

### 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 CO<sub>2</sub>-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 TOB-System als Open Source Produkt ([www.oegnb.net/zertifikat.htm](http://www.oegnb.net/zertifikat.htm)) für alle interessierten Länder mit Anpassungsmöglichkeiten 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 Glögger** 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](http://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 solche 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 Glögger** 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 Wohngesundheits ebenso gut ab wie (zumeist) beim Thema Regionalität.

**Philipp Kaufmann** Das DGNB-System der ÖGNB 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 CO<sub>2</sub>-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 sorgsamen 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 Schulterchluss 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)1/99718 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 Zertifikationsstellen

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)1/79514-92061  
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

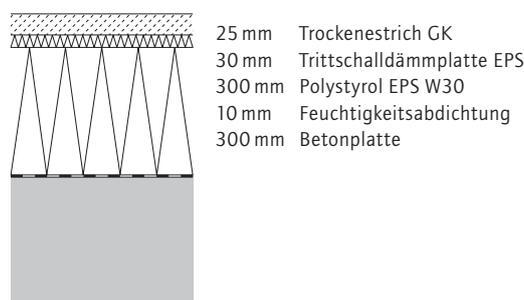
Sozialbau AG  
Lindengasse 55, A-1070 Wien  
T +43 (0)1/52195-0  
wilhelm.zechner@sozialbau.at  
www.sozialbau.at

**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 O (OI3<sub>BGG</sub>) berechnet, die Ergebnisse werden miteinander verglichen.

Das Kleinhaus, das als Beispiel für die Berechnung dient, weist für sämtliche Baustoffe folgende Abmessungen auf: Grundfläche außen 9 mal 9 Meter, Bruttogeschossfläche 162 m<sup>2</sup>, konditioniertes Volumen 405 m<sup>3</sup>. Die Nettonutzfläche ist minimalen Schwankungen unterworfen, da die verschiedenen Baustoffe, um gleiche Wärmedurchgangskoeffizienten zu erreichen, unterschiedliche Konstruktionsstärken erfordern. Dieser Verlust bzw. Gewinn von Nettonutzfläche wurde nicht bewertet.

Die Konstruktionen selbst sind in Tabelle 9 angeführt, wobei die Auflistung der Schichten von innen nach außen bzw. bei Geschossdecke und Dach von oben nach unten erfolgt. Gewählt wurden Aufbauten, die in der Praxis üblich sind und häufig ausgeführt werden. Es wurde bei keiner Konstruktionsvariante besonders ökologischen Materialien der Vorzug gegeben. Für alle Varianten gilt die gleiche Konstruktion der Bodenplatte und des Fußbodenaufbaus im EG mit einem U-Wert von 0,103 W/(m<sup>2</sup>K) als Berechnungsbasis:

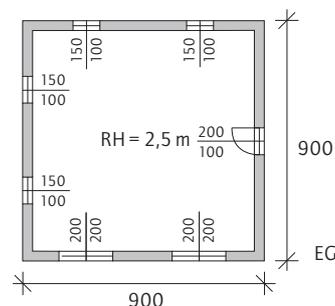
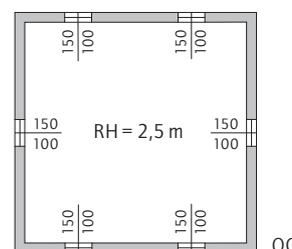
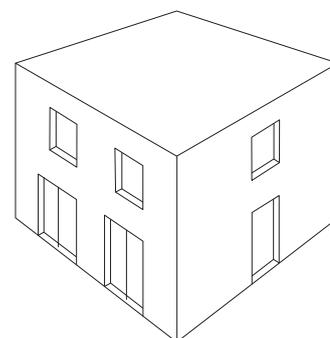


Der Wärmedurchgangskoeffizient der Geschossdecke wurde nicht angeführt, da dieser als interner Bauteil innerhalb einer Wohneinheit nicht relevant ist.

**11.1 Berechnung der Ökokennzahlen**

Die Vergleichsrechnungen erfolgten mit der Software ArchiPHYSIK Version 8.0.0-0101, wobei die Datenbanken 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 ergeben, die in der Praxis nicht üblich sind.



Grundfläche außen: 9 mal 9 m  
Bruttogeschossfläche: 162 m<sup>2</sup>  
Konditioniertes Volumen: 405 m<sup>3</sup>

Abb. 20: Annahmen eines Kleinhauses zur Vergleichsberechnung