaßen gewichtet werden.

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung max. [Punkte]
A	Standort & Ausstattung	200
B	Wirtschaftliche & technische Qualität	200
C	Energie & Versorgung	200
D	Gesundheit & Komfort	200
E	Ressourceneffizienz	200
möglicher Gesamterfüllungsgrad		1000

Tabelle 3: Hauptkriterien der ÖGNB, Nutzungsprofil Wohngebäude (eigene Darstellung)

3.5.3 Auszeichnungslogik

Im Vergleich zu anderen Gebäudezertifizierungssystemen verzichtet die ÖGNB auf symbolische Bewertungskategorien wie Gold, Silber oder Bronze und verwendet stattdessen ein Punktesystem mit maximal 1000 erreichbaren Punkten. Ein Vorteil

²⁰ vgl. „TQB Bewertung“, zugegriffen 27. Juli 2018, <https://www.oegnb.net/tqb/tqb.htm>.

dieses Bewertungssystems ist aus Sicht der ÖGNB das hohe Maß an Transparenz, welches die Seriosität des Bewertungssystems unterstreichen soll.

3.6 Klimaaktiv

3.6.1 Allgemeines



Abbildung 16: Logo klimaaktiv (<https://www.klimaaktiv.at/>; zugegriffen: 31.08.2018)

Klimaaktiv ist eine Klimaschutzinitiative des österreichischen Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (vormals Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft). Ein zentraler Bestandteil bei klimaaktiv ist der Themenbereich Bauen und Sanieren mit dem sogenannten klimaaktiv Gebäudestandard, der seit dem Jahr 2005 verfügbar ist und eine klimaschonende Bauweise fördern und auszeichnen soll. Dieser Gebäudestandard ist für die Nutzungsprofile Wohngebäude und Dienstleistungsgebäude jeweils für Neubauten und Sanierungen verfügbar. Mit dem klimaaktiv Online-Tool können Gebäude kostenlos zertifiziert werden. Man spricht in diesem Zusammenhang von einem Selbstdeklarationssystem.

3.6.2 Hauptkriterien

Klimaaktiv gliedert sich in vier Hauptkriterien. Im Vergleich zum Bewertungssystem der ÖGNB ist hier die Gewichtung der Hauptkriterien ungleichmäßig aufgeteilt. Das Kriterium Energie und Versorgung ist mit 500 Punkten für die Hälfte der erreichbaren Punkteanzahl verantwortlich, womit deutlich erkennbar ist, dass sich klimaaktiv auf einen niedrigen Energieverbrauch konzentriert, während in den drei übrigen Kategorien nur 150 bzw. 175 Punkte vergeben werden.

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung max. [Punkte]
A	Standort und Qualitätssicherung	175
B	Energie und Versorgung	500
C	Baustoffe und Konstruktion	150
D	Komfort und Raumlufthqualität	175
möglicher Gesamterfüllungsgrad		1000

Tabelle 4: Hauptkriterien von klimaaktiv, Nutzungsprofil Wohnbau (eigene Darstellung)

3.6.3 Auszeichnungslogik

Die Auszeichnung bei klimaaktiv erfolgt in drei Stufen:

- Bronze (alle Muss-Kriterien erfüllt, keine Bepunktung)
- Silber (alle Muss-Kriterien erfüllt und mindestens 750 Punkte)
- Gold (alle Muss-Kriterien erfüllt und mindestens 900 Punkte) ²¹

²¹ vgl. klimaaktiv, „Kriterienkatalog für Wohnbauten 2017, klimaaktiv“, zugegriffen 28. Juli 2018, <https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/kriterienkatalog-2017.html>.

4 Umweltgütezeichen

4.1 Geschichtliche Entwicklung

Umweltgütezeichen haben sich in den vergangenen Jahren speziell im Baubereich kontinuierlich weiterentwickelt. Das früher lautende Vorurteil, dass sie nur einfache Kriterien behandeln (single-issue-based) und ein Produkt nicht in seinen wichtigsten Eigenschaften erfassen, gilt heute nicht mehr uneingeschränkt.

Mittlerweile existiert aber eine Vielzahl von Umweltzeichen, die potentiell vorhandene Schadstoffe in Produkten kontrollieren, wobei hierfür bereits eine Vielzahl von Anforderungen zu erfüllen ist.²²

Umweltgütezeichen basieren in der Regel auf freiwilliger Basis. Die positiven Umwelteigenschaften von Produkten oder Dienstleistungen sollen hervorgehoben und gefördert werden. Umweltkennzeichnungen haben als so genannte „weiche“ Instrumente keinen allgemein verbindlichen Gebots- oder Verbotscharakter. Ihr Erfolg und ihre Durchsetzungskraft resultieren aus der Motivation von anbietenden Unternehmen und der Glaubwürdigkeit für die interessierten Konsumenten.²³

4.2 Typ-I-Umweltkennzeichnung nach ÖNORM EN ISO 14024

Nach ÖNORM EN ISO 14024 definiert sich das Ziel von Umweltkennzeichnungen wie folgt: „Das übergeordnete Ziel von Umweltkennzeichnungen und -deklarationen ist, durch Mitteilung von überprüfbaren, genauen und nicht irreführenden Angaben zu Umweltaspekten Angebot und Nachfrage von Produkten zu unterstützen, die weniger Umweltbelastungen verursachen, wodurch das Potential von marktgetriebenen kontinuierlichen Umweltverbesserungen angeregt wird.“²⁴ Die zu erfüllenden Kriterien für die Verleihung eines Umweltzeichens werden vorab von einer Vergabestelle festgelegt, die herstellerunabhängig handelt. Die Hersteller können sich anschließend um die Verleihung der jeweiligen Umweltkennzeichnung bewerben, indem man die Einhaltung der erforderlichen Kriterien nachweist.

Die bekanntesten Typ-I-Umweltzeichen sind unter anderem das Österreichische Umweltzeichen, der Blaue Engel in Deutschland, der Nordische Schwan in Skandinavien und das Europäische Umweltzeichen. Anhand von Kriterienkatalogen

²² vgl. „Detail Green 2/2016“, 2016, 56.

²³ vgl. WKO Österreich, „Umweltinformationen für Produkte und Dienstleistungen“, 2014, 17.

²⁴ „ÖNORM EN ISO 14024“, 2017, 4.

erfolgt die Bewertung von Produkten. Die Teilnahme an diesen Kennzeichnungsprogrammen ist für Hersteller stets freiwillig. Produkte können aus diesem Grund auch vorgegebene Anforderungen - etwa des Österreichischen Umweltzeichens - erfüllen, ohne das Label zu tragen.

Bei der Beurteilung von Produkten ist es besonders wichtig, dass ihr gesamter Lebensweg betrachtet wird. Das erklärte Ziel der Norm ist es, „Umweltwirkungen zu verringern und nicht nur zwischen verschiedenen Umweltmedien und über Abschnitte des Produktlebenswegs zu verschieben“. Es soll der gesamte Prozess von der Gewinnung von Rohstoffen, Herstellung, Vertrieb und Gebrauch bis hin zur Entsorgung des Produkts berücksichtigt werden. Eine vollständige Ökobilanz ist allerdings nicht zwingend erforderlich.²⁵

Merkmale von Umweltkennzeichnungen nach Typ I:

- wenden sich an private und gewerbliche Verbraucher
- weisen eine besondere Umweltqualität aus
- sind relevant für die öffentliche Beschaffung
- haben eine hohe Glaubwürdigkeit und sind meist sehr bekannt
- erfordern eine Drittzertifizierung
- beziehen interessierte Kreise ein²⁶

4.2.1 Das Österreichische Umweltzeichen



Abbildung 17: Logo Österreichisches Umweltzeichen (<https://www.umweltzeichen.at/cms/de/home/content.html>; zugegriffen: 31.08.2018)

Das Österreichische Umweltzeichen wurde im Jahr 1990 auf Initiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) geschaffen. Das Ziel dieses Umweltzeichens ist es, Verbrauchern eine Orientierungshilfe für umweltfreundliche Produktalternativen durch verlässliche Produktinformationen anzubieten und ökologische Produktinnovationen zu fördern. Dabei wird der gesamte Lebenszyklus des Produktes bzw. der Dienstleistung

²⁵ vgl. WKO Österreich, „Umweltinformationen für Produkte und Dienstleistungen“, 20.

²⁶ WKO Österreich, 19.

erfasst. Zusätzliche Beurteilungskriterien sind die Qualität und die Gebrauchstauglichkeit. Das Österreichische Umweltzeichen kann neben Produkten und Dienstleistungen auch an Tourismus- und Gastronomiebetriebe, Schulen und Bildungseinrichtungen sowie an Veranstaltungen vergeben werden. Um den Nachweis zu erbringen, dass Produkte, Dienstleistungen oder Betriebe den Anforderungen der Richtlinien entsprechen, muss ein Gutachten einer qualifizierten unabhängigen Prüfstelle vorgelegt werden. Entsprechen die Prüfergebnisse den Anforderungen, wird das Umweltzeichen auf eine Dauer von vier Jahren verliehen. Im Anschluss daran ist ein neues Gutachten vorzulegen. Eine breite Anwendung des Österreichischen Umweltzeichens findet man bei Lacken und Anstrichen. Eine freiwillige Vereinbarung der Lack- und Anstrichmittelindustrie mit dem BMLFUW im Jahr 2011 hat dafür gesorgt, dass bis zum Jahr 2014 etwa 75% aller am Markt befindlichen Wandfarben das Umweltzeichen tragen.²⁷

4.2.2 Der Blaue Engel



Abbildung 18: Logo Blauer Engel (<https://www.blauer-engel.de/de>; zugegriffen: 31.08.2018)

Der Blaue Engel ist ein deutsches Umweltzeichen und wurde im Jahr 1978 geschaffen. Seit 2008 werden innerhalb des Produktportfolios Schwerpunkte gesetzt. Dabei erfolgt eine Kategorisierung in die Schutzziele Gesundheit, Klima, Ressourcen und Wasser. Dadurch soll die Funktion der Orientierung des Umweltzeichens gestärkt werden, um Verbrauchern auf einfachere Weise zu ermöglichen, sich aktiv für den Umweltschutz einzusetzen.

Seit 2013 kooperieren die Programmträger des Blauen Engel und des Österreichischen Umweltzeichens, um beispielsweise bei der Entwicklung von Vergabekriterien Synergien nutzen zu können. Dadurch soll die wechselseitige Zertifizierung für Verbraucher erleichtert und Bürokratie sowie Zertifizierungskosten eingespart werden.²⁸

²⁷ vgl. WKO Österreich, 21,23.

²⁸ vgl. WKO Österreich, 26.

4.2.3 Das Europäische Umweltzeichen



Abbildung 19: Logo Europäisches Umweltzeichen (<https://www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/produkte-und-konsum/europaeisches-umweltzeichen/>; zugegriffen: 31.08.2018)

Das Europäische Umweltzeichen existiert seit 1992 und kennzeichnet neben Bauprodukten wie Farben, Lacken und Bodenbelägen auch Haushaltsgeräte, Kosmetikprodukte, Textilien und auch touristische Beherbergungsbetriebe. Der Ablauf einer Zertifizierung sowie die Kontrolle der Prüfkriterien erfolgt auf die gleiche Weise wie beim Österreichischen Umweltzeichen. Der VKI (Verein für Konsumenteninformation) ist dabei für die Kontrolle der notwendigen Prüfgutachten und für die Mitwirkung bei der Erstellung der Richtlinien für neue Produktgruppen verantwortlich.²⁹

4.2.4 FSC



Abbildung 20: Logo FSC (<https://www.fsc-deutschland.de/de-de>; zugegriffen: 31.08.2018)

FSC ist die Abkürzung für Forest Stewardship Council und ist eine nichtstaatliche, gemeinnützige Organisation, die sich für die Sicherung einer nachhaltigen Nutzung von Wäldern einsetzt. Diese beinhaltet die Erhaltung und Verbesserung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Funktionen von Forstbetrieben. FSC wurde 1993 von Umweltverbänden, Holzindustrie, Waldbesitzern, indigenen Gruppen und Gewerkschaften gegründet, mit dem Ziel, den Fortbestand naturnaher Wälder weltweit und somit auch eine langfristige Versorgung mit dem Rohstoff Holz sicherzustellen. Um diese Ziele umsetzen zu können, hat FSC einen einheitlichen Standard entwickelt, der sich in zehn Prinzipien gliedert und auch länderübergreifend gültig ist. Darüber hinaus umfasst die FSC-Zertifizierung auch die gesamte Produktkette (chain of custody, COC).

²⁹ vgl. WKO Österreich, 26.

4.2.5 PEFC



Abbildung 21: Logo PEFC (<https://www.pefc.at/>; zugegriffen: 31.08.2018)

Das „Program for the Endorsement of Forest Certification“ (PEFC) ist ein internationales Zertifizierungssystem für nachhaltige Waldbewirtschaftung. Das PEFC-Siegel kennzeichnet Holzprodukte wie Bauholz, Fenster, Türen, Möbel und Papier, die aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammen. In diesem Zusammenhang sollen ökologische, soziale und ökonomische Standards gewährleistet werden. Wie auch beim FSC-Siegel legt PEFC Wert darauf, die komplette Produktkette in die Zertifizierung einzuschließen. Dabei muss sich jedes Unternehmen, welches auf PEFC-zertifiziertes Holz setzt, einer Zertifizierung durch ein akkreditiertes, unabhängiges Prüfinstitut stellen. Kritisiert wird bei diesem Zertifizierungssystem unter anderem, dass die regionale Zertifizierung keine verbindlichen Ziele beinhaltet und dass zu wenige Kontrollen durchgeführt werden.³⁰ Dies macht das System zwar preislich günstiger, dafür leidet darunter die Seriosität.

4.3 Typ-II-Umweltkennzeichnung nach ÖNORM EN ISO 14021



Abbildung 22: Logo recyclingfähig (<http://de.green.wikia.com/wiki/Datei:Recyclingsymbol.png>; zugegriffen: 31.08.2018)

Typ-II-Umweltkennzeichnungen werden meist von Herstellern entwickelt, um einzelne Umweltaspekte hervorzuheben. Diese Kennzeichnungen werden auch als umweltbezogene Anbietererklärungen bezeichnet. Eine Zertifizierung durch externe Dritte findet nicht statt, aus diesem Grund ist auch die Bezeichnung Selbstdeklaration häufig zu lesen. Typ-II-Umweltkennzeichnungen sind häufig in Werbungen, auf Verpackungen oder technischen Informationsblätter zu finden. Die ÖNORM EN ISO 14021 regelt die Verwendung von ausgewählten Begriffen und

³⁰ vgl. WKO Österreich, 27.

weist auf deren richtige Anwendung hin. Zu den gängigsten Begriffen zählen unter anderem recyclingfähig, abbaubar, kompostierbar, wiederverwendbar, nachhaltig, CO₂neutral und reduzierter Energieverbrauch.

Merkmale von Umweltkennzeichnungen nach Typ II:

- wenden sich meist an Verbraucher
- konzentrieren sich oft auf einen einzelnen Umweltaspekt
- gelten im Grundsatz auch für komplexe Informationen
- liegen als freiwillige Selbsterklärung in alleiniger Verantwortung des Herstellers³¹

4.4 Typ-III-Umweltkennzeichnung nach ÖNORM EN ISO 14025

Typ-III-Umweltkennzeichnungen werden auch als Umweltdeklarationen bezeichnet. Für diese Deklarationen hat sich im internationalen Sprachgebrauch die Abkürzung EPD (Environmental Product Declaration) eingebürgert. Die Grundlage für die Kennzeichnung von Produkten bildet die internationale Norm ISO 14025.

Durch die Bereitstellung von Umweltdaten eines Produktes wird Vertrauen am Markt geschaffen. Die Daten liefern detaillierte Information für Geschäftspartner und unterstützen die Kommunikation mit Investoren sowie das Marketing. Der Umfang einer EPD beträgt meist nur wenige Seiten. Die Teilnahme an einer Umweltdeklaration basiert auf freiwilliger Basis.

Vor allem in der Baubranche haben sich Umweltproduktdeklarationen etabliert. Die ökologische Performance eines Bauwerks wird maßgeblich von den einzelnen eingesetzten Bauprodukten beeinflusst. Diese Bauprodukte sind jedoch nur selten Endprodukte, und somit entfaltet sich die technische Leistungsfähigkeit oftmals erst bei der Weiterverarbeitung in Bauteilen oder Baukonstruktionen. Abhängig von der Art und Nutzung des Gebäudes ergeben sich für die einzelnen Bauprodukte unterschiedliche Anforderungen.

³¹ vgl. WKO Österreich, 29,32.

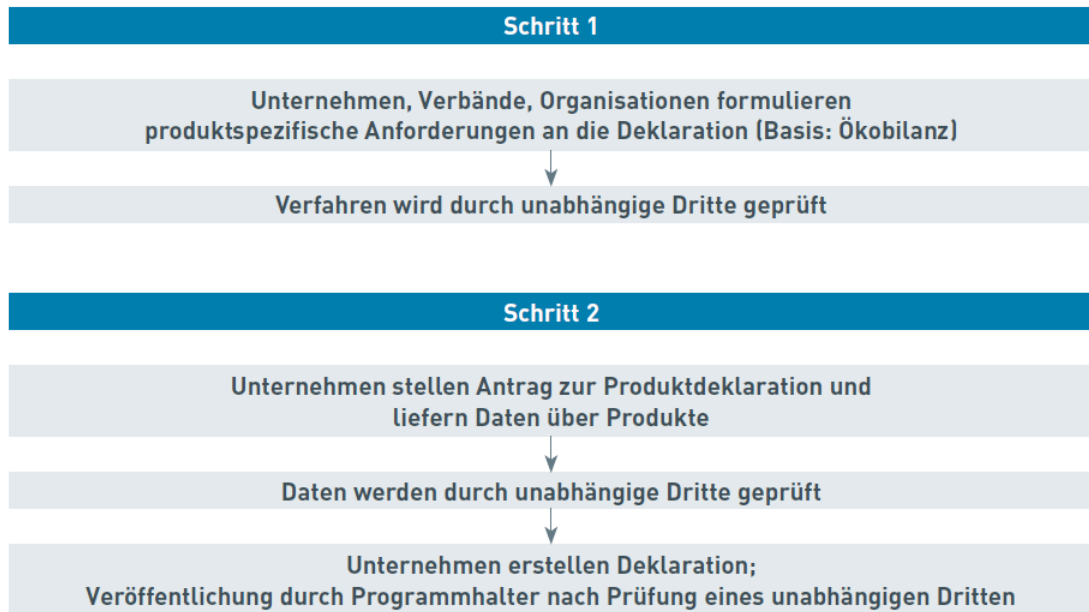


Abbildung 23: Der Weg zur Deklaration (WKO Umweltinformationen für Produkte und Dienstleistungen, 36)

Merkmale von Umweltkennzeichnungen nach Typ III:

- wenden sich an Hersteller in der Lieferkette, Gewerbe, Handel, weniger an Verbraucher
- beruhen auf einer Ökobilanz
- liefern umfangreiche quantitative und verifizierte Informationen
- stellen Umweltwirkungen dar ohne zu werten
- sind für alle Produkte und Dienstleistungen geeignet
- ermöglichen Datenaggregation entlang einer Wertschöpfungskette
- erfordern eine unabhängige Verifizierung durch Dritte³²

³² vgl. WKO Österreich, 34–37.

5 Methodik

5.1 Screening von vier Zertifizierungssystemen

Im ersten Schritt der methodischen Vorgehensweise werden vier deutschsprachige Zertifizierungssysteme untersucht und dabei herausgefiltert, welche Kriterien in Bezug auf den Innenausbau für Wohngebäude relevant sind und welche für diesen Nutzungstyp außer Acht gelassen werden können. Die vier untersuchten Zertifizierungssysteme sind:

- DGNB, Innenräume - Büro (Version 2018)
- ÖGNI, Neubau Wohngebäude (Version 2017)
- ÖGNB, Wohnbau (Version 2010)
- Klimaaktiv, Wohnbauten (Version 2017)

In den nachstehenden Tabellen 5-8 sind die jeweiligen Kriterienübersichten der vier Zertifizierungssysteme dargestellt. Grundsätzlich sind diese Tabellen auf einem einheitlichen Schema aufgebaut. Jede Kriterienübersicht beinhaltet verschiedene Hauptkriterien (auch Themenfelder genannt), die in der Tabelle grau hinterlegt sind. Jedes Hauptkriterium besteht aus einer unterschiedlichen Anzahl an einzelnen Kriterien. Beispielsweise besteht im ÖGNI-System das Themenfeld Ökonomische Qualität aus den Kriterien ‚Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus‘, ‚Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit‘ und ‚Marktfähigkeit‘. In der linken Spalte ist die jeweilige Abkürzung des Kriteriums eingetragen, die mittlere Spalte beinhaltet den Namen des Kriteriums und die rechte Spalte sagt aus, welchen prozentualen Anteil das Kriterium an der Gesamtbewertung hat. Diejenigen Kriterien, die für Innenräume in Wohngebäuden relevant sind, wurden in der jeweils linken Spalte grün markiert und diejenigen, die nicht relevant sind wurden rot markiert. Bei allen vier betrachteten Zertifizierungssystemen fehlen zudem mehrere Kriterien, die innenraumrelevant wären. Diese wurden in der Kriterienübersicht (Tabelle 9) mit einer Gewichtung von null Prozent beziffert.

5.1.1 Screening DGNB

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung [%]
ENV	Ökologische Qualität	30,00%
ENV1.1	Umweltwirkungen über den Lebenszyklus	12,00%
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	8,00%
ENV1.3	Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung	4,00%
ENV1.8	Energieeffizienz und Klimaschutz	6,00%
ECO	Ökonomische Qualität	15,00%
ECO1.1	Kosten über den Lebenszyklus	9,00%
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	6,00%
SOC	Soziokulturelle und funktionale Qualität	30,00%
SOC1.1	Thermischer Komfort	2,00%
SOC1.2	Innenraumlufthausqualität	8,00%
SOC1.3	Akustischer Komfort	5,00%
SOC1.4	Visueller Komfort	4,00%
SOC1.6	Aufenthaltsqualität	4,00%
SOC1.8	Gesundheitsfördernde Angebote	2,00%
SOC2.1	Barrierefreiheit	5,00%
TEC	Technische Qualität	10,00%
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	10,00%
PRO	Prozessqualität	15,00%
PRO1.1	Qualität der Projektvorbereitung	3,00%
PRO1.6	Verfahren zur gestalterischen Konzeption	4,00%
PRO1.8	Konzeptionierung und Voraussetzung für eine optimale Nutzung	6,00%
PRO2.4	Nutzerkommunikation	2,00%

Tabelle 5: Screening des Zertifizierungssystems DGNB nach innenraumrelevanten Kriterien (eigene Darstellung)

Da dieses Zertifizierungssystem bereits speziell für Innenräume maßgeschneidert ist, sind nahezu alle Kriterien auch für Wohngebäude relevant. Lediglich das Kriterium ‚Gesundheitsfördernde Angebote‘ entfällt, da es sich dabei um die Bewertung der Gestaltung von Arbeitsstätten handelt. In Summe fließen also 98 Prozent der Kriterien in die neue Zertifizierungsmatrix ein.

5.1.2 Screening ÖGNI

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung [%]
ENV	Ökologische Qualität	22,60%
ENV1.1	Ökobilanz - Emissionsbedingte Umweltwirkungen	7,90%
ENV1.2	Risiken für die lokale Umwelt	3,40%
ENV1.3	Umweltverträgliche Materialgewinnung	1,10%
ENV2.1	Ökobilanz - Ressourcenverbrauch	5,60%
ENV2.2	Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen	2,30%
ENV2.3	Flächeninanspruchnahme	2,30%
ECO	Ökonomische Qualität	22,60%
ECO1.1	Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus	11,30%
ECO2.1	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	7,50%
ECO2.2	Marktfähigkeit	3,80%
SOC	Soziokulturelle und funktionale Qualität	22,70%
SOC1.1	Thermischer Komfort	5,90%
SOC1.2	Innenraumluftqualität	3,60%
SOC1.4	Visueller Komfort	3,60%
SOC1.5	Einflussnahme des Nutzers	2,40%
SOC1.6	Aufenthaltsqualitäten Innen/Außen	2,40%
SOC1.7	Sicherheit	1,20%
SOC1.8	Mikroklima	1,20%
SOC2.1	Barrierefreiheit	2,40%
TEC	Technische Qualität	22,50%
TEC1.2	Schallschutz	4,10%
TEC1.3	Wärme- und feuchteschutztechnische Qualität der Gebäudehülle	4,10%
TEC1.4	Anpassungsfähigkeit der technischen Systeme	4,10%
TEC1.5	Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers	4,10%
TEC1.6	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	4,10%
TEC3.1	Mobilitätsinfrastruktur	2,00%
PRO	Prozessqualität	10,00%
PRO1.1	Projektvorbereitung und Planung	1,40%
PRO1.3	Konzeptionierung und Optimierung in der Planung	1,40%
PRO1.4	Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe	1,00%
PRO1.5	Voraussetzungen für eine optimale Nutzung und Bewirtschaftung	1,00%
PRO1.6	Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption	1,40%
PRO2.1	Baustelle / Bauprozess	1,00%
PRO2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	1,40%
PRO2.3	Geordnete Inbetriebnahme	1,40%
SITE	Standortqualität	0,00%
SITE1.1	Mikrostandort	0,00%
SITE1.2	Image und Zustand von Standort und Quartier	0,00%
SITE1.3	Verkehrsanbindung	0,00%
SITE1.4	Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen	0,00%

Tabelle 6: Screening des Zertifizierungssystems ÖGNI nach innenraumrelevanten Kriterien (eigene Darstellung)

5.1.3 Screening ÖGNB

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung max. [%]
A	Standort & Ausstattung	20,00%
A.1	Infrastruktur	5,00%
A.1.1	Anschluss an den öffentlichen Verkehr	2,00%
A.1.2	Qualität der Nahversorgung	1,00%
A.1.3	Qualität der sozialen Infrastruktur	1,00%
A.1.4	Nähe zu Erholungsgebieten und Freizeiteinrichtungen	1,00%
A.2	Standortsicherheit und Baulandqualität	5,00%
A.2.1	Basisrisiko für Naturgefahren	1,00%
A.2.2	Qualität des Baulands und Versiegelung	2,00%
A.2.3	Magnetische Wechselfelder im Niederfrequenzbereich	1,00%
A.2.4	Niederfrequent gepulste hochfrequente Felder	1,00%
A.3	Ausstattungsqualität	5,00%
A.3.1	Innere Erschließung	1,00%
A.3.2	Ausstattungsmerkmale der Wohnhausanlage	2,00%
A.3.3	Wohnungsbezogene Freiräume	1,00%
A.3.4	Einbruchsschutz	1,00%
A.4	Barrierefreiheit	5,00%
A.4.1	Barrierefreiheit	5,00%
B	Wirtschaftliche & technische Qualität	20,00%
B.1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus	10,00%
B.1.1	Wirtschaftlichkeitsberechnungen - LCCA	5,00%
B.1.2	Integrale Planung und Variantenanalyse	2,50%
B.1.3	Grundlagen für Gebäudebetrieb	2,50%
B.2	Baustellenabwicklung	3,00%
B.2.1	Baustellenabwicklung und -Logistik	3,00%
B.3	Flexibilität und Dauerhaftigkeit	4,00%
B.3.1	Dimensionierung und statisches Konzept	2,00%
B.3.2	Erweiterbarkeit / Entkernbarkeit	2,00%
B.4	Brandschutz	3,00%
B.4.1	Anforderungen an brandabschnitt-trennende Bauteile	1,00%
B.4.2	Brandmeldeeinrichtungen	1,00%
B.4.3	Besondere Löscheinrichtungen	1,00%
C	Energie & Versorgung	20,00%
C.1	Energiebedarf	7,50%
C.1.1	Heizwärmebedarf HWB	4,50%
C.1.2	Endenergiebedarf EEB	2,50%
C.1.3	Luftdichtheit des Gebäudes	1,00%
C.1.4	Wärmebrückenoptimierung	1,00%

C.2	Energieaufbringung	7,50%
C.2.1	Primärenergiebedarf	5,00%
C.2.2	Photovoltaikanlage	2,00%
C.2.3	Energieeffiziente Lüftungsanlage	1,00%
C.2.4	CO ₂ -Emissionen aus dem Gebäudebetrieb	5,00%
C.3	Wasserbedarf und Wasserqualität	5,00%
C.3.1	Individuelle Verbrauchsabrechnung	0,50%
C.3.2	Regenwassernutzung	1,50%
C.3.3	Wassersparende Sanitäreinrichtungen	2,00%
C.3.4	Hygienische Qualität von Kalt- und Warmwasser	2,50%
D	Gesundheit & Komfort	20,00%
D.1	Thermischer Komfort	5,00%
D.1.1	Thermischer Komfort im Winter	2,00%
D.1.2	Thermischer Komfort im Sommer	3,00%
D.1.3	Gebäudeautomation und Behaglichkeit	2,00%
D.2	Raumlufthqualität	5,00%
D.2.1	Lüftung	2,50%
D.2.2	Emissionsarme Bau- und Werkstoffe im Innenausbau	4,00%
D.2.3	Vermeidung von Schimmel und Feuchte / Schadstoffbegehung	1,00%
D.3	Schallschutz	5,00%
D.3.1	Umgebungsärm	1,20%
D.3.2	Schalltechnisch günstige Grundrissgestaltung	1,20%
D.3.3	Luftschallschutz der Trennwände	1,20%
D.3.4	Luftschallschutz von Wohnungstrenndecken	1,20%
D.3.5	Trittschallschutz von Wohnungstrenndecken	1,20%
D.3.6	Bemessung der Außenfassade, Grundgeräuschpegel im Innenraum (Nacht)	1,20%
	bzw. Geräuschpegel der Lüftungsanlage	
D.4	Tageslicht und Besonnung	5,00%
D.4.1	Tageslichtquotient	2,50%
D.4.2	Direkte Besonnung im Winter	2,50%
E	Ressourceneffizienz	20,00%
E.1	Vermeidung kritischer Stoffe	5,00%
E.1.1	Vermeidung von HFKW	1,50%
E.1.2	Vermeidung von PVC	3,50%
E.1.3	Vermeidung von VOC (ausgenommen Innenausbau - D.2.2)	0,50%
E.2	Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte	5,00%
E.2.1	Regionalität	2,00%
E.2.2	Verwendung von Recyclingmaterialien	1,50%
E.2.3	Verwendung von Produkten mit Umweltzertifikaten	3,00%
E.3	Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes	6,00%
E.3.1	OI3-Berechnung als Leitindikator für die Umwelteffizienz des Gebäudes	6,00%
E.4	Entsorgung	6,00%
E.4.1	Entsorgungsindikator	6,00%

Tabelle 7: Screening des Zertifizierungssystems ÖGNB nach innenraumrelevanten Kriterien (eigene Darstellung)

5.1.4 Screening klimaaktiv

Kriterium		Anteil Gesamtbewertung max. [%]
A	Standort und Qualitätssicherung	17,50%
A.1	Infrastruktur und Umweltfreundliche Mobilität	6,00%
A.1.1	Infrastruktur und Standortnähe	3,00%
A.1.2a	Umweltfreundliche Mobilität	5,00%
A.1.2b	Konzepte	5,00%
A.2	Qualitätsnachweise für Planung und Ausführung	13,00%
A.2.1	Wirtschaftlichkeit	3,00%
A.2.2	Qualitätssicherung Energiebedarfsberechnung und Verbrauchsprognose	6,00%
A.2.2.1a	Qualitätssicherung Energiebedarfsberechnung (OIB)	3,00%
A.2.2.2	Verbrauchsprognose	1,00%
A.2.3	Gebäudehülle luftdicht	3,00%
A.2.4	Energieverbrauchsmonitoring	4,00%
B	Energie und Versorgung	50,00%
B.1a	Referenz-Heizwärmebedarf OIB	20,00%
B.2a	Primärenergiebedarf PEB,SK	10,00%
B.3a	CO ₂ -Emissionen OIB CO ₂ , SK	20,00%
B.4a	Gesamtenergieeffizienzfaktor fGEE,SK	7,50%
C	Baustoffe und Konstruktion	15,00%
C.1	Baustoffe	9,00%
C.1.1	Ausschluss von klimaschädigenden Substanzen	0,50%
C.1.2	Ausschluss von besonders besorgniserregenden Substanzen (SVHC)	0,50%
C.1.3	Vermeidung von PVC und anderen halogenorganischen Verbindungen	6,00%
C.1.3.1	PVC-freie Folien, Abdichtungen	0,50%
C.1.3.2	PVC-freie Fußbodenbeläge und Wand- sowie Deckenbekleidungen	0,50%
C.1.3.3	PVC-freie Wasser- und Abwasserrohre im Gebäude	1,00%
C.1.3.4	Halogenfreie Elektroinstallationsmaterialien	2,00%
C.1.3.5	PVC-freie Fenster und Türen/Tore	1,00%
C.1.3.6	PVC-freier Sonnen- und/oder Sichtschutz am Objekt	1,00%
C.1.4	Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen	4,00%
C.2	Konstruktion und Gebäude	10,00%
C.2.1a	Oekoindex des Gesamtgebäudes BG 3 (OI3BG3,BZF)	7,50%
C.2.1b	alternativ: Oekoindex der thermischen Gebäudehülle - BG1 (OI3TGH,BGF,BG1)	5,00%
C.2.2	Entsorgungsindikator	5,00%
D	Komfort und Raumluftqualität	17,50%
D.1	Thermischer Komfort im Sommer	5,00%
D.2	Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung	6,00%
D.3	Einsatz schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte	6,00%
D.3.1	Emissionsarme Verlegewerkstoffe	1,20%
D.3.2	Emissionsarme Bodenbeläge	1,20%
D.3.3	Emissionsarme Holzwerkstoffe	1,20%
D.3.4	Emissionsarme Beschichtungen	1,20%
D.3.5	Emissionsarme Bitumenvoranstriche, -anstriche und -klebstoffe	1,20%
D.4	Messung der Innenraumluftqualität	4,00%

Tabelle 8: Screening des Zertifizierungssystems klimaaktiv nach innenraumrelevanten Kriterien (eigene Darstell.)

5.2 Erstellung der Kriterienübersicht

Im nächsten Schritt wurden alle innenraumrelevanten Kriterien zu einer Kriterienübersicht für das neu erstellte Zertifizierungssystem zusammengefasst. Dabei wurde die Gewichtung jedes relevanten Kriteriums umgerechnet, sodass die Summe der einzelnen Kriterien 100 Prozent ergibt. Beispielsweise sind bei der ÖGNI-Zertifizierung lediglich 66,70 Prozent aller Kriterien für die Bewertung von Innenräumen relevant. Jedes einzelne Kriterium wurde im Anschluss hochgerechnet, sodass die Kriteriensumme wieder 100 Prozent ergibt. In weiterer Folge wurde für jedes Kriterium die durchschnittliche Gewichtung aus den vier betrachteten Zertifizierungssystemen berechnet. Diese Gewichtung wird für die entwickelte Zertifizierungsmatrix übernommen.

Die Kriterienübersicht gliedert sich in fünf Hauptkriterien bzw. Themenfelder. In Anlehnung an das DGNB-Zertifizierungssystem wurden die Themenfelder ökologische Qualität, ökonomische Qualität, soziokulturelle und funktionale Qualität sowie Prozessqualität übernommen. Anstatt der technischen Qualität wurde das Themenfeld Baustoffqualität eingeführt, welches die Verwendung von Baustoffen mit verschiedenen Eigenschaften bewertet und auch das Kriterium Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit beinhaltet.

Kriterienübersicht		DGNB auf 100%		ÖGNI auf 100%		ÖGNB auf 100%		kl.aktiv auf 100%		Ø
ENV	Ökologische Qualität	30,00%	30,61%	18,00%	26,99%	9,50%	15,01%	13,30%	37,68%	27%
ENV 1	Umweltwirkungen über den Lebenszyklus	12,00%	12,24%	13,50%	20,24%	6,00%	9,48%	7,50%	21,25%	15%
ENV 2	Risiken für die lokale Umwelt	8,00%	8,16%	3,40%	5,10%	1,50%	2,37%	5,80%	16,43%	8%
ENV 3	Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung	4,00%	4,08%	1,10%	1,65%	2,00%	3,16%	0,00%	0,00%	2%
ENV 4	Energieeffizienz und Klimaschutz	6,00%	6,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2%
ECO	Ökonomische Qualität	15,00%	15,31%	18,80%	28,19%	7,00%	11,06%	3,00%	8,50%	16%
ECO 1	Kosten über den Lebenszyklus	9,00%	9,18%	11,30%	16,94%	5,00%	7,90%	3,00%	8,50%	11%
ECO 2	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	6,00%	6,12%	7,50%	11,24%	2,00%	3,16%	0,00%	0,00%	5%
SOC	Soziokulturelle und funktionale Qualität	28,00%	28,57%	22,00%	32,98%	27,80%	43,92%	9,00%	25,50%	33%
SOC 1	Thermischer Komfort	2,00%	2,04%	5,90%	8,85%	5,00%	7,90%	5,00%	14,16%	8%
SOC 2	Innenraumluftqualität	8,00%	8,16%	3,60%	5,40%	5,00%	7,90%	4,00%	11,33%	8%
SOC 3	Schallschutz	5,00%	5,10%	4,10%	6,15%	4,80%	7,58%	0,00%	0,00%	5%
SOC 4	Tageslicht und Besonnung	4,00%	4,08%	3,60%	5,40%	5,00%	7,90%	0,00%	0,00%	4%
SOC 5	Aufenthaltsqualität	4,00%	4,08%	2,40%	3,60%	3,00%	4,74%	0,00%	0,00%	3%
SOC 6	Barrierefreiheit	5,00%	5,10%	2,40%	3,60%	5,00%	7,90%	0,00%	0,00%	4%
PRO	Prozessqualität	15,00%	15,31%	3,80%	5,70%	5,00%	7,90%	0,00%	0,00%	7%
PRO 1	Qualität der Projektvorbereitung	3,00%	3,06%	1,40%	2,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1%
PRO 2	Verfahren zur gestalterischen Konzeption	4,00%	4,08%	1,40%	2,10%	2,50%	3,95%	0,00%	0,00%	3%
PRO 3	Konzeptionierung und Voraussetzung für eine optimale Nutzung	6,00%	6,12%	1,00%	1,50%	2,50%	3,95%	0,00%	0,00%	3%
PRO 4	Nutzerkommunikation	2,00%	2,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1%
QUA	Baustoffqualität	10,00%	10,20%	4,10%	6,15%	14,00%	22,12%	10,00%	28,33%	17%
QUA 1	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	10,00%	10,20%	4,10%	6,15%	6,00%	9,48%	5,00%	14,16%	10%
QUA 2	Verwendung von Produkten mit Umweltzeichen	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,00%	4,74%	4,00%	11,33%	4%
QUA 3	Verwendung von Recyclingmaterialien	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,50%	2,37%	0,00%	0,00%	1%
QUA 4	Vermeidung von PVC	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,50%	5,53%	1,00%	2,83%	2%
		98,00%	100,00%	66,70%	100,00%	63,30%	100,00%	35,30%	100,00%	100,00%

Tabelle 9: Kriterienübersicht mit der Berechnung der durchschnittlichen Gewichtungen (eigene Darstellung)

5.3 Definition eines Modellgebäudes

Bei dem Projekt, welches durch das neu entwickelte Zertifizierungssystem bewertet wird, handelt es sich um den Neubau eines dreigeschossigen Wohngebäudes in Nußbach (Oberösterreich) in Massivbauweise. Das Gebäude ist ost-west-orientiert und beinhaltet insgesamt zwölf Wohnungen, davon sechs Wohnung mit ca. 75m² und sechs Wohnungen mit ca. 55m².

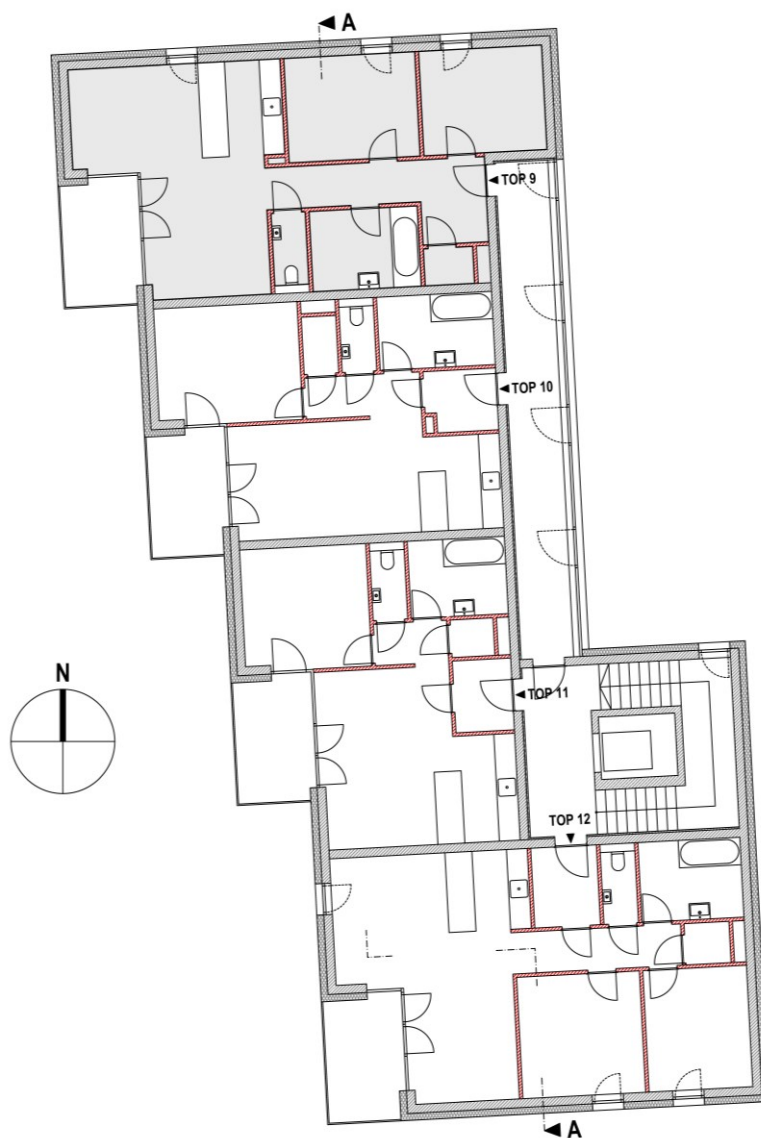
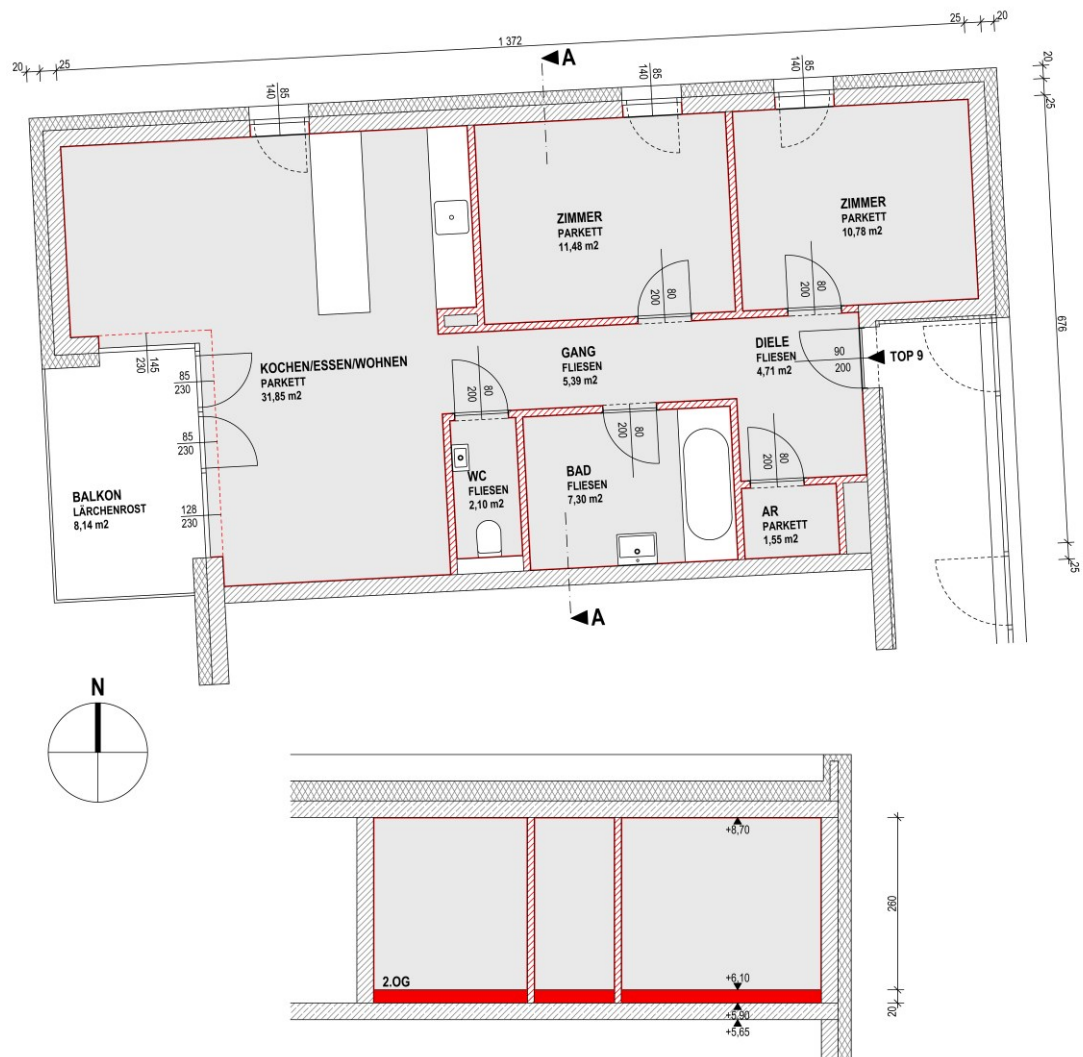


Abbildung 24: Grundrissdarstellung des Modellgebäudes (eigene Darstellung)



In der nachstehenden Abbildung ist der Grundriss und Schnitt einer Wohnung im 2.OG mit 75,16m² Wohnnutzfläche dargestellt. Diese Wohnung wurde als „Musterwohnung“ für diverse Berechnungen herangezogen.



5.4 Festlegung der Systemgrenzen

Die Systemgrenze definiert sich bei Innenräumen durch sogenannte beeinflussbare Faktoren. Es werden also nur diejenigen Baumaterialien und Baustoffe betrachtet, die im Zuge einer baulichen Maßnahme neu eingebracht werden. Im vorliegenden Fallbeispiel werden die Bautätigkeiten ab der Rohbaufertigstellung betrachtet, also sämtliche Fußbodenaufbauten, nicht tragende Innenwände sowie Wand- und Deckenverkleidungen, die in Abbildung 26 und 27 dargestellt sind. In die Betrachtung fließen außerdem Außenflächen ein, die direkt zu den Wohnungen zuordenbar sind. Nicht betrachtet werden Möbel, da viele Wohnbauten ohne Möblierung vermietet oder verkauft werden und eine Bewertung aufgrund der hohen Individualität schwierig zu gestalten ist.

5.5 Festlegung der Bauteil-Aufbauten

Die Bauteil-Aufbauten für die Zertifizierung wurden analog der geplanten Ausführung des Wohnbaues ausgewählt. Man kann bei den Aufbauten von einer gängigen Ausführungsvariante im Massivbau sprechen.

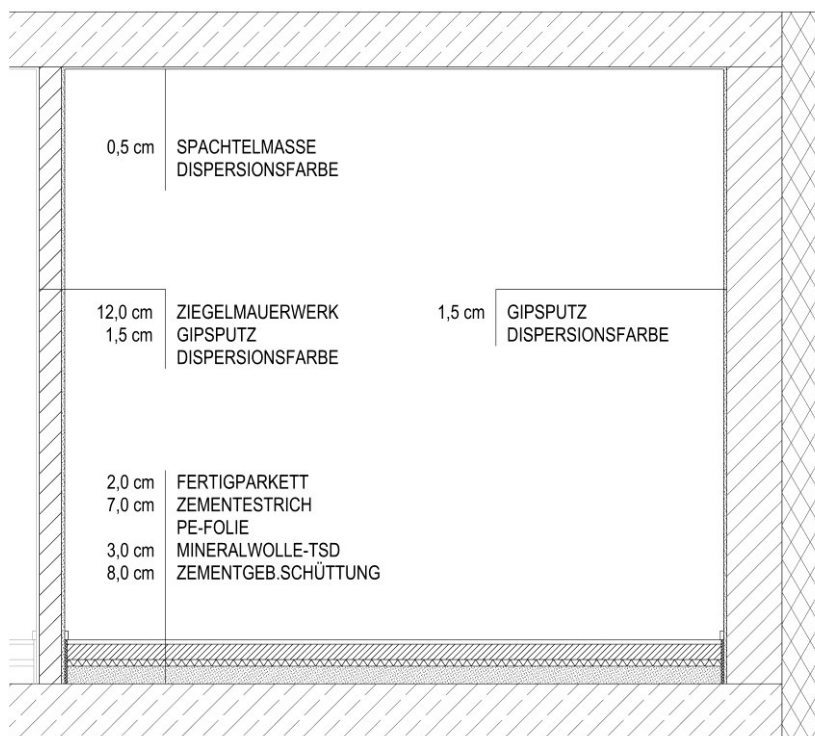


Abbildung 27: Bauteil-Aufbauten des Modellgebäudes - Schnittdarstellung (eigene Darstellung)

5.6 Darstellung der Zertifizierungsmatrix

Auf den nachfolgenden Seiten werden die neu erstellte Kriterienübersicht und die dazugehörige Zertifizierungsmatrix abgebildet. Das Projekt „Wohnbau Nußbach“ wurde dabei der Zertifizierung unterzogen und die jeweiligen Bewertungsergebnisse wurden in ein Excel-Tool eingetragen, welches speziell für diesen Zweck programmiert wurde. Die runden Auswahlfelder sind Optionsfelder, das heißt, dass für das jeweilige Kriterium nur eine der möglichen Auswahlen getroffen werden kann. Bei Kriterien mit eckigen Auswahlfeldern können je Kriterium mehrere Antworten ausgewählt werden.

Kriterienübersicht		Anteil Gesamtbewertung [%]	
		max.	ist
ENV	Ökologische Qualität	27,00%	19,40%
ENV 1	Umweltwirkungen über den Lebenszyklus	15,00%	10,00%
ENV 2	Risiken für die lokale Umwelt	8,00%	5,50%
ENV 3	Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung	2,00%	2,00%
ENV 4	Energieeffizienz und Klimaschutz	2,00%	1,90%
ECO	Ökonomische Qualität	16,00%	16,00%
ECO 1	Kosten über den Lebenszyklus	11,00%	11,00%
ECO 2	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	5,00%	5,00%
SOC	Soziokulturelle und funktionale Qualität	32,00%	31,23%
SOC 1	Thermischer Komfort	8,00%	8,00%
SOC 2	Innenraumlufthausqualität	8,00%	8,00%
SOC 3	Schallschutz	5,00%	5,00%
SOC 4	Tageslicht und Besonnung	4,00%	4,00%
SOC 5	Aufenthaltsqualität	3,00%	2,23%
SOC 6	Barrierefreiheit	4,00%	4,00%
PRO	Prozessqualität	8,00%	7,05%
PRO 1	Qualität der Projektvorbereitung	1,00%	0,75%
PRO 2	Verfahren zur gestalterischen Konzeption	3,00%	3,00%
PRO 3	Konzeptionierung und Voraussetzung für eine optimale Nutzung	3,00%	3,00%
PRO 4	Nutzerkommunikation	1,00%	0,30%
QUA	Baustoffqualität	17,00%	13,75%
QUA 1	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	10,00%	8,00%
QUA 2	Verwendung von Produkten mit Umweltzeichen	4,00%	3,00%
QUA 3	Verwendung von Recyclingmaterialien	1,00%	0,75%
QUA 4	Vermeidung von PVC	2,00%	2,00%
Gesamtergebnis:		100,00%	87,43%

Tabelle 10: Kriterienübersicht der Zertifizierung „Nachhaltiger Innenausbau“ (eigene Darstellung)

Zertifizierung		max.	ist
		100,00%	87,43%
ENV	Ökologische Qualität	27,00%	19,40%
ENV 1	Umweltwirkungen über den Lebenszyklus	15,00%	10,00%
☐	Es wurde für den vollständigen Innenausbau eine Ökobilanzberechnung nach ÖNORM EN 15978 durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dokumentiert und dem Bauherren im Planungsprozess kommuniziert.	15,00%	0,00%
☒	Es wurde für den vollständigen Innenausbau eine Ökobilanzberechnung mit Hilfe des OI3-Indikators durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dokumentiert und dem Bauherren im Planungsprozess kommuniziert.	10,00%	10,00%
☐	Es wurde keine Ökobilanzberechnung durchgeführt.	0,00%	0,00%
ENV 2	Risiken für die lokale Umwelt	8,00%	5,50%
☐	Alle Anforderungen der Qualitätsstufe 4 der DGNB-Kriterienmatrix wurden erfüllt.	8,00%	0,00%
☒	Alle Anforderungen der Qualitätsstufe 3 der DGNB-Kriterienmatrix wurden erfüllt.	5,50%	5,50%
☐	Alle Anforderungen der Qualitätsstufe 2 der DGNB-Kriterienmatrix wurden erfüllt.	2,50%	0,00%
☐	Alle Anforderungen der Qualitätsstufe 1 der DGNB-Kriterienmatrix wurden erfüllt.	1,50%	0,00%
☐	Anforderungen der Qualitätsstufe 1 der DGNB-Kriterienmatrix wurde nicht erfüllt.	0,00%	0,00%

ENV 3	Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung	2,00%	2,00%
ENV 3.1	Verwendung von Holz und Holzwerkstoffen	0,80%	0,80%
☒	Allgemeinflächen: Nachweis der Qualitätsstufe 3: Wie Qualitätsstufe 2, jedoch stammen mindestens 80% aller verbauten Hölzer, Holzprodukte und/oder Holzwerkstoffe aus nachhaltiger Forstwirtschaft. Für den seltenen Fall, dass im Gebäude selbst bzw. während des Bauprozesses nachweislich kein Holz verwendet wird, wird dies als Qualitätsstufe 3 bewertet.	0,30%	0,30%
☐	Allgemeinflächen: Nachweis der Qualitätsstufe 2: Mindestens 50% aller verbauten Hölzer, Holzprodukte und/oder Holzwerkstoffe stammen aus nachhaltiger Forstwirtschaft. Für Hölzer aus europäischer Herkunft kann als Nachweis sowohl die PEFC-Zertifizierung als auch die FSC-Zertifizierung sowie das jeweils zugehörige CoC-Handelszertifikat des Lieferanten vorgelegt werden, alternativ kann eine vollständige Zertifizierung nach dem FSC-Projektzertifizierungsstandard erfolgen.	0,20%	0,00%
☐	Allgemeinflächen: Nachweis der Qualitätsstufe 1: Die Verwendung von europäischen Hölzern unterliegt keinen Beschränkungen. Tropische, subtropische und boreale Hölzer aus nicht zertifizierter Herkunft dürfen nicht verwendet werden. Unter 50% aller verbauten Hölzer stammen aus nachhaltiger Forstwirtschaft. Die Verwendung von europäischen Hölzern unterliegt keinen Beschränkungen. Für Hölzer aus tropischen, subtropischen und borealen Hölzern oder Holzwerkstoffen ist ein adäquater Nachweis in Form eines FSC-Zertifikates vorzulegen.	0,10%	0,00%
☐	Allgemeinflächen: Es wird kein Nachweis über die Qualitätsstufen 1-3 erbracht.	0,00%	0,00%
☒	Mietbereich: Es wird nachgewiesen, dass sich die Mieter in mind. 50 % der Mietflächen zur Einhaltung der Qualitätsstufe 3 verpflichtet haben.	0,50%	0,50%
☐	Mietbereich: Es wird nachgewiesen, dass sich die Mieter in mind. 50 % der Mietflächen zur Einhaltung der Qualitätsstufe 2 verpflichtet haben.	0,30%	0,00%
☐	Mietbereich: Es wird nachgewiesen, dass sich die Mieter in mind. 50 % der Mietflächen zur Einhaltung der Qualitätsstufe 1 verpflichtet haben.	0,10%	0,00%
☐	Mietbereich: Es wird nicht nachgewiesen, dass sich die Mieter in mind. 50 % der Mietflächen zur Einhaltung der Qualitätsstufe 1-3 verpflichtet haben.	0,00%	0,00%

ENV 3.2	Verwendung von Naturstein	0,50%	0,50%
☒	Allgemeinflächen: Nachweis der Qualitätsstufe 1: Grundsätzlich gilt, dass nur Natursteine verwendet werden dürfen, die frei von Kinder- und Zwangsarbeit hergestellt wurden. Die Verwendung von Natursteinen aus Ländern der EU unterliegt keinen Beschränkungen, da die Mindestanforderung durch die europäische Sozialgesetzgebung geregelt ist. Als Nachweis hierfür muss die CE-Kennzeichnung des verwendeten Produkts vorgelegt werden. Für Natursteine aus Nicht-EU-Staaten muss nachgewiesen werden, dass die Anforderungen der ILOKonvention 182 erfüllt sind und dass unangekündigte, unabhängige Kontrollen in den Steinbrüchen stattfinden. Produkte mit dem XertifiX und Fair Stone Siegel erfüllen die genannten Anforderungen. Die Konformität anderer Siegel wird im Einzelfall überprüft. Für Natursteine aus Nicht-EU-Staaten wird ein adäquater Nachweis vorgelegt. Für den Fall, dass nachweislich kein Naturstein im Gebäude und auf dem Grundstück verwendet wird, wird dies aus rechnerischen Gründen wie Qualitätsstufe 1 bewertet.	0,30%	0,30%
☒	Mietbereich: Es wird nachgewiesen, dass sich die Mieter in mind. 80 % der Mietflächen zur Einhaltung der Qualitätsstufe 1 verpflichtet haben.	0,20%	0,20%
☐	Mietbereich: Es wird nachgewiesen, dass sich die Mieter in mind. 50 % der Mietflächen zur Einhaltung der Qualitätsstufe 1 verpflichtet haben.	0,10%	0,00%
☐	Mietbereich: Es wird nicht nachgewiesen, dass sich die Mieter zur Einhaltung der Qualitätsstufe 1 verpflichtet haben.	0,00%	0,00%
ENV 3.3	Verwendung von regional gewonnenen Werkstoffen	0,70%	0,70%
☒	Holz, Naturstein oder ein anderer mengenbezogen relevanter Werkstoff, der dauerhaft im Innenausbau eingebaut wird, wurde zu mindestens 80% in einem Radius von maximal 250 km um die Baustelle produziert und in einem Radius von maximal 250 km um den herstellenden Betrieb geschlagen / gewonnen.	0,70%	0,70%

ENV 4	Energieeffizienz und Klimaschutz	2,00%	1,90%
ENV 4.1	Datentransparenz Energiebedarf / Energieverbrauch	0,40%	0,40%
☒	Für die relevanten Energieverbrauchskennwerte liegen sowohl die Bedarfswerte, als auch eine Verpflichtungserklärung zur Offenlegung der Ist-Verbrauchswerte an die zertifizierende Stelle sowie Mieter oder öffentlichen Einrichtungen über drei Jahre vor.	0,40%	0,40%
ENV 4.2	Optimierung des Energiebedarfs (Effizienzmaßnahmen)	1,00%	1,00%
☒	Ein Energiekonzept wurde erstellt und umgesetzt, welches nachweist, dass die umgesetzte Maßnahme(n) in Summe der beeinflussbaren Verbraucher einen um mindestens 30% (wird in der Erstanwendung definiert) reduzierten Energiebedarf gegenüber standardmäßig eingesetzten Maßnahmen erzielt.	1,00%	1,00%
☐	Ein Energiekonzept wurde erstellt und umgesetzt, welches nachweist, dass die umgesetzte Maßnahme(n) in Summe der beeinflussbaren Verbraucher einen um mindestens 10% (wird in der Erstanwendung definiert) reduzierten Energiebedarf gegenüber standardmäßig eingesetzten Maßnahmen erzielt.	0,50%	0,00%
ENV 4.3	Ökostrom	0,60%	0,50%
	Anteil des Ökostroms in % eintragen	83,00%	0,50%

ECO	Ökonomische Qualität	16,00%	16,00%
ECO 1	Kosten über den Lebenszyklus	11,00%	11,00%
☒	Es wurde eine Lebenszykluskostenberechnung für den vollständigen Innenausbau durchgeführt.	11,00%	11,00%
☐	Es wurde eine partielle Lebenszykluskostenberechnung durchgeführt.	6,00%	0,00%
☐	Es wurde keine Lebenszykluskostenrechnung durchgeführt.	0,00%	0,00%
ECO 2	Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit	5,00%	5,00%
☒	Die Wohnräume jeder Wohneinheit bestehen aus nutzungsneutralen Räumen und lassen dadurch eine flexible Nutzung der Räume zu.	2,00%	2,00%
☒	Der Grundriss ist so entwickelt, dass aufgrund der Zwischenwände innerhalb jeder Wohneinheit unterschiedliche Grundrissangebote je nach Nachfrage angepasst werden können.	2,00%	2,00%
☒	Tragende Zwischewände innerhalb von Wohneinheiten werden vermieden.	1,00%	1,00%

SOC	Soziokulturelle und funktionale Qualität	32,00%	31,23%
SOC 1	Thermischer Komfort	8,00%	8,00%
SOC 1.1	Thermischer Komfort im Winter	3,00%	3,00%
☐	Temperaturdifferenz zwischen Wandoberfläche und Innenraumluft < 4 K, Temperaturdifferenz zwischen Glasoberfläche (Fenster) und Innenraumluft < 6 K	1,50%	0,00%
☒	Temperaturdifferenz zwischen Wandoberfläche und Innenraumluft < 1 K, Temperaturdifferenz zwischen Glasoberfläche (Fenster) und Innenraumluft < 4 K	3,00%	3,00%
☐	Nachweis gemäß EN ISO 7730, Behaglichkeitskategorie B wird erreicht	2,00%	0,00%
☐	Nachweis gemäß EN ISO 7730, Behaglichkeitskategorie A wird erreicht	3,00%	0,00%
☐	Die benannten Kriterien zur thermischen Behaglichkeit im Winter können nicht nachgewiesen werden.	0,00%	0,00%
SOC 1.2	Thermischer Komfort im Sommer	5,00%	5,00%
☐	Sommertauglichkeit gemäß ÖNORM B 8110-3 nicht gegeben	0,00%	0,00%
☐	Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 0 bis 1500 kg/m²	2,00%	0,00%
☐	Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 1500 bis 3000 kg/m²	3,00%	0,00%
☐	Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse 3000 bis 5000 kg/m²	4,00%	0,00%
☐	Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse > 5000 kg/m²	5,00%	0,00%
☒	Nachweis mit dynamischer Gebäudesimulation, dass Überschreitungen der Behaglichkeitstemperatur von 25°C an maximal 10% der Jahresstunden für sämtliche kritischen Wohn- und Schlafräume gegeben sind.	5,00%	5,00%
☐	Nachweis eines außen liegenden, beweglichen Sonnenschutzes mit einem z-Wert von ≤ 0,27 für Fenster in Süd-, Ost-, und Westorientierung (sowie Zwischenorientierung). Ergänzend dazu ist die Querlüftungsmöglichkeit in den betroffenen Räumen nachzuweisen.	4,00%	0,00%

SOC 2	Innenraumlufthqualität	8,00%	8,00%
SOC 2.1	Produktmanagement	2,50%	2,50%
☒	Verlegewerkstoffe bzw. Kleber sind emissionsarm bzw. es werden keine Verlegewerkstoffe bzw. Kleber eingesetzt.	0,63%	0,63%
☒	Bodenbeläge sind emissionsarm (Definitionen siehe Nachweise); bzw. es wurden unbeschichtete Natursteinböden oder/und Fliesen verwendet.	0,63%	0,63%
☒	Holzprodukte sind emissionsarm.	0,63%	0,63%
☒	Decken- und Wandanstriche sind emissionsarm.	0,63%	0,63%
SOC 2.2	Messung Summe VOC	2,00%	2,00%
☒	Summe VOC $\leq 0,3 \text{ mg/m}^3$	2,00%	2,00%
☐	$0,3 \text{ mg/m}^3 < \text{Summe VOC} \leq 0,5 \text{ mg/m}^3$	1,50%	0,00%
☐	$0,5 \text{ mg/m}^3 < \text{Summe VOC} \leq 1 \text{ mg/m}^3$	1,00%	0,00%
☐	$1 \text{ mg/m}^3 < \text{Summe VOC} \leq 3,0 \text{ mg/m}^3$	0,50%	0,00%
☐	Summe VOC $> 3,0 \text{ mg/m}^3$	0,00%	0,00%
☐	Es liegt keine VOC-Messung vor.	0,00%	0,00%
SOC 2.3	Messung Formaldehyd	2,00%	2,00%
☒	Formaldehyd $\leq 0,06 \text{ mg/m}^3$ (Formaldehyd $\leq 0,05 \text{ ppm}$)	2,00%	2,00%
☐	$0,06 \text{ mg/m}^3 < \text{Formaldehyd} \leq 0,07 \text{ mg/m}^3$ ($0,05 \text{ ppm} < \text{Formaldehyd} \leq 0,06 \text{ ppm}$)	1,50%	0,00%
☐	$0,07 \text{ mg/m}^3 < \text{Formaldehyd} \leq 0,10 \text{ mg/m}^3$ ($0,06 \text{ ppm} < \text{Formaldehyd} \leq 0,08 \text{ ppm}$)	1,00%	0,00%
☐	$0,10 \text{ mg/m}^3 < \text{Formaldehyd} \leq 0,12 \text{ mg/m}^3$ ($0,08 \text{ ppm} < \text{Formaldehyd} \leq 0,10 \text{ ppm}$)	0,50%	0,00%
☐	Formaldehyd $> 12 \text{ mg/m}^3$ (Formaldehyd $> 0,10 \text{ ppm}$)	0,00%	0,00%
☐	Es liegt keine Formaldehydmessung vor.	0,00%	0,00%
SOC 2.4	Vermeidung von Schimmel und Feuchte / Schadstoffbegehung	1,50%	1,50%
☒	Baustellenkonzept zur Vermeidung von Wasserschäden liegt vor.	0,50%	0,50%
☒	Austrocknungszeiten werden eingehalten.	0,50%	0,50%
☒	Nach Fertigstellung: Keine sichtbaren Schimmelquellen im Innenraum vorhanden.	0,50%	0,50%

SOC 3	Schallschutz	5,00%	5,00%
SOC 3.1	Wohnungstrennwände - Luftschall $D_{nT,w}$ in dB	1,25%	1,25%
☒	$D_{nT,w} \geq 64$ dB	1,25%	1,25%
☐	$61 \leq D_{nT,w} < 64$ dB	1,00%	0,00%
☐	$58 \leq D_{nT,w} < 61$ dB	0,75%	0,00%
☐	$56 \leq D_{nT,w} < 58$ dB	0,50%	0,00%
☐	$55 \leq D_{nT,w} < 56$ dB	0,25%	0,00%
☐	$D_{nT,w} < 55$ dB bzw. es liegt kein Nachweis / keine Messung vor	0,00%	0,00%
SOC 3.2	Wohnungstrenndecken - Luftschall $D_{nT,w}$ in dB	1,25%	1,25%
☒	$D_{nT,w} \geq 64$ dB	1,25%	1,25%
☐	$61 \leq D_{nT,w} < 64$ dB	1,00%	0,00%
☐	$58 \leq D_{nT,w} < 61$ dB	0,75%	0,00%
☐	$56 \leq D_{nT,w} < 58$ dB	0,50%	0,00%
☐	$55 \leq D_{nT,w} < 56$ dB	0,25%	0,00%
☐	$D_{nT,w} < 55$ dB bzw. es liegt kein Nachweis / keine Messung vor	0,00%	0,00%
SOC 3.3	Wohnungstrenndecken - Trittschall $L_{nT,w}$ in dB	1,25%	1,25%
☒	$L_{nT,w} \leq 37$ dB	1,25%	1,25%
☐	$37 < L_{nT,w} \leq 39$ dB	1,00%	0,00%
☐	$39 < L_{nT,w} \leq 41$ dB	0,75%	0,00%
☐	$41 < L_{nT,w} \leq 43$ dB	0,50%	0,00%
☐	$43 < L_{nT,w} \leq 48$ dB	0,25%	0,00%
☐	$L_{nT,w} > 48$ dB	0,00%	0,00%

SOC 3.4	Grundgeräuschpegel bei geschlossenem Fenster bei Nacht	1,25%	1,25%
☒	$L_{A,Gg - Nacht} \leq 15 \text{ dB}$	1,25%	1,25%
☐	$15 \text{ dB} < L_{A,Gg - Nacht} \leq 16 \text{ dB}$	1,00%	0,00%
☐	$16 \text{ dB} < L_{A,Gg - Nacht} \leq 17 \text{ dB}$	0,75%	0,00%
☐	$17 \text{ dB} < L_{A,Gg - Nacht} \leq 18 \text{ dB}$	0,50%	0,00%
☐	$18 \text{ dB} < L_{A,Gg - Nacht} \leq 20 \text{ dB}$	0,25%	0,00%
☐	$L_{A,Gg - Nacht} > 20 \text{ dB}$ oder es liegt keine Messung vor	0,00%	0,00%
SOC 4	Tageslicht und Besonnung	4,00%	4,00%
SOC 4.1	Tageslichtquotient	2,00%	2,00%
☒	punktuteller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für mind. 85% der WE	2,00%	2,00%
☐	punktuteller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 70 bis < 85% der WE	1,50%	0,00%
☐	punktuteller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 55 bis < 70 % der WE	1,00%	0,00%
☐	punktuteller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 40 bis < 55% der WE	0,50%	0,00%
☐	punktuteller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für 25 bis < 40% der WE	0,25%	0,00%
☐	punktuteller Tageslichtquotient $\geq 2\%$ für < 25% der WE oder kein Nachweis für den Tageslichtquotienten vorhanden	0,00%	0,00%
SOC 4.2	Direkte Besonnung im Winter	2,00%	2,00%
☒	Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in mind. 85% der WE	2,00%	2,00%
☐	Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 70 bis < 85% WE	1,50%	0,00%
☐	Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 55 bis < 70% WE	1,00%	0,00%
☐	Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 40 bis < 55% WE	0,50%	0,00%
☐	Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. in 25 bis < 40% WE	0,25%	0,00%
☐	Mind. 1,5 Sonnenstunden am 21.12. < 25% der WE oder kein Nachweis für winterliche Besonnung vorhanden	0,00%	0,00%

SOC 5	Aufenthaltsqualität	3,00%	2,23%
SOC 5.1	Ausstattungsmerkmale der Wohnhausanlage	2,00%	1,23%
☒	Allgemein zugänglicher Garten, Freiraum oder Dachterrasse für die Bewohner	0,15%	0,15%
☒	Spielplatz od. Spielraum für Kleinkinder, Kinder und/oder Jugendliche	0,15%	0,15%
☐	Gemeinschaftsraum für Bewohner (Feste, Versammlungen, etc.)	0,15%	0,00%
☒	Wasch- und Trockenraum	0,15%	0,15%
☐	Wellnesseinrichtungen (Sauna, Dampfbad, Infrarotkabine, Pool...)	0,15%	0,00%
☐	Fitnesszone inkl. Sportgeräte im Innen- oder Außenbereich	0,15%	0,00%
☒	Direkt im Wohngebäude befindet sich ein allgemein zugänglicher Werkstattraum für kleinere Reparaturen der Bewohner (z.B. Fahrräder, Auto, ...).	0,15%	0,15%
☐	In der Wohnanlage befinden sich Gemeinschaftsbüros bzw. Arbeitsräume zur Nutzung durch die Bewohner.	0,15%	0,00%
☒	Mindestens 75% der Wohneinheiten besitzen wohnungsinterne Stauräume (Abstellraum / begehbare Schrankraum / Nischen für Stauflächen im Wohnungsverband) mit einer Größe von insgesamt mindestens 2 m² der tatsächlichen Nutzfläche.	0,15%	0,15%
☒	Der Kochbereich liegt an der Außenfassade und hat ein offenes Fenster.	0,15%	0,15%
☐	Der Sanitärraum liegt an der Außenfassade und hat ein offenes Fenster.	0,15%	0,00%
☒	Ausblick von Aufenthaltsräumen durch Fenster mit $\geq 1,5\text{m}^2$ auf Landschaft/Fernblick/Grünfläche	0,15%	0,15%
☒	Die Bewohner konnten bereits in der Planungsphase spezielle Wünsche hinsichtlich der Wohnungsgestaltung einbringen.	0,15%	0,15%
SOC 5.2	Wohnungsbezogene Freiräume	1,00%	1,00%
☒	Anteil der WE mit direkt zugeordnetem Freiraum mit mehr als 4 m² > 80%	1,00%	1,00%
☐	Anteil der WE mit direkt zugeordnetem Freiraum mit mehr als 4 m² = 60 bis 80%	0,90%	0,00%
☐	Anteil der WE mit direkt zugeordnetem Freiraum mit mehr als 4 m² = 40 bis 60%	0,80%	0,00%
☐	Anteil der WE mit direkt zugeordnetem Freiraum mit mehr als 4 m² = 20 bis 40%	0,40%	0,00%
☐	Anteil der WE mit direkt zugeordnetem Freiraum mit mehr als 4 m² = 10 bis 20%	0,20%	0,00%
☐	keine direkt zugeordneten Freiräume vorhanden	0,00%	0,00%

SOC 6	Barrierefreiheit	4,00%	4,00%
SOC 6.1	Barrierefreier Zugang	1,00%	1,00%
☒	Die Allgemeinbereiche und der Wohnungszugang sind barrierefrei gestaltet.	1,00%	1,00%
☐	Die barrierefreie Erschließung der Wohnungen ist nicht gegeben.	0,00%	0,00%
Anmerkung: Wenn 'SOC 6.1' = 0%, dann 'SOC 6.2' und 'SOC 6.3' auch 0%			
SOC 6.2	Barrierefreie Gestaltung der Wohneinheiten: Vollausbau	2,00%	2,00%
☒	in mindestens 40% der Wohn- und Nutzungseinheiten	2,00%	2,00%
☐	in mindestens 30% der Wohn- und Nutzungseinheiten	1,50%	0,00%
☐	in mindestens 20% der Wohn- und Nutzungseinheiten	1,00%	0,00%
☐	in mindestens 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,50%	0,00%
☐	in weniger als 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,00%	0,00%
SOC 6.3	Barrierefreie Gestaltung der Wohneinheiten: Adaptierbarkeit	1,00%	1,00%
☒	in mindestens 60% der Wohn- und Nutzungseinheiten	1,00%	1,00%
☐	in mindestens 50% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,83%	0,00%
☐	in mindestens 40% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,67%	0,00%
☐	in mindestens 30% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,50%	0,00%
☐	in mindestens 20% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,33%	0,00%
☐	in mindestens 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,17%	0,00%
☐	in weniger als 10% der Wohn- und Nutzungseinheiten	0,00%	0,00%

PRO	Prozessqualität	8,00%	7,05%
PRO 1	Qualität der Projektvorbereitung	1,00%	0,75%
PRO 1.1	Pflichtenheft	0,50%	0,50%
☒	Es wurde ein Pflichtenheft mit detaillierten Anforderungen an die Nachhaltigkeit des Innenausbaus der zu bewertenden Gebäudefläche erarbeitet. Hierbei wurden ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale Aspekte ebenso berücksichtigt wie technische Aspekte und der Planungs- und Bauprozess. Zusätzlich wurden im Pflichtenheft Verantwortlichkeiten definiert sowie Hinweise auf die zur Umsetzung wesentlichen Planungsphasen gegeben.	0,50%	0,50%
☐	Es wurde ein Pflichtenheft mit detaillierten Anforderungen an die Nachhaltigkeit des Innenausbaus der zu bewertenden Gebäudefläche erarbeitet. Hierbei wurden ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale Aspekte ebenso berücksichtigt wie technische Aspekte und der Planungs- und Bauprozess.	0,30%	0,00%
PRO 1.2	Information der Öffentlichkeit	0,50%	0,25%
☒	Es wurden verschiedene Maßnahmen zur Information der breiten Öffentlichkeit durchgeführt.	0,25%	0,25%
☐	Die direkte Nachbarschaft wurde über die Baumaßnahmen (z.B. Dauer, eventuelle Besonderheiten) informiert sowie ein Ansprechpartner für Rückfragen benannt.	0,25%	0,00%
PRO 2	Verfahren zur gestalterischen Konzeption	3,00%	3,00%
☒	Es wurde ein konkurrierendes Verfahren oder ein Wettbewerb mit unterschiedlichen Planungsbüros (Innenarchitekt oder Architekt) durchgeführt, aus dem der Bauherr in einem vorgeschalteten Verfahren die Möglichkeit hat, einen Entwurf für die Durchführung zu wählen.	1,00%	1,00%
☒	Ein inhaltlich umfassendes interdisziplinäres Planungsteam aus Architektur, Gebäudetechnik, Bauphysik und gegebenenfalls Freiraumplanung ist in die Definition von Zielvorgaben für die Gebäudeoptimierung eingebunden.	1,00%	1,00%
☒	Es liegen unterschiedliche Planungsvarianten als Grundlage für die Ausführung vor. Es betrifft dies Bebauungsstudien samt Gebäudetechnik. Diese Ausführungsvarianten wurden auch hinsichtlich ihrer ökologischen Wirkung (z.B. Energieverbrauch, CO2-Vermeidung, etc.) beurteilt.	1,00%	1,00%

PRO 3	Konzeptionierung und Voraussetzung für eine optimale Nutzung	3,00%	3,00%
PRO 3.1	Abfallkonzept	0,20%	0,20%
☒	Es wurde ein Abfallkonzept erstellt und umgesetzt. Auf der zu bewertenden Gebäudefläche sind Standorte für Abfallbehälter mit Abfalltrennung in Abstimmung auf Bewohnerzahlen und prognostizierten Abfallaufkommen vorhanden. Zusätzlich liegt eine Maßnahmenliste zur Reduktion des Abfallaufkommens und zur Steigerung der Abfalltrennung vor. Diese beinhaltet, wie die Abfallaufkommen reduziert und hinsichtlich umweltfreundlicherer Entsorgungs- / Recyclingwege optimiert werden können. Als Grundlage für die Reduktion der Abfallmenge wird das tatsächlich anfallende und belegbare Abfallaufkommen herangezogen, liegt dieses noch nicht vor, kann vorerst die prognostizierte Abfallmenge herangezogen werden.	0,20%	0,20%
☐	Es wurde ein Abfallkonzept erstellt und umgesetzt. Auf der zu bewertenden Gebäudefläche sind Standorte für Abfallbehälter mit Abfalltrennung in Abstimmung auf Bewohnerzahlen und prognostizierten Abfallaufkommen vorhanden.	0,10%	0,00%
PRO 3.2	Mess- und Monitoringkonzept	1,00%	1,00%
☒	Die Energieverbräuche des Gebäudes werden mit Hilfe eines Smart-Metering-Systems laufend gemessen. Mindesvoraussetzung: 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.	1,00%	1,00%
PRO 3.3	Konzept zur Sicherung der Reinigungsfreundlichkeit	0,50%	0,50%
☒	Es liegt ein detailliertes Konzept zur Sicherung der Reinigungsfreundlichkeit vor. Dieses weist u.a. die Auswahl geeigneter stofflicher, systemtechnischer und konstruktiver Lösungen, die Erreichbarkeit und Zugänglichkeit reinigungsintensiver Bauteile und Komponenten sowie das Vorhalten entsprechender Medienanschlüsse und/oder Lagerräume nach.	0,50%	0,50%
☐	Möglichkeiten und Notwendigkeiten zur Sicherstellung der Reinigungsfreundlichkeit wurden in der Planung berücksichtigt.	0,20%	0,00%

PRO 3.4	Erstellung von Wartungs-, Inspektions-, Betriebs-, und Pflegeanleitungen	0,50%	0,50%
☒	Es wurden detaillierte Wartungs-, Inspektions-, Betriebs-, und Pflegeanleitungen erstellt bzw. diese liegen vor. Die Anleitungen wurden in einen Wartungs- und Instandhaltungsplan überführt und für einzelne Zielgruppen (FM, Hausmeister, Nutzer, Reinigungsfirma usw.) spezifiziert und in ein Handbuch für den Betreiber bzw. Facility Manager (FM) überführt. Beispielsweise wird darauf geachtet, dass die empfohlenen Reinigungs- und Pflegemittel frei von Schadstoffen und Emissionen sind.	0,50%	0,50%
☐	Es wurden Nutzungs-, Wartungs- und Pflegeanleitungen im üblichen Umfang erstellt bzw. diese liegen vor. Diese werden dokumentiert und den ausführenden Dienstleistern zur Verfügung gestellt. Alternativ kann nachgewiesen werden, dass Wartungsverträge mit Firmen / Dienstleistern, die über die entsprechende Sachkunde verfügen, abgeschlossen wurden.	0,30%	0,00%
PRO 3.5	Dokumentation Planunterlagen, Nachweise, Berechnungen	0,80%	0,80%
☒	Sämtliche Planunterlagen, Nachweise, Berechnungen der zu bewertenden Gebäudefläche liegen vor, entsprechen dem realisierten Ausbau und wurden FM-gerecht aufbereitet.	0,40%	0,40%
☒	Die verwendeten/eingebauten Materialien wurden umfassend dokumentiert. Es existieren die vorgeschriebenen Sicherheitsdatenblätter. Die Unterlagen werden als Teil der Gesamtausbaudokumentation dem Bauherrn übergeben.	0,40%	0,40%
☐	Die verwendeten/eingebauten Materialien wurden dokumentiert, es existieren die vorgeschriebenen Sicherheitsdatenblätter.	0,20%	0,00%
PRO 4	Nutzerkommunikation	1,00%	0,30%
☐	Es liegt ein Nachhaltigkeitsleitfaden für den Nutzer vor	0,40%	0,00%
☒	Es liegt ein technisches Nutzerhandbuch vor	0,30%	0,30%
	Informationssystem zur Nachhaltigkeit:		
☐	Ein Konzept inklusive Umsetzungsplanung liegt vor.	0,30%	0,00%
☐	Ein Informationssystem zur Nachhaltigkeit des Innenraums wurde installiert.	0,15%	0,00%
☒	Es liegt kein Konzept vor und es wurde kein Informationssystem installiert.	0,00%	0,00%

QUA	Baustoffqualität	17,00%	13,75%
QUA 1	Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit	10,00%	8,00%
☐	OI3-Entsorgungsindikator (EI10) ≤ 10	10,00%	0,00%
☒	$10 < \text{OI3-Entsorgungsindikator (EI10)} \leq 15$	8,00%	8,00%
☐	$15 < \text{OI3-Entsorgungsindikator (EI10)} \leq 20$	6,00%	0,00%
☐	$20 < \text{OI3-Entsorgungsindikator (EI10)} \leq 25$	4,00%	0,00%
☐	$25 < \text{OI3-Entsorgungsindikator (EI10)} \leq 30$	2,00%	0,00%
☐	OI3-Entsorgungsindikator (EI10) > 30	0,00%	0,00%
QUA 2	Verwendung von Produkten mit Umweltzeichen	4,00%	3,00%
QUA 2.1	Innenwände: Anzahl der Produkte mit Umweltzertifikat und Flächenanteil $> 80\%$	2,00%	1,50%
☐	3 oder mehr Produkte	2,00%	0,00%
☒	2 Produkte	1,50%	1,50%
☐	1 Produkt	1,00%	0,00%
☐	kein Produkt	0,00%	0,00%
QUA 2.2	Fußbodenaufbauten: Anzahl der Produkte mit Umweltzertifikat und Fl.anteil $> 80\%$	2,00%	1,50%
☐	3 oder mehr Produkte	2,00%	0,00%
☒	2 Produkte	1,50%	1,50%
☐	1 Produkt	1,00%	0,00%
☐	kein Produkt	0,00%	0,00%

QUA 3 Verwendung von Recyclingmaterialien		1,00%	0,75%
☐	Verwendung recycelter oder wiedergewonnener / wiederverwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse > 25 %	1,00%	0,00%
☒	Verwendung recycelter oder wiedergewonnener / wiederverwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse ist zwischen 15 und 25 %	0,75%	0,75%
☐	Verwendung recycelter oder wiedergewonnener / wiederverwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse ist 5 bis < 15 %	0,50%	0,00%
☐	Verwendung recycelter oder wiedergewonnener / wiederverwendeter Baumaterialien in Massen-% der Gesamtmasse < 5 %	0,25%	0,00%
☐	Keine Verwendung recycelter oder wiedergewonnener / wiederverwendeter Baumaterialien.	0,00%	0,00%
QUA 4 Vermeidung von PVC		2,00%	2,00%
☒	PVC-freie Fußbodenbeläge inkl. Sockelleisten	0,75%	0,75%
☒	PVC-freie Tapeten/Wandbeläge oder keine Tapeten/Wandbeläge vorgesehen	0,75%	0,75%
☒	PVC-freie Innentüren	0,50%	0,50%

Tabelle 11: Zertifizierungsmatrix mit den eingetragenen Zertifizierungsergebnissen des Modellgebäudes (eigene Darstellung bzw. es wurden Teile aus folgenden Zertifizierungssystemen übernommen: DGNB Innenräume - Büro (Version 2018), ÖGNI Neubau Wohngebäude (Version 2017), ÖGNB Wohnbau (Version 2010), Klimaaktiv Wohnbauten (Version 2017))

5.7 Auszeichnungslogik des Zertifizierungssystems

Die Auszeichnungslogik des Zertifizierungssystems erfolgt in fünf Kategorien. In der höchsten Bewertungsstufe werden fünf Blätter verliehen. Dafür ist ein Gesamterfüllungsgrad von 90 Prozent erforderlich. Die weitere Einstufung erfolgt in jeweils zehn-Prozent-Schritten. Vier Blätter werden bei einem Gesamterfüllungsgrad von 80 Prozent verliehen, drei Blätter bei 70 Prozent und so weiter. Anders als bei vielen Gebäudezertifizierungssystemen gibt es bei der Zertifizierung von Innenräumen keine Ausschlusskriterien, die auch KO-Kriterien genannt werden. Eine Wohnhausanlage kann beispielsweise ohne Barrierefreiheit ausgeführt werden und dennoch positiv zertifiziert werden. Es werden lediglich die jeweils für ein Kriterium erreichbaren Punkte nicht vergeben. Bei einer erfolgreichen Zertifizierung wird ein Zertifikat für Nachhaltigen Innenausbau in Form einer Urkunde mit den eingetragenen Prozentpunkten der Hauptkriterien, dem Gesamterfüllungsgrad und der daraus resultierenden Anzahl an Blättern vergeben (Abb. 29).

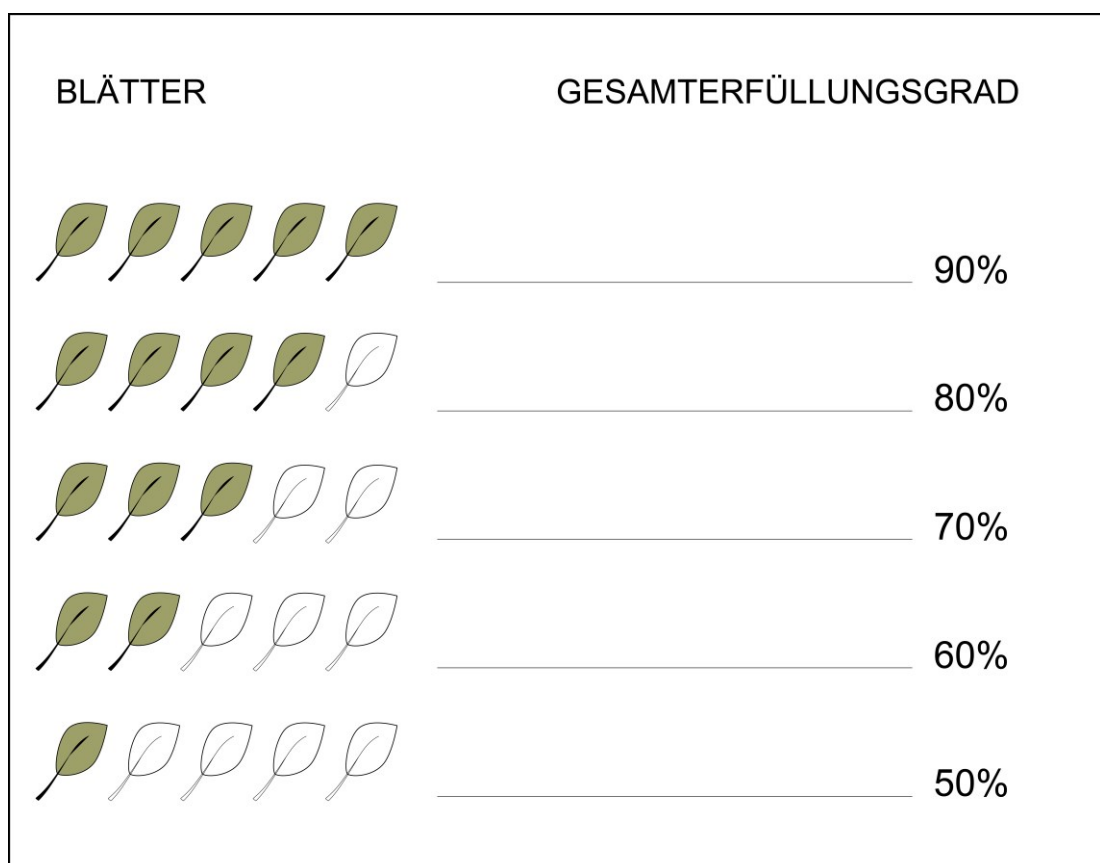


Abbildung 28: Auszeichnungslogik des Zertifizierungssystems für Nachhaltigen Innenausbau (eigene Darstellung)

6 Ergebnisse

6.1 Screening von vier Zertifizierungssystemen

Das Screening der Zertifizierungssysteme DGNB, ÖGNI, ÖGNB/TQB und klimaaktiv zeigen, dass die Relevanz der Kriterien, die der Bewertung des Innenausbau dienen, unterschiedlich hoch ausfällt. Während das DGNB-System bereits auf Innenräume - wenn auch in einer anderen Nutzungskategorie - ausgelegt ist und 98 von 100 Prozent der Kriterien innenraumrelevant sind, ist der Anteil der anderen drei Systeme weitaus geringer. ÖGNI mit 66,70 und ÖGNB mit 63,30 von 100 möglichen Prozentpunkten bewerten innenraumrelevante Kriterien im Vergleich zu klimaaktiv mit 35,30 Prozentpunkten noch relativ hoch. Bei der durchschnittlichen Gewichtung der neuen Kriterienübersicht fällt auf, dass das Themenfeld Soziokulturelle und funktionale Qualität mit 33 Prozent jenes mit der höchsten Gewichtung ist. Die sechs Kriterien dieses Themenfeldes sind außerdem jene, die sich direkt auf menschliche Gesundheit, Komfort und Wohlbefinden auswirken.

6.2 Zertifizierungsergebnis

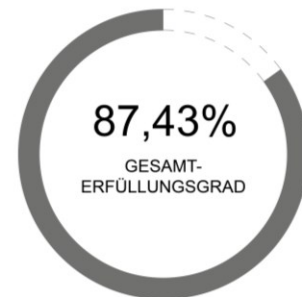
Beim Projekt ‚Wohnbau Nußbach‘ wurden durch die Bewertung mittels dem entwickelten Zertifizierungssystem in Summe 87,43 von 100 möglichen Prozentpunkten und somit die Auszeichnung mit vier von fünf möglichen Blättern erreicht. Während die Themenfelder Ökonomische Qualität, Soziokulturelle und funktionale Qualität und Prozessqualität mit der nahezu maximalen Anzahl an Prozentpunkten abschneiden, sind die beiden Themenfelder Ökologische Qualität mit 19,40 von 27 möglichen und Baustoffqualität mit 13,75 von 17 möglichen Prozentpunkten diejenigen Hauptkriterien, bei denen Optimierungspotential besteht. Die Auszeichnung erfolgt in Form einer Urkunde (Abbildung 29), die im Anschluss an die Zertifizierung an den Bauherren übergeben wird. Zusätzlich ist die Überreichung einer Plakette geplant, die beispielsweise im Eingangsbereich des zertifizierten Gebäudes platziert werden kann und den Nutzern sowie den Besuchern des Gebäudes das Ergebnis kommunizieren soll.

ZERTIFIKAT

NACHHALTIGER INNENAUSBAU



DAS PROJEKT „WOHNBAU NUSSBACH“ WIRD MIT 4 BLÄTTERN AUSGEZEICHNET



ÖKOLOGISCHE QUALITÄT



19,40% von 27%

ÖKONOMISCHE QUALITÄT



16,00% von 16%

SOZIOKULTURELLE UND FUNKTIONALE QUALITÄT



31,23% von 32%

PROZESSQUALITÄT



7,05% von 8%

BAUSTOFFQUALITÄT



13,75% von 17%

Abbildung 29: Zertifikat Nachhaltiger Innenausbau für das Projekt „Wohnbau Nußbach“ (eigene Darstellung; Rendering: <http://www.f2-architekten.at/kommunal/blog>; zugegriffen: 08.09.2018)

7 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Die Ausführungsqualität von Innenräumen spielt in Bezug auf die menschliche Gesundheit, den Komfort und das Wohlbefinden eine wesentliche Rolle. Um die entsprechenden Faktoren messbar zu machen, wurden im Laufe der letzten Jahre bzw. Jahrzehnte auf Gebäudeebene verschiedenste Zertifizierungssysteme entwickelt. Die Vorteile dieser Bewertungsmodelle sind vielfältig. Einer dieser Vorteile liegt in der Steigerung der Gebäudequalität, die mit Hilfe der Bewertungssysteme messbar gemacht wird und exzellente Gebäude auszeichnet. Durch die Gebäudezertifizierungen der jeweiligen Organisationen oder Vereine wird eine unabhängige und transparente Bewertung garantiert. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist die Optimierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus. Da die Nutzungskosten in der Regel die Errichtungskosten bei weitem übersteigen, ist die langfristige Kostenbetrachtung unerlässlich. Für Bauherren ergibt sich aus einer Gebäudezertifizierung außerdem ein Vermarktungs- und Imagevorteil gegenüber nicht zertifizierten Gebäuden.

Beim Screening der vier Zertifizierungssysteme nach innenraumrelevanten Kriterien stellte sich heraus, dass sich die Anzahl der Kriterien und die jeweilige Gewichtung stark voneinander unterscheiden. Die Erstellung eines Zertifizierungssystems für Innenausbauten unter der Berücksichtigung der Kriterien mehrerer vorhandener Zertifizierungssysteme stellt eine gute Basis für eine transparente Bewertung dar. Wie auf Gebäudeebene gilt auch für Innenausbauten, dass durch die Anwendung einer Zertifizierung eine ganzheitliche Betrachtung des jeweiligen Projektes angestrebt wird. Dabei ist es wünschenswert, bereits in der Phase der Projektentwicklung mithilfe der Zertifizierungssysteme die Nachhaltigkeitsziele zu definieren und zu verfolgen, denn je früher diese Ziele verfolgt werden, desto größer ist deren Beeinflussbarkeit. Mit Fortdauer eines Projektes können bei der Umsetzung wesentlicher Änderungen hohe und vor allem vermeidbare Kosten entstehen.

Ein wesentlicher Punkt bei Gebäudezertifizierungen sind die Zertifizierungskosten. In vielen Fällen wenden sich Bauherren oder Investoren aufgrund der hohen Kosten von Zertifizierungen ab. Zukünftig wird es deshalb besonders wichtig sein, dass die Zertifizierungsprozesse möglichst einfach, anwenderfreundlich und mit möglichst geringem zeitlichen und bürokratischen Aufwand abgewickelt werden können.

Das neu entwickelte Tool für die Zertifizierung von Innenausbauten richtet sich an alle Architekten, Planer und Wohnbaugenossenschaften und soll sowohl als planungsbegleitendes Werkzeug als auch zur abschließenden Bewertung der Qualität von Innenausbauten dienen.

8 Literaturverzeichnis

Aachener Stiftung Kathy Beys, 2005-2018. „Lexikon der Nachhaltigkeit | Ziele und Wege | Meadows u.a.: Grenzen des Wachstums, 1972“. Lexikon der Nachhaltigkeit, 30. September 2015. Zugriffen 31.08.2018.

https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/meadows_u_a_die_grenzen_des_wachstums_1972_1373.htm.

Carlowitz, Johann Carl von. *Sylvicultura oeconomica*, 1713.

„Detail Green 2/2016“, 2016.

DGNB. „Die Bewertung und Auszeichnung im DGNB System“. Zugriffen 22. Juli 2018. <https://www.dgnb-system.de/de/system/bewertung/>.

DGNB. „Innenräume“. Zugriffen 22. Juli 2018. <https://www.dgnb-system.de/de/nutzungsprofile/alle-nutzungsprofile/innenraeume.php>.

„Die Bedeutung von Tageslicht in der Planung“. *durchdacht.at* (blog), 6. April 2012. Zugriffen 20.07.2018. <https://www.durchdacht.at/2012/04/tageslicht-in-der-planung/>.

klimaaktiv. „Kriterienkatalog für Wohnbauten 2017, klimaaktiv“. Zugriffen 28. Juli 2018. <https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeudedeklaration/kriterienkatalog-2017.html>.

„Mischek ÖkoNews Nr. 8“, 2017.

Mötzl, Hildegund. „IBO - Forschungsbericht, Raumluftindikatoren für den Wohnbau“, 2008.

ÖGNB. „ÖGNB“. Zugriffen 27. Juli 2018. <https://www.oegnb.net/tqb/oegnb.htm>.

ÖGNI. „ÖGNI Kriterienkatalog, Innenraumluftqualität“, 2017.

IBO. „Schallschutz & Akustik“. IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie. Zugriffen 16. August 2018. <https://www.ibo.at/bauphysik/schallschutz-akustik/>.

„ÖNORM EN 15251“, 2007.

„ÖNORM EN ISO 14024“, 2017.

„Rud.Otto Meyer – Umwelt-Stiftung | Start“. Zugriffen 15. August 2018. <https://rom-umwelt-stiftung.de/>.

„TQB Bewertung“. Zugegriffen 27. Juli 2018. <https://www.oegnb.net/tqb/tqb.htm>.

WKO Österreich. „Umweltinformationen für Produkte und Dienstleistungen“, 2014.

Zeumer, Martin, Sebastian El khouli, und John Viola. *Nachhaltig konstruieren: Vom Tragwerksentwurf bis zur Materialwahl – Gebäude ökologisch bilanzieren und optimieren*. DETAIL, 2014.

9 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Die drei Säulen der Nachhaltigkeit

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 2: Ziele und Handlungsfelder der Baubiologie und Bauökologie

Quelle: Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 16

Abbildung 3: Schutzziele der Baubiologie und Bauökologie

Quelle: Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 17

Abbildung 4: Auswahl von Schadstoffen und ihrer Quellen im Gebäude

Quelle: Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 19

Abbildung 5: Einflussfaktoren auf den thermischen Komfort nach Ole Fanger

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 6: Komfortbeschreibung PMV und PPD

Quelle: <https://www.ziegel.at/index.php>; zugegriffen 31. August 2018

Abbildung 7: VOC-Einsparung durch Chemikalienmanagement

Quelle: Zeumer, El Khouli, Viola, Nachhaltig konstruieren, 132

Abbildung 8: Die Hauptkriterien des BREEAM Zertifizierungssystems

Quelle: <https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>;
zugegriffen 31.08.2018

Abbildung 9: Logo DGNB

Quelle: <https://www.dgnb.de/de/>; zugegriffen 31.08.2018

Abbildung 10: Die Nutzungsprofile der DGNB

Quelle: <https://www.dgnb-system.de/de/nutzungsprofile/alle-nutzungsprofile/index.php>;
zugegriffen 31.08.2018

Abbildung 11: Die Hauptkriterien der DGNB

Quelle: https://www.dgnb-navigator.de/navigation/nav_dasdgnbzertifizierungssystem;
zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 12: Die Auszeichnungslogik der DGNB

Quelle: <https://www.dgnb-system.de/de/system/bewertung/index.php>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 13: Die Vorteile gesunder Innenräume

Quelle: <https://www.dgnb-system.de/de/nutzungsprofile/alle-nutzungsprofile/innenraeume.php>
zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 14: Logo ÖGNI

Quelle: <https://www.ogni.at/>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 15: Logo ÖGNB

Quelle: <http://www.innovativegebaeude.at/aktuelles/artikel/detail/oegnb-und-klimaaktiv-bauen-und-sanieren-zeichnen-nachhaltige-bauprojekte-aus/>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 16: Logo klimaaktiv

Quelle: <https://www.klimaaktiv.at/>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 17: Logo Österreichisches Umweltzeichen

Quelle: <https://www.umweltzeichen.at/cms/de/home/content.html>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 18: Logo Blauer Engel

Quelle: <https://www.blauer-engel.de/de>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 19: Logo Europäisches Umweltzeichen

Quelle: <https://www.bmu.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/produkte-und-konsum/europaeisches-umweltzeichen/>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 20: Logo FSC

Quelle: <https://www.fsc-deutschland.de/de-de>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 21: Logo PEFC

Quelle: <https://www.pefc.at/>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 22: Logo recyclingfähig

Quelle: <http://de.green.wikia.com/wiki/Datei:Recyclingsymbol.png>; zugegriffen: 31.08.2018

Abbildung 23: Der Weg zur Deklaration

Quelle: WKÖ Umweltinformationen für Produkte und Dienstleistungen, 36

Abbildung 24: Grundrissdarstellung des Modellgebäudes

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 25: Schnittdarstellung des Modellgebäudes

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 26: Grundriss- und Schnittdarstellung einer Wohnung im 2.OG

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 27: Bauteil-Aufbauten des Modellgebäudes - Schnittdarstellung

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 28: Auszeichnungslogik des Zertifizierungssystems für Nachhaltigen
Innenausbau

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 29: Zertifikat Nachhaltiger Innenausbau für das Projekt „Wohnbau
Nußbach“

Quelle: eigene Darstellung

Quelle Rendering: <http://www.f2-architekten.at/kommunal/blog>; zugegriffen: 08.09.2018

10 Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Hauptkriterien der DGNB, Nutzungsprofil Innenräume
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 2: Hauptkriterien der ÖGNI, Nutzungsprofil Neubau Wohngebäude
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 3: Hauptkriterien der ÖGNB, Nutzungsprofil Wohngebäude
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 4: Hauptkriterien von klimaaktiv, Nutzungsprofil Wohnbau
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 5: Screening des Zertifizierungssystems DGNB nach innenraumrelevanten Kriterien
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 6: Screening des Zertifizierungssystems ÖGNI nach innenraumrelevanten Kriterien
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 7: Screening des Zertifizierungssystems ÖGNB nach innenraumrelevanten Kriterien
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 8: Screening des Zertifizierungssystems klimaaktiv nach innenraumrelevanten Kriterien
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 9: Kriterienübersicht mit der Berechnung der durchschnittlichen Gewichtungen
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 10: Kriterienübersicht der Zertifizierung „Nachhaltiger Innenausbau“
Quelle: eigene Darstellung
- Tabelle 11: Zertifizierungsmatrix mit den eingetragenen Zertifizierungsergebnissen des Modellgebäudes
Quelle: eigene Darstellung bzw. es wurden Teile aus folgenden Zertifizierungssystemen übernommen: DGNB Innenräume - Büro (Version 2018), ÖGNI Neubau Wohngebäude (Version 2017), ÖGNB Wohnbau (Version 2010), Klimaaktiv Wohnbauten (Version 2017)