

att. zuschnitt

Gebäudezertifizierung und nachhaltiges Bauen Ökostandards in Österreich

Franz Dolezal

Im Rahmen der Mitteilungen 2003 an den Rat und das Europäische Parlament bekennt sich die Europäische Kommission zum Prinzip der „Integrierten Produktpolitik“. Aufbauend auf dem ökologischen Lebenszyklus-Ansatz sowie auf dem Prinzip der Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch wird darin die Reduktion an Umweltwirkungen von Produkten und Dienstleistungen über deren gesamten Lebenszyklus als Ziel anerkannt.

Europaweit werden dem Bauwesen etwa 40 % aller Energie- und Stoffströme zugeschrieben.¹ Unter den größten Verursachern von Treibhausgas-Emissionen finden sich neben dem Verkehr mit 28 % die Raumwärme mit 12,6 % sowie die Industrie und das produzierende Gewerbe mit 29,2 %.² Generell verursachen Gebäude und bauliche Anlagen infolge ihrer Herstellung, Errichtung, Nutzung und Bewirtschaftung heute circa 30 % aller Energie- und Stoffströme sowie deren Wirkungen auf die Umwelt.³

Diese Daten belegen den dringenden Handlungsbedarf, den Energieverbrauch nicht nur in der Nutzungsphase eines Gebäudes zu reduzieren, sondern in den gesamten Lebenszyklen aller in der Konstruktion eingesetzten Bauprodukte. In diesem Prozess spielt die Anwendung von Ökobilanzen eine zentrale Rolle, da damit von der isolierten Betrachtung des Energieverbrauchs während der Gebäudenutzung abgegangen wird und erweiterte Systemgrenzen festgelegt werden. Die neuen Systemgrenzen einer Bilanzierung

sind die Schnittstellen zur Natur (Entnahme von Rohstoffen, Rückführung von Emissionen) sowie der gesamte Lebenszyklus („von der Wiege bis zur Bahre“).³

In thermisch optimierten Gebäuden wie z. B. in Passiv- oder Plusenergiehäusern kann der Großteil der Primärenergieaufwendungen des gesamten Lebenszyklus in den verwendeten Baustoffen enthalten sein, da der Energiebedarf der Nutzungsphase bereits planerisch minimiert wurde.

Zur weiteren Reduktion von Umweltbelastungen sind daher die verwendeten Baustoffe näher zu betrachten. Hier schneidet in Ökobilanzen von Gebäuden kein Baustoff besser ab als Holz.⁴ Gebäudezertifizierungssysteme, wie sie auf nationaler und internationaler Ebene in den letzten Jahren verstärkt entwickelt wurden, beruhen auf der ganzheitlichen Ausrichtung der Lebenszyklusanalyse. Sie stellen detaillierte Leitfäden dar, die alle notwendigen Nachhaltigkeitsaspekte umfassen und deren Umsetzung im Bauprozess quantifizierbar und vergleichbar veranschaulichen. In Österreich sind zwei Zertifizierungssysteme im Einsatz: Seit Juli 2010 das neue TQB (entwickelt vom Österreichischen Ökologie-Institut und vom Österreichischen Institut für Baubiologie und Bauökologie, aufbauend auf der Erstversion des TQB von 2002) sowie seit 2009 das DGNB (übernommen von der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft in Kooperationsvertrag mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen).

SEITE 3	1 Nachhaltigkeit
SEITE 3	2 Kyoto-Protokoll
SEITE 4	3 Österreich und das Kyoto-Protokoll
SEITE 4	4 Energiekennzahlen als Messgrößen der Energiereduktion
SEITE 6	5 Ökobilanzierung von Baustoffen und Gebäuden
SEITE 7	6 Ökobonus von Holz
SEITE 9	7 Internationale Normung zur Nachhaltigkeit
SEITE 10	8 Umweltdeklarationen und Umwelt-Produktdeklarationen
SEITE 10 – 15	9 Gebäudezertifizierungssysteme
	9.1 Ausgewählte Zertifizierungssysteme
	9.1.1 TQB
	9.1.2 DGNB
	9.1.3 BREEAM
	9.1.4 LEED
	9.2 Einfluss des Materials auf die Zertifizierungsergebnisse
SEITE 16 – 19	10 Diskurs zum Ökostandard in Österreich
SEITE 19 – 21	11 ÖI3-Berechnungsbeispiel eines Kleinhauses in verschiedenen Bauweisen
	11.1 Berechnung der Ökokennzahlen
	11.2 Vergleichsbewertung der Ökokennzahlen
SEITE 21	Literatur
SEITE 22 – 23	Glossar
SEITE 24	Normen, Kontakte, Publikationen, Links

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber
proHolz Austria
 Arbeitsgemeinschaft der
 österreichischen Holzwirtschaft
 zur Förderung der Anwendung
 von Holz

Obmann Dieter Kainz
 Geschäftsführer Georg Binder
 Projektleitung Alexander Eder
 proHolz Austria
 A-1011 Wien, Uraniastraße 4
 T +43 (0)1/712 04 74
 F +43 (0)1/713 10 18
 info@proholz.at, www.proholz.at

Autor: Franz Dolezal
 Holzforschung Austria (HFA)
 A-1030 Wien, Franz Grill-Straße 7
 T +43 (0)1/798 26 23
 F +43 (0)1/798 26 23 - 50
 hfa@holzforschung.at
 www.holzforschung.at

Redaktion: Gudrun Hausegger
 Lektorat: Esther Pirchner
 Gestaltung: Atelier Reinhard
 Gassner, Marcel Bachmann
 Druck: Höfle GmbH, Dornbirn
 gesetzt in Foundry Journal
 auf PhöniXmotion

Preis Einzelheft Euro 7
 Preis inkl. USt., exkl. Versand
 1. Auflage 2010, 17.500 Stk.
 ISBN 978-3-902320-76-6
 ISSN 1680-4252



Gedruckt auf PEFC zertifiziertem Papier.
 Dieses Produkt stammt aus nachhaltig
 bewirtschafteten Wäldern und kontrol-
 lierten Quellen. www.pefc.at

Copyright 2010 bei proHolz Austria
 und den Autoren. Die Publikation und
 alle in ihr enthaltenen Beiträge und
 Abbildungen sind urheberrechtlich
 geschützt. Jede Verwendung außer-
 halb der Grenzen des Urheberrechts
 ist ohne Zustimmung des Herausge-
 bers unzulässig und strafbar. proHolz
 Austria und die Autoren sind bemüht,
 Informationen richtig und vollständig
 zu recherchieren bzw. wiederzugeben.
 Wir ersuchen jedoch um Verständnis,
 dass wir für den Inhalt keine Gewähr
 übernehmen können.

Die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden rückt immer stärker in den Vordergrund des öffentlichen Interesses. Die Betrachtung des Lebenszyklus eines Bauwerkes wird zusehends umfassender und genauer. Die verschiedenen Gebäudezertifizierungssysteme konkurrieren länderübergreifend mit unterschiedlichsten Auszeichnungen, ob zertifiziert in Bronze, Silber, Gold oder Platin, Good, Very Good, Excellent oder Outstanding – oder gar mit 1.000 Punkten. Alle Labels versuchen die umfassenden Faktoren, von der Herstellung über die Nutzung bis zur so genannten „End-of-Life-Phase“, zu gewichten und in einen vergleichbaren Bewertungsraster zu bringen. Dabei wird die „Einflussgröße Baustoff“ in der gesamten Nachhaltigkeitsbilanzierung im Verhältnis zu den sonstigen Beurteilungsgrößen immer kleiner. Es ist eine wesentliche Aufgabe, zukünftig die ökologischen und technischen Vorteile des Baustoffes Holz in einer Gebäudezertifizierung geltend zu machen. Basierend auf den Vorteilen vor allem der Energie- und CO₂-Bilanzierung ist davon auszugehen, dass Holzprodukte vorrangig dann ihre Umweltvorteile geltend machen können, wenn es gelingt, Holz anstelle von energetisch aufwendigen Materialien in langfristigen stofflichen Anwendungen zu verwenden, die Gesundheitsaspekte anzusprechen und zu unterstreichen sowie den Speicher- bzw. Substitutionseffekt für Kohlenstoff zu erweitern.

Mit der neuen Version des österreichischen TQB-Systems (Total Quality Building) sowie der Adaptierung des DGNB (Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen) wurden Gebäudebewertungstools erarbeitet, die die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – Ökonomie, Ökologie und Soziokulturelles – beinhalten. Zentrales Thema ist nun, in diesen Prozess der ganzheitlichen Gebäudebewertung die Anliegen der Holzindustrie einzubringen und den Bau- und Werkstoff Holz entsprechend seinen Vorteilen – unter anderem als nachwachsende Ressource – zu positionieren. Gleichzeitig gilt es jedoch, auch darauf zu achten, dass die Kosten und Aufwendungen für die Nachhaltigkeit nicht das Bauen verteuern und zu einem marktbeeinflussenden Faktor werden.

Dieter Lechner – Fachverband der
 Holzindustrie Österreichs, Berufsgruppe Bau

1 Nachhaltigkeit

Nahezu 300 Jahre ist es her, dass der Sachse Carl von Carlowitz 1713 die Grundidee der Nachhaltigkeit in der „Sylvicultura Oeconomica“, dem ersten wissenschaftlichen Werk der Forstwirtschaft, postulierte. Er spricht darin von der Notwendigkeit einer „continuierlichen beständigen und nachhaltenden Nutzung“ der Ressourcen des Waldes. Seine weltweite Verbreitung erfuhr der Begriff erst weitaus später durch den Brundtland-Bericht 1987 der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Als nachhaltig wird darin eine Entwicklung bezeichnet, die den Bedürfnissen der heutigen Generationen entspricht, ohne jene der kommenden Generationen zu gefährden.

Auch wenn der Begriff „Nachhaltigkeit“ (engl. sustainability) selbst durch seinen inflationären Gebrauch oftmals schon etwas abgenützt wirkt, auf dem Bau-sektor nimmt nachhaltiges Bauen auf hohem Niveau mittlerweile eine zentrale Stellung ein. Vor allem seit den 1990er Jahren, als die ersten Zertifizierungssysteme und Gütesiegel im Entstehen waren, haben sich die Inhalte des Begriffs erweitert: Maßgebend ist heute das Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung, das ökologische, ökonomische sowie soziokulturelle Dimensionen einschließt (siehe Abb. 1). So hat ein Begriff, der seinen Ursprung in der Forstwirtschaft genommen hat, seine kontinuierliche und zeitgemäße Anpassung gefunden.

Als zentraler Ansatz beim nachhaltigen Bauen beginnt sich als Instrument verstärkt die ganzheitliche Betrachtungsweise der Lebenszyklusanalyse durchzusetzen, welche die unterschiedlichen Phasen eines Gebäudes oder eines Baustoffes (Produktions-, Nutzungs- und End-of-Life-Phase) umfasst. Mit Hilfe der Lebenszyklusanalyse wird versucht, die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten und die Inanspruchnahme von Ressourcen auf ein ökologisch vertretbares Maß zu begrenzen.³ Dies wird als ökologische Dimension von Nachhaltigkeit verstanden, kann aber auch als langfristige Vermeidung von Kosten gesehen werden und erweitert daher den Begriff um eine ökonomische Dimension. Die ökonomische Nachhaltigkeit zielt auf eine möglichst effiziente Nutzung von Ressourcen, Leistung, Sicherheit, Reparaturfähigkeit etc. ab und stellt somit die Kontinuität des Systems sicher. Die soziokulturelle Dimension wiederum beinhaltet neben der Gesundheit und dem allgemeinen Wohlbefinden der Nutzer auch die Erhaltung immaterieller Werte und Kulturgüter für zukünftige Generationen. Der neue Begriff der Nachhaltigkeit stellt sich so als ein umfassender dar, der mehr als nur die direkten Investitionen und den Energieverbrauch beinhaltet.

Nachhaltiges Bauen

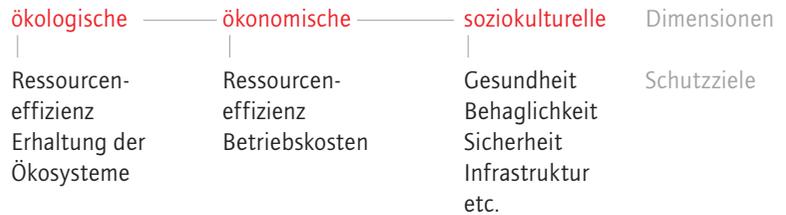


Abb. 1: Dimensionen der Nachhaltigkeit und Schutzziele

Bauprodukte verlieren infolge dieses ganzheitlichen Ansatzes ihre Bedeutung als unmittelbare Betrachtungs- und Bewertungsgegenstände. Sie sind vielmehr Quelle von Informationen, die in ihren Auswirkungen auf das Bauwerk und seinen Lebenszyklus zu bewerten sind und deren ökologische, ökonomische und soziokulturelle Vorteilhaftigkeit für das Gebäude – quantitativ belegbar – nachzuweisen ist. Umfassende Bilanzierungsverfahren, die neben Energie- und Stoffströmen auch finanzielle und soziale Aspekte erfassen, sind zur Beschreibung erforderlich. Dieser Nachweis erfolgt mit Hilfe von Zertifizierungssystemen, den so genannten Green Building Labels.

2 Kyoto-Protokoll

Am 16. Februar 2005 trat das Kyoto-Protokoll in Kraft. Als Vertragspartei dieses Protokolls hat sich die Europäische Union verpflichtet, die Treibhausgas-Emissionen im Zeitraum von 2008 bis 2012 um 8 % im Vergleich zum Basisjahr 1990 zu verringern. Für Österreich gilt ein Reduktionsziel von 13 %, basierend auf der internen Lastenaufteilung der EU. Die EU hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Ausstoß von Treibhausgasen in der Union um 20 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Dieser Zielwert kann auf 30 % angehoben werden, wenn andere Industrienationen einschließlich der USA ähnliche Schritte unternehmen und Schwellenländer wie China und Indien ebenfalls angemessene Beiträge leisten.

Darüber hinaus soll bis 2020 sowohl der Anteil an erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch als auch die Energieeffizienz im Vergleich zu einem „Business as usual“-Szenario auf 20 % gesteigert werden.

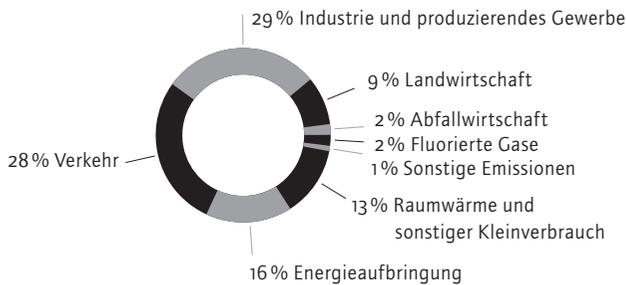


Abb. 2: Verteilung der gesamten Treibhausgas-Emissionen in Österreich, Quelle: Umweltbundesamt 2009

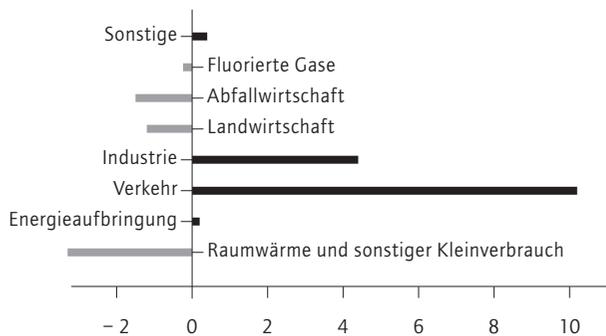


Abb. 3: Änderung der Emissionen zwischen 1990 und 2007 in Österreich in Mio. t CO₂-Äquivalenten, Quelle: Umweltbundesamt 2009

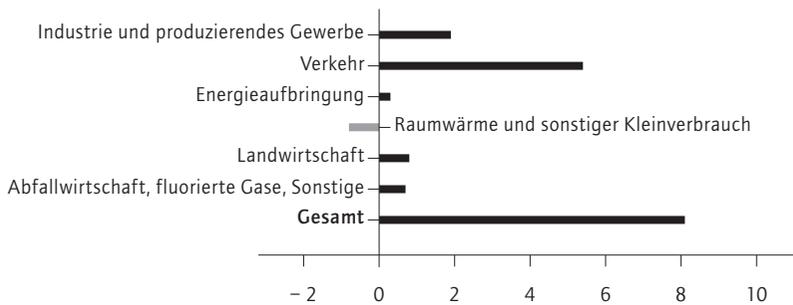


Abb. 4: Anteilige Abweichungen Österreichs vom Kyoto-Ziel im Jahr 2007 in Mio. t CO₂-Äquivalenten, Quelle: Umweltbundesamt 2009, Lebensministerium 2007

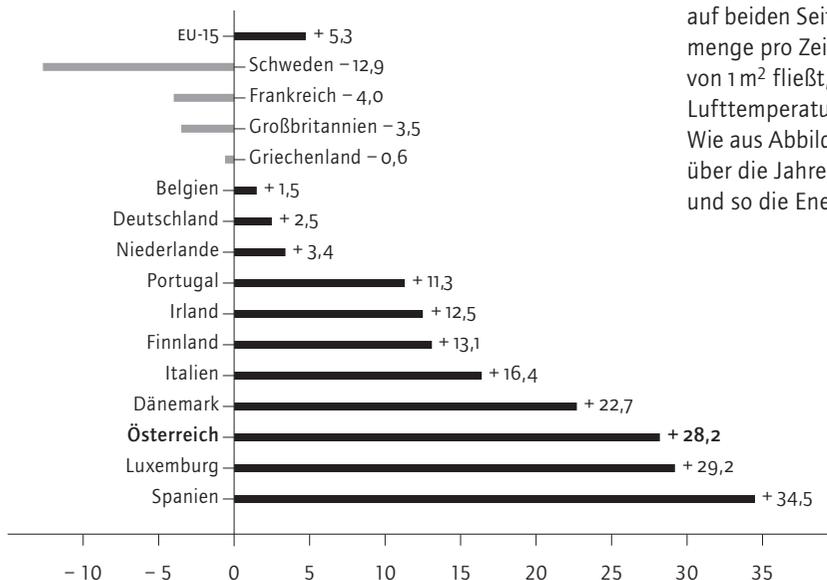


Abb. 5: Abweichungen der Emissionen der EU-15 im Jahr 2006 vom Kyoto-Ziel in Mio. t CO₂-Äquivalenten, Quelle: Umweltbundesamt, EEA 2008

3 Österreich und das Kyoto-Protokoll

In Österreich finden sich unter den wichtigsten Verursachern von Treibhausgas-Emissionen neben dem Verkehr mit 28% die Raumwärme mit 12,6% sowie die Industrie und das produzierende Gewerbe mit 29,2%.²

Gemäß dem Klimaschutzbericht 2009 wird Österreich seine im Kyoto-Protokoll bzw. bei der EU-internen Lastenaufteilung festgelegten Reduktionsziele *nicht* erreichen. Dies ist vor allem auf massive Steigerungsraten im Verkehr und im Sektor Industrie und produzierendes Gewerbe zurückzuführen, wobei der Emissionshandel schon berücksichtigt ist. Besonders in diesen beiden Bereichen werden im Gegensatz zum Sektor Raumwärme die Zielvorgaben klar verfehlt, wobei auch in der Landwirtschaft noch Optimierungsbedarf besteht (siehe Abb. 2 bis 4). Die leichte Unterschreitung der Vorgaben im Bereich der Raumwärme wird vom Umweltbundesamt (UBA) hauptsächlich auf die milden Winter 2006 und 2007, aber auch auf die thermische Sanierung und verstärkte Fernwärmenutzung zurückgeführt. Positive Entwicklungen im Bereich der Gebäude sind jedoch zu wenig, um den Klimasünder-Status Österreichs (siehe Abb. 5) bis 2012 noch signifikant zu ändern, hohe Strafzahlungen sind die Folge.

4 Energiekennzahlen als Messgrößen der Energie-reduktion

Hauptsächlich zur Reduktion des Energieverbrauchs wurden nach der Energiekrise in den 1970er Jahren maximale Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) für Außenbauteile in den bautechnischen Regelwerken vorgeschrieben. Der U-Wert stellt ein Maß für den Wärmestromdurchgang durch eine ein- oder mehrlagige Materialschicht bei Temperaturdifferenz auf beiden Seiten dar und gibt die Leistung (Energie-menge pro Zeiteinheit) an, die durch eine Fläche von 1 m² fließt, wenn sich die beidseitig anliegenden Lufttemperaturen stationär um 1 K unterscheiden. Wie aus Abbildung 7 ersichtlich, wurden die U-Werte über die Jahre immer weiter nach unten angepasst und so die Energieverluste der Gebäude reduziert.

Einen weiteren Schritt stellte die Berechnung des Transmissionswärmeverlustes eines Gebäudes dar. Dabei werden sämtliche Energieverluste über Außenbauteile addiert, wodurch erstmals das komplette Gebäude charakterisiert werden kann. Mit fortschreitender Verbesserung des thermischen Standards der Gebäudehülle wurde offensichtlich, dass für den Gesamtenergiebedarf eines Gebäudes weitere Faktoren maßgebend sind, wie z. B. Lüftungswärmeverluste oder der Heizwärmebedarf. Bei einem gut gedämmten Haus sind jene Verluste, die durch den aus hygienischen Gründen erforderlichen Luftwechsel entstehen, größer als die Transmissionswärmeverluste durch die Gebäudehülle. Mit der Etablierung von Niedrigstenergiehäusern (auch als Passivhaus-Standard bezeichnet) wurde dieser Entwicklung Rechnung getragen, als zielführende Verbesserungsmaßnahme wurde in diesem Gebäudetyp eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingebaut. Damit können Lüftungswärmeverluste reduziert und zusätzlich der Nutzerkomfort durch gesicherte Frischluftzufuhr erhöht werden. Aus diesen Überlegungen resultiert auch die, mittlerweile selbstverständliche, luftdichte Bauweise, welche neben dem reduzierten Heizwärmebedarf auch der Bauschadensfreiheit dient.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß Richtlinie 2002/91/EG und Richtlinie 2002/91/EG

GEBÄUDE

Gebäudeart	<input type="text"/>	Erbaut	<input type="text"/>
Gebäudezone	<input type="text"/>	Katastralgemeinde	<input type="text"/>
Straße	<input type="text"/>	KG-Nummer	<input type="text"/>
PLZ/Ort	<input type="text"/>	Etagezahl	<input type="text"/>
EigentümerIn	<input type="text"/>	Grundstücknummer	<input type="text"/>

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)

A ++	<input type="text"/>
A +	<input type="text"/>
A	<input type="text"/>
B	<input type="text"/>
C	<input type="text"/>
D	<input type="text"/>
E	<input type="text"/>
F	<input type="text"/>
G	<input type="text"/>

ERSTELLT

ErstellerIn	<input type="text"/>	Organisation	<input type="text"/>
ErstellerIn-Nr.	<input type="text"/>	Ausstellungsdatum	<input type="text"/>
ÖWR-Zahl	<input type="text"/>	Gültigkeitsdatum	<input type="text"/>
Geschäftszahl	<input type="text"/>	Unterschrift	<input type="text"/>

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 2002/91/EG „Energieeffizienz und Wärmeschutz“ des Europäischen Rates für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieeffizienz-Begriffes (EN15603).

Abb. 6: Energieausweis – die Energiekennzahl ist der Heizwärmebedarf bzw. der Endenergiebedarf, Quelle: oib, April 2007

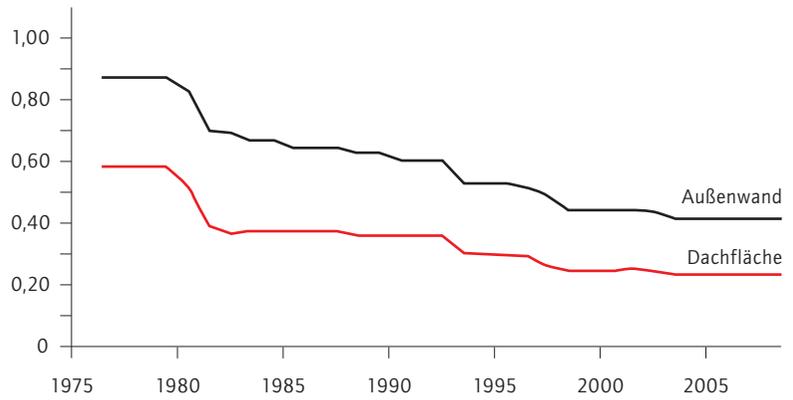


Abb. 7: Entwicklung der U-Wert-Anforderungen in den österreichischen Bauordnungen, Quelle: HFA

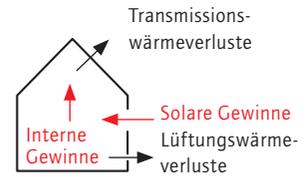


Abb. 8: Energieflüsse im Gebäude

Die derzeit gültigen Energiekennzahlen, die im inzwischen vorgeschriebenen Energieausweis (siehe Abb. 6) angegeben werden, sind der spezifische Heizwärmebedarf (HWB_{BGF}) bzw. der spezifische Endenergiebedarf (EEB_{BGF}), bezogen auf die Bruttogeschossfläche. Der Heizwärmebedarf stellt eine Energiebilanz aus Gewinnen und Verlusten dar. Dabei werden den Transmissions- und Lüftungswärmeverlusten die Energiegewinne, etwa durch Sonneneinstrahlung oder interne Lasten, gegenübergestellt und in die Berechnung mit einbezogen (siehe Abb. 8). Der Heizwärmebedarf ist dann jene Energiemenge, die benötigt wird, um das Gebäude in der Heizperiode auf der gewünschten Innentemperatur zu halten (siehe Abb. 9). Zusätzlich ist wesentlich, wie die Energie für den ausgewiesenen Wärmebedarf aufgebracht wird. Der Heizwärmebedarf wird dazu unter Berücksichtigung der jeweiligen Energieträger in den Primärenergiebedarf umgerechnet, welcher jene Energiemenge darstellt, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des Energieträgers benötigt wird. Dabei wird vom Endenergiebedarf (EEB) ausgegangen, der jene Energiemenge umfasst, die beim Endverbraucher ankommt, und somit die Effizienz des Haustechniksystems mit berücksichtigt. Der EEB ist jene Kennzahl zur Charakterisierung der energetischen Qualität eines Gebäudes, die von der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamteffizienz von Gebäuden zumindest vorgeschrieben wird.⁵ Multipliziert man nun den Endenergiebedarf je nach Energieträger mit dem entsprechenden Primärenergiefaktor, so erhält man den Primärenergiebedarf (PEB), der von obiger Richtlinie zwar nicht explizit gefordert, aber durchaus gutgeheißen wird. Der PEB stellt gemeinsam mit den CO₂-Emissionen und aufgrund der Einbeziehung der primären Energieträger wie Wind, Sonne, Gas etc. sowie der Umwandlungsverluste die letzte und aussagekräftigste Ebene von Energiekennzahlen dar.

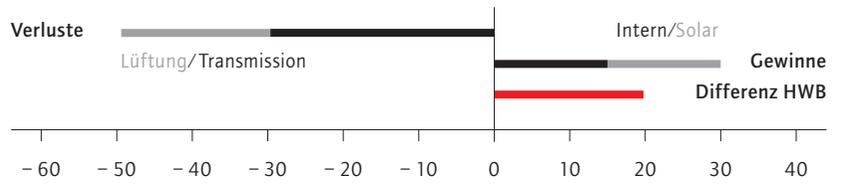


Abb. 9: Heizwärmebedarf (HWB), eine Bilanz aus Gewinnen und Verlusten, Quelle: HFA

5 Ökobilanzierung von Baustoffen und Gebäuden

Mit der Angabe des Endenergie- bzw. des Primärenergiebedarfs wird zwar die thermisch-energetische Qualität eines Gebäudes gut abgebildet, erfasst wird damit jedoch nur die Nutzungsphase. Der komplette Gebäudelebenszyklus ist jedoch wesentlich umfangreicher. Das Werkzeug, diesen in seiner Gesamtheit zu berechnen, wird als Ökobilanz bzw. Lebenszyklusanalyse (engl. Life cycle assessment, LCA) bezeichnet.

Die internationale Norm ISO 14044 „Umweltmanagement – Ökobilanz“ definiert den Begriff Ökobilanz folgendermaßen: „Ökobilanz ist die Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges.“

Damit ist ein zentraler Inhalt dieses noch im Entwicklungsstadium befindlichen Instruments festgelegt: Auf nachhaltiges Bauen angewandt, untersuchen Ökobilanzen die ökologische Auswirkung eines Baustoffes oder eines Gebäudes während des gesamten Lebenszyklus, also von der Rohstoffgewinnung, Baustoffherstellung, Gebäudeerrichtung über die Nutzungsphase bis zum Abbruch in der End-of-Life-Phase mit anschließender Verwertung der Bausubstanz. „Von der Wiege bis zur Bahre“ lautet die bildhafte Beschlagwortung dazu (siehe Abb. 10).

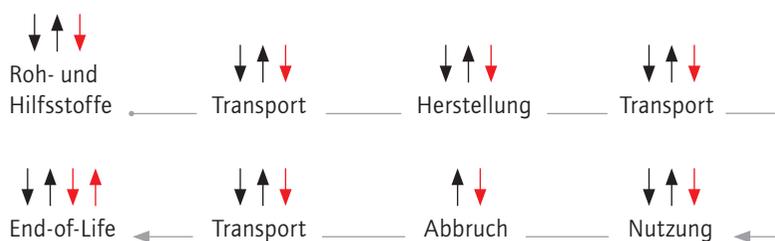


Abb. 10: Lebenszyklus eines Gebäudes mit Stoff- und Energieströmen

Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen über nachhaltiges Bauen als Folge des Klimawandels, der Ressourcenknappheit und eines steigenden Umweltbewusstseins kommt der Ökobilanzierung auf dem Bausektor eine wachsende Rolle zu. Besonders die lange Nutzungsphase eines Gebäudes kann durch die Beachtung in der Bilanzierung ökologisch optimiert werden.

Am 30. Juni 2006 wurden die zweite Edition der ISO 14040 sowie die neue ISO 14044 publiziert, Letztere fasst die bisherigen Einzelnormen zusammen. Laut ISO 14044 umfasst eine vollständige Ökobilanz folgende vier Elemente: Definition von Zielen und Systemgrenzen, Sachbilanzierung, Wirkungsabschätzung und Auswertung. Die Methodik einer Bilanzierung beruht auf dem ganzheitlichen Ansatz der Systemanalyse (die bilanzierten

Baustoffe oder Gebäude bilden ein solches System) mit einem iterativen Prozessverlauf: Um ein möglichst exaktes Ergebnis zu erreichen und Fehlerquellen zu vermeiden, erfolgt in jeder der vier Stufen eine Auswertung, in der die Ergebnisse überprüft und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden.

Definition der Systemgrenzen In einer Ökobilanz werden alle Stoff- und Energieflüsse für den gesamten Lebenszyklus quantifiziert. Alle Ressourcenverbräuche (Inputs) aus der Umwelt sowie Emissionen (Outputs) in die Umwelt werden dabei beachtet. In der Bilanzierung von Gebäuden müssen alle verwendeten Baustoffe sowie alle energieumsetzenden Prozesse (Warmwasseraufbereitung, Heizung, Klimatisierung und Lüftung) einbezogen werden.

Da gemäß der Systemanalyse alle Teilsysteme zu unterschiedlichen Ausmaßen miteinander verknüpft sind, ist es zunächst notwendig, die Grenzen des zu beobachtenden Systems (die „Technosphäre“) festzulegen. Mit Hilfe von so genannten Abschneidekriterien werden die Schnittstellen zur Umwelt definiert und dadurch nicht relevante Inputs in das System ausgeschlossen. Abschneidekriterien können sich auf den Massenanteil oder auf die Umweltrelevanz eines Stoffstromes beziehen.

Wenn während der Lebenszyklusphase Produkte entstehen, die in anderen Prozessen Verwendung finden, gehen diese nur zu einem gewissen Teil in die Bilanzierung des betrachteten Systems ein (Allokation). Bei langlebigen Produkten wie Gebäuden werden oftmals mögliche Szenarien mit bestimmten Annahmen berechnet.

Sind die Systemgrenzen definiert, wird der Nutzen des Systems mit Hilfe der „funktionalen Einheit“ festgelegt. Die funktionale Einheit beschreibt die Erbringung einer bestimmten Leistung und dient als Bezugsgröße für alle Input- und Outputströme. Damit können verschiedene Produkte, die denselben Nutzen erbringen, miteinander verglichen werden. Für die Ökobilanzierung von Gebäuden ist es wichtig, die Definition der funktionalen Einheit exakt zu bestimmen: So hat z. B. die angenommene Nutzungsdauer einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis, ebenso in welcher Planungs- und Lebenszyklusphase sich das Gebäude zum Zeitpunkt der Analyse befindet. Zusätzlich müssen Funktion und Bauweise beschrieben werden, darunter Standort, Kubatur und Flächen oder die Nutzungsart und -intensität.³

Sachbilanzierung In der nachfolgenden Sachbilanzierung werden sodann die Stoff- und Energieströme des Systems über den gesamten Lebensweg erhoben und die Input- den Outputgrößen gegenübergestellt. Die Daten beziehen sich auf die funktionelle Einheit.

Die Sachbilanz betrachtet die Umweltbelastung in Form ihrer Ursachen, nicht ihrer Wirkung. So werden beispielsweise Stoffströme (wie z. B. CO₂-Emissionen), der Verbrauch von Ressourcen (erneuerbare, nicht erneuerbare), die Wassernutzung, Naturrauminanspruchnahme oder Abfallmengen erfasst.

Wirkungsabschätzung In der Wirkungsabschätzung wird mit einer Bewertung der Schritt von den Ursachen der Umweltbelastung zu ihren konkreten Umweltwirkungen gesetzt. Ursache-Wirkung-Beziehungen können in der Wirkungsabschätzung allerdings nicht getroffen werden, da in der Sachbilanz die einzelnen Flüsse unabhängig von Ort und Zeit addiert werden.³ Die in der Sachbilanz erhobenen Stoff- und Energieströme werden nun im Rahmen einer „Klassifizierung“ in festgelegte potenzielle Umweltwirkungen, die so genannten Wirkungskategorien, eingeteilt. Um diese anschließend für eine Bewertung verfügbar oder vergleichbar zu machen, wird das Wirkpotenzial der einzelnen Kategorien im Zuge der „Charakterisierung“ quantifiziert: Die Menge jedes Stoffes wird dazu mit einem Gewichtungsfaktor multipliziert, das Ergebnis stellt die mögliche Schädigung für die Umwelt dar (bilanzierter Stoff x Ökofaktor des bilanzierten Stoffes = Umweltbelastung durch den Stoff). Dabei sind die Beträge unterschiedlicher Wirkungskategorien nicht direkt miteinander vergleichbar. Relevante Wirkungskategorien sind u. a. das Treibhauspotenzial (engl. Global Warming Potential, GWP), das Versäuerungspotenzial (engl. Acidification Potential, AP) oder das Eutrophierungspotenzial (EP). Ausgedrückt werden die Wirkungskategorien in Äquivalenten eines Indikators: CO₂ ist beispielsweise der aggregierte Indikator für das Treibhauspotenzial, der auch die Emissionen an Gasen wie Methan, Lachgas, Fluorkohlenwasserstoffe etc. inkludiert, die ebenso für den Treibhauseffekt verantwortlich sind. Bei der optionalen „Normung“ wird das Ergebnis der ermittelten Wirkpotenziale zu einem übergeordneten Referenzwert in Verhältnis gesetzt.

Auswertung In der abschließenden Auswertung werden die Ergebnisse der Sachbilanz und der Wirkungsabschätzung mit dem anfänglich festgelegten Ziel und dem Untersuchungsrahmen zusammengeführt, um Schlussfolgerungen zu ziehen und Empfehlungen abzugeben. Während für Ökobilanzen von einzelnen Produkten bereits normierte Abläufe festgelegt wurden (ÖNORM EN ISO 14040 etc.), stellen Gebäude aus mehreren Gründen eine besondere Herausforderung dar: Dazu zählen ihre lange Lebensdauer und ihre Komplexität, aber auch die unterschiedlichen Wartungsintervalle ihrer Bauteile und

deren korrekte Prognose. Weiters stehen meist je nach Planungsphase eines Gebäudes unterschiedlich genaue Daten zur Verfügung. Ebenso ist der Handlungsspielraum für konzeptionelle Änderungen im Rahmen von Entwurfsplanungen wesentlich größer als im Zuge von Ausführungs- oder Detailplanungen. Je fortgeschrittener die Planung, desto mehr Informationen stehen für eine detailliertere Betrachtung mit genaueren Ergebnissen zur Verfügung.

In der Entwurfsphase werden in erster Linie die wichtigsten Parameter im Lebenszyklus identifiziert. Für diese Abschätzungen werden, nachdem die genauen Produkte meist noch nicht bekannt sind, vor allem gemittelte Daten von Materialgruppen verwendet. In späteren Planungsphasen ist zwar eine Konzeptänderung nicht mehr möglich, aber im Rahmen der Detailplanung können Varianten, beispielsweise in Hinblick auf die Verwendung von Produkten unterschiedlicher Hersteller, gerechnet werden, womit eine weitere Optimierung des Gebäudes durch die Lebenszyklusanalyse möglich ist. Nach der Fertigstellung wird anhand produktspezifischer Berechnungen der Nachhaltigkeitsbeitrag des Objekts dokumentiert. Vorab ist der Einbau der Produkte nachzuweisen. Ihre spezifischen Daten, die im günstigsten Falle Umwelt-Produktdeklarationen (engl. Environmental Product Declarations, EPD, siehe Kapitel 7 und 8) entnommen werden können, sind in die Berechnung einzusetzen.

6 Ökobonus von Holz

Im folgenden Abschnitt werden die umweltrelevanten Fakten zum Roh-, Bau- und Werkstoff Holz dargestellt, die belegen, dass in Bezug auf diese nachwachsende Ressource die Begriffe „Ökologie“ und „Nachhaltigkeit“ nicht überstrapaziert sind.

Im Zuge der Photosynthese nimmt ein Baum während seines Wachstums aus der Luft Kohlendioxid (CO₂) und aus dem Boden Wasser (H₂O) sowie Nährstoffe auf und baut so das organische Material Holz auf. Im weiteren Prozess der Photosynthese wird mit Hilfe von Licht das energiearme Kohlendioxid-Molekül in ein energiereiches Kohlenstoffatom und ein energiereiches Sauerstoffmolekül zerlegt. Der Sauerstoff (O) wird wieder an die Umgebung abgegeben. Der Kohlenstoff (C) hingegen dient dem organischen Aufbau des Baumes und bleibt für seine gesamte Lebensspanne gebunden. Der Anteil des Kohlenstoffs an der gebildeten Holzmasse beträgt rund 50%. Wälder sind somit wertvolle Kohlenstoffsenken, die wesentlich dazu beitragen, den CO₂-Gehalt der Atmosphäre zu vermindern, da sie große Mengen an Kohlenstoff speichern.^{*)}

^{*)} In einem Kubikmeter Holz wird Kohlenstoff aus einer Tonne CO₂ gespeichert, Holz besteht zu 50% aus Kohlenstoff (C). Geht man von einer mittleren Rohdichte von Holz von 500 kg/m³ aus, bedeutet das, dass ein Kubikmeter Holz 250 kg C enthält. Wenn C nun in CO₂ umgewandelt (oxidiert) wird, entstehen aus 0,9 kg C ca. 3,667 kg CO₂. D. h., die 250 kg C/m³ Holz mal 3,667 kg CO₂ ergeben 916 kg, also ca. eine Tonne CO₂ pro Kubikmeter Holz. (Erklärung nach Prof. Dr. Arno Frühwald, Zentrum Holzwirtschaft der Universität Hamburg)

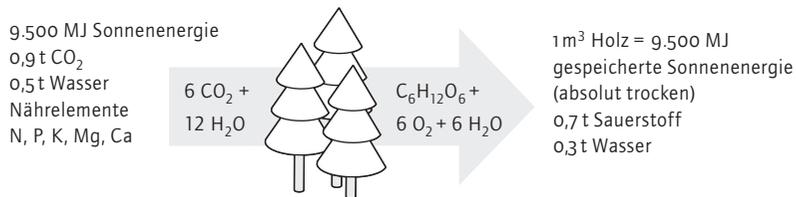


Abb. 11: Photosynthese und die Kohlenstoffspeicherung im Holz, Quelle: Holzforschung München

Wird ein Baum zur Holzproduktion genutzt, bleibt der Kohlenstoffgehalt für die Lebensdauer des Produkts darin gebunden, es wird zum dauerhaften Kohlenstoffspeicher.^{*)} Verrottet die nachwachsende Ressource, wird nicht mehr an CO₂ freigesetzt, als während des Wachstums aufgenommen wurde: Holz verrottet und verbrennt CO₂-neutral. Somit spielt die Verwendung des CO₂-neutralen Rohstoffs Holz eine zentrale Rolle bei der notwendigen weltweiten Reduktion der CO₂-Emissionen. Holz ist daher vor allem ein nachhaltiger Werk- und Baustoff und am Ende seines Lebensweges auch ein guter Brennstoff. Wesentlich ist in diesem Zusam-

menhang die Ausweitung der Lebensdauer von Holz und Holzprodukten, wodurch Kohlenstoff länger gebunden und somit der Atmosphäre als CO₂ entzogen bleibt. Dies soll in verstärktem Maße durch so genannte Kaskadennutzung geschehen, bei der Holzprodukte mehrere Anwendungsmöglichkeiten durchlaufen, bevor sie endgültig thermisch verwertet werden (siehe Abb. 12).

^{*)} Im Fall von Holzprodukten spricht man im Gegensatz zu Wäldern nicht von Kohlenstoffsinken, sondern von Kohlenstoffspeichern, da sie selbst kein CO₂ aus der Atmosphäre fixieren, sondern den bereits im Baum gespeicherten Kohlenstoff über ihre gesamte Lebensdauer speichern.

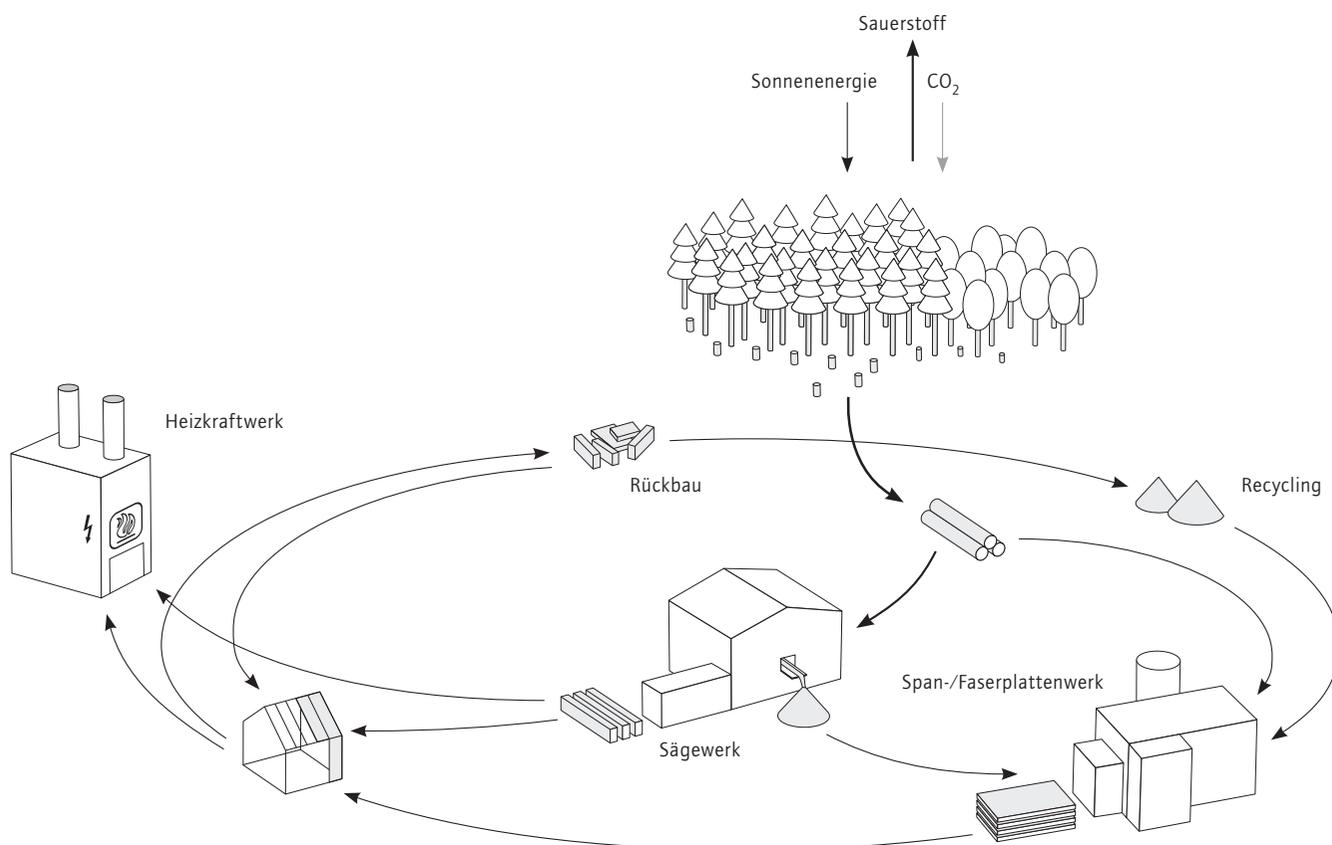


Abb. 12: Lebenszyklus Holz, längere Kohlenstoffbindung durch Kaskadennutzung

7 Internationale Normung zur Nachhaltigkeit

Sowohl weltweit (International Organization for Standardization, ISO) als auch auf europäischer Ebene (Comité Européen de Normalisation, CEN) wird in Normungsgremien an der Definition und Beurteilung des Nachhaltigkeitsbeitrages von Gebäuden gearbeitet. Neben Begriffen und Rahmenbedingungen für die nachhaltige Gebäudebewertung werden auch Kriterien für Bauprodukte erstellt. Grundlegendes zur Beurteilung der Nachhaltigkeit von Gebäuden wird derzeit im internationalen Normungsausschuss ISO/TC 59 „Building construction“ im Subkomitee SC 17 „Sustainability in building construction“ erarbeitet. Als Basis für die Arbeiten dienen die drei Säulen der Nachhaltigkeit, die ökologische, die ökonomische und die soziokulturelle.

Die methodischen Grundlagen werden darin in den beiden folgenden Normen abgehandelt:

- _ ISO 15392 „Sustainability in building construction – General principles“ und
- _ ISO/TS 21929-1 „Sustainability in building construction – Sustainability indicators – Part 1: Framework for development of indicators for buildings“

Auf Gebäudeebene gilt

- _ ISO 21931-1 „Sustainability in building construction – Framework for methods of assessment for environmental performance of construction works – Part 1: Buildings“.

Die Umweltdeklaration von Bauprodukten wird in _ ISO 21930 „Sustainability in building construction – Environmental declaration of building products“ geregelt.

Auf europäischer Ebene wird die Nachhaltigkeit von Gebäuden vor allem in einer neuen Rahmennorm des CEN/TC 350 „Sustainability of construction works“ behandelt, die zur Zeit vom europäischen Normungsinstitut CEN entwickelt wird. Die Basis für die europäische Normenarbeit stellen die Gebäudeanforderungen und deren technische, soziale, ökologische, wirtschaftliche und funktionale Qualitäten dar.

Allgemeine Grundlagen sowie Grundlagen für die ökologische, die ökonomische und die soziokulturelle Qualität von Gebäuden werden in der _ Normenreihe prEN 15643 Teil 1–4 „Nachhaltigkeit von Bauwerken – Integrierte Bewertung der Qualität von Gebäuden“ angegeben.

Regeln für Umwelt-Produktdeklarationen enthält _ prEN 15804 „Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Regeln für Produktkategorien“.

Grundlagen und Richtlinien für die Erstellung von Ökobilanzen sind in

- _ ISO 14040 „Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework“ und ISO 14044 „Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines“ zu finden.

Umweltdeklarationen bzw. Umwelt-Produktdeklarationen (produktbezogene Orientierungshilfen in ökologischen Belangen für Verbraucher, Einkäufer und Hersteller) vom Typ I bis III werden in folgenden Normen geregelt:

- _ Typ I: EN ISO 14024 „Environmental labels and declarations – Type I environmental labelling – Principles and procedures“. Diese Norm enthält Vorgaben für Ökolabels wie Blauer Engel, Österreichisches Umweltzeichen, EU-Umweltzeichen. Wichtig ist dabei, dass die Vergabe dieses Zeichens nicht durch den Hersteller, sondern durch eine neutrale Körperschaft erfolgt. Die Entscheidung, ob ein Zeichen vergeben wird, beruht auf einem standardisierten und transparenten Verfahren.
- _ Typ II: EN ISO 14021 „Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims – Type II environmental labelling“ legt die Rahmenbedingungen für Umweltaussagen fest, nach denen die Hersteller selbst ihre Produkte kennzeichnen können.
- _ Typ III: EN ISO 14025 „Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures“ legt Grundsätze und Verfahren fest, nach denen Umwelt-Produktdeklarationen erstellt werden. Wesentlich dabei sind neben der Einbeziehung des gesamten Lebensweges des Produkts die Vergleichbarkeit und Vollständigkeit der erfassten Parameter sowie die hohe Datenqualität.

8 Umweltdeklarationen und Umwelt-Produktdeklarationen

Umweltdeklarationen (EPD) bilden die Datengrundlage für den ökologischen Teil der Gebäudebewertung. Der Erstellung einer Umwelt-Produktdeklaration geht die Ausarbeitung von Product Category Rules (PCR) voraus, die von unabhängiger Seite erarbeitet und den relevanten Akteuren, wie Herstellern, Verbänden, Verbrauchern, Anwendern, Einkäufern, Zertifizierungsstellen oder öffentlichen Ämtern, zur Begutachtung übergeben werden. Die PCRs bilden die Basis für die Erstellung von EPDs, die ebenfalls von unabhängigen Stellen geprüft werden. Die Ökobilanz eines Gebäudes wird in der Folge aus der Vielzahl an EPDs zusammengesetzt. Neben den technisch-funktionalen Eigenschaften beinhaltet eine Umwelt-Produktdeklaration auch Daten zum Primärenergiebedarf und eine Reihe von Umweltwirkungskategorien, aufgeschlüsselt nach der jeweiligen Produktlebensphase. Weiters erfolgen Angaben zu produktspezifisch relevanten Prüfungen, etwa jene auf den Gehalt von Formaldehyd in Holzwerkstoffen. Die EPDs stellen demnach nicht nur Daten zur einfacheren Gebäudebewertung zur Verfügung, sie ermöglichen auch die Vergleichbarkeit von Produkten einer Produktkategorie sowie deren ökologische Optimierung. Innerhalb der EPDs findet allerdings kein Vergleich von Produkten statt, es werden nur Daten zum jeweiligen Produkt veröffentlicht.

Umwelt-Produktdeklarationen sollen vor allem Einkäufern zu einer gezielten Ökologisierung ihres Einkaufsverhaltens verhelfen. Dies betrifft vorerst insbesondere öffentliche Institutionen, die, ihrer Vorbildwirkung folgend, ihr Handeln an Vorgaben internationaler Klimaschutzziele orientieren.

9 Gebäudezertifizierungssysteme

Das Ziel von Gebäudezertifizierungssystemen ist, die Qualität eines Gebäudes bezüglich Energieeffizienz, Nutzerkomfort, Umweltwirkung etc. transparent und objektiv vergleichbar darzustellen. In den letzten Jahren wurden in vielen Ländern nationale, aber auch international angewendete Green Building Labels entwickelt (siehe Abb. 13). Ausgereifte Zertifizierungssysteme sind ein detaillierter Leitfaden, der alle notwendigen Nachhaltigkeitsaspekte umfasst und deren Umsetzung im Bauprozess quantifizierbar und vergleichbar veranschaulicht.

Umweltbezogene Gebäudezertifizierungssysteme haben vielfältige Funktionen auf unterschiedlichsten Ebenen. So sollen Green Building Labels

– das Bewusstsein für die Auswirkung der Gebäudequalität auf die Umwelt und die Gesundheit der Bewohner stärken,

- für Planer und Bauunternehmer eine Alternative zum Kostenwettbewerb darstellen,
- ein Qualitätssignal im Kompetenzwettbewerb darstellen,
- ein Informationsinstrument sein, das dem öffentlichen Interesse zur nachhaltigen Entwicklung dient,
- die Integration von nachhaltigem Denken in Entscheidungsprozessen fördern,
- nachhaltiges Engagement von Investoren und Verwaltung ausdrücken und
- zur Vorbereitung des Gebäudesektors auf zukünftige gesetzliche Rahmenbedingungen dienen.

Nachhaltige Gebäudequalitäten wie etwa Energieeffizienz reduzieren mögliche zukünftige Verwertungsrisiken. So ist mit dem Kriterium der energetischen Qualität das Risiko von Mehrausgaben für Energie oder der Vorteil von Energieeinsparungen verknüpft, was sich ganz konkret auf die Nachfrage nach einer Immobilie auswirken kann.⁶

9.1 Ausgewählte Zertifizierungssysteme

Österreich liegt seit Juli 2010 eine neue Version des Zertifizierungssystems TQB (Total Quality Building) vor. In mehreren Zwischenschritten wurde von der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (ÖGNB) die Erstversion von 2002 hinsichtlich neuer Kategorien und einer neuen Bewertungssystematik unter anderem im Rahmen der Forschungsinitiative „Nachhaltigkeit massiv“ überarbeitet. Das System klima:aktiv, eine 2004 vom Lebensministerium initiierte und vom Österreichischen Ökologie-Institut entwickelte Klimaschutzinitiative, wird trotz des neuen TQB weiterhin zum Einsatz kommen, wenn der Fokus einer Bewertung auf Klimaschutz und Energie liegen soll: Sechzig Prozent der Qualitätskriterien von klima:aktiv begutachten diese beiden Kategorien. Das TQB-System vertritt eine umfassendere Betrachtung einer Zertifizierung (siehe Kapitel 9.1.1). Ebenso umfassend, jedoch mit anderer Gewichtung der Kategorien beurteilt das deutsche System DGNB (Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen), das von der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) für österreichische Bedürfnisse adaptiert wurde und seit 2009 in Verwendung ist (siehe Kapitel 9.1.2).

Länderspezifische Systeme sind ob rechtlicher, kultureller oder klimatischer Gegebenheiten unumgänglich. In einer Welt der zunehmenden Vernetzung, vor allem im Staatenbund der EU ist jedoch ebenso ein gemeinsamer Standard notwendig.

Das europäische Normenkomitee CEN, das zur Zeit im CEN/TC 350 „Nachhaltigkeit von Gebäuden“ an einer Rahmennorm arbeitet, wird damit den Inhalt

eines umfassenden Gebäudebewertungssystems für alle EU-Mitgliedsländer und die Schweiz vorgeben. Die neue Rahmennorm wird national in Harmonisierung mit den jeweiligen bestehenden Systemen auszuführen sein.

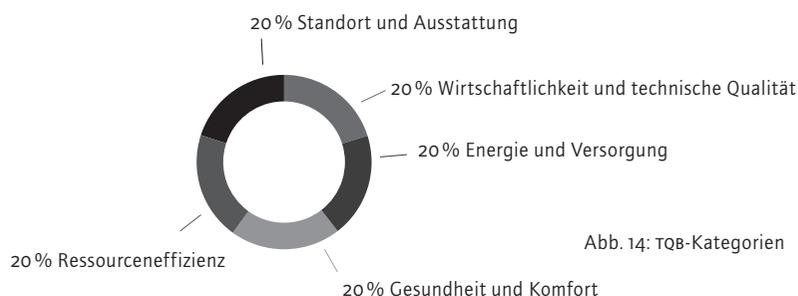
Erste Anstrengungen, international gültige Gebäudebewertungssysteme zu entwickeln, gab es Ende der 1990er Jahre. Im Rahmen des internationalen Netzwerks der Green Building Challenge erarbeiteten 15 Länder weltweit ein Werkzeug einer länderübergreifenden Beurteilung. Die nationale Umsetzung war aufgrund der regionalen Unterschiede mit zahlreichen Schwierigkeiten verbunden und zeigte bereits in dieser frühen Phase der Gebäudezertifizierungen die Widersinnigkeit übergeordneter unflexibler Systeme. Die Erkenntnis der Notwendigkeit nationaler Adaptierungen ist mittlerweile Status quo, den die meisten der älteren Systeme in ihrer Weiterentwick-

lung berücksichtigen und auf dem neu entstehende von Beginn an aufbauen. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) beispielsweise, das weltweit älteste aller Systeme, das erstmals 1990 in Großbritannien zur Zertifizierung von Bürogebäuden vorgestellt wurde, bietet mit BREEAM-International ein globales Bewertungssystem an, das im Kern die systemspezifische Bewertungsmethode beinhaltet. Für die einzelnen Subkriterien aber muss auf nationaler Ebene die richtige Gewichtung gefunden werden. Im Folgenden wird über die beiden österreichweit und die beiden international wichtigsten Systeme ein kurzer Überblick gegeben. Dabei wird besonders auf die Gewichtung von Baumaterialien innerhalb der Bewertungssysteme und im Speziellen in Hinblick auf den Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen eingegangen.



Abb. 13: Weltkarte mit einer Auswahl an internationalen Zertifizierungssystemen, Quelle: HFA

9.1.1 TQB Seit Juli 2010 steht das neue TQB-System der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen, gegründet 2009, für Gebäudezertifizierungen zur Verfügung. In seine Entwicklung flossen die Erfahrungen aus mittlerweile knapp 200 bewerteten Objekten der Bewertungssysteme TQ.2002, IBO Ökopass und klima:aktiv ein. Die Bewertung wurde bei jener von klima:aktiv mit 1.000 Punkten belassen. Dieses System wird als offenes System etabliert, bei dem sämtliche für bauphysikalische Berechnungen befugten Fachleute nach erfolgreicher Berechnung eines Beispielobjektes auch zur Zertifizierung nach TQB berechtigt sind. Die Unterteilungen der Kategorien im TQB sind in Abbildung 14 dargestellt. Eine detaillierte Aufstellung der Kriterien ist in den Tabellen 1 bis 5 und 8 aus dem TQB-Kriterienkatalog angeführt.



A Standort und Ausstattung	max. 200
A1 Infrastrukturqualität	max. 50
A2 Standortsicherheit und Baulandqualität	max. 50
A3 Ausstattungsqualität	max. 50
A4 Barrierefreiheit und Nutzungssicherheit	max. 50
B Wirtschaftlichkeit und techn. Qualität	max. 200
B1 Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus	max. 100
B2 Baustellenabwicklung	max. 30
B3 Flexibilität und Dauerhaftigkeit	max. 40
B4 Brandschutz	max. 30
C Energie und Versorgung	max. 200
C1 Energiebedarf	max. 75
C2 Energieaufbringung	max. 75
C3 Wasserbedarf	max. 50
D Gesundheit und Komfort	max. 200
D1 Thermischer Komfort	max. 50
D2 Raumlufthausqualität	max. 50
D3 Schallschutz	max. 50
D4 Tageslicht und Besonnung	max. 50
E Ressourceneffizienz	max. 200
E1 Vermeidung kritischer Stoffe	max. 50
E2 Regionalität, Recycling, zertifizierte Produkte	max. 50
E3 Ressourceneffizienz der Konstruktion	max. 50
E4 Entsorgung	max. 50

Tab. 1: TQB-Hauptkriterien A bis E mit Gewichtung

Während die Hauptkriterien A bis D unabhängig von der Konstruktion von allen Baustoffen gleichermaßen erfüllt werden können, stellt die Hauptkategorie E „Ressourceneffizienz“ jene dar, in der ein nachhaltiger Baustoff wie Holz Vorteile gegenüber anderen Baustoffen bringen kann (siehe Tab. 8, auf Seite 15). Die gesamte Kriteriengruppe E wird jedoch im Bewertungssystem nur mit 20% gewichtet und bei Betrachtung der Detailparameter ist erkennbar, dass die Ressourceneffizienz der Konstruktion, die mittels OI3 Ökoindikator nachgewiesen wird, generell nur mit max. 50 Punkten (5%) in die gesamte Gebäudebewertung einfließt. In der Kriteriengruppe D „Gesundheit und Komfort“ wird unter Punkt D 2.2 „Emissionsarme Bau- und Werkstoffe im Innenausbau“ eine Reduktion der VOC- und Formaldehydkonzentration in Innenräumen angestrebt. Dazu ist innerhalb der luftdichten Schicht die Verwendung von emissionsarmen Vollholzprodukten oder Holzwerkstoffen, die einen Qualitätsnachweis nach verschiedenen Umweltzeichen oder eine Deklaration in der Internetplattform baubook besitzen, gefordert. Ausgenommen hiervon sind unverleimte und unbehandelte Vollholzprodukte, sofern sie nicht aus inhaltsstoffreichen Hölzern (z. B. Lärche, Kiefer, Zirbe) bestehen.

A Standort und Ausstattung	max. 200
A1 Infrastrukturqualität	max. 50
A1.1 Anschluss an den öffentlichen Verkehr	20
A1.2 Qualität der Nahversorgung	10
A1.3 Qualität der sozialen Infrastruktur	10
A1.4 Qualität der Erholungs- und Freizeitinfrastruktur	10
A2 Standortsicherheit und Baulandqualität	max. 50
A2.1 Basisrisiko für Naturgefahren	10
A2.2 Qualität vor Rutsch- und Versiegelung	20
A2.3 Magnetische Wechselfelder im Niederfrequenzbereich	10
A2.4 Nähe zu Mobilfunksendeanlagen	10
A3 Ausstattungsqualität	max. 50
A3.1 Innere Erschließung	10
A3.2 Ausstattungsmerkmale der Wohnhausanlage	20
A3.3 Wohnungsbezogene Freiräume	10
A3.4 Einbruchschutz	10
A4 Barrierefreiheit und Nutzungssicherheit	max. 50
A4.1 Barrierefreiheit	30
A4.2 Schutz vor Rutsch- und Stolperunfällen	5
A4.3 Schutz vor Absturz- und Aufprallunfällen	5
A4.4 Blitzschutz	10

Tab. 2: TQB-Kriteriengruppe A „Standort und Ausstattung“

Gemäß ÖGNB ist das TQB komplett kompatibel mit dem bisherigen klima:aktiv-System, welches bereits seit einigen Jahren in Österreich im Rahmen der Wohnbauförderung angewendet wird (siehe Abb. 15).

9.1.2 DGNB Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen der Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen stellt ein weiteres der neuen großen Systeme dar. Die wesentlichen Säulen des Systems sind ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale sowie technische Qualität. Neben Themenfeldern wie Ressourcen und Komfort spielen auch auf dem Lebenszyklus basierende Kostenthemen sowie eine komplette Ökobilanz für das Gebäude eine große Rolle.⁷ Die Auszeichnung erfolgt mit „Bronze“, „Silber“ und „Gold“, wobei für das Zertifikat „Gold“ 80 % der Kriterien erfüllt werden müssen. Die Standortqualität wird gesondert nach dem Schulnotensystem bewertet und geht nicht in die Gesamtbeurteilung ein. Die Kategorien unterteilen sich wie folgt:

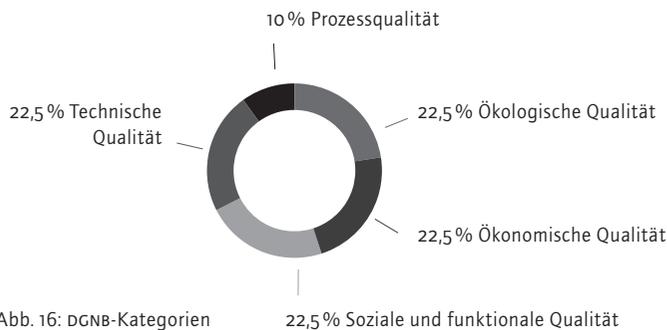


Abb. 16: DGNB-Kategorien

B	Wirtschaftlichkeit und technische Qualität	max. 200
B 1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus	max. 100
B 1.1	Wirtschaftlichkeitsberechnungen (LCCA)	50
B 1.2	Integrale Planung und Variantenanalyse	25
B 1.3	Grundlagen für Gebäudebetrieb	25
B 2	Baustellenabwicklung	max. 30
B 2.1	Baustellenabwicklung und Logistik	25
B 2.2	Abfallmanagement auf der Baustelle	10
B 3	Flexibilität und Dauerhaftigkeit	max. 40
B 3.1	Dimensionierung und statisches Konzept	20
B 3.2	Entkernbarkeit/Erweiterbarkeit	20
B 4	Brandschutz	max. 30
B 4.1	Anforderungen an brandschnitt-trennende Bauteile	10
B 4.2	Brandmeldeeinrichtungen	10
B 4.3	Besondere Löscheinrichtungen	10

Tab. 3: TQB-Kriteriengruppe B „Wirtschaftlichkeit und technische Qualität“

C	Energie und Versorgung	max. 200
C 1	Energiebedarf	max. 75
C 1.1	Heizwärmebedarf HWB	45
C 1.2	Endenergiebedarf EEB	20
C 1.3	Luftdichtheit des Gebäudes	10
C 1.4	Wärmebrücken des Gebäudes	10
C 2	Energieaufbringung	max. 75
C 2.1	Primärenergiebedarf	50
C 2.2	Photovoltaikanlage	20
C 2.3	Energieeffiziente Lüftungsanlage	10
C 2.4	CO ₂ -Emissionen aus dem Energieverbrauch	20
C 3	Wasserbedarf	max. 50
C 3.1	Individuelle Verbrauchsabrechnung	5
C 3.2	Regenwassernutzung	15
C 3.3	Wassersparende Sanitäreinrichtungen	15
C 3.4	Hygienische Qualität von Kalt- und Warmwasser	25

Tab. 4: TQB-Kriteriengruppe C „Energie und Versorgung“

D	Gesundheit und Komfort	max. 200
D 1	Thermischer Komfort	max. 50
D 1.1	Thermischer Komfort im Winter	20
D 1.2	Thermischer Komfort im Sommer	30
D 1.3	Gebäudeautomation und Behaglichkeit	20
D 2	Raumluftqualität	max. 50
D 2.1	Lüftung	25
D 2.2	Emissionsarme Bau- und Werkstoffe im Innenausbau	35
D 2.3	Vermeidung von Schimmel und Feuchte/Schadstoffbegehung	10
D 3	Schallschutz	max. 50
D 3.1	Umgebungsärm	10
D 3.2	Schalltechnisch günstige Grundrissgestaltung	10
D 3.3	Luftschallschutz Trennbauteile	10
D 3.4	Trittschallschutz Wohnungstrenndecken	10
D 3.5	Bemessung der Außenfassade, Grundgeräuschpegel im Innenraum (Nacht) bzw. Geräuschpegel der Lüftungsanlage	10
D 4	Tageslicht und Besonnung	max. 50
D 4.1	Tageslichtquotient	25
D 4.2	Direkte Besonnung im Winter	25

Tab. 5: TQB-Kriteriengruppe D „Gesundheit und Komfort“

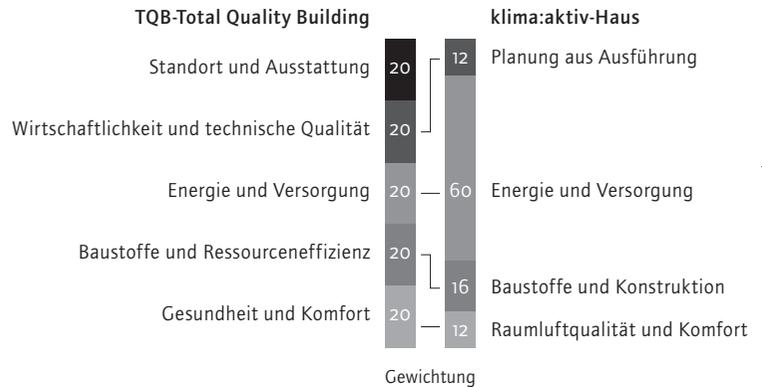


Abb. 15: Kompatibilität zwischen den Systemen TQB und klima:aktiv-Haus

Die Österreichische Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (ÖGNI) hat sich zum Ziel gesetzt, das DGNB in Österreich einzuführen. Gemäß ÖGNI gibt es bereits einige zertifizierte Objekte. Sowohl für Deutschland als auch für Österreich gilt, dass sich künftige Auditoren aufwendigen und kostspieligen Schulungen samt Abschlussprüfungen in Deutschland unterziehen müssen, um die Berechtigung zur Zertifizierung nach DGNB zu erlangen.

9.1.3 BREEAM

Das BREEAM-System ist das weltweit älteste Gebäude-zertifizierungssystem. Es wird vom Building Research Establishment (BRE), einer privaten britischen Forschungseinrichtung, seit 1990 betrieben und findet mittlerweile globale Anwendung. Ausgezeichnet wird mit „Good“, „Very Good“, „Excellent“ und „Outstanding“, wobei die Erfüllung von mind. 70 % der Kriterien zur Auszeichnung „Excellent“ und von mehr als 85 % zu „Outstanding“ führt.

Die Kategorien unterteilen sich bei BREEAM wie folgt:

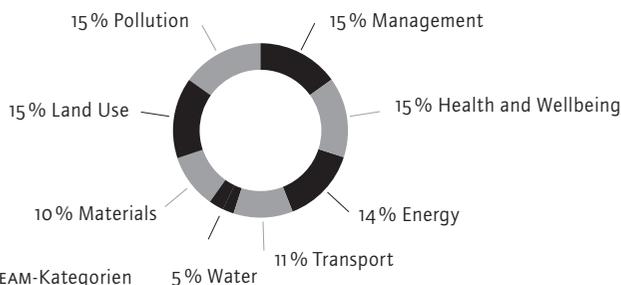


Abb. 17: BREEAM-Kategorien

9.1.4 LEED Das LEED-System (Leadership in Energy & Environmental Design) wurde vom U.S. Green Building Council (USGBC) 1993 mit einem Pilotprojekt gestartet und ist mittlerweile weltweit stark verbreitet. 2009 wurde die Anzahl der mit LEED zertifizierten bzw. zur Zertifizierung angemeldeten Gebäude mit mehr als 20.000 beziffert. Die Auszeichnung im Rahmen dieses Systems erfolgt mit „Zertifiziert“ (40 bis 49 % der Kriterien müssen erfüllt werden), „Silber“ (50 bis 69 %) und „Gold“ (60 bis 79 %) sowie „Platin“, der höchsten Kategorie, für die 80 % der Kriterien oder mehr zu erfüllen sind. LEED basiert auf dem zuvor etablierten britischen System BREEAM. Die Kategorien unterteilen sich bei LEED for New Construction – dem LEED-Standard für Neubauten und die Erweiterung bestehender Gebäude – wie folgt:

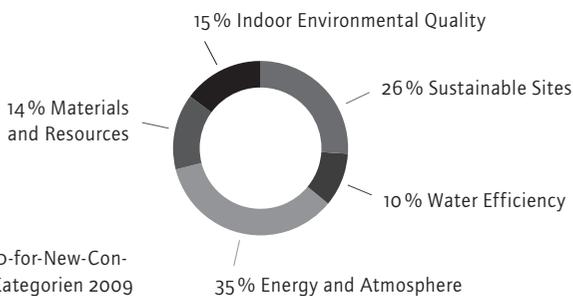


Abb. 18: LEED-for-New-Constructions-Kategorien 2009

Sowohl BREEAM als auch LEED versuchen durch Anpassung ihrer Systeme an individuelle Bedürfnisse zusätzliche Sektoren des Immobilienmarktes abzudecken. Als Beispiele seien hier LEED-EB für Bestandsgebäude oder LEED-H für Eigenheime angeführt.

9.2 Einfluss des Materials auf die Zertifizierungsergebnisse

Betrachtet man die beiden internationalen Systeme LEED und BREEAM, so lassen die Größenordnungen der relevanten Kategorien einen Materialeinfluss von 10 bzw. 14 % herauslesen. Eine genauere Betrachtung der Punktevergabe innerhalb der Kategorie, beispielsweise von LEED (siehe Abb. 19 und Tab. 6), offenbart aber nur geringe Spielräume für (langsam) nachwachsende Baustoffe wie Holz.

Im deutschen System der DGNB wird die ökologische Qualität mit 22,5 % bewertet und beinhaltet eine umfassende Ökobilanz des gesamten Lebenszyklus von Materialien und Gebäuden (siehe Tab. 7). Bauprodukte selbst sind daher also nicht unmittelbarer Bewertungsgegenstand, sondern vielmehr Informationsquellen, die in ihren Auswirkungen auf das Gebäude und seinen Lebenszyklus zu bewerten sind.^{3,8} Dazu werden Ökobilanzdaten benötigt, die derzeit nur bedingt in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Für Holz und Holzprodukte können sich hier Vorteile bei den Umweltwirkungen (siehe Tab. 7, Kategorien 01 bis 05 sowie 10) ergeben.

Beim offenen österreichischen System TQB besteht generell die Intention, die Bearbeitung so einfach wie möglich zu halten, um eine umfassende Verbreitung zu erzielen. Dabei wird die für Materialbelange relevante Kategorie Ressourceneffizienz mit 20 % bzw. 200 Punkten gewichtet. Eine detaillierte Darstellung der Parameter ist Tabelle 8 zu entnehmen.⁹ Zur vereinfachten Bewertung des Herstellungsaufwandes von Gebäuden und Holzkonstruktionen wird der österreichische Ökoindikator OI3 herangezogen. Dieser Indikator wird nicht nur für Holzkonstruktionen auf www.dataholz.com, sondern für eine Vielzahl von Materialien in der Datenbank baubook angeführt. Er kann sowohl für 1 m² eines Baustoffes als auch für eine Konstruktion (OI3_{KON}) oder ein ganzes Gebäude (OI3_{BGX}) berechnet werden. Gemäß OI3-Berechnungsleitfaden Version 2.0¹⁰ sind Berechnungen für sechs Bilanzgrenzen (BG 1 bis BG 6) möglich. Dabei umfasst die Bilanzgrenze 0 die bisherigen Grenzen des OI3_{TGH}. Die im Zertifizierungssystem TQB geforderte Bilanzgrenze 3 berücksichtigt die komplette thermische Gebäudehülle (also auch Feuchtigkeitsabdichtungen und hinterlüftete Fassaden), Zwischendecken, Innenwände und den Keller.

Zur Vereinfachung werden im OI3-Indikator nur die folgenden drei wichtigsten Umweltwirkungen, gewichtet zu je einem Drittel, berücksichtigt und nach einem einfachen Punktesystem bewertet:

_ Primärenergieinhalt nicht erneuerbar (PEI_{ne}): Der zur Herstellung eines Baustoffes erforderliche Bedarf an Energieressourcen. Nicht erneuerbar bedeutet, dass dieser Anteil vor allem aus fossilen Energieformen gedeckt wird.

_ Globale Erwärmung durch Treibhausgase (GWP): bezeichnet die zur Herstellung eines Baustoffes in die Atmosphäre emittierten Treibhausgase wie CO_2 , Methan, Lachgas und Fluorkohlenwasserstoffe. Dieser Wert ist insofern relevant, als verstärkte Treibhausgas-Emissionen die Absorption der Wärmeabstrahlung von der Erde in die Atmosphäre erhöhen und somit globale Klimaveränderungen nach sich ziehen. Das Treibhauspotenzial beschreibt den Beitrag der Treibhausgase zur Erderwärmung, wobei CO_2 die Leitsubstanz (Faktor 1) darstellt und alle anderen relevanten Substanzen, je nach Treibhauswirksamkeit, als Äquivalente von CO_2 angegeben werden (z. B. Methan für einen Zeithorizont von hundert Jahren $GWP_{100} = 25$).

_ Versäuerungspotenzial (AP): Die Versäuerung ist ein regionales Phänomen, bei dem sich aus verschiedenen Substanzen in der Luft Säuren bilden können, die dann als „saurer Regen“ niedergehen und den Boden sowie Gewässer nachhaltig schädigen. Relevante Gase sind Stickoxide (NO_x) und Schwefeldioxid (SO_2), wobei das Säurebildungspotenzial AP relativ zur Leitsubstanz SO_2 angegeben wird. Das Ergebnis des OI3-Index ist eine Zahl zwischen 0 und 100 Punkten, die umso günstiger ist, je niedriger sie ausfällt.

Ein besseres Zertifizierungsergebnis kann sich bei diesem System durch die Verwendung von Holz- und Holzprodukten vor allem beim Kriterium Ökoindex OI3 (vergleiche hierzu auch die Umweltwirkungskategorien des DGNB) sowie bei der Verwendung zertifizierter Produkte ergeben. Nachteilig könnten sich die fehlende Berücksichtigung nachwachsender Materialien und die zusätzliche Bewertung von Recycling und Wiederverwendung auswirken. Beim Punkt E 2.3 des Schwerpunktes Ressourceneffizienz (siehe Tab. 8) wird auch der Einsatz zertifizierter Produkte mit 20 Punkten gewürdigt.

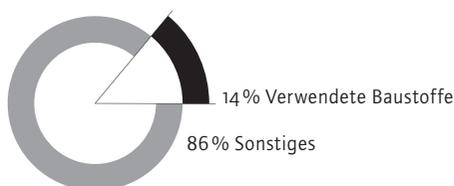


Abb. 19: Relativ geringe Relevanz der Baustoffwahl im Zertifizierungssystem LEED 2009

Maßnahme	Umfang	Punkte
Vorbedingung: Müllraum geeignet zur Mülltrennung		0
Wiederverwendung von tragenden Bauteilen		1-3
Wiederverwendung von nicht tragenden Bauteilen		1
Baustellen-Abfallmanagement		1-2
Wiederverwendung von Material	5 %	1
	10 %	2
Recyclinganteil	10 %	1
	20 %	2
Anteil regionaler Materialien (Entfernung < 500 mls)	10 %	1
	20 %	2
Rasch erneuerbare Materialien (< 10 Jahre)		1
Zertifiziertes Holz (FSC)	> 50 %	1
Summe		max. 14 Punkte

Tab. 6: Bewertungskriterien der Baustoffe im LEED-System

Ökologische Qualität (gesamt 195 mögliche Punkte)	Gewichtung
01 Treibhauspotenzial (GWP)	30
02 Ozonschichtzerstörungspotenzial (engl. Ozone Depletion Potential, oDP)	5
03 Ozonbildungspotenzial (engl. Photochemical Ozone Creation Potential, pocP)	5
04 Versäuerungspotenzial (AP)	10
05 Eutrophierungspotenzial (EP)	10
06 Risiken für die lokale Umwelt (Grundwasser, Boden, Luft etc.)	30
07 (Sonstige Wirkungen auf die lokale Umwelt)	
08 Sonstige Wirkungen auf die globale Umwelt	10
09 Mikroklima	5
10 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PEI_{ne})	30
11 Primärenergiebedarf erneuerbar (PEI_e)	20
12 (Sonstiger Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen)	
13 Abfall	
14 Frischwasserverbrauch Nutzungsphase	20
15 Flächeninanspruchnahme	20

Tab. 7: Bewertungskriterien zur ökologischen Qualität im DGNB-System

E	Ressourceneffizienz	max. 200
E1	Vermeidung kritischer Stoffe	max. 50
E 1.1	Vermeidung von HFKW	15
E 1.2	Vermeidung von PVC	35
E 1.3	Vermeidung von VOC	5
E2	Regionalität, Recycling, Produktwahl	max. 50
E 2.1	Regionalität	20
E 2.2	Verwendung von Recyclingmaterialien	10
E 2.3	Verwendung von Produkten mit Umweltzertifikaten	20
E3	Ressourceneffizienz der Konstruktion	max. 50
E 3.1	OI3-Berechnung als Leitindikator für die Ressourceneffizienz	50
E4	Entsorgung	max. 50
E 4.1	Entsorgungsindikator	50

Tab. 8: TQB-Kriteriengruppe E „Ressourceneffizienz“

Wie schätzen Sie die Relevanz von Ökobilanzen im Rahmen des Bauwesens und in Bezug auf nachhaltiges Bauen ein?

Jens Glögger Es ist längst überfällig, auch im Bauwesen in geschlossenen Stoffkreisläufen zu denken. Ökobilanzen bieten die Möglichkeit, dafür ein Bewusstsein zu schaffen und die Ressourcenverwendung hinsichtlich ihrer ökologischen Qualität und Recyclingfähigkeit einschätzen zu können. Das Ziel soll sein, möglichst viele umweltfreundliche Produkte für ein Gebäude auszuwählen, die auch in der End-of-Life-Phase entweder in einen biologischen oder einen technischen Kreislauf rückführbar sind.

Philipp Kaufmann Ökobilanzen sind ein zentrales Werkzeug für den Paradigmenwechsel in der Bau- und Immobilienwirtschaft hin zu nachhaltigem Bauen. Damit können wir die Auswirkungen unseres Handelns auf die Umwelt abschätzen – viele Faktoren sind nun relevant, die bisher keine Rolle gespielt haben, wie Ressourcenschonung, Primärenergie oder Produktionsmethoden. Wir stehen jedoch erst am Anfang der Entwicklung.

Robert Lechner Ohne das zentrale Instrument der Ökobilanzierung werden wir im Bereich des nachhaltigen Bauens nicht weiterkommen. Noch passiert in diesem Bereich aber zu wenig. Zum Beispiel arbeiten im Moment alle Länder mit generischen Daten, die auf Durchschnittswerten von Produkten basieren. Wünschenswert wären aber – ähnlich der Kalorienangabe bei Lebensmitteln – Ökobilanzen für jeden einzelnen Baustoff.

Rainer Mikulits Ich halte Ökobilanzen für sehr wichtig. Allerdings gibt es zurzeit noch zu viele methodische Ansätze, die zusätzlich schlecht aufeinander abgestimmt sind. Mich stört auch die derzeitige Einschränkung der politischen Diskussion auf Energieeffizienz und CO₂-Reduktion. Das sind zwar wichtige Aspekte, der Begriff der Nachhaltigkeit beinhaltet jedoch mehr.

Christian Pöhn Ökobilanzen sind künftig die einzige Art und Weise, unterschiedliche Lösungen miteinander vergleichen zu können. Ihre Verlässlichkeit beruht auf der methodischen Festlegung. Wurden bisher nur singuläre Eigenschaften von Gebäuden untersucht, so erlaubt die Lebenszyklusanalyse die ganzheitliche Betrachtung „von der Wiege bis zur Bahre“. Die Entwicklung aller aktuellen Zertifizierungssysteme steckt zwar noch in den Kinderschuhen, die Richtung jedoch stimmt.

Wilhelm Zechner Ökobilanzen werden vor allem im Bereich der gewerblichen Nutzung, dort wo Investoren beteiligt sind, eine immer größere Rolle spielen. Im geförderten Wohnbau gibt es schon seit längerer Zeit klare Zielvorgaben für die energetische Qualität bzw. Ökologie. Alle Einreichungen von unserer Seite bei Grundstücksbeirats- oder Bauträgerwettbewerben gehen mittlerweile weit über den Niedrigenergiehausstandard hinaus und weisen zunehmend Passivhausstandard auf.

Sind Zertifizierungssysteme tatsächlich Qualitätsgarantien für nachhaltiges Bauen oder vielmehr willkommene Marketinginstrumente?

Jens Glögger Eine Gebäudezertifizierung bildet das erste Mal überhaupt eine Plattform dafür, die vielschichtigen komplexen Themen nachhaltigen Bauens „greifbar“ zu machen und das Bewusstsein dafür bei den Projektstakeholdern zu schaffen. Zertifizierungssysteme, die sich auf nationale Normen und Gesetze beziehen, bilden dabei die gebaute Qualität am besten ab. Damit eine Zertifizierung nicht nur Marketinginstrument ist, sollte der Mehrwert dieser höheren Gebäudequalität für die Stakeholder im Projekt qualitativ und quantitativ sichtbar und spürbar sein.

Philipp Kaufmann Zertifizierungssysteme schaffen Transparenz und bieten Sicherheit für alle Stakeholder. Erstmals lohnt es sich für einen Investor, die Lebenszykluskosten zu optimieren und sich um die Bewirtschaftung zu kümmern. Zum Marketing: Ein System, das keiner kennt, nützt niemandem. Als eine Initiative der Bau- und Immobilienwirtschaft wollen wir als ÖGNI Inhalte vermitteln und Tools anbieten, um zu zeigen, dass auch ohne Mehrkosten über den Lebenszyklus nachhaltig gebaut werden kann.

Robert Lechner In den letzten Jahren war ein Boom bei Labels und Gütezeichen zu bemerken. Labels sind wichtig, sie bleiben aber ein Kommunikationsformat, das gezielte Interessen transportiert. Eine strenge Kontrolle ist daher unumgänglich. Der Konsument, der als Endverbraucher in einem zertifizierten Gebäude lebt oder arbeitet, darf nicht im Glauben gelassen werden, dass die Systeme beliebig austauschbar sind. Wir sollten uns auch nicht dem Drängen der Immobilienwirtschaft nach internationalen Labels beugen, sondern mit Rücksicht auf regionale und baukulturelle Qualitäten agieren. Vor allem geht es nicht darum, seine Marke durchzusetzen, sondern in Interaktion eine möglichst breite Übereinstimmung der Kriterien zu finden. Daher steht das neue TQB-System als Open Source Produkt (www.oegnb.net/zertifikat.htm) für alle interessierten Länder mit Adaptierungsmöglichkeiten und kostenlosem Zugang zur Verfügung.

Rainer Mikulits Bedauerlicherweise werden Zertifizierungssysteme oft nur als Marketinginstrumente gesehen. In diese Richtung geht auch die Kritik, die wir in Österreich an den Systemen LEED oder BREEAM üben, dass nämlich mit den Punktbewertungen dieser Systeme sehr wohl manch ein Gebäude „grüngewaschen“ werden kann. Aber wenn ein Gebäude aufgrund einer seriösen Zertifizierung eine gute Nachhaltigkeitsperformance nachweisen kann, dann soll mit diesem Mehrwert ohne weiteres Marketing betrieben werden.

Christian Pöhn Zertifizierungssysteme sind per se keine Qualitätsgarantien, außer sie basieren auf norm- oder öffentlichkeitsgestützten Methoden. Allerdings haftet derartig komplexen Systemen immer der Beigeschmack von Marketinginstrumenten an.

Wilhelm Zechner Für gewerblich genutzte Immobilien, die vielfach nach der Errichtung an Investoren veräußert werden, sind Zertifizierungssysteme zur transparenten Darstellung des energetischen Zustandes wichtig, denn dieser hat Auswirkungen auf die Bewirtschaftung und die Betriebskosten. Beim frei finanzierten Wohnbau zählt in erster Linie der Standort, nicht die energetische Optimierung. Im geförderten Wohnbau mit seiner weniger zahlungskräftigen Klientel müssen wir Konzepte entwickeln, die in ihrer Nutzungsphase ökonomisch sind. Hier spielen optimierte energetische Werte, die Wahl der Materialien, eine kontrollierte Wohnraumlüftung und eine kostenschonende Instandhaltung eine Rolle.

Ist es zielführend, für Österreich ein eigenes Zertifizierungssystem einzuführen, oder wäre es aus Gründen der Vergleichbarkeit sinnvoller, mit einem internationalen System zu arbeiten?

Jens Glöggler Eine europaweite Vereinheitlichung der Bewertungsmethodik nachhaltiger Gebäudezertifizierungen ist wünschenswert. Allerdings wird es aufgrund der unterschiedlichen gesetzlichen Forderungen, Richtlinien, Vorgaben, Förderungen etc. in den einzelnen Staaten der EU lokale Anpassungen geben müssen.

Philipp Kaufmann Wir brauchen ein vergleichbares europäisches, um nicht zu sagen internationales System. Investoren und Nutzer wollen den Vergleich. Auch für Architekten, Bauunternehmen oder Baustoffproduzenten ist es einfacher, nicht für jedes Land eigene Systeme verstehen zu müssen. DGNB ist international, jedoch adaptiert auf die jeweiligen Länder. Diese Internationalität war eines der drei zentralen Argumente, um ÖGNI zu gründen. Wir verfügen nun über ein Mitmach-System, welches das Know-how als Open Source (www.mediabase.ogni.at) zur Verfügung stellt. Die anderen zwei Gründe waren: ÖGNI entwickelt das System „aus der Branche für die Branche“ und nutzt Marktkräfte bei der Zertifizierung. Die Überprüfung selbst erbringen Auditoren.

Robert Lechner Für den europäischen Raum ist ein übergeordnetes Regulator, wie die Rahmennorm des CEN/TC 350 sie darstellen wird, unerlässlich. Nationale Adaptierungen sind notwendig. Das zeigten bereits die ersten Versuche, einen internationalen Gebäudeausweis zu entwickeln, die auf die „Green Building Challenge“ der späten 1990er Jahre zurückgehen. Damals – zur Zeit der Erstentwicklung des TQB-Systems – beteiligte sich Österreich gemeinsam mit rund 15 anderen Ländern an deren Ausarbeitung. Das Ergebnis war ein gemeinsames Tool der Gebäudebewertung, bei dem allerdings der Nachteil der Nivellierung spürbar war. So bereitete zum Beispiel in Österreich die Umsetzung bei den rechtlichen Rahmenbedingungen und dem baukulturellen Hintergrund Schwierigkeiten. Darüber hinaus kam darin der Holzbau zu kurz, da diese Bauweise kein Anliegen aller beteiligten Länder war. Die ÖGNB überarbeitete 2008 diese TQB-Erstversion, wobei bis heute österreichische Bedürfnisse im Mittelpunkt stehen.

Rainer Mikulits Es ist schwierig, ein international gültiges System zu entwickeln, denn dazu sind die regulatorischen Interessen der einzelnen Staaten und die jeweiligen Definitionen von Nachhaltigkeit zu unterschiedlich. Eine Harmonisierung auf europäischer Ebene, wie sie mit den Rahmennormen des CEN/TC 350 angestrebt wird, wäre jedoch wünschenswert. Die Systeme der einzelnen Länder sollten deshalb kompatibel bleiben. Die beiden in Österreich verwendeten Systeme, das TQB und das DGNB, zielen ja bereits auf solch eine Kompatibilität ab. Mit diesen Rahmennormen wird allerdings erst die Methodik geregelt sein, nicht die Datenbasis. Die Ergebnisse einer Bilanzierung sind aber stark von den jeweiligen Daten abhängig, die als Ausgangsbasis einer Berechnung dienen.

Christian Pöhn Selbstverständlich ist es sinnvoll, nationale Systeme einzuführen, welche die regionalen Besonderheiten berücksichtigen, da jedes Land einen anderen Energiemix hat. Grundlage sollte die EN 15643-Serie sein, das europäische Normenwerk zur Nachhaltigkeit von Bauwerken, das von der europäischen Normungsorganisation CEN zurzeit entwickelt wird.

Wilhelm Zechner Ein nationales System ist sinnvoll, denn vor allem in Bezug auf energetische Qualitäten haben wir sicherlich in Österreich einen höheren Standard als zum Beispiel im angloamerikanischen Raum.

Welches der beiden Zertifizierungssysteme TQB oder DGNB wird das Potenzial zu einem finalen Instrument haben oder werden beide Systeme Schritte auf dem Weg zu weiteren Entwicklungen bleiben?

Jens Glöggler Es wäre wünschenswert, wenn es eine einheitliche Bewertungsmethodik und Kriterien für Europa gäbe, natürlich mit entsprechenden nationalen Anpassungen. Wichtiger als jedes Zertifizierungssystem ist aber, dass die Stakeholder den Mehrwert und Nutzen der Inhalte verstehen und in ihren Projekten anwenden.

Philipp Kaufmann Alle Zertifizierungssysteme sind noch in Entwicklung. ÖGNI setzt auf ein Mitmach-System, bei dem mehr als 400 Personen in die Entwicklung eingebunden sind. Dort, wo unser System noch Schwächen zeigt, fordern wir Antworten aus der Praxis bzw. Wissenschaft ein. Die Frage ist, ob wir weltweit nur ein finales System wollen – ich hoffe nicht.

Robert Lechner Die Entwicklung wird weitergehen, wir müssen gespannt auf die Ergebnisse des europäischen Normenkomitees sein. Soweit ich über deren Inhalte informiert bin, ist der österreichische Ansatz der Gebäudebewertung ein qualitativ hochwertiger, der sogar über die Anforderungen hinausgeht. Das wirft für die Erstellung einer europäischen Rahmennorm die Frage nach der Benchmark auf: An welchen Ländern soll man sich orientieren? Beim Ergebnis der europäischen Normierung werden obere und untere Grenzen beachtet werden.

Rainer Mikulits Die beiden Zertifizierungssysteme sind verwendbare Instrumente, mit denen zum jetzigen Zeitpunkt Gebäudenachhaltigkeitsausweise erstellt werden können. Sie sind aber nicht genügend ausgereift, um sie bereits auf regulatorischer Ebene als System einzusetzen, wir können daraus zum Beispiel noch keine Elemente ins Baurecht übernehmen. Die Systeme stecken in der Entwicklung noch in den Kinderschuhen.

Christian Pöhn Keines der Instrumente ist ein „finales“. Ein entscheidendes Datum bezüglich einer gesetzlichen Bindung und damit einer Art von Festlegung wird die Herausgabe der neuen „EU-Bauproduktenverordnung“ als Nachfolgerichtlinie der „EU-Bauproduktenrichtlinie“ aus dem Jahr 1989 darstellen: Erweitert um die neue Richtlinie 7, „Nachhaltige Nutzung von Ressourcen“, wird damit zum ersten Mal die Notwendigkeit einer Nachhaltigkeitsbewertung gesetzlich geregelt sein.

Wilhelm Zechner Das TQB-System funktioniert gut und lässt nicht mehr viele Punkte offen. Möglicherweise ist das DGNB-System jedoch für einen ausländischen Investor, der den Standort Österreich nicht kennt, in seiner Differenziertheit besser geeignet als das TQB-System. Aber unsere heutige Zeit ist so schnelllebig, dass entweder bestehende Systeme ständig adaptiert oder neue Systeme übernommen werden müssen.

Wie schätzen Sie die Leistungsfähigkeit der neuen Zertifizierungssysteme TQB und DGNB ein? Wird sich eines der beiden durchsetzen oder werden sie einander ergänzen?

Jens Glögger Der Nutzen für das nachhaltige Bauen wäre am größten, würden sich die Kompetenzen hier verbinden. Letztendlich entscheidet derzeit der Kunde, welches System ihm für sein Projekt besser geeignet oder pragmatischer erscheint.

Philipp Kaufmann Ich werbe für mein System, befinde mich aber nicht im Wettbewerb mit TQB. Beide Organisationen haben die gleichen Ziele und wollen diese unterschiedlich erreichen, wobei wir mit einem international anerkannten System arbeiten, welches neben Ökologie vor allem Ökonomie und soziokulturelle Qualitäten gleichberechtigt gewichtet. Die Stärken führen dazu, dass wir bei den Großprojekten vor allem im Wettbewerb mit LEED oder BREEAM stehen.

Robert Lechner Es gibt eine große, aber überschaubare Anzahl an Kriterien, aus denen alle Zertifizierungssysteme ihre spezifische Auswahl treffen. Daher überrascht es nicht, dass die Systeme TQB und DGNB eine inhaltliche Überschneidung von achtzig Prozent aufweisen, ebenso gibt es zahlreiche Überschneidungen mit BREEAM und LEED. Auch bauen alle Systeme, die zurzeit in Verwendung sind, auf dem Wissen auf, das sich in den letzten 15 Jahren entwickelt hat. Sobald sich die zurzeit vorherrschende „Goldgräberstimmung“ in Bezug auf Labels beruhigt hat, wird sich zeigen, dass das TQB-System sehr gut aufgestellt ist, geeignet nicht nur für Zertifizierungen im Wohnbau (von diesem Segment sind wir ausgegangen), sondern ebenso im Büro- und Dienstleistungsbereich.

Rainer Mikulits Ich bitte um Ihr Verständnis, dass ich dazu keine Aussage treffen möchte. Ich bedaure aber, dass es zwei Systeme in Österreich geben muss, und dies auch aus eigenem Interesse: Zurzeit wird die „EU-Bauproduktenrichtlinie“ überarbeitet, um durch die „EU-Bauproduktenverordnung“ ersetzt zu werden. Darin wird es die neue Anforderung 7 „Nachhaltige Nutzung von Ressourcen“ geben. So ist es absehbar, dass das OIB von den Bundesländern den Auftrag bekommen wird, eine OIB-Richtlinie 7 über Nachhaltigkeit zu entwickeln. In diesem Zusammenhang wäre es einfacher, hätten wir ein einziges österreichisches System, auf das wir uns stützen könnten.

Christian Pöhn Das TQB-System nimmt, wie schon in den letzten zehn Jahren, methodisch die erste Stelle ein. Übernahmen deutscher Regelwerke sind meist nicht ausreichend stark auf österreichische Bedürfnisse zugeschnitten. Trotz allem ist die Auseinandersetzung mit anderen Systemen hinsichtlich für uns relevanter möglicher Ansatzpunkte wichtig.

Wilhelm Zechner Das deutsche DGNB-System ist akribisch differenziert und wegen bestimmter Prüfkriterien, wie Standortfähigkeit, Rückbaufähigkeit oder Nutzungsflexibilität, für den Wohnbau nicht relevant. Das TQB-System ist das praktikablere, wenngleich für den Wohnbau ebenfalls zu umfassend. Wenn im Wohnbau zertifiziert wird, dann in den meisten Fällen mit dem IBO-Ökopass, vereinzelt mit den Systemen TQB oder klima:aktiv. Zertifizierungen stellen eine zusätzliche Kostenstelle dar, die im Gesamtbudget unterzubringen ist. Wir unterliegen ohnehin bereits vom Beginn der Planung an strengen Qualitätskontrollen.

Bringen die Zertifizierungssysteme konkrete Vorteile für den Baustoff Holz?

Jens Glögger Holz als nachwachsender Rohstoff profitiert mehrfach. Dass Holzprodukte eine Zertifizierung nach PEFC oder FSC erbringen müssen, fördert die nachhaltige Holzwirtschaft. Holz schneidet als Baustoff (sofern es behandelt ist) in der Ökobilanz und damit zusammenhängend beim Faktor Wohngesundheit ebenso gut ab wie (zumeist) beim Thema Regionalität.

Philipp Kaufmann Das DGNB-System der ÖGNI ist ziel- und performanceorientiert. Aus diesem Grund verfolgen wir einen ganzheitlichen Ansatz. Das System bevorzugt keinen Werkstoff, jedoch ist Holz für die Nachhaltigkeit sicherlich ein sehr gutes Produkt. Kriterien wie Akustik, Trittschall und Komfort, die im DGNB gleichberechtigt berücksichtigt werden, sind ob des gestiegenen Know-hows im Holzbau mittlerweile gut gelöst. Beim Thema Schadstoffe besteht noch Handlungsbedarf.

Robert Lechner Ich hoffe nicht. Denn sobald ein Bewertungssystem eine Bauform oder ein Produkt besonders würdigt, stellt es kein neutrales System mehr dar. Holz ist ein hochwertiger Baustoff mit einer starken Renaissance in den letzten Jahren. Auf diesen Lorbeeren darf sich die Holzindustrie aber nicht ausruhen, sondern sie muss den nächsten Schritt gehen. Gerade wenn der gesamte Lebenszyklus eines Produkts betrachtet wird, ist beim Einsatz von Holz, wie bei anderen Materialien, vor allem in der End-of-Life-Phase noch viel Arbeit zu leisten. Diese Phase ist das Thema der Zukunft, im Moment sind wir zu sehr auf Klimaschutz und CO₂-Reduktion konzentriert. Ebenso werden Endlichkeit und Knappheit der Ressourcen künftige Themen sein.

Rainer Mikulits Alle wollen ein System, das für ihren konkreten Baustoff Vorteile bringt. Für endgültige Zertifizierungssysteme ist auch zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse nicht nur von der Methodik abhängen, sondern auch von den zugrunde liegenden Input-Daten. Die Lebensdauer als Parameter hat zum Beispiel großen Einfluss darauf, wie der „Ökologische Fußabdruck“ aussieht. Alle diese Systeme sind sehr sensitiv, da es unzählige Regler gibt, die veränderbar sind und somit das Ergebnis beeinflussen.

Christian Pöhn Grundsätzlich können mit derartigen Systemen gute Bauweisen von schlechten unterschieden werden, egal welcher Baustoff vordringlich verwendet wird. Da jeder Baustoff bestimmte Vorteile und Nachteile aufweist, kommt es immer auf seinen intelligenten und sorgsam Einsatz an. Generell ist der Streit um die Baustoffe entbehrlich.

Wilhelm Zechner Ich sehe weder bestimmte Vor- noch Nachteile, die sich durch die beiden Zertifizierungssysteme für Holz ergeben. Aber aufgrund der Erfahrungen, die die Sozialbau AG gerade im Rahmen der vorbereitenden Arbeiten am ersten sechsgeschossigen Holzbau in Wien macht, würde ich mir für den Baustoff Folgendes wünschen: einen stärkeren Schulterschluss der Branche und beispielsweise die Entwicklung von zertifizierten Bauteilsystemen. Das würde dem Stellenwert von Holz im Gesamtbauvolumen guttun.

DI Jens Glöggler

Geschäftsführung ATP sustain GmbH
Zertifizierungsauditor für DGNB, öGNI,
BREEAM und LEED

ATP sustain GmbH
Franziskanerstraße 14, D-81669 München
T +49 (0)89/455 62 - 0
jens.gloeggler@atp.ag, www.atp.ag

MMag. Philipp Kaufmann MMAS

Gründungspräsident Österreichische
Gesellschaft für nachhaltige Immobilien-
wirtschaft (öGNI)
Adaptierung des DGNB auf Österreich

Österreichische Gesellschaft für nach-
haltige Immobilienwirtschaft
Breitwiesergutstraße 10, A-4020 Linz
T +43 (0)1/997 18 09
philipp.kaufmann@ogni.at, www.ogni.at

Robert Lechner

Geschäftsführung Österreichisches
Ökologie-Institut
Entwicklung des TOB

Österreichisches Ökologie-Institut
Seidengasse 13, A-1070 Wien
T +43 (0)1/523 61 05
lechner@ecology.at, www.ecology.at

DI Dr. Rainer Mikulits

Geschäftsführung Österreichisches Institut
für Bautechnik (OIB)
Zulassungsstelle, Koordinationsplattform der
Länder sowie Akkreditierungsstelle für Prüf-,
Überwachungs- und Zertifizierungsstellen

Österreichisches Institut für Bautechnik
Schenkenstraße 4, A-1010 Wien
T +43 (0)1/533 65 50 - 11
mikulits@oib.or.at, www.oib.or.at

DI Dr. Christian Pöhn

Leiter Magistratsabteilung 39 (MA 39) –
Bauphysiklabor

Magistratsabteilung 39
MA 39 – Bauphysiklabor
Rinnböckstraße 15, A-1110 Wien
T +43 (0)1/795 14 - 92061
christian.poehn@wien.gv.at
www.ma39.wien.at

Bmstr. Ing. Wilhelm Zechner

Vorstand Sozialbau AG – Verantwortlich für
den ersten sechsgeschossigen Holzwohn-
bau in Wien

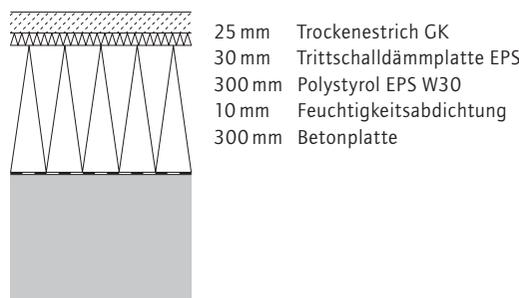
Sozialbau AG
Lindengasse 55, A-1070 Wien
T +43 (0)1/521 95 - 0
wilhelm.zechner@sozialbau.at
www.sozialbau.at

**11 OI3-Berechnungsbeispiel eines Kleinhauses in
verschiedenen Bauweisen**

Anhand von vier unterschiedlichen Konstruktionen
wird für ein fiktives Kleinhaus (siehe Abb. 20) der
österreichische Ökoindikator mit der Bilanzgrenze 0
(OI3_{BG0}) berechnet, die Ergebnisse werden mit-
einander verglichen.

Das Kleinhaus, das als Beispiel für die Berechnung
dient, weist für sämtliche Baustoffe folgende Ab-
messungen auf: Grundfläche außen 9 mal 9 Meter,
Bruttogeschossfläche 162 m², konditioniertes Volu-
men 405 m³. Die Nettonutzfläche ist minimalen
Schwankungen unterworfen, da die verschiedenen
Baustoffe, um gleiche Wärmedurchgangskoeffizien-
ten zu erreichen, unterschiedliche Konstruktions-
stärken erfordern. Dieser Verlust bzw. Gewinn von
Nettonutzfläche wurde nicht bewertet.

Die Konstruktionen selbst sind in Tabelle 9 ange-
führt, wobei die Auflistung der Schichten von innen
nach außen bzw. bei Geschossdecke und Dach von
oben nach unten erfolgt. Gewählt wurden Aufbau-
arten, die in der Praxis üblich sind und häufig ausge-
führt werden. Es wurde bei keiner Konstruktions-
variante besonders ökologischen Materialien der
Vorzug gegeben. Für alle Varianten gilt die gleiche
Konstruktion der Bodenplatte und des Fußboden-
aufbaus im EG mit einem U-Wert von 0,103 W/(m²K)
als Berechnungsbasis:

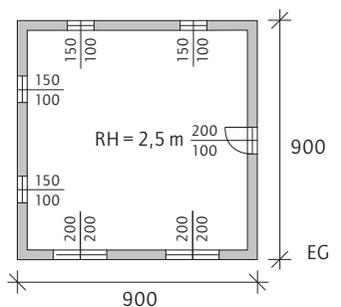
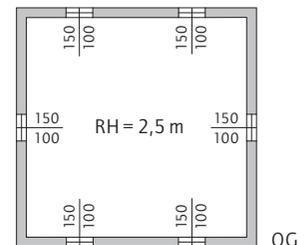
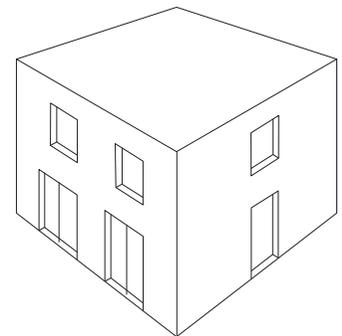


Der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke
wurde nicht angeführt, da dieser als interner Bauteil
innerhalb einer Wohneinheit nicht relevant ist.

11.1 Berechnung der Ökokennzahlen

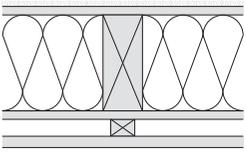
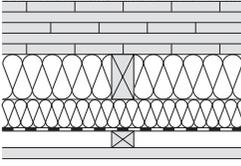
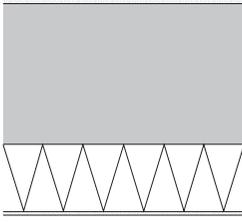
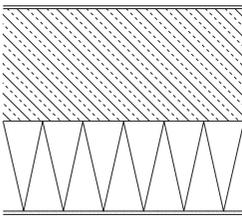
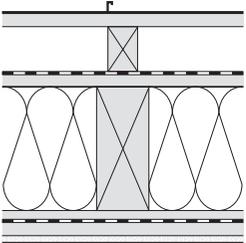
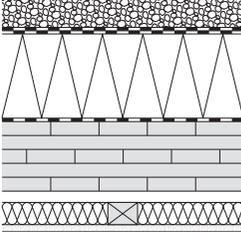
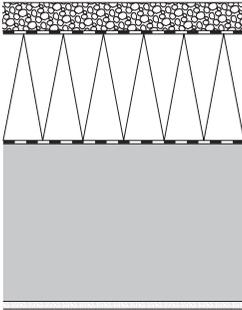
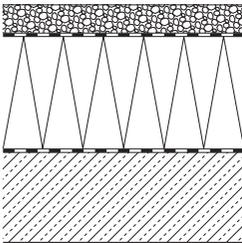
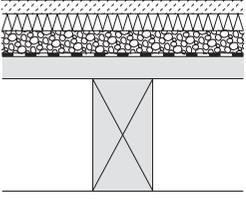
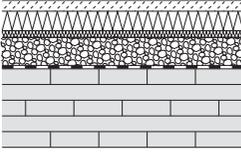
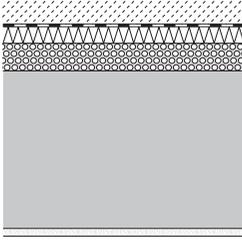
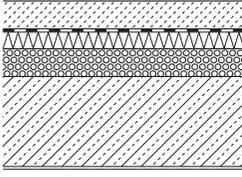
Die Vergleichsrechnungen erfolgten mit der Software
ArchIPHYSIK Version 8.0.0-0101, wobei die Daten-
banken von baubook genutzt wurden.

Grundlage für die Berechnung bilden die folgenden
in Abbildung 20 angenommenen Abmessungen
für ein Kleinhaus und die in Tabelle 9 angeführten
Konstruktionen, bei denen darauf geachtet wurde,
dass die U-Werte und somit die Energiekennzahl
des gesamten Gebäudes weitgehend ident sind.
Dadurch können sich im Einzelfall Schichtdicken er-
geben, die in der Praxis nicht üblich sind.



Grundfläche außen: 9 mal 9 m
Bruttogeschossfläche: 162 m²
Konditioniertes Volumen: 405 m³

Abb. 20: Annahmen eines Klein-
hauses zur Vergleichsberechnung

<p>Außenwände</p>	 <p>Holzrahmen 12,5 mm GKB 15 mm OSB 170 mm Holzsteher, dazw. Glaswolle 15 mm MDF 30 mm Luftschicht 20 mm Holzfassade</p> <p>U-Wert: 0,234 W/(m²K)</p>	 <p>Massivholz 12,5 mm Gipsfaser 95 mm Brettsperrholz 80 mm Holzlattung, dazw. Steinwolle 50 mm Holzlattung, dazw. Steinwolle Winddichtung 30 mm Luftschicht 20 mm Holzfassade</p> <p>U-Wert: 0,239 W/(m²K)</p>	 <p>Ziegel mit Vollwärmeschutz 15 mm Gipsputz 250 mm Hochlochziegel 120 mm EPS-F 7 mm Silikatputz</p> <p>U-Wert: 0,239 W/(m²K)</p>	 <p>Beton mit Vollwärmeschutz 5 mm Spachtelung 200 mm Stahlbeton 160 mm EPS-F 7 mm Silikatputz</p> <p>U-Wert: 0,235 W/(m²K)</p>
<p>Dach</p>	 <p>Holzbeam 0,7 mm Stahlblech 24 mm Schalung 80 mm Hinterlüftung 0,2 mm Dachauflegebahn 22 mm Holzfaserplatte 220 mm Holzbeam, dazw. Zelluloseflocken 16 mm Spanplatte PE-Folie 24 mm Lattung 12,5 mm GKB</p> <p>U-Wert: 0,177 W/(m²K)</p>	 <p>Massivholz 50 mm Kies Vlies 9 mm Bitumenpappe 150 mm Steinwolle Aludichtungsbahn 125 mm Brettsperrholz 20 mm Holzlattung 40 mm Holzlattung, dazw. Steinwolle 12,5 mm GKB</p> <p>U-Wert: 0,175 W/(m²K)</p>	 <p>Ziegeldecke 50 mm Kies 9 mm Bitumenpappe 190 mm EPS W20 9 mm Bitumenpappe 280 mm Ziegelhohlkörperdecke mit Aufbeton 15 mm Gipsputz</p> <p>U-Wert: 0,176 W/(m²K)</p>	 <p>Betondecke 50 mm Kies 9 mm Bitumenpappe 200 mm EPS W20 9 mm Bitumenpappe 160 mm Stahlbeton 5 mm Spachtelung</p> <p>U-Wert: 0,178 W/(m²K)</p>
<p>Geschossdecke</p>	 <p>Holzbeam 25 mm Trockenestrich GK 30 mm Trittschalldämmung EPS 40 mm Kies Vlies 40 mm Holzschalung 200 mm Holzbeam</p>	 <p>Massivholz 20 mm Trockenestrich GF 35 mm Holzwolleleichtbauplatte 13 mm Trittschalldämmung Steinwolle 50 mm Kies Vlies 140 mm Brettsperrholz</p>	 <p>Ziegeldecke 50 mm Estrich PE-Folie 30 mm Trittschalldämmung EPS 50 mm Polystyrol-Beton 280 mm Ziegelhohlkörperdecke mit Aufbeton 15 mm Gipsputz</p>	 <p>Betondecke 50 mm Estrich PE-Folie 30 mm Trittschalldämmung EPS 50 mm Polystyrol-Beton 160 mm Stahlbeton 5 mm Spachtelung</p>
<p>Konstruktion</p>	<p>Holzrahmen</p>	<p>Massivholz</p>	<p>Ziegel</p>	<p>Beton</p>
<p>PEI_{ne} [MJ] GWP [t CO₂ eq.] AP [kg SO₂ eq.] Ergebnis OI_{3,BCO}</p>	<p>319.365 0 108 17,27</p>	<p>441.292 -10 163 37,82</p>	<p>561.380 34 143 54,54</p>	<p>532.096 41 176 66,24</p>

11.2 Vergleichsbewertung der Ökokennzahlen

Prinzipiell ist eine Konstruktion ökologisch umso günstiger und damit nachhaltiger, je kleiner das Ergebnis für den $OI3_{BGO}$ -Index ausfällt. Anhand von Tabelle 9 lässt sich erkennen, dass Holzkonstruktionen in jeglicher Form aufgrund des kleineren $OI3_{BGO}$ eindeutig die ökologischeren Konstruktionsvarianten darstellen.

Werden nun die drei wichtigsten Parameter, der PEI_{ne} , der GWP und der AP, aus denen sich der Ökoindex zusammensetzt, genauer betrachtet, können die ökologischen Stärken und Schwächen jedes Materials exakt analysiert werden:

Generell zeichnen sich Holzkonstruktionen durch ihr negatives bzw. extrem geringes GWP aus. Zurückzuführen ist das auf ihre Speicherfähigkeit von Kohlenstoff und die damit einhergehende Reduktion des Treibhausgases CO_2 . Da durch den Einsatz von Holz und Holzprodukten der Atmosphäre dauerhaft CO_2 entzogen wird, ist eine möglichst lange Lebensdauer dieser Produkte wichtig. Am effizientesten passiert das in Form einer Kaskadennutzung, bei der das Holz in verschiedenen Funktionen nacheinander eingesetzt wird, wodurch der Kohlenstoff lange gebunden bleibt. Weiters wird bei der Herstellung von Holz und Holzprodukten üblicherweise nur wenig Energie eingesetzt, und selbst dieser geringe Energiebedarf wird – aufgrund der mittlerweile umfassenden Wertschöpfungskette von Holz – oft aus den anfallenden biogenen Betriebsabfällen, also in erneuerbarer Weise, abgedeckt. Dies bewirkt den sehr geringen Primärenergiebedarf aus nicht erneuerbaren Ressourcen.

In diesem Ökoindikator $OI3$ ist jedoch noch nicht der komplette Lebenszyklus von Produkten abgebildet. Die Entsorgungsphase, in der die gespeicherte Sonnenenergie von Holz zur Energiegewinnung freigesetzt werden kann, wird in diesen Umweltwirkungskategorien nicht berücksichtigt.

Während mineralische Baustoffe hauptsächlich deponiert werden und in geringem Umfang als Zuschlagstoffe Verwendung finden, verfügen Holzbaustoffe nach Beendigung ihres Lebenszyklus über einen enormen Energieinhalt (ca. 4,5 MWh pro Tonne Holz), der durch thermische Verwertung (beispielsweise in einem Biomasse-Fernheizwerk) zu einem hohen Prozentsatz genutzt werden kann.

Tabelle 9: Konstruktionsvarianten des fiktiven Kleinhauses mit Ökobewertung

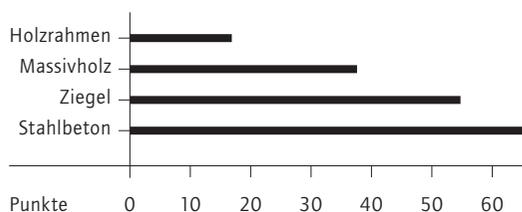


Abb. 21: $OI3_{BGO}$ im Vergleich der Bauweisen

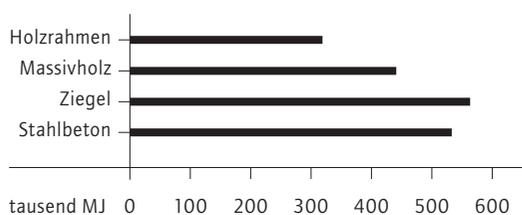


Abb. 22: PEI_{ne} im Vergleich der Bauweisen

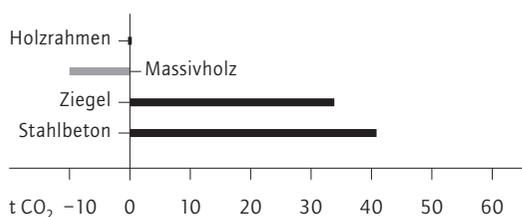


Abb. 23: GWP im Vergleich der Bauweisen

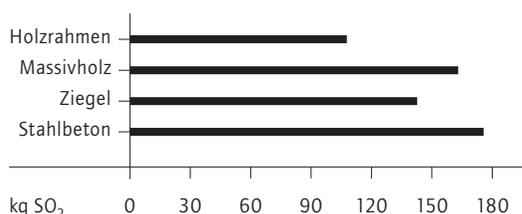


Abb. 24: AP im Vergleich der Bauweisen

Literatur

¹ Wittstock, Bastian, Stefan Albrecht, Cecilia Makishi Colodel, Jan Paul Lindner: Gebäude aus Lebenszyklusperspektive. Ökobilanzen im Bauwesen, in: Ernst und Sohn (Hg.): Bauphysik 31, Berlin 2009, S. 9–17.

² Schneider, Jürgen: Klimaschutzbericht 2009, Umweltbundesamt (Hg.), Wien 2009.

³ König, Holger, Nikolaus Kohler, Johannes Krießig, Thomas Lützkendorf: Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung. Grundlagen, Berechnung, Planungswerkzeuge, Institut für internationale Architekturdokumentation, Redaktion DETAIL 2009.

⁴ Wolpensinger, Holger: Der Baustoff Holz aus ökobilanzieller Sicht, Veranstaltung vom 31. August 2009. 3. Internationale Sommerakademie Nachhaltiges Bauen, ETH Zürich 2009.

⁵ Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden.

⁶ Geissler, Susanne: Immobilienbewertung und Energieeffizienz. Der Mehrwert von klima:aktiv-Gebäuden, in: IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): Sanieren oder Abreißen? BauZ! Wiener Kongress für zukunftsfähiges Bauen, Wien, 18. und 19. Februar 2010, S. 47–52.

⁷ Mösele, Peter, Michael Bauer, Thomas Hoinka: Green Building Label. Die wichtigsten Zertifizierungssysteme auf dem Prüfstand, in: greenbuilding. Nachhaltig planen, bauen und betreiben, Heft 01–02, 2009, S. 50–55.

⁸ Lützkendorf, Thomas, Holger König: From Feelings to Figures. Holz in der Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden, in: Forum Holzbau (Hg.): Internationales Holzbau Forum, Biel 2008, Bd. 1.

⁹ www.oegnb.net

¹⁰ IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie (Hg.): $OI3$ -Berechnungslaufplan Version 2.0, Wien 2010.

Abschneidekriterien definieren die Systemgrenzen einer Ökobilanz. Siehe Ökobilanz

AP (engl. Acidification Potential), siehe Versäuerungspotenzial

Auswertung stellt das abschließende Element der Ökobilanzierung dar, in dem Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen abgegeben werden. Siehe Ökobilanz

BREEAM (engl. Building Research Establishment Environmental Assessment Method), ältestes und weltweit verbreitetes Zertifizierungssystem für nachhaltiges Bauen, 1990 in Großbritannien entwickelt. Berücksichtigt den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes unter besonderer Beachtung der Umweltauswirkungen. Beurteilt wird anhand eines Punktesystems in acht Kategorien. Ausgezeichnet wird mit Good, Very Good, Excellent und Outstanding. Für Excellent müssen mind. 70% der Kriterien erfüllt sein. www.breeam.org

Brundtland-Bericht 1987 veröffentlichter Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, der als Beginn des weltweiten Diskurses über nachhaltige Entwicklung gilt

DGNB Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, Zertifizierungssystem entwickelt von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB). Die Säulen des Systems sind ökologische, ökonomische, soziale und funktionale sowie technische Qualität. Neben Themen wie Ressourcen und Komfort sind auf dem Lebenszyklus basierende Kosten sowie eine komplette Ökobilanz für das Gebäude wesentlich. Beurteilt wird anhand eines Punktesystems in sechs Kategorien,

ausgezeichnet wird in Bronze, Silber und Gold. Für Gold müssen 80% der Kriterien erfüllt werden. 2009 wurde das DGNB von der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltige Immobilienwirtschaft (OGNI) für Österreich adaptiert. www.dgnb.de, www.ogni.at

EEB siehe Endenergiebedarf

Endenergiebedarf auch EEB, ist jene Energiemenge, die beim Verbraucher ankommt

und sich aus Nutzenergie und Anlagenverlusten zusammensetzt

Energie, graue jene Energie, die für die Herstellung, die Lagerung, den Transport, den Einbau und schließlich die Entsorgung von Materialien bzw. Bauteilen und Gebäuden aufgewendet werden muss

Energieausweis beschreibt den rechnerischen Energiebedarf eines Gebäudes auf Grundlage der energietechnischen Parameter Gebäudehülle, Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung, Beleuchtung und eingesetzte Energieträger

Energiekennzahl gibt den jährlichen Heizenergiebedarf unter Normbedingungen in kWh/(m²a) an. Sie ist abhängig von der wärmetechnischen Ausstattung des Gebäudes wie der thermischen Qualität der Gebäudehülle und der solaren und internen Gewinne.

Energieträger, erneuerbare sind solche, deren Entstehung in einem angemessenen engen Verhältnis zu Zeitraum und Ort ihres Verbrauchs steht. Als erneuerbar gelten Holz, Wasserkraft, Sonnenenergie und Windenergie.

Energieträger, nicht erneuerbare jene Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle und Uran, die in der erdgeschichtlichen Vergangenheit entstanden sind

EP siehe Eutrophierungspotenzial

EPD (engl. Environmental Product Declaration), siehe Umweldokumentation für Bauprodukte

EU Ecolabel EU-weites Gütesiegel, welches als einheitliche Kennzeichnung für umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen dient. www.ecolabel.eu

EU Green Building 2005 lanciertes EU-Programm, das zum Ziel hat, den Primärenergiebedarf von Nichtwohngebäuden zu reduzieren. Es richtet sich an Gebäudeeigentümer. www.eu-greenbuilding.org

Eutrophierungspotenzial auch EP, drückt aus, wie viele Nährstoffe in sensible Ökosysteme gelangen können und wo sie schädlich wirken (z. B. Grundwasser, naturnahe Standorte oder Wald)

FSC internationales Zertifizierungssystem für Waldwirtschaft, das garantiert, dass Holz- und Papierprodukte aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen

Funktionale Einheit Teil der Sachbilanz einer Ökobilanz, die die Erbringung einer bestimmten Leistung des bilanzierten Produkts beschreibt und als Bezugsgröße für alle Input- und Outputströme dient. Siehe Ökobilanz

Gebäudezertifizierungssystem stellt die Qualität eines Gebäudes bzgl. Energieeffizienz, Nutzerkomfort und Umwelteinwirkung etc. transparent dar

Gesamtenergiebilanz Maß zur Bewertung der Energiemenge, die im Lauf der Errichtung und Nutzung eines Gebäudes aufgewendet werden muss

Green Building Labels Zertifikate, die international anerkannte Organisationen auf Basis vereinbarter Kriterien vergeben, um die Nachhaltigkeit von Gebäuden vergleichbar zu machen

GWP (engl. Global Warming Potential), siehe Treibhauspotenzial

Heizenergie Teil des Endenergiebedarfs, der zur Heizungs- und Warmwasserversorgung aufgebracht werden muss

Heizwärmebedarf jene Energiemenge, die benötigt wird, um ein Gebäude in der Heizperiode auf 20° Celsius zu halten. Bei der Berechnung werden Transmissions- und Lüftungswärmeverluste den Energiegewinnen (wie etwa durch Sonneneinstrahlung) und internen Lasten gegenübergestellt.

Input ist der Ressourcenverbrauch aus der Umwelt, der in der Sachbilanz einer Ökobilanz beachtet wird. Siehe Ökobilanz

Jahresheizwärmebedarf ist die Wärmemenge in Kilowattstunden pro Jahr und Quadratmeter, die nach einer Bilanzierung der in einem Gebäude auftretenden Wärmegewinne und -verluste aufgebracht werden muss, um eine angenehme Raumtemperatur zu erzielen

klima:aktiv-Zertifizierung österreichisches Zertifizierungssystem, bewertet in vier Kategorien. Von 1.000 möglichen Punkten muss ein klima:aktiv-Haus (entspricht einem Niedrigenergiehaus) mind. 700, ein klima:aktiv-Passivhaus (höchstes Niveau an Energieeffizienz) mind. 900 Punkte erreichen. www.klimaaktiv.at

LCA (engl. Life cycle assessment), siehe Lebenszyklusanalyse

LC-Kostenrechnung siehe Life-cycle-Kostenrechnung

Lebenszyklus Der Lebenszyklus eines Gebäudes umfasst die drei Phasen eines Bauwerks von seiner Planung bis zu seinem Rückbau: Produktionsphase (Gewinnung, Produktion, Transport zur Baustelle), Nutzungsphase (Energieverbrauch, Wärmeeigenschaften, Instandhaltung) und End-of-Life-Phase (Wiederverwendung, Recycling, Entsorgung).

Lebenszyklusanalyse auch LCA (engl. Life cycle assessment) oder Ökobilanz, systematische Analyse der Umweltwirkungen von Gebäuden während ihres gesamten Lebenszyklus

LEED (engl. Leadership in Energy and Environmental Design), ein Zertifizierungssystem für nachhaltiges Bauen, das vom U.S. Green Building Council 1993 auf Basis des britischen BREEAM-Systems mit einem Pilotprojekt gestartet wurde. Das mittlerweile weltweit verbreitete System berücksichtigt den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes und beurteilt anhand eines Punktesystems in sechs Kategorien. Ausgezeichnet wird mit Silber, Gold und Platin. Für Platin müssen 80% der Kriterien erfüllt sein. www.leed.us

Life-cycle-Kostenrechnung wesentliche Aufgabe der Lebenszyklusanalyse, die die Investitionskosten als einmalige Ausgabe bzw. Erstkosten und die Nutzungskosten als laufende Folgekosten analysiert

Lüftungswärmeverlust stellt jene Wärmemenge dar, die durch Lüftungsvorgänge, Undichtheiten, Schornsteinzug usw. mit der Abluft aus dem Haus entweicht

Luftdichtheit Fähigkeit einer Schicht, eine Durchströmung der Gebäudehülle zu verhindern, um Energieverluste zu reduzieren und Feuchteschäden hintanzuhalten

Luftfeuchtigkeit wichtige Kenngröße für Gesundheit und Behaglichkeit, die den Anteil von Wasserdampf am Gasgemisch der Erdatmosphäre oder in Räumen angibt

Luftwechsellzahl (LWZ) gibt an, wie oft innerhalb einer Stunde die Raumluft erneuert wird. Eine Luftwechsellzahl von 1 bedeutet einen stündlichen Austausch der gesamten Raumluft mit Außenluft. Die LWZ in Wohnungen sollte mindestens 0,4 betragen. **LWZ** siehe Luftwechsellzahl

Nachhaltigkeit Konzept, bei dem die Bedürfnisse der heutigen Generation erfüllt werden, ohne die Möglichkeiten der nachfolgenden Generationen einzuschränken (Brundtland-Bericht, 1987). Eine nachhaltige Entwicklung beruht auf ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen Parametern.

Niedrigenergiehaus Gebäude mit einem geringen Jahresheizwärmebedarf

Nullmissionshaus ist ein Gebäude, das in der Jahresbilanz keine CO₂-Emissionen aufweist. Erreicht werden kann dies nur durch eine Energieversorgung auf ausschließlich regenerativer Basis.

Nullenergiehaus Weiterentwicklung des Gebäudestandards Passivhaus. Im Nullenergiehaus wird die benötigte Energie selbst erzeugt (Solaranlagen, Photovoltaik), wodurch während der Nutzungsphase in der Jahresbilanz keine zusätzliche Energie benötigt wird.

O13 oder **O13_{B,GX}** siehe Ökoindikator für Gebäude

O13 oder **O13_{kon}** siehe Ökoindikator für Baukonstruktionen

Ökobilanz ist gemäß der Norm ISO 14040 „die Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziel-

len Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges". Sie umfasst folgende Elemente: Definition von Ziel und Systemgrenzen, Sachbilanzierung, Wirkungsabschätzung (mit der Bestimmung von Wirkungskategorien) und Auswertung. Siehe auch Lebenszyklusanalyse

Ökoindikator für Gebäude auch $OI3_{BCX}$, ist ein flächengewichteter Mittelwert der ökologischen Belastung des Gebäudes. Je nach Bilanzgrenze (BG 1 bis BG 6) werden unterschiedliche Teile des Gebäudes bzw. der Konstruktion einbezogen. Der bisherige Ökoindikator $OI3_{TGH}$ entspricht der Bilanzgrenze 0 (also $OI3_{BC0}$). Im TQB wird ein $OI3_{BG3}$ gefordert, der neben den kompletten Konstruktionen auch Innenbauteile und Keller beinhaltet.

Ökoindikator für Baukonstruktionen auch $OI3_{Kon}$, wird berechnet aus den drei Ökokennzahlen PEI_{ne} (Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern), GWP (Treibhauspotenzial) und AP (Versäuerungspotenzial). Der Wertebereich des $OI3_{Kon}$ beträgt für übliche Konstruktionen ca. 0 bis 100 Punkte. Je höher der $OI3_{Kon}$, umso ökologisch aufwendiger und somit umweltschädlicher ist die Baukonstruktion.

Ökokennzahl Mit der Zuordnung dieser ökologischen Kennzahl (im Zuge der U-Wert- bzw. Heizwärmebedarfsberechnung) zu jedem einzelnen Baustoff kann bei Betrachtung der Gesamtheit aller verwendeten Materialien das Gebäude auf seine Umweltverträglichkeit beurteilt werden. Siehe Ökobilanz

ÖNORM siehe www.as-institute.at

Output sind die Emissionen in die Umwelt, die in der Sachbilanz einer Ökobilanz beachtet werden. Siehe Ökobilanz

Ozonabbaupotenzial Fähigkeit eines Stoffes, das Ozon in der Stratosphäre abzubauen

Ozonbildungspotenzial Fähigkeit von Stickoxiden, unter Einwirkung von Sonnenstrahlung bodennahes Ozon zu bilden

Passivhaus Gebäudestandard, der vom Passivhaus Institut in Darmstadt (www.passiv.de) mit einem Jahresheizwärmebedarf

von unter 15 kWh/(m²a) sowie mit einer maximalen Heizlast von 10 W/m² und einer maximalen Primärenergie inkl. Haushaltsstrom von 120 kWh/(m²a) festgelegt wurde.

PCR siehe Product Category Rules

PE siehe Primärenergiebedarf

PE_e Primärenergiebedarf erneuerbar, siehe Primärenergiebedarf

PE_{ne} Primärenergiebedarf nicht erneuerbar, siehe Primärenergiebedarf

PEB siehe Primärenergiebedarf

PEFC (engl. Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes), internationales Zertifizierungssystem für nachhaltige Waldbewirtschaftung, das garantiert, dass Holz- und Papierprodukte aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und Quellen stammen. www.pefc.at

PEI siehe Primärenergieinhalt

PEI_e Primärenergieinhalt erneuerbar, siehe Primärenergieinhalt

PEI_{ne} Primärenergieinhalt nicht erneuerbar, siehe Primärenergieinhalt

Plusenergiehaus beschreibt ein Gebäude, das mehr Energie produziert, als seine Bewohner verbrauchen

Primärenergiebedarf auch PE oder PEB , beschreibt die Energiemenge natürlicher Energieträger, die zur Deckung des Endenergiebedarfs eines Gebäudes benötigt wird. Dabei ist auch die zusätzliche Energiemenge zu berücksichtigen, die durch zeitlich oder örtlich vorgelagerte Prozessketten außerhalb des Systems „Gebäude“ bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der eingesetzten Brennstoffe entsteht.

Primärenergieinhalt auch PEI , ist der zur Herstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung erforderliche Verbrauch an energetischen Ressourcen. Er wird aufgeschlüsselt nach erneuerbaren (PEI_e) und nicht erneuerbaren Energieträgern (PEI_{ne}).

Product Category Rules auch PCR , legen Grundsätze und Verfahren fest, nach denen Umweltproduktdeklarationen erstellt werden

Raumklima beinhaltet alle Bedingungen eines Raumes, von denen das Wohlbefinden und

die Leistungskraft der Benutzer abhängen, und wird durch Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und -geschwindigkeit, Gehalt an Fremdstoffen in der Luft sowie der Temperatur der umschließenden Wände und der Lichtsituation beeinflusst.

Recycling Wiederverwendung oder Neunutzung von Materialien beim Rückbau von Gebäuden oder Gebäudeteilen

Sachbilanz siehe Ökobilanz

Sanierung, thermische die Modernisierung eines Gebäudes hinsichtlich seiner bauphysikalischen Eigenschaften durch wärmedämmende Maßnahmen, um den Energieverlust zu verringern

Solaranlage technische Anlage zur Umwandlung von Sonnenenergie in eine andere Energieform. Thermische Solaranlagen liefern Wärme, Photovoltaikanlagen liefern elektrische Energie.

Solarnutzung, passive passive Nutzung der Einstrahlungenergie der Sonne ohne zusätzliche technische Maßnahmen, wie z. B. durch die Verglasung der Südseite eines Gebäudes

Systemgrenze legt für Ökobilanzen relevante Teile der Untersuchung fest. Siehe Ökobilanz

Tageslichtquotient ist ein Maß für die Tageslichtversorgung von Räumen in Gebäuden. Er gibt das Verhältnis der Beleuchtungsstärke e (gemessen in Lux) im Raum zur Beleuchtungsstärke im Freien bei bedecktem Himmel an.

Thermische Gebäudehülle ist die Grenzfläche zwischen den beheizten Räumen und der unbeheizten Umgebung (Außenluft, Keller, Erdreich). Je größer die thermische Gebäudehülle ist, desto mehr Wärme wird nach außen abgegeben.

Thermischer Komfort wird durch eine qualitative (Gesamtbehaftigkeit, Zugluft) sowie quantitative (operative Temperatur, Strahlungstemperatursymmetrie und Fußbodentemperatur) Bewertung bestimmt

TQB (engl. Total Quality Building), Zertifizierungssystem für nachhaltiges Bauen, wurde vom Österreichischen Ökologie-Institut aufbauend auf der Erstversion von 2002 entwickelt. Die neueste Version besteht seit Juli 2010. Für eine umfassende Bewertung

wird der gesamte Lebenszyklus eines Gebäudes berücksichtigt. Bewertet wird in fünf gleichgewichteten Kategorien anhand eines Punktesystems mit 1.000 Punkten. www.oegnb.net

Transmissionswärmeverlust entsteht infolge der Wärmeablenkung beheizter Räume über die Umschließungsflächen wie Wände, Fußboden, Decke, Fenster. Er stellt den Wärmestrom durch die Außenbauteile dar. Je kleiner der Wert, umso besser ist die Dämmwirkung der Gebäudehülle.

Treibhauspotenzial GWP (Global Warming Potential) oder CO_2 -Äquivalent gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Vergleichswert dient Kohlendioxid. Siehe Ökoindikator für Baukonstruktionen

Umweltdeklaration Typ I enthält Vorgaben für Ökolabels wie Blauer Engel, Österreichisches Umweltzeichen, EU-Umweltzeichen. Die Vergabe dieses Zeichens erfolgt nicht durch den Hersteller, sondern durch eine neutrale Körperschaft und beruht auf einem standardisierten und transparenten Verfahren.

Umweltdeklaration Typ II legt die Rahmenbedingungen für Umweltaussagen fest, nach denen die Hersteller selbst ihre Produkte kennzeichnen können.

Umweltdeklaration Typ III bzw. Umwelt-Produktdeklarationen für Bauprodukte (engl. Environmental Product Declaration) auch EPD, enthält ökobilanzierte Indikatoren u. a. zum Treibhauseffekt, zur Ressourcennutzung und zu jeweils spezifischen toxischen Wirkungen auf Menschen und Ökosysteme. Wesentlich dabei sind neben der Einbeziehung des gesamten Lebensweges des Produkts die Vergleichbarkeit und Vollständigkeit der erfassten Parameter sowie die hohe Datenqualität.

U-Wert Wärmedurchgangskoeffizient, gibt an, welche Wärmemenge pro Quadratmeter durch einen Bauteil fließt, wenn die Temperaturdifferenz zwischen innen und außen 1 Kelvin (= 1° Celsius) beträgt

Versäuerung wird hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Stickoxid- (NO_x) und Schwefeldioxidgasen (SO_2) mit anderen Bestandteilen der Luft verursacht. Siehe Ökoindikator für Baukonstruktionen

Versäuerungspotenzial auch AP (engl. Acidification Potential), ein regionales Phänomen, bei dem sich aus verschiedenen Substanzen in der Luft Säuren bilden können, die als „saurer Regen“ niedergehen und den Boden sowie Gewässer nachhaltig schädigen. Relevante Gase sind Stickoxide (NO_x) und Schwefeldioxid (SO_2), wobei das Säurebildungspotenzial relativ zur Leitsubstanz SO_2 angegeben wird.

VOC (engl. volatile organic compounds) ist die Sammelbezeichnung für organische, also kohlenstoffhaltige Stoffe, die leicht verdampfen bzw. schon bei niedrigen Temperaturen als Gas vorliegen

Wärmebrücken Bereiche in Bauteilen, die eine geringere Wärmedämmung aufweisen als die sonstige Hülle eines Gebäudes und daher Wärmeverluste verursachen

Wärmedurchgangskoeffizient siehe U-Wert

Wärmeleitfähigkeit gibt an, welche Wärmemenge pro Meter Schichtdicke bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin durch ein Material strömt

Winddichtung dicht verklebte bzw. verlegte Schicht (z. B. Kunststoffbahnen, Mitteldichte Faserplatten), die auf der kalten Seite der Wärmedämmung liegt und verhindert, dass im Winter kalte bzw. im Sommer heiße Luft von außen in die Dämmebene einströmt

Wirkungsabschätzung Element einer Ökobilanz, in dem die Umweltwirkungen der zuvor in der Sachbilanz erhobenen Stoff- und Energieströme bewertet werden. Siehe Ökobilanz

Wirkungskategorie ist die in der Ökobilanz festgelegte Klassifizierung potenzieller Umweltwirkungen. Siehe Ökobilanz

Normen

ÖNORM EN ISO 14021: 2002 01 01
Umweltkennzeichnungen und
-deklarationen – Umweltbe-
zogene Anbietererklärungen
(Umweltkennzeichnung Typ II)

ÖNORM EN ISO 14024: 2001 02 01
Umweltkennzeichnungen
und -deklarationen – Umwelt-
kennzeichnung Typ I – Grund-
sätze und Verfahren

ÖNORM EN ISO 14025: 2010 07 01
Umweltkennzeichnungen
und -deklarationen – Typ III
Umweltdeklarationen –
Grundsätze und Verfahren

ÖNORM EN ISO 14040: 2009 11 01
Umweltmanagement –
Ökobilanz – Grundsätze und
Rahmenbedingungen

ÖNORM EN ISO 14044: 2006 10 01
Umweltmanagement –
Ökobilanz – Anforderungen
und Anleitungen

ISO 15392: 2008 05 01
Sustainability in building
construction – General
principles

ISO/TS 21929-1: 2010 05 27
Sustainability in building
construction – Sustainability
indicators – Part 1: Framework
for development of indicators
for buildings

ISO 21930: 2007 10 01
Sustainability in building
construction – Environmental
declaration of building pro-
ducts

ISO 21931-1: 2010 06 15
Sustainability in building
construction – Framework for
methods of assessment for
environmental performance
of construction works – Part 1:
Buildings

prEN 15643 Teil 1–4: ÖNORM
Entwurf 2010, Nachhaltigkeit
von Bauwerken – Integrierte
Bewertung der Qualität von
Gebäuden

prEN 15804: ÖNORM Entwurf
2008, Nachhaltigkeit von
Bauwerken – Umweltdekla-
rationen für Produkte –
Regeln für Produktkategorien

Kontakte

Fachverband der Holz-
industrie Österreichs
Berufsgruppe Bau
Schwarzenbergplatz 4
A-1037 Wien
T +43 (0)1/712 26 01-25
office@holzbauintustrie.at
www.holzindustrie.at

holzbau austria
Schaumburgergasse 20/6
A-1040 Wien
T +43 (0)1/505 69 60
office@holzbau-austria.at
www.holzbau-austria.at

Holzforschung Austria (HFA)
Franz Grill-Straße 7
A-1030 Wien
T +43 (0)1/798 2623
hfa@holzforschung.at
www.holzforschung.at

proHolz Austria
Uraniastraße 4
A-1011 Wien
T +43 (0)1/712 04 74
info@proholz.at
www.proholz.at

Österreichisches Normungs-
institut (ON)
Heinestraße 38
A-1020 Wien
T +43 (0)1/213 00
office@as-institute.at
www.as-institute.at

Österreichisches Institut für
Bautechnik (OIB)
Schenkenstraße 4
A-1010 Wien
T +43 (0)1/533 65 50
mail@oib.or.at
www.oib.or.at

Österreichisches Institut für
Baubiologie und Bauökolo-
gie (IBO)
Alserbachstraße 5/8
A-1090 Wien
T +43 (0)1/319 20 05 - 0
ibo@ibo.at
www.ibo.at

Österreichische Gesellschaft
für Umwelt und Technik
Hollandstraße 10/46
A-1020 Wien
T +43 (0)1/315 63 93 - 0
office@oegut.at
www.oegut.at

Österreichisches Ökologie-
Institut
Seidengasse 13
A-1070 Wien
T +43 (0)1/523 61 05
oekoinstitut@ecology.at
www.ecology.at

Österreichische Gesellschaft
für nachhaltiges Bauen (ÖGNB)
Seidengasse 13/3
A-1070 Wien
T +43 (0)1/523 61 05
office@oegnb.net
www.oegnb.net

Österreichische Gesellschaft
für nachhaltige Immobilien-
wirtschaft (ÖGNI)
Breitwiesergutstraße 10
A-4020 Linz
T +43 (0)1/997 18 09
office@ogni.at
www.ogni.at

Magistratsabteilung 39
MA 39 – Bauphysiklabor
Rinnböckstraße 15
A-1110 Wien
T +43 (0)1/79 514 - 92061
post@ma39.wien.gv.at
www.ma39.wien.at

Österreichische Energie-
agentur – Austrian Energy
Agency
Mariahilfer Straße 136
A-1150 Wien
T +43 (0)1/58615 24 - 0
office@energyagency.at
www.energyagency.at

Energieinstitut Vorarlberg
Stadtstraße 33/CCD
A-6850 Dornbirn
T +43 (0)5572/312 02 - 0
info@energieinstitut.at
www.energieinstitut.at

Publikationen

Edition „Holz spart Energie“
proHolz Austria (Hg.)
1. Auflage 2007, 24 Seiten
zahlreiche Abbildungen
ISBN 978-3-902320-55-1
Einzelexemplare kostenfrei
Bestellmengen ab 14 Stk.
zu je Euro 0,70
www.holzistgenial.at
shop.proholz.at

zuschnitt 30
Holz bauen Energie sparen
proHolz Austria (Hg.)
Juni 2008, 28 Seiten
zahlreiche Abbildungen
ISBN 978-3-902320-58-2
Euro 8,-
www.zuschnitt.at
shop.proholz.at

zuschnitt 24
vorläufig nachhaltig
proHolz Austria (Hg.)
Dezember 2006, 32 Seiten
zahlreiche Abbildungen
ISBN 3-902320-43-8, Euro 8,-
www.zuschnitt.at
shop.proholz.at

Holzspektrum – Ansichten,
Beschreibungen und
Vergleichswerte
Josef Fellner, Alfred Tei-
schinger, Walter Zschokke
proHolz Austria (Hg.), 2006
116 Seiten, Leinenschuber
ISBN 3-902320-31-1, Euro 75,-
shop.proholz.at

CO₂ – Der Beitrag Holz zum
Klimaschutz
Von der nachhaltigen Wald-
wirtschaft bis zur Holz-
verwendung im Bauwesen
proHolz Austria (Hg.), 2003
36 Seiten
zahlreiche Abbildungen
ISBN 987-3-902320-43-8
Euro 7,-
shop.proholz.at

Form & Energy – Architektur
in_ aus Österreich
Architektur im Ringturm XXI
Otto Kapfinger, Adolph
Stiller (Hg.), 2010, 156 Seiten
zahlreiche Abbildungen
ISBN 978-3-99014-018-5
Euro 27,-
www.mueryszalmann.at

Links

www.dataholz.com
Interaktiver Bauteilkatalog
behördlich zugelassener so-
wie bauphysikalisch und
ökologisch geprüfter Holz-
bauteile mit rund 155 Grund-
bauteilen und 1.500 Kon-
struktionsvarianten.
dataholz.com wird laufend
aktualisiert und steht kos-
tenlos zur Verfügung.

www.infoholz.at
Interaktives Fragen- und
Infoservice als kostenfreie
Dienstleistung für den pro-
fessionellen Holzanwender.
Der Service bietet Informa-
tionen von Fachleuten der
Holzforschung Austria und
beantwortet individuelle
Fragen.

www.holzistgenial.at
Wissenswertes über Holz
Hier begegnet man einem
informativ und anschaulich
aufgearbeiteten Angebot
an Detailinformationen über
Holz, auch zu den Themen
Nachhaltigkeit, CO₂ und
Energiesparen.

www.baubook.info
Informations- und Kommu-
nikationsdrehscheibe für
energieeffizientes und öko-
logisches Bauen