

Lehrmaterialien zu Kreislaufwirtschaft und Abfallvermeidung im Baubereich

Modul 1: Einführung in die Kreislaufwirtschaft

Modul 2: Prinzipien des kreislaufgerechten Bauens

Modul 3: Tool zur Bewertung der Kreislauffähigkeit von Gebäuden

Modul 4: Betrachtung der Umweltauswirkungen entlang des Lebenszyklus

Modul 5: Abbildung der Kreislauffähigkeit auf Produkt- und Gebäudeebene

Einleitung

Der Baubereich ist für zwei Drittel des Abfallaufkommens und die Hälfte des Ressourcenverbrauches in Österreich verantwortlich. Um in Zukunft mit den begrenzten, zur Verfügung stehenden Ressourcen in wirtschaftlicher und umweltverträglicher Weise umgehen und Potentiale in hohem Maße nutzen zu können, ist ein Umdenken in Richtung Kreislaufwirtschaft und nachhaltiger Gebäudegestaltung unabdingbar.

Vorliegendes Modul ist Teil der im Projekt AbBau - Lehrmaterialien zu Kreislaufwirtschaft und Abfallvermeidung im Baubereich ausgearbeiteten Materialien. Die Unterlagen bestehen aus vier theoretischen Modulen und einem praktischen Modul (Tool zur kreislauffähigen Gestaltung von Gebäuden), die zur freien und flexiblen Verwendung für HTLs im Bereich Bau und Produktdesign vorliegen. Die Anwendung ist fächerübergreifend und für kooperative Lernformen möglich, es können individuelle Schwerpunkte gesetzt werden. Möglich ist die Integration der Lehrmaterialien beispielsweise in Fächern wie Baukonstruktionstechnik, Hochbautechnologie oder die Anwendung im Bau- oder Designlabor.

Die Lehrmodule leisten einen Beitrag zur Integration vielschichtiger Aspekte rund um Kreislaufwirtschaft in die berufliche Aus- und Weiterbildung und können auch von Unternehmen genutzt werden.

Projektleitung: TU Wien, Forschungsbereich Ecodesign

Kooperation: Österreichisches Ökologie-Institut

Wien, März 2020

Die Ausarbeitung wurde durch die Abfallvermeidungsförderung der Sammel- und Verwertungssysteme für Verpackungen finanziert.

[Hier eingeben]

Modul 5: Abbildung der Kreislauffähigkeit auf Produkt- und Gebäudeebene

Zusammenfassung Modul 5

Im vorliegenden Modul werden bestehende Instrumente der Umweltkommunikation auf Produktebene wie Umweltgütesiegel und Umweltproduktdeklarationen (EPD) vorgestellt und thematisiert, inwieweit Ressourcenschonung und Kreislauffähigkeit als Kriterien in den jeweiligen Instrumenten enthalten sind. Auf Gebäudeebene werden gängige Bewertungs- und Zertifizierungssysteme überblicksartig dargestellt und aktuelle Bestrebungen zur Erweiterung der Bewertungskriterien in Richtung Kreislauffähigkeit von Gebäuden in Österreich diskutiert. Internationale Entwicklungen von Indikatoren und Methoden zur Abbildung und Optimierung der Kreislauffähigkeit und praktische Übungen runden das Modul ab.

Lernziele

- Informationsgehalt und Vergleichbarkeit von Umweltgütesiegel und Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declaration, EPD) für Bauprodukte kennen und verstehen
- Verschiedene Gebäudezertifizierungssysteme und deren Kriterien v. a. in Bezug auf Abfallvermeidung und Ressourcenschonung kennen lernen
- Indikatoren zur Quantifizierung der Kreislauffähigkeit und des Abfallvermeidungspotentials und deren Abbildung in den Zertifizierungssystemen kennen und anwenden
- Praktisches Ausprobieren von Methoden zur Abbildung und Optimierung der Kreislauffähigkeit von Produkten

Inhalt

Einleitung - Worum geht's?	4
1. Arten von produktbezogener Umweltinformation	4
Typ I Umweltzeichen für Bauprodukte	5
Typ III Umweltdeklarationen für Bauprodukte	6
2. Gebäudebewertungssysteme.....	8
3. Quantifizierung von Kreislauffähigkeit und des Abfallvermeidungspotentials.....	12
4. Praktische Übungen zur Ermittlung der Kreislauffähigkeit	144
Beispiel 1: Methoden und Indikatoren zur Bewertung der Kreislauffähigkeit	144
Material Circularity Indicator	144
Circular Economy Toolkit	155
Beispiel 2: Gebäudezertifizierung und Kreislauffähigkeit von Gebäuden	177
Baubook und eco2soft - Gebäuderechner	177
Total Quality Building	19
Literaturverzeichnis.....	20

Einleitung - Worum geht's?

Um bestimmte Umweltvorteile zu kommunizieren, gibt es im Baubereich eine Vielzahl an Instrumenten der Umweltkommunikation. Unterschieden werden kann hier zwischen der (Bau-)produkt- und der Gebäudeebene. Bei Produkten spricht man von **Umweltgütesiegeln oder Umweltproduktdeklarationen**. Auf der Gebäudeebene spricht man von **Gebäudezertifizierungssystemen**.

Das vorliegende Modul soll einen **Überblick über die wichtigsten Instrumente** geben und dabei helfen, **die Informationen bezüglich Ressourceneinsparung richtig einordnen** zu können. Dabei geht es unter anderem um Fragen wie:

- Welche Arten von produktbezogenen Instrumenten zur Umweltkommunikation gibt es?
- Welche Aussagekraft haben diese?
- Nach welchen Kriterien wird bewertet?
- Welche sind die entscheidenden Kriterien, um bei einer Gebäudezertifizierung gut abzuschneiden?
- Welche Rolle spielen Kriterien der Ressourceneffizienz in den Bewertungssystemen?

1. Arten von produktbezogener Umweltinformation

Es gibt drei verschiedene Arten der Umweltinformation, die auf verschiedenste Produkte und Dienstleistungen angewendet werden können. Die verschiedenen Instrumente der Umweltinformation sind normiert. Folgende Arten werden unterschieden:

• Typ I Umweltkennzeichen – ISO 14024

sind Umweltzeichen, die von unabhängigen Drittorganisationen an Produkte aufgrund besonderer Eigenschaften vergeben werden. Produkte mit einem Umweltzeichen des Typ I weisen eine verbesserte Umweltperformance als vergleichbare Produkte auf, die kein Umweltgütesiegel tragen.

• Typ II Selbstdeklarationen – ISO 14021

sind vom Hersteller selbst erstellte Kennzeichnungen von Produkten und werden nicht extern überprüft.

• Typ III Produktdeklaration basierend auf Ökobilanz-Ergebnissen – ISO 14025

beinhalten eine ausführliche Beschreibung der Umweltleistung basierend auf einer Ökobilanz, ohne jedoch einen Vergleich zu anderen Produkten und eine Wertung zu leisten. Eine Verifizierung einer unabhängigen Organisation ist vorgesehen. Die folgende Tabelle zeigt die Unterschiede der Informationstypen auf:

Typ I	Typ II	Typ III
Hauptzielgruppe		
KonsumentIn	KonsumentIn, Unternehmen	Unternehmen Öffentlichkeit
Art der Kommunikation		
Umweltzeichen	Text und Symbol	Ökobilanzergebnisse
Betrachtungsbereich		
Gesamter Lebensweg	Einzelne Umweltwirkungen	Ausgewählte Phasen bis gesamten Lebensweg
Vorteile		
- einfach identifizierbar	- marktorientiert	- detaillierte Informationen
- Zertifizierung durch Drittinstanz	- flexibel anpassbar	- hohe Glaubwürdigkeit durch wissenschaftliche Daten
- Produktspez. Anforderungen		
Nachteile		
- keine Detailinfos	- geringe Glaubwürdigkeit	- komplexe Resultate
- keine Kommunikation der unternehmensspez. Anstrengungen	- keine Lebenszyklusbetrachtung	- schwerer verständlich
Typische Anwendungen		
- geringe Funktionalität	- Für verschiedenste Produkte anwendbar	- komplexe Produktfunktionalität
- niedrigpreisige Produkte		- hochpreisige Produkte
z.B. Haushaltsgeräte, Konsumartikel, etc.		- lange Lebens- und Nutzungsdauer

Tab. 1: Arten, Eigenschaften und Anwendungsgebiete unterschiedlicher Instrumente der produktbezogenen Umweltkommunikation

[Hier eingeben]

Typ I Umweltzeichen für Bauprodukte

Nachdem Typ II-Selbstdeklarationen aufgrund der fehlenden Unabhängigkeit nur wenig aussagekräftig sind, werden in weiterer Folge nur Typ I und Typ III und deren Anwendungsgebiete diskutiert. **Typ I-Umweltzeichen sind** vor allem für die Ebene der **Bauprodukte** relevant. **Typ III-Deklarationen** werden zwar auch für verschiedene Bauprodukte vergeben, sind aber **vor allem für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Bauwerken** wichtig. Dabei wird der Einsatz von Bauprodukten innerhalb des Gesamtsystems „Gebäude“ analysiert.

Typ I-Deklarationen zeichnen Produkte aus, die bestimmte vordefinierte Eigenschaften erfüllen. Die Prüfkriterien werden von der vergebenden Institution für bestimmte Produktgruppen festgesetzt und überprüft („third party verified“). Die Vergabekriterien für die jeweiligen Produktgruppen sind den Umweltzeichenrichtlinien zu entnehmen.

Die folgende Übersicht zeigt vier empfehlenswerte und weit verbreitete Typ I - Deklarationen für Bauprodukte.

Blauer Engel	
	<p>Vergeben in Deutschland von:</p> <p>Umweltbundesamt / RAL Deutsches Institut für Gütesicherung</p>
Produktgruppen	
<p>Bitumenanstriche, Bodenbeläge, Bodenverlegetwerkstoffe, Dämmstoffe, Holz und Holzwerkstoffe, Lack/Lasuren, Mauer- und Dachsteine, Tapeten, Wandfarben, Wärmedämmputzsysteme, Zemente/Putze/Mörtel</p>	

Natureplus	
	<p>Vergeben in Deutschland von:</p> <p>Natureplus e.V.</p>
Produktgruppen	
<p>Dämmstoffe, Lacke, Lasuren, Wandfarben, Holz und Holzwerkstoffe, Bodenbeläge, Zemente/Putze/Mörtel, Mauer-/Dachsteine</p>	

Österreichisches Umweltzeichen	
	<p>Vergeben in Österreich von:</p> <p>Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)</p>
Produktgruppen	
<p>Bauprodukte aus Kunststoff, Fußbodenbeläge, Dämmplatten, Holz, Holzwerkstoffe, Lacke, Lasuren, Mineralische und nachwachsende Wärmedämmstoffe, Wandfarben</p>	

FSC	
	<p>Weltweit vergeben von:</p> <p>Forest Stewardship Council A.C.</p>
Produktgruppen	
<p>Holz und Holzwerkstoffe</p>	

[Hier eingeben]

Abhängig vom Umweltgütesiegel werden die Bauprodukte auf folgende Umweltkriterien untersucht:

1. **Vermeidung von umwelt- und gesundheitsschädlichen Inhaltsstoffen** (z. B. krebserregende, giftige, umweltgefährdende Chemikalien)
2. **Emissionsgrenzwerte für bestimmte Schadstoffe** (Vermeidung bedenklicher Schadstoffe wie Asbest, Weichmacher in Kunststoffen)
3. **Verbot bestimmter Inhaltsstoffe** (z. B. halogenierte organische Verbindungen)
4. **Soziale Verantwortung** (z. B. angemessene Bezahlung aller Akteure in der Wertschöpfungskette)
5. **Ressourcenschonende Rohstoffgewinnung** und Vermeidung von Materialien auf Basis von Erdöl
6. **Rohstoffe aus nachhaltiger Bewirtschaftung** (v. a. relevant bei Holz)
7. **Umwelt- und ressourcenschonende Produktion** (z.B. durch vorhandenes Abfallwirtschaftskonzept des Unternehmens)
8. **Umweltschonende Verpackung** (recyclinggerecht, Verbot bestimmter Stoffe)
9. **Langlebigkeit** (durch lange Nutzungsdauer und Reparierbarkeit)

Die vom österreichischen Bundesministerium für Klimaschutz (BMK) betriebene Webseite www.bewusstkaufen.at stellt die verschiedenen Umweltzeichen und die danach zertifizierten Produkte vor und bietet somit die Möglichkeit, sich einen guten Überblick über die Prüfkriterien von Produkten und Zeichen zu verschaffen.

Typ III Umweltdeklarationen für Bauprodukte

Die Umweltauswirkungen von Produkten können in Form einer Typ-III-Umweltdeklaration, einer sogenannten **Umweltproduktdeklaration** (kurz **EPD** Environmental Product Declaration), vermittelt werden. EPDs sind in der Norm **ISO 14025** geregelt und fassen von Dritten verifizierte Umweltkennzahlen, die auf **Ökobilanzierungen gemäß ISO 14040** basieren, transparent zusammen. **Für Bauprodukte existiert ein europäischer Standard**, der gemeinsame Regeln zur Erstellung von EPDs für die jeweilige Bauprodukte Kategorie festlegt (*EN 15804: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte*).

Besonders im B2B¹-Bereich kommt EPDs eine hohe Bedeutung zu.

So können EPDs teilweise dazu genutzt werden, um die Anforderungen der Bauproduktenverordnung (BauPVo, Verordnung EU 305/2011) zu erfüllen, weshalb ihnen im Baubereich eine hohe Relevanz zukommt.

Zu den wichtigsten Organisationen und Unternehmen, die EPDs erstellen, verifizieren und verwalten, gehören:

The International EPD System
 <p>THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM</p>
Kurzbeschreibung
<ul style="list-style-type: none"> - International anerkanntes, öffentliches EPD-Vergabesystem - Verschiedene Produktgruppen - öffentliche Online-Datenbank mit 1100 EPDs

¹ Business to Business, also Geschäftsbeziehungen zwischen Unternehmen
[Hier eingeben]

EPDs der Bau EPD GmbH

Kurzbeschreibung
<ul style="list-style-type: none"> - vergeben in Österreich - ausschließlich Bauprodukte - bisher kleine Datenbank für den österreichischen Markt

EPDs des Instituts Bauen und Umwelt für Bauprodukte

Kurzbeschreibung
<ul style="list-style-type: none"> - vergeben in Deutschland - ausschließlich Bauprodukte - wichtigste Datenbank im Bausektor mit über 1700 EPDs für Bauprodukte²

Product Category Rules (PCR): Es gibt viele Faktoren, die die Ersteller einer EPD zu Beginn festlegen müssen, um die Umweltauswirkungen von Produkten zu berechnen. Da jeder Ersteller andere Faktoren wählt, können die Produkte einer Produktgruppe (z.B.: Dämmstoffe) auch mit vorhandener EPD meist nicht verglichen werden. Aus diesem Grund werden mittlerweile Product Category Rules für verschiedene Produktgruppen entwickelt, die einheitliche Vorgaben zur Berechnung von EPDs angeben und die charakteristischen Umweltwirkungen der jeweiligen Produktgruppen repräsentativ

abbilden. **PCRs** definieren die verschiedenen Produktgruppen und ihre charakteristischen Umweltwirkungen. Falls für ein Bauprodukt noch keine passende Produktgruppe inklusive PCRs existieren, kann ein Produktgruppenforum, das sich aus ExpertInnen und ProduzentInnen zusammensetzt, unter Mitwirken der interessierten Öffentlichkeit eine solche ins Leben rufen. Siehe dazu auch: <http://www.bau-epd.at/de/startseite/der-weg-zur-epd/>

Beim Vergleich von EPDs gibt es ähnliche Einschränkungen wie beim Vergleich von Ökobilanzen, die sich aus den unterschiedlich abgebildeten Produktsystemen ergeben. Systemgrenzen, Berechnungsmethoden und Referenzgrößen können sich unterscheiden. Wenn EPDs als Entscheidungsgrundlage für Fragen in Architektur, Design, Bauingenieurswesen etc. herangezogen werden, muss man ihren Inhalt, ihre Anwendungsmöglichkeiten und Einschränkungen verstehen, um sie korrekt interpretieren zu können.

Werden EPDs verglichen, sollte der Vergleich auf dem Beitrag der einzelnen Produkte zur Gesamtleistung des Gebäudes basieren, d. h. auf seiner Verwendung. Zum Beispiel sollten verschiedene Wärmedämmsysteme nicht für sich alleine, sondern im gesamten Wandaufbau und als Teil eines Fassadensystems verglichen werden. Dabei sollte, wenn möglich, der gesamte Lebenszyklus des Produktes betrachtet werden. Um falsche Schlüsse zu vermeiden, muss gewährleistet sein, dass die zu vergleichenden Produkte ...

- ...die gleiche **funktionelle Einheit** haben.
- ...die gleiche **Funktion** erfüllen.
- ...äquivalente **Systemgrenzen** haben.
- ...identische **Ausschlusskriterien** für nicht betrachtete Inputs & Outputs haben und
- dass für den Produktvergleich eine vergleichbare **Methode für die Wirkungsschätzung** verwendet worden ist.

² Einsehbar unter: <https://ibu-epd.com/veroeffentlichte-epds/> [Hier eingeben]

→ Siehe auch Modul 4 Betrachtung der Umweltauswirkungen entlang des Lebenszyklus.

Tipp: Video des Instituts Bauen und Umwelt e.V. „Was ist eine EPD? Umwelt-Produktdeklaration im Detail“ <https://youtu.be/UJDEFxH-GlHE>

ISO 14025 schreibt eine Prüfung von EPDs durch unabhängige Dritte vor, d. h. unabhängige GutachterInnen überprüfen das Ziel, die Eingangsdaten, die Ergebnisse usw. Weiterführende Informationen zur Vergleichbarkeit und Zuverlässigkeit von EPDs finden sich in ISO 14025:2006 (alle Branchen) und EN 15804 (Baubranche).

Unterschied Umweltgütesiegel und Umweltproduktdeklarationen

Umweltgütesiegel zeichnen Produkte aus, die im Branchenvergleich hinsichtlich ihrer Umweltperformance besser abschneiden, also die weniger negative Umweltauswirkungen im Vergleich zu gleichartigen Produkten verursachen.

Umweltproduktdeklarationen (EPDs) informieren über die ermittelten Umweltauswirkungen auf Basis einer Ökobilanz und stellen per se keine positive Auszeichnung dar. Vergleichbar sind die Ergebnisse einer EPD, wenn der gewählte Untersuchungsrahmen für das Produkt gleich ist, z. B. von der Wiege bis zur Bahre (Rohstoffgewinnung bis nach Gebrauch) und dieselben PCRs zugrunde liegen.

2. Gebäudebewertungssysteme

In Stadtentwicklungs- und Immobilienprojekten spielen Gebäudebewertungs- und -zertifizierungssysteme eine große Rolle, zum Beispiel bei Ausschreibungen oder Gewährung öffentlicher Subventionen. Die Umweltauswirkungen einzelner Bauprodukte tragen zur gesamten Umweltperformance von Gebäuden bei und sind somit integraler Bestandteil von Zertifizierungssystemen. Bei den Bewertungssystemen liegt der Hauptfokus jedoch hauptsächlich auf der Energieeffizienz von Gebäuden während ihrer Nutzungsphase. Mittlerweile ist jedoch ein Trend hin zur ganzheitlichen Betrachtung erkennbar, die auch die Bewertung von vorhandener Infrastruktur, Wohnkomfort und Ressourceneffizienz miteinschließt.

Kreislauffähigkeit ist in den etablierten Gebäudezertifizierungssystemen als Bewertungskriterium zurzeit nur in einzelne Teilbereiche integriert, z. B. in Form des Anteils von verbauten Recyclingmaterialien und nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRos). Im Zentrum der Betrachtung liegen derzeit die Vermeidung schädlicher Inhaltsstoffe und die Energieeffizienz in der Nutzungsphase.



Murmelgruppen: Mit welchen Fragen kann man testen, inwieweit die Schonung von Ressourcen in einem Gebäude-Zertifizierungssystem geprüft wird?

- Berücksichtigt das Zertifizierungssystem Produkte, die z. B. die Kreislauffähigkeit des Gebäudes unterstützen?
- Berücksichtigt das Zertifizierungssystem, wie das Produktdesign der Komponenten dazu beiträgt, Ressourcenflüsse zu vermindern, zu verlangsamen und zu schließen?
- Wie wird die Kreislauffähigkeit des Gebäudes untersucht?

Jetzt seid ihr dran: Welche Fragen würdet ihr stellen?

[Hier eingeben]

Nachhaltigkeit von Gebäuden

Nachhaltige Gebäudestandards sind in der Baubranche etabliert und fördern die Optimierung des Energieverbrauchs, die Verbesserung der Umweltauswirkungen von Gebäuden, die Qualität der Innengestaltung und die optimale Nutzung von Gebäuden. Sie alle betrachten die Aspekte Energie, Material, Wasser und Boden, Innenraum und Betrieb. Unterschiede zwischen den Zertifizierungssystemen ergeben sich aus der Methode der Datenaggregation und ihrer Gewichtung. Das Konzept vom „Green Building“ wurde zum „Sustainable Building“ weiterentwickelt, was bedeutet, dass auch soziale und ökonomische Kriterien in manche Zertifizierungssysteme einfließen, wie z. B. das Vorhandensein von Infrastruktur wie Kindergärten oder Schulen oder die Kostenentwicklung in der Nutzungsphase. Im Folgenden werden die international am weitesten verbreiteten und die für Österreich relevanten Zertifizierungssysteme vorgestellt.

BREEAM[®]

Das erste Zertifizierungssystem, das die Nachhaltigkeit von Gebäuden beurteilt, wurde mit **BREEAM** 1990 ins Leben gerufen. Ihr Gründer ist die BRE Group mit Ursprung im Vereinigten Königreich. Das weltweit verwendete Zertifizierungssystem BREEAM international ist für verschiedene Gebäudetypen verfügbar. Die Nachhaltigkeit von Gebäuden wird anhand von zehn Kategorien bewertet, die jeweils in Unterpunkte mit spezifischen Zielen und Anforderungen untergliedert sind.³ Ausgewählte Kategorien sind z. B. Health and Wellbeing, Energy, Water, Materials, Waste, Land Use and Ecology, Pollution.

Mitte der 90er wurde von zwei Kanadiern basierend auf BREEAM die **Green Building Challenge** ins Leben gerufen, eine globale Plattform für die Weiterentwicklung von Gebäudebewertungssystemen. Diese Plattform zog die Entwicklung zahlreicher nationaler

³ <https://www.ibo.at/gebaeudebewertung/breem/>

⁴ <https://new.usgbc.org/leed>
[Hier eingeben]

Gebäudebewertungssysteme nach sich, zum Beispiel das US-Amerikanische System LEED (Leadership in Energy and Environmental Design).

LEED ist das weltweit am weitesten verbreitete Zertifizierungssystem und kann für Neubauten sowie für Sanierungen verwendet werden. Es ist dem Green Building Council der USA unterstellt⁴.



Die Österreichische Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

(ÖGNB) hat ein Optimierungsinstrument namens **Total Quality Building (TQB)** entwickelt, das sowohl für die Design- und Planungsphase als auch für die Qualitätssicherung während der Errichtung und für die Validierung von Nachhaltigkeitskriterien nach der Übergabe geeignet ist. Die Ergebnisse werden in einem Zertifikat dokumentiert und machen die nachhaltigen- und umweltbezogene Qualität eines Gebäudes sichtbar und vergleichbar. Das System beinhaltet fünf Kategorien:

- Standort & Ausstattung
- Wirtschaft & technische Qualität
- Energie & Versorgung
- Gesundheit & Komfort
- Ressourceneffizienz

Gebäudedaten		
A	Standort & Ausstattung	200 0
B	Wirtschaft & techn. Qualität	200 0
B.1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus <small>[mehr Informationen]</small>	100 0
B.2	Baustellenabwicklung <small>[mehr Informationen]</small>	30 0
B.3	Flexibilität und Dauerhaftigkeit <small>[mehr Informationen]</small>	40 0
B.4	Brandschutz	30 0
C	Energie & Versorgung	200 0
D	Gesundheit & Komfort	200 0
E	Ressourceneffizienz	200 0
E.1	Vermeidung kritischer Stoffe	50 0
E.2	Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte	50 0
E.3	Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes	60 0
E.4	Entsorgung	60 0

Abb. 1: Bewertungskategorien TQB - Total Quality Building Standards zur Gebäudebewertung⁵

⁵ <https://www.oegnb.net/de/tqbtest.htm>

In jeder der fünf Kategorien sind jeweils 200 Punkte zu erreichen. Als eigene Kategorie wird die Ressourceneffizienz gleich wie die anderen Kategorien gewichtet. Ein Entsorgungsindikator berücksichtigt den Primärenergieinhalt an nicht-erneuerbaren Ressourcen (PEI n.e.), das Treibhauspotential (GWP) und das Versauerungspotential (AP) der verbauten Materialien. Die Lebensdauer eines Gebäudes wird mit 100 Jahren festgelegt.

monitor aspern – ein eigen entwickeltes Bewertungstool für diesen neuen Stadtteil in Wien
<https://monitor.aspern-seestadt.at/>



Für die Gebäudebewertung in der Seestadt Aspern wurde ein eigenes System entwickelt, das sämtliche Qualitätskriterien der ÖGNB beinhaltet und gleichzeitig vereinfacht wurde, was die Nachweiserbringung zur Erfüllung der Kriterien entlang der einzelnen Entwicklungs- und Umsetzungsphasen vereinfacht.

Foto: Bernhard Siquans, <https://monitor.aspern-seestadt.at/>



Es internationale Bestrebungen, **Kriterien zur Abbildung von Ressourcenschonung und Kreislauffähigkeit in die Bewertung von Gebäuden zu etablieren**. Der starke Fokus auf Energieeffizienz verschiebt sich damit etwas in Richtung Ressourcenschonung. Im Bereich der thermischen Sanierung und Senkung des Energiebedarfs von Gebäuden wurden bereits große Erfolge erzielt, nun soll die Entwicklung in Richtung Ressourcenschonung, Abfallvermeidung und Langlebigkeit von Komponenten und Gebäuden forciert und damit ein **langfristiger Beitrag zum Klimaschutz** und zur **Sicherung des Rohstoffbedarfs** erreicht werden.

Aktuelle Entwicklungen

klimaaktiv



Der Fokus des österreichischen klimaaktiv Gebäudestandards liegt derzeit auf Energieeffizienz und Klimarelevanz (die Erfüllung der Kriterien ermöglicht 500 von 1000 Punkten). Kriterien zur Bewertung der Kreislauf- und Rückbaufähigkeit von Gebäuden werden in einer überarbeiteten Version integriert und sollen im Jahr 2020 vorliegen. Derzeit sind für die Baustoffe und die Konstruktion maximal 150 Punkte erreichbar, die Gewichtung wird sich in der überarbeiteten Version etwas in Richtung Rückbaufähigkeit verschieben.

Die Schwerpunkte der gängigen Systeme zur Gebäudebewertung und -zertifizierung sind verschieden und Kriterien werden unterschiedlichen Kategorien zugeordnet. Dadurch ist eine genaue Vergleichbarkeit schwer möglich. Aufgrund der Dynamik der Systeme und vielschichtigen Bestrebungen zur Weiterentwicklung der Bewertungskriterien in Richtung Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft sind aktuelle Entwicklungen den facheinschlägigen Publikationen und den Webpages der jeweiligen Bewertungs- und Zertifizierungssystemen zu entnehmen.

Die Nachhaltigkeit von Büro- und Wohngebäuden entlang ihres Lebenszyklus kann mithilfe der zentralen Nachhaltigkeitsindikatoren des europäischen Bewertungssystems **Level(s)**⁶ ermittelt werden. Im Gegensatz zu anderen Zertifizierungssystemen ist die Optimierung der Kreislauffähigkeit eines der sechs Hauptziele von Level(s).

Die Kriterien des DGNB Zertifizierungssystems der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen wurde bereits um Kriterien zur Abbildung der Kreislauffähigkeit weiterentwickelt, das Österreichische Pendant ÖGNI zieht nach.⁷

⁸ Die Rückbau- und Kreislauffähigkeit wurde in

Die Kriterien des DGNB Zertifizierungssystems der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen wurde bereits um Kriterien zur Abbildung der Kreislauffähigkeit weiterentwickelt, das Österreichische Pendant ÖGNI zieht nach.⁷

⁸ Die Rückbau- und Kreislauffähigkeit wurde in

⁶ Siehe dazu den Level(s)-Folder: [http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level\(s\)_factsheet-DE-web.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/Level(s)_factsheet-DE-web.pdf)
 [Hier eingeben]

⁷ <https://www.dgnb-system.de/de/system/>

⁸ DGNB 2019, Circular Economy Report 2019

der Bau- und Zertifizierungsbranche als notwendig und zukunftssträchtig erkannt.

Erstrebenswert ist eine vertiefende Weiterentwicklung der Zertifizierungssysteme in Richtung Kreislaufwirtschaft, wo ein reduzierter Ressourcenverbrauch, Möglichkeiten der Verlängerung der Nutzungsdauer und Alternativen zur Entsorgung der Komponenten am Ende der Nutzungsdauer berücksichtigt werden. Die Rückbaufähigkeit und Wiederverwendbarkeit stellen hier ein zentrale Kriterien dar, welche durch die Gestaltung des Gebäudes, der Baustoffwahl, das Produktdesign und der Verbindungstechnik wesentlich beeinflusst wird. Das im Zuge dieses Projektes entwickelte **Excel Tool mit Checklisten zur kreislauffähigen Gebäudekonstruktion** liefert hier inhaltlichen sowie methodischen Input zur Bewertung und Abbildung der Kreislauffähigkeit von Gebäuden. (→ siehe Modul 3 Lerntool zur Bewertung der Kreislauffähigkeit von Gebäuden)

Das Tool ermöglicht die Bewertung von Gebäuden hinsichtlich Ihrer Kreislauffähigkeit und gibt Hinweise zur Optimierung. Das Tool kann sowohl für Gebäude in der Planungsphase als auch für die Bewertung bestehender Gebäude verwendet werden. Es fasst die wichtigsten Erkenntnisse aus der Fachliteratur zur Thematik des ressourceneffizienten Bauens zusammen und zeigt Best-Practice-Beispiele aus der Baupraxis auf. Aus Modul 2 wurden vor allem die Prinzipien des kreislaufgerechten Bauens und das Schichtenmodell von Gebäuden aufgegriffen.

Für den Kreislaufgedanken im Baubereich ist es entscheidend, dass Gebäude nicht als unveränderbare monolithische Blocke verstanden werden. Vielmehr bestehen Gebäude aus Schichten, die sich in ihrer Funktion unterscheiden und unterschiedliche Lebensdauern haben. Unterschieden wird dabei zwischen den folgenden Schichten:

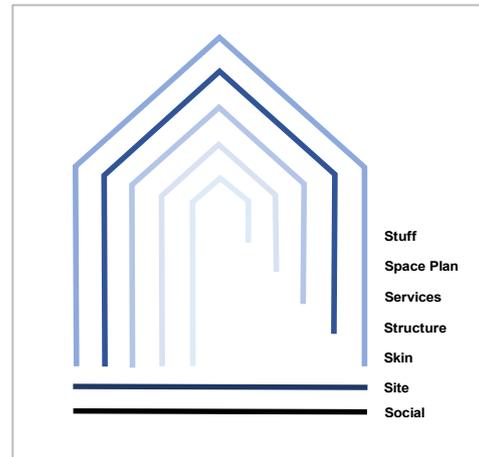


Abb. 2: Schichtenmodell eines Gebäudes

Mittels Durcharbeitens der Bewertungsfragen, Ermittlung deren Priorität und Erfüllungsgrad erhält man eine Einschätzung hinsichtlich der Kreislauffähigkeit als Ergebnis.

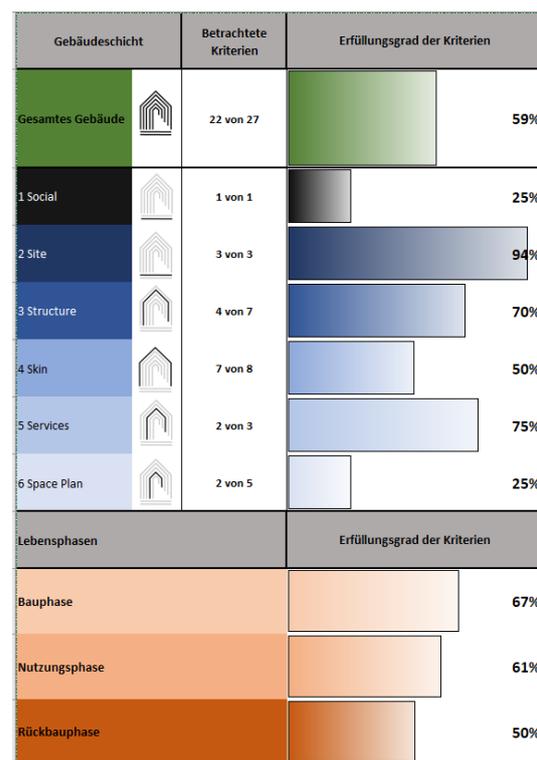


Abb. 3: Beispielhaftes Ergebnis im entwickelten Tool zur Bewertung der Kreislauffähigkeit von Gebäuden

Ziel ist es durch eine nachvollziehbare Methodik, Gebäude und deren Ressourcenverbrauch verständlich zu machen, um selbstständig die entscheidenden Stellhebel für Verbesserungen zu identifizieren. (→ siehe Modul 2 Prinzipien des kreislaufgerechten Bauens)

[Hier eingeben]

3. Quantifizierung von Kreislauffähigkeit und des Abfallvermeidungspotentials

Zur Beurteilung der Kreislauffähigkeit wählen Institutionen und Wissenschaftler verschiedene Herangehensweisen. Eine ist die Betrachtung der Produkte und Komponenten und dafür sind unterschiedliche Methoden und Indikatoren in Entwicklung, ausgewählte werden hier thematisiert (Tabelle 2 und Kap. 4). Dabei ist zu beachten, dass die Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, LCA) nicht per se ein Tool für die Evaluierung der Kreislauffähigkeit eines Produktes ist, sondern die potenziellen Umweltauswirkungen eines Produktes ermittelt (→ siehe dazu auch Modul 4 Betrachtung der Umweltauswirkungen entlang des Lebenszyklus). Nachdem Kreislaufwirtschaft jedoch zu einem wichtigen Thema in der Branche wurde, haben LCA-Consultingunternehmen begonnen Kreislaufwirtschaftsindikatoren in ihre Programme zu integrieren. Beispielsweise hat der Material Circularity Indicator (MCI) in die Bilanzierungsprogramme GaBi und SimaPro Eingang gefunden.



Abb. 4: MCI – Material Circularity Indicator (Ellen MacArthur Foundation, 2017)

Der MCI wurde in Kooperation mit der Ellen McArthur Foundation und dem britischen Unternehmen Granta Design 2015 entwickelt, in Kooperation mit internationalen Unternehmen angewandt und 2019 überarbeitet.

Die Berechnung des MCI auf Produktebene erfolgt unter Berücksichtigung⁹:

- des Einsatzes an Primärmaterialien (V virgin material),
- des Abfalles der direkt zugeordnet und nicht rückgewonnen wird (W waste),
- eines Nutzungsfaktors (X) zur Ermittlung der Länge und Intensität der Nutzung und
- der Ermittlung der Linearität mittels eines linear flow index (LFI), der den Grad der Kreislauffähigkeit angibt

Material Circularity Indicator (MCI) zielt auf die **Reduktion der Materialflüsse eines Produktes ab und basiert auf sechs Prinzipien:**

- i) Einsatz nachwachsender Rohstoffe
- ii) Einsatz von Sekundärmaterialien – Wiederverwendung und Recycling
- iii) Verlängerung der Nutzungsdauer – Wiederverwendung von Teilen/Erhöhung der Langlebigkeit/Rücknahme und Wiederaufbereitung
- iv) Wiederverwendung und Recycling nach Lebensende des Produktes
- v) Intensivierung der Nutzung des Produktes durch Teilen, Angebot an Services oder Nutzen/Performance
- vi) Sicherstellung der Verfügbarkeit natürlicher Materialien, Vermeidung von Kontamination

Zur intensiveren Auseinandersetzung mit Circular Economy und Circular Design werden die Unterlagen der Ellen McArthur Foundation empfohlen.¹⁰

Zum Ausprobieren ist eine Excel Version zur Ermittlung des Material Circularity Indicators verfügbar (siehe auch nächstes Kapitel).¹¹

⁹ EllenMacArthur Foundation, 2019

¹⁰<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/learn/schools-colleges-resources>

[Hier eingeben]

¹¹<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/ce100/co-projects/material-circularity-indicator>

Tab. 2: Kreislaufwirtschaftsindikatoren und ihre Charakteristika im Vergleich zur Lebenszyklusanalyse

Charakteristika	Lebenszyklusanalyse (LCA)	Circular Economy Toolkit (CET)	Material Circular Indicator (MCI)
Beschreibung	Evaluiert mögliche Umweltauswirkungen von Produkten entlang ihres Lebenszyklus (von der Rohstoffgewinnung bis zum Nutzungsende).	Identifiziert und schätzt das Verbesserungspotenzial von Produkten hinsichtlich ihrer Kreislauffähigkeit und bietet Empfehlungen für jeden Schritt des Lebenszyklus.	Methode zur Abschätzung der Kreislauffähigkeit von Produkten und Dienstleistungen, erlaubt den Vergleich von Produkten mit industriellen Standards.
Anwendung	Kommerzielle Berechnungstools (z.B. GaBi, SimaPro) und Datenbanken wie ecoinvent.	Dynamische Website	Excel-Tabelle
Benötigte Daten	Material- und Energieinputs; Prozesse und Abfall aus jedem Teils des Produktsystems.	33 Fragen mit sieben Unterkategorien zu den Lebenszyklusphasen des Produktes müssen beantwortet werden.	Anteile primärer, rezyklierter und wiederverwendeter Materialien, Angaben zur Nutzung des Produktes (Verwendung, Verwendungsintensität, Langlebigkeit, Wartung und Reparatur) und Verbleib am Nutzungsende (Verwertung oder Beseitigung) sowie die Effizienz der Verwertung.
Ergebnisse	Wirkungsabschätzung: Auswirkungen des Produkts auf die Wirkungskategorien (z. B.: Klimawandel, Ozonabbau)	Verbesserungspotenzial innerhalb der sieben Unterkategorien (hoch, mittel oder niedrig)	Der MCI ist ein Einzelwert zwischen 0 und 1 (höhere Werte bedeuten eine höhere Kreislauffähigkeit)
Weiterführende Informationen	ISO 14040:2006 und ISO 14044:2006	Circular Economy Toolkit, 2013	Ellen McArthur Foundation, 2019

[Hier eingeben]

4. Praktische Übungen zur Ermittlung der Kreislauffähigkeit

Beispiel 1: Methoden und Indikatoren zur Bewertung der Kreislauffähigkeit

Material Circularity Indicator

Die in Kapitel 3 beschriebenen sechs Prinzipien zur Abbildung der Kreislauffähigkeit werden mit Hilfe eines Excel Tools zum so genannten Material Circularity Indicator (MCI) aggregiert. Ein ermittelter MCI von 1 bedeutet, das Produkt ist zur Gänze kreislauffähig, d. h. die Materialien können wiederverwertet (Recycled) oder das Produkt kann gesamt oder in Teilen wiederverwendet (Reused) werden. Die Lebensdauer (Lifespan) und die Intensität der Nutzung des Produktes (functional units) im Vergleich zum Industriedurchschnitt haben ebenfalls Einfluss auf das Endergebnis.

CIRCULARITY INDICATORS
AN APPROACH TO MEASURING CIRCULARITY

Material Circularity Indicator
Dynamic Modelling Tool

Drag the sliders to change input values and see how the MCI changes!

Feedstock

- Reused: 0%
- Recycled: 0%
- Recycling efficiency: 80%

Destination after use

- Reused: 0%
- Recycled: 0%
- Recycling efficiency: 80%

Lifespan: 1,0 x industry average

Functional units: 1,0 x industry average

#WERT!

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION | GRANTA MATERIAL INTELLIGENCE | EUROPEAN UNION

Abb. 5: Eingabemaske des Material Circularity Indicator - MCI¹²

Untenstehende Abbildungen zeigen beispielhaft die Beurteilung der Kreislauffähigkeit eines Tablets mittels MCI. Als praktische Aufgabe soll ein Beispiel zu einem Bauprodukt erstellt werden.

	Baseline tablet	Redesigned tablet
Bill of materials	<ul style="list-style-type: none"> Plastic casing Front glass cover Electronic components 	<ul style="list-style-type: none"> Aluminium casing Front glass cover Electronic components
Mass	0.68 kg	0.74 kg
Feedstock materials	100% virgin materials 0% recycled materials 0% reused components	58.3% virgin materials 0% recycled materials 41.7% reused components
Destination after use	100% to landfill 0% to recycling 0% to reuse	58.3% to landfill 0% to recycling 41.7% to reuse

	Baseline tablet	Redesigned tablet
Material Circularity Indicator	0.10	0.46
Carbon footprint (CO₂eq)	20.0 kg	19.6 kg
REACH Article 33 obligations	Highest risk substance 1.3% by weight	Highest risk substance 0.53% by weight
Average annual price variation over the past 5 years	±30% of average price	±30% of average price
Material supply risk - conflict materials	22 parts containing elements with high risk	22 parts containing elements with high risk

Abb. 6: Vergleich Ausgangsszenario und Re-Design eines Tablets inkl. ermittelten MCI (rechts)¹³

Zum Einstieg: Vergleich der Ergebnisse des ermittelten MCI eines Tablets



Diskutiert, ob sich eurer Meinung nach die Kreislauffähigkeit des Tablets aus obigen Abbildungen signifikant verbessert hat. Was glaubt ihr, hatte den größten Einfluss zur Änderung des MCI von 0,10 zu 0,46?

¹² <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/ce100/co-projects/material-circularity-indicator>

¹³ EllenMacArthur Foundation and Granta Design, 2019

[Hier eingeben]

Circular Economy Toolkit

Das **Circular Economy Toolkit** (CET) stellt ein Hilfsmittel zur Ermittlung von Handlungsmöglichkeiten in Richtung Kreislaufwirtschaft für Unternehmen dar. Mit einem einfachen Bewertungstool kann die Verbesserung der Kreislauffähigkeit von Produkten abgeschätzt werden. Dazu müssen Fragen zu den Lebenszyklusphasen des gewählten Produktes beantwortet werden. Die folgende Abbildung zeigt die vereinfachte Beurteilung des Verbesserungspotentials der Kreislauffähigkeit am Beispiel eines Parkettbodens.

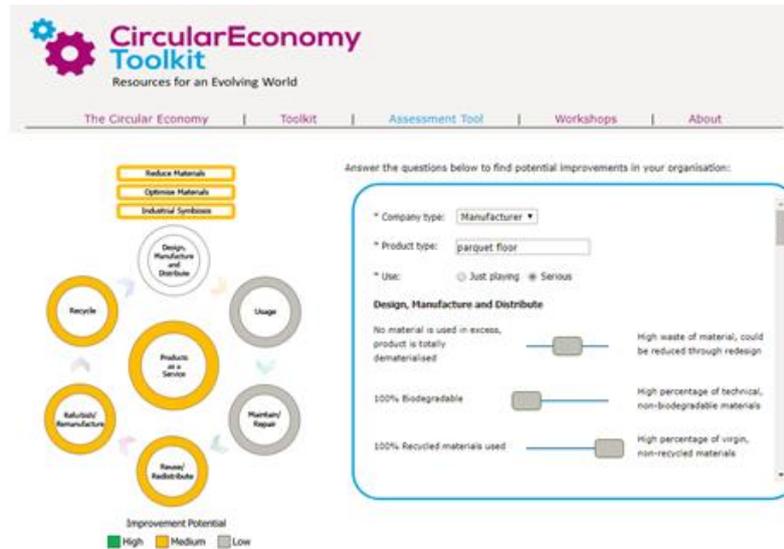


Abb. 7: Verbesserungspotential der Kreislauffähigkeit eines Parkettbodens, CET Assessment Tool¹⁴

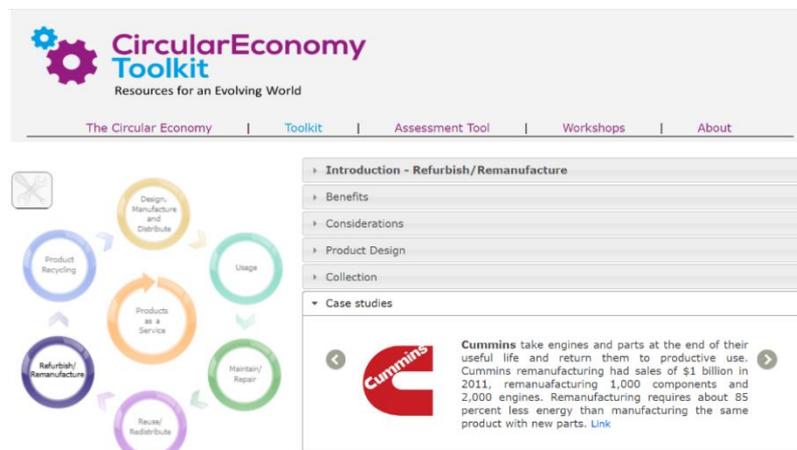


Abb. 8: Informationen zu Verbesserungsmöglichkeiten entlang des Lebenszyklus, CET Toolkit¹⁵

Unter dem Reiter „Toolkit“ werden die Verbesserungsmöglichkeiten für die einzelnen Lebensphasen eines Produktes erklärt. Dabei wird sich auf das Produktdesign bezogen, um konkrete Ansatzpunkte für die Verbesserung zu finden. Das Circular Economy Toolkit kann in den Unterricht integriert und von den Schülern und Schülerinnen in einer praktischen Übung angewendet werden. Als Beispielprodukte eignen sich Produkte, die bekannt sind oder von denen zugängliche Informationen vorhanden sind, um die Fragen beantworten zu können.

¹⁴ <http://circulareconomytoolkit.org/>

¹⁵ <http://circulareconomytoolkit.org/>
[Hier eingeben]

Aufgabe 1: Anwendung MCI und Circular Economy Toolkit am Beispiel eines Bauproduktes



Wählt EPDs von zwei Bauprodukten aus, z. B. über die Datenbanken von The International EPD System¹⁶ oder Bau-EDP¹⁷, oder verwendet die Feinsteinzeug-Fliese aus Modul 4. EPDs sind hilfreich, da sie detaillierte Produktinformationen enthalten und somit bei der Beantwortung der Fragen und Abschätzung der Bewertung hinsichtlich der Kreislauffähigkeit in den Tools helfen. Es können auch andere relevante Produkte ausgewählt werden.

- Illustriert den möglichen Lebenszyklus eurer Produkte. Überlegt euch dabei, was am Lebensende alles passieren könnte.
- Probiert das Circular Economy Toolkit an euren Produkten aus und berechnet den Material Circularity Indicator. Für den MCI muss zuerst das Excel-File auf der Homepage der Ellen McArthur Foundation/EMF heruntergeladen werden¹⁸. Das CET ist online auszufüllen¹⁹.
- Beschreibt, was ihr an den beiden Tools mögt und was nicht. Was war einfach, was schwierig auszufüllen? Analysiert die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Bewertung der beiden Tools. Wo seid ihr bei der Auswertung auf Probleme gestoßen?
- Diskutiert, wie aussagekräftig die Bewertung der Produkte mit den beiden Tools ist!
- Überlegt Verbesserungsmöglichkeiten für die gewählten Produkte. Wie kann der Ressourcenverbrauch gesenkt und die Kreislauffähigkeit der Produkte erhöht werden?

¹⁶ <https://www.environdec.com/EPD-Search/>

¹⁷ <http://www.bau-epd.at/de/alle-EPD/>

¹⁸ MCI Product-Level: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circularity-indicators>

¹⁹ Circular Economy Toolkit: <http://circulareconomytoolkit.org/Assessmenttool.html>

[Hier eingeben]

Beispiel 2: Gebäudezertifizierung und Kreislauffähigkeit von Gebäuden

Baubook und eco2soft - Gebäuderechner

In der Testversion von eco2soft²⁰ können die Bilanzierungsergebnisse von Beispielgebäuden in Österreich verglichen werden. Abbildung 9 zeigt beispielhaft die Ökobilanz eines verbauten Plattenfundaments, die nachfolgende jene des gesamten Beispielgebäudes. Der **Ökoindikator OI3**, der auf Kennwerten der IBO-Baustoffdatenbank basiert, bewertet die ökologische Qualität von Materialien anhand der Umweltindikatoren **Primärenergieinhalt nicht-erneuerbarer Ressourcen (PEI n. e.)**, **Treibhauspotenzial (GWP)** und **Versauerungspotenzial (AP)** (s. Abb. 9 und 10)²¹. Der Oekoindex OI3 kann für Baustoffe, Konstruktionen und gesamte Gebäude berechnet werden, die Software eco2soft unterstützt dabei. Nähere Informationen sind der Webpage des IBO - Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie und den begleitenden Dokumenten zum OI3 und Baubook zu entnehmen.²²

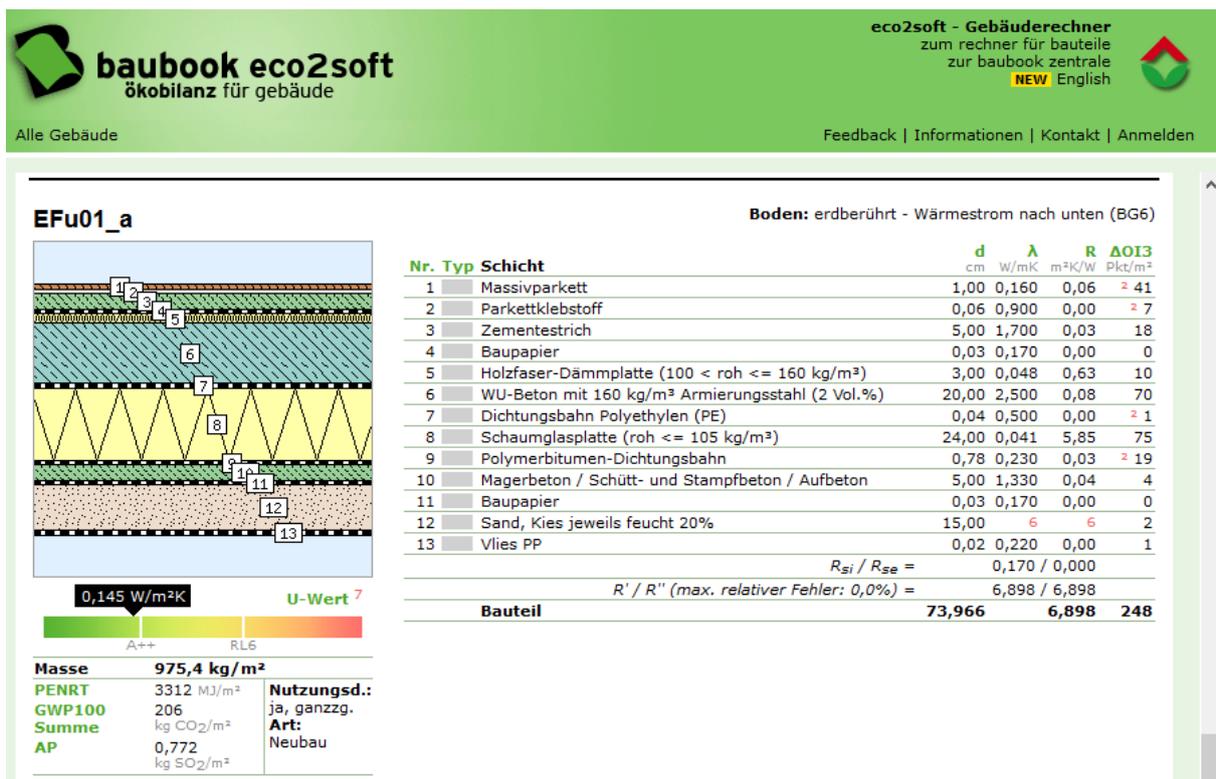


Abb. 9: Beispielhafte LCA eines unterseitig gedämmten Plattenfundaments (Nassestrich)

Aufgabe 2: Schaut euch eco2soft an.

Geht dazu auf folgende Seite: <https://www.baubook.info/eco2soft/>



- Wählt ein Beispielgebäude aus und analysiert, wo seine Schwachstellen in Bezug auf Rückbaufähigkeit und Langlebigkeit liegen könnten.
- Wie schneidet das Gebäude hinsichtlich des Ressourcenverbrauches und des Abfallvermeidungspotentiales ab?
- Wie könnten die Ergebnisse verbessert werden?

Vergleicht die Ergebnisse der Analyse und eure Erkenntnisse zu zweit oder in der Gruppe. Diskutiert in der Klasse, wie einfach oder schwierig es ist, Ressourcenschonung und Abfallvermeidung abzubilden.

²⁰ <https://www.baubook.info/eco2soft/>

²¹ https://www.baubook.info/Download/e2s/OI3_Berechnungsleitfaden_V3_de.pdf

²² <https://www.ibo.at/materialoekologie/lebenszyklusanalysen/oekoindex-oi3/>

[Hier eingeben]

Neubau
BGF: 158,24 m²
BZF (OI3): 158,24 m²
lc: 1,45 m

Test- und Studierendenversion, nicht für kommerzielle Zwecke

➔ Anmelden und kostenpflichtige Vollversion bestellen



Opake und transparente Bauteile

		ΔOI3		PENRT GWP100 S		AP
		BG6, BZF pro m ² Bt		MJ kg CO ₂ equ. kg SO ₂ equ.		
Menge	Bauteil			pro m ² BZF (OI3)		
212,20 m ²	AWI03_a	102	76	1.643	-4	0,36
79,12 m ²	DAI05_a	73	146	1.123	16	0,25
21,00 m ²	Dreifach_Ar_Holz_Passiv	34	258	358	19	0,14
59,75 m ²	EAm04_a1m_a	81	213	1.206	62	0,23
30,25 m ²	EAm04_b1m_a	57	299	836	45	0,16
79,12 m ²	EFu01_a	124	248	1.656	103	0,39
79,12 m ²	GDI01_a	62	124	835	14	0,24
134,86 m ²	IWI01_a	23	27	318	7	0,08
79,12 m ²	KDI01_a	60	120	868	10	0,22
Summe				8.844	272	2,07



Haustechnik

		ΔOI3		PENRT GWP100 S		AP
		BG6, BZF pro m ² Bt		MJ kg CO ₂ equ. kg SO ₂ equ.		
Menge	Bauteil			pro m ² BZF (OI3)		
Summe				0,00	0,00	0,00

Test- und Studierendenversion, nicht für kommerzielle Zwecke

➔ Anmelden und kostenpflichtige Vollversion bestellen



Gebäude gesamt

		OI3		PENRT GWP100 S		AP
		BG6, BZF		MJ kg CO ₂ equ. kg SO ₂ equ.		
				pro m ² BZF (OI3)		
		616		8.844	272	2,07

Abb. 10: Beispielhafte LCA eines Gebäudes mit eco2soft

Aufgabe 3: Schaut euch den Baubook-Gebäuderechner an.

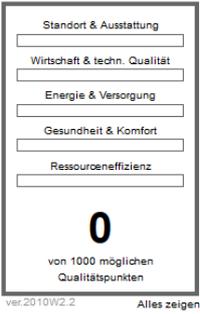
Geht dazu auf folgende Seite: <https://www.baubook.info/BTR/>



- Wählt zwei Bauprodukte aus, die den gleichen Zweck erfüllen. Definiert ihre Funktion und funktionelle Einheit (→ siehe auch Modul 4 Betrachtung der Umweltauswirkungen entlang des Lebenszyklus).
- Beschreibt die Umweltauswirkungen der beiden Bauprodukte.
- Diskutiert, in welchen Situationen ihr euch für das eine und in welchen für das andere Produkt entscheiden würdet.

Total Quality Building

Der **Entsorgungsindikator EI** wurde vom IBO für die einheitliche Beurteilung der Entsorgungseigenschaften von Bau- und Werkstoffen auf Gebäudeebene erstellt. In der semiquantitativen Methode werden der aktuelle Entsorgungsweg einer Bauteilkomponente bzw. das Verwertungspotenzial, das bei Verbesserung der Rahmenbedingungen bis zum angenommenen Zeitpunkt der Entsorgung des Bauprodukts aus wirtschaftlicher und technischer Sicht möglich wäre, auf einer Skala von 1 bis 5 bewertet. Je höher der Aufwand für den Rückbau und die Verwertung und je negativer die Auswirkungen der Entsorgung auf die Umwelt sind, umso schlechter die Einstufung auf Baustoffebene (ähnlich einer fünfteiligen Notenskala). Der Entsorgungsindikator spielt eine wesentliche Rolle in den Gebäude-Bewertungsprogrammen klimaaktiv Bauen und Sanieren und Total Quality Building (TQB).²³



Wohnbau: Demo-Projekt 1000 0

Exportieren

Gebäudedaten		
A	Standort & Ausstattung	200 0
B	Wirtschaft & techn. Qualität	200 0
B.1	Wirtschaftlichkeit im Lebenszyklus [mehr Informationen]	100 0
B.2	Baustellenabwicklung [mehr Informationen]	30 0
B.3	Flexibilität und Dauerhaftigkeit [mehr Informationen]	40 0
B.4	Brandschutz	30 0
C	Energie & Versorgung	200 0
D	Gesundheit & Komfort	200 0
E	Ressourceneffizienz	200 0
E.1	Vermeidung kritischer Stoffe	50 0
E.2	Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte	50 0
E.3	Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes	60 0
E.4	Entsorgung	60 0

0
von 1000 möglichen
Qualitätspunkten
ver 2010W2.2 Alles zeigen

Abb. 11: Kategorien zur Bewertung der Ressourceneffizienz im TQB/ÖGNB-Tool

Aufgabe 4: Schaut euch die Testversion des TQB-Tools an (siehe obige Abbildung).

Geht dazu auf folgende Seite: <https://www.oegnb.net/tqbtest.htm>



- In welchen Kategorien sind Ressourcenschonung bzw. Abfallvermeidung erfasst?
- Wählt zwei fiktive/reale Gebäude aus, und führt eine Testbewertung durch. Welche der beiden Alternativen schneidet in der Kategorie Ressourceneffizienz besser ab? (Bitte beachtet, dass ihr eure Ergebnisse in der Testversion nicht speichern könnt, ihr könnt aber Screenshots machen.)
- Interpretation der Ergebnisse und Optimierung: Warum hat das Gebäude diese Bewertung erreicht? Wie kann diese erhöht werden?
- Bei der ÖGNB/klimaaktiv Gebäudezertifizierung wird die Lebensdauer mit 100 Jahren veranschlagt. Wie beeinflusst eine lange Lebensdauer das Bewertungsergebnis?

²³ <https://www.ibo.at/materialoekologie/lebenszyklusanalysen/ei-entsorgungsindikator/>
[Hier eingeben]

Literaturverzeichnis

BAU-EPD (2019): Die Bau EPD GmbH. Verfügbar unter: <http://www.bau-epd.at/de/startseite/> [Abgerufen am 16.05.2019].

BauPVo, Verordnung EU 305/2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates

EllenMacArthur Foundation and Granta Design (2019), Circularity Indicators, An Approach to Measuring Circularity, Methodology. Verfügbar in: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Circularity-Indicators-Methodology.pdf> [Abgerufen am 31.03.2020]

DGNB 2019, Circular Economy Report 2019, Circular Economy - Kreisläufe schließen, heißt zukunftsfähig sein, Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, Report 2019. Verfügbar unter https://www.ogni.at/wp-content/uploads/%C3%96GNI_Report_Circular-Economy_Final_website.pdf

14024:2018 - Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Umweltkennzeichnung Typ I - Grundsätze und Verfahren (ISO)

ISO 14021:2016 - Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Umweltbezogene Anbietererklärungen (Umweltkennzeichnung Typ II)

ISO 14025:2006 - Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren

EN 15804 (Baubranche): Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

Weiterführende Informationen zu Umweltgütesiegeln und Umweltdeklarationen

WKO (2014): Umweltinformationen für Produkte und Dienstleistungen, Freiwillige Instrumente und Kennzeichnungssysteme, Wirtschaftskammer Österreich, Wien. Verfügbar in: https://www.wko.at/service/umwelt-energie/Umweltinfo_screen.pdf [Abgerufen am 31.03.2020]

Österreichisches Umweltzeichen: <https://www.umweltzeichen.at/de/produkte/bau>

Blauer Engel: <https://www.blauer-engel.de/de>

[Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen - natureplus e.V.:](https://www.natureplus.org/) <https://www.natureplus.org/>

[International EPD System](https://www.environdec.com/) <https://www.environdec.com/>

[Hier eingeben]