

# Methodik Baumaterialien eco-bau

Bewertung von Baumaterialien und Bauprodukten  
nach ökologischen Kriterien

Methodik und Anhang 1

## Impressum

Herausgeber und Konzeption

Verein eco-bau

Röntgenstrasse 44

8005 Zürich

[www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch)

eco-bau ist der Verein von öffentlichen Bauherrschaften und Bildungsinstitutionen, die sich zum Ziel gesetzt haben, das nachhaltige Planen und Bauen von Gebäuden in der Schweiz zu verankern. Zu diesem Zweck entwickelt der Verein seit 10 Jahren Planungswerkzeuge. Er organisiert Fachveranstaltungen und Weiterbildungen und ist Auskunftsstelle für Planer und Architekten.

Begleitgruppe

Michael Pöll, Amt für Hochbauten der Stadt Zürich (Leitung); Marianne Stähler, Verein Eco-bau, Zürich; Matthias Klingler, Büro für Umweltchemie, Zürich; Severin Lenel, Intep – Integrale Planung GmbH, St. Gallen; Stefan Schrader, Büro für Nachhaltigkeit am Bau, Zürich; Pasquale Petillo, CRB, Zürich. Bearbeitung: Christian Pestalozzi, Pestalozzi & Stäheli GmbH, Basel.

Download und Copyright

Dieses Dokument ist als Download verfügbar: [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch)

Nachdruck, Vervielfältigung und Veröffentlichung sind erlaubt.

© eco-bau – Alle Rechte vorbehalten

Systematik Normpositionen-Katalog NPK: © CRB, Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, Zürich

## Änderungschronik

Methodik Version	Änderungen gegenüber Vorversion	Datum
2016 V1	–	19.12.2016
2018 V1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neue Produktgruppen für Beton und Fenster (Kap. 3.1)</li> <li>• Bewertung von Bauteilen und Systemen (Kap. 4.3)</li> <li>• Holz/Holzwerkstoffe europäischer Herkunft (EU- und EFTA-Staaten) ohne Herkunftszeichen HSH und ohne FSC-, PEFC- oder gleichwertiges Label erfüllen die Anforderungen nur noch teilweise (Kap. 4.4, Tab. 3)</li> <li>• Erweiterung des Kriteriums „Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“: Produkte ohne Bestandteile mit einem Treibhauspotential <math>GWP_{100} \geq 100</math> kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent (Kap. 4.5, Anhang 1).</li> <li>• Die Anforderung „Mineralfaserdämmstoffe ohne formaldehydhaltige Bindemittel“ gilt abschliessend für folgende Anwendungen: Ständerwände, Akustikhinterlagen/-elemente, Zwischendecken/-böden, Innendämmungen (Kap. 4.5).</li> <li>• Emittierbare Schwermetalle aus anderen Baustoffen als Metallen erfüllen die Anforderungen nicht, verletzen aber kein Ausschlusskriterium von Minergie-Eco (Kap. 4.5, Tab.4).</li> <li>• Präzisierte Definition, wie Biozide beurteilt werden (Anhang 1).</li> <li>• Definition der Beschichtungen, welche Kupfer-, Titanzink- und verzinkte Stahlbleche ausreichend gegen die Verwitterung schützen (Anhang 1).</li> </ul>	01.01.2018
2019 V1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktgruppe Türen ergänzt (Kap. 3.1)</li> <li>• Präzisierung Recyclinganteil hoch für Recyclingbeton (Kap. 4.4)</li> <li>• H-Sätze 400, 410 und 420 neu als hohe Gefährdung eingestuft (Kap. 4.5)</li> <li>• Bewertung von Bauteilen und Systemen neu definiert (Kap. 4.8)</li> <li>• Nachweisverfahren für Formaldehydemissionen aus Mineralfaserdämmstoffen (Anhang 1)</li> </ul>	01.01.2019

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>7</b>
1.1 Ausgangslage.....	7
1.2 Ziel.....	7
1.3 Nutzen für die Anwender .....	7
<b>2 Der Bewertungsprozess.....</b>	<b>8</b>
<b>3 Produktegruppen und ökologische Kriterien .....</b>	<b>9</b>
3.1 Produktegruppen .....	9
3.2 Ökologische Kriterien .....	10
<b>4 Bewertung .....</b>	<b>11</b>
4.1 Produkteinformationen .....	11
4.2 Verwendungszwecke .....	11
4.3 Bewertungsschritte .....	12
4.4 Herstellung.....	12
4.5 Nutzung.....	14
4.6 Entsorgung .....	16
4.7 Gesamtbewertung .....	17
4.8 Bewertung von Bauteilen und Systemen.....	17
<b>5 Implementierung in die Planungsinstrumente von eco-bau.....</b>	<b>19</b>
<b>6 Schlussbestimmungen.....</b>	<b>20</b>
<b>7 Anhänge.....</b>	<b>21</b>
<i>Anhang 1 Beschreibung der ökologischen Kriterien .....</i>	<i>21</i>
<i>Anhang 2 Verwendungszwecke im Eco-Devis und Zielwerte Graue Energie.....</i>	<i>28</i>
<i>Anhang 3 Bewertungskriterien nach Produktegruppen (PG) .....</i>	<i>28</i>
<i>Anhang 4 Alternative Bewertungssysteme .....</i>	<i>28</i>
<i>Anhang 5 Paritätische Lebensdauertabelle.....</i>	<i>28</i>

Die Anhänge 2-5 befinden sich in separaten Dokumenten.

## Zusammenfassung

Nachhaltigkeit verlangt den Blick auf den ganzen Lebenszyklus von Bauwerken. Hierfür braucht es Planungsinstrumente, die den Erfordernissen im Bauablauf angepasst sind (vgl. Bild 1). Sie sollen es den Planenden ermöglichen, ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand Materialien und Bauprodukte auszuwählen, welche Umwelt und Gesundheit möglichst wenig belasten. Deshalb hat eco-bau über alle Bauphasen eine Reihe von angepassten Instrumenten entwickelt.



Grundlage dieser Instrumente ist die vorliegende „**Methodik Baumaterialien eco-bau**“. Sie beschreibt die methodischen Grundlagen zur Bewertung der umwelt- und gesundheitsrelevanten Eigenschaften von Baumaterialien und Bauprodukten und das Kennzeichnungssystem, das innerhalb der Instrumente von eco-bau verwendet wird. Gegenüber der Eco-Devis-Methodik von 2008 enthält die vorliegende Methodik alle neuen Anforderungen, die aus der Erweiterung der Instrumente von eco-bau, der Weiterentwicklung in den Branchen und den Vorgaben von Minergie-Eco entstanden sind.

Bild 1: Die Instrumente von eco-bau für die verschiedenen Bauphasen

Die „Methodik Baumaterialien eco-bau“ dient als Nachschlagewerk für Fachpersonen, die mit der Auswahl von Baumaterialien und Bauprodukten beauftragt sind, sowie allen anderen Interessierten.

### Grundkonzepte der „Methodik Baumaterialien eco-bau“

Mit der „Methodik Baumaterialien eco-bau“ werden Bauprodukte vor dem Hintergrund zweier Grundkonzepte bewertet:

- der Lebenszyklusbetrachtung und der
- Ökobilanzierung nach Vorgaben der KBOB

Für die **Herstellung** als erste Phase der Lebenszyklusbetrachtung wird mit einer Ökobilanz der Energiebedarf (graue Energie) berechnet. Ergänzend wird für ausgewählte Materialien die Einhaltung von Umwelt- und Sozialstandards betrachtet.

Für die **Nutzungsphase** stehen nur unzureichende Daten von Ökobilanzen zur Verfügung. Deshalb hat eco-bau qualitative Kriterien ausgewählt, mit denen sich die gesundheitliche und ökologische Auswirkung in der Nutzungsphase beurteilen lassen. Dabei bewertet die Methodik die Anwesenheit von Stoffen, die eine Beeinträchtigung von Mensch und Umwelt nach sich ziehen können. Labels für bestimmte Eigenschaften werden anerkannt. Als dritte Phase im Lebenszyklus werden, ergänzend zur grauen Energie der Entsorgung, Anforderungen an ökologisch vorteilhafte **Entsorgungswege** gestellt.

Nicht betrachtet wird die **Verarbeitung** der Materialien und Produkte auf der Baustelle. Die Arbeitssicherheit und der Gesundheitsschutz von Bauarbeitenden sind durch gesetzliche Vorgaben geregelt.

Das System deckt mit diesem Fokus nur eine bestimmte Bandbreite ab. Und zwar dort, wo der Gesetzgeber nicht tätig wurde oder dort, wo im behördlichen Vollzug Lücken vorhanden sind. Mit dem Ziel, den Nutzer vor Emissionen und Schadstoffen im Innenraum und die Umwelt - wo immer technisch möglich - vor schädlichen Einträgen zu schützen.

### Integration der Resultate in den Instrumenten von eco-bau

Die Resultate der Bewertungen sind in folgenden Instrumenten ersichtlich:

- Eco-BKP – Ökologische Bewertungen von Baumaterialien nach BKP
- Eco-Devis – Ökologische Bewertungen von Baumaterialien nach NPK
- Eco-Produkte – Ökologische Bewertungen von Bauprodukten

Die Resultate der Bewertung finden einerseits auf der Ebene Baumaterial (produktneutral) in den Eco-BKP und Eco-Devis Eingang. Beide Instrumente zeichnen diejenigen 50 % der Baumaterialien aus, die geringere ökologische und gesundheitliche Auswirkungen aufweisen als die restlichen 50 % der auf dem Markt angebotenen Materialien.

Die Liste der Eco-Produkte dagegen zeigt die Kennzeichnung von einzelnen Produkten. Neben den besten 50 % enthält sie auch Produkte, die nur die minimalen ökologischen und gesundheitlichen Anforderungen erfüllen (Ausschlusskriterien Minergie-Eco).

Daraus ergeben sich für die Kennzeichnung der Baumaterialien und Bauprodukte 3 Stufen:

- 1. Priorität bzw. eco-1
- 2. Priorität bzw. eco-2
- basis

Baumaterialien und Produkte, die keine Kennzeichnung erhalten, sind in den Instrumenten nicht ersichtlich.

### Kongruenz mit Gebäudelabel

Die „Methodik Baumaterialien eco-bau“ ist auf den Minergie-Eco-Standard (Kooperationsprojekt von Minergie und eco-bau) für gesunde und ökologische Gebäude abgestimmt (vgl. Bild 2). D.h. eine Bewertung „basis“ (oder besser) bedeutet, dass ein Produkt die Ausschlusskriterien von Minergie-Eco erfüllt. Für das Minergie-Eco-Zertifikat (<https://www.minergie.ch/de/zertifizieren/eco/>) können Punkte im Nachweisverfahren durch Produkte bzw. Materialien mit der Kennzeichnung eco-1 oder eco-2 bzw. 1. Priorität oder 2. Priorität generiert werden. Das gleiche gilt sinngemäss für das Gebäudelabel „Standard nachhaltiges Bauen Schweiz“ (<http://www.snbs-cert.ch>). Das heisst, die Instrumente von eco-bau können für die Materialisierung und Ausschreibung dieser beiden Gebäudelabel verwendet werden.

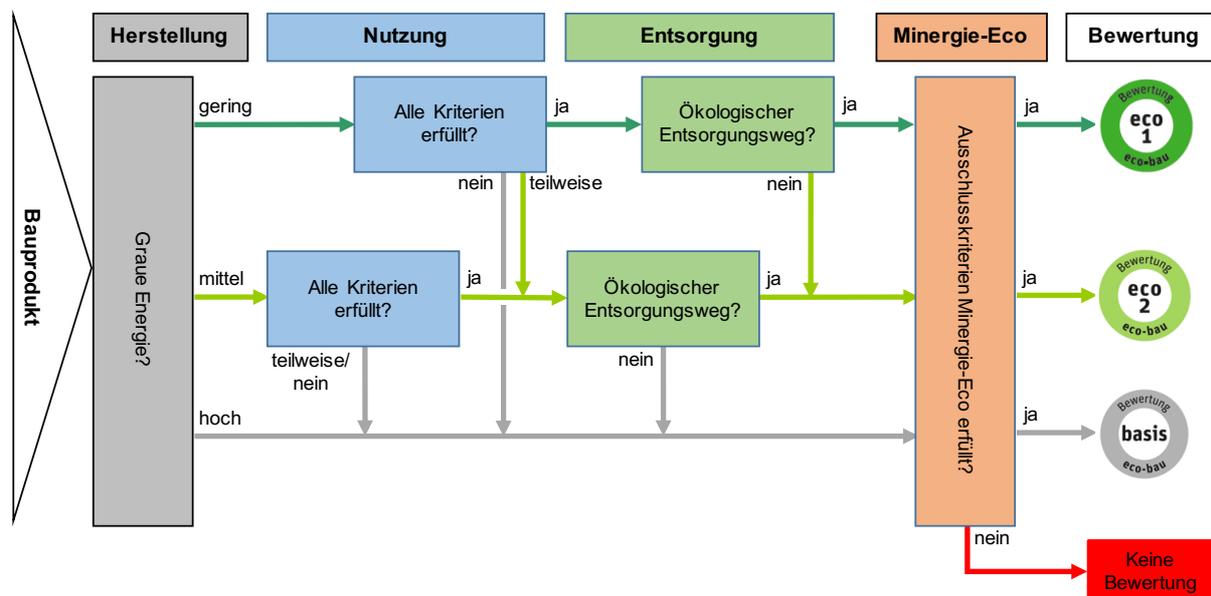


Bild 2: Übersicht Bewertungssystem „Methodik Baumaterialien eco-bau“

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Der Verein eco-bau hat mit der Veröffentlichung der Eco-Devis-Methodik 2008 den Grundstein für die ökologische Bewertung von Baumaterialien gelegt. Das Ziel der Methodik war es, die Kennzeichnung der ökologischen Baumaterialien in die Struktur des NPK einzubetten und sie so für die Planer und Architekten in der Ausschreibung zugänglich zu machen. In diesem Sinne wurden damals zu den wichtigsten Arbeitsgattungen im Hochbau ökologische Vorgaben gemacht.

In den folgenden Jahren hat eco-bau seine Planungswerkzeuge verfeinert und in Zusammenarbeit mit Minergie das Gebäudelabel Minergie-Eco geschaffen. 2014 kam mit der Eco-Produktliste ein Planungswerkzeug hinzu, das nicht mehr nur Materialien hinsichtlich ihrer ökologischen und gesundheitlichen Qualität bewertet, sondern auch die dahinterstehenden Produkte sichtbar macht.

Im Zuge dieser Erweiterungen beschloss der Verein, die Eco-Devis-Methodik 2008, also den Kern seines Bewertungssystems, zu aktualisieren. Die überarbeitete „Methodik Baumaterialien eco-bau“ deckt nun alle Anforderungen ab, die sich aus der Erweiterung der Eco-bau-Instrumente, den technischen Entwicklungen im Bauwesen und dem SIA Deklarationsraster 493 bzw. dem Merkblatt SIA 2055 ergeben haben.

Die „Methodik Baumaterialien eco-bau“ wurde Ende 2016 erstmals veröffentlicht. Verschiedene Präzisierungen und Aktualisierungen führten zur hier nun vorliegenden Version 2019.

## 1.2 Ziel

Die „Methodik Baumaterialien eco-bau“ ist die Grundlage für die systematische und nachvollziehbare Bewertung der ökologischen und gesundheitlichen Qualität von Baumaterialien und Bauprodukten. Ziel dieser Bewertung ist es, die Umwelt durch das Bauen möglichst wenig zu beeinträchtigen und gleichzeitig die Nutzer von Gebäuden vor Emissionen und Schadstoffen zu schützen. Letzteres ist gerade heute so wichtig, weil die Gebäudehüllen immer dichter gebaut werden und sich aus Baumaterialien austretende Schadstoffe stärker in der Raumluft ansammeln können.

Die ökologische Beurteilung umfasst alle wesentlichen Umweltwirkungen während der gesamten Lebensdauer der Materialien. Beurteilungsgrundlage sind u. a. die Empfehlung SIA 493 „Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten“ bzw. das Merkblatt SIA 2055, Daten aus der KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“ und der Datenbankecoinvent. Die Beurteilung umfasst folgende Lebensphasen und Kriterien:

- **Herstellung:** graue Energie (Energie zur Herstellung und Entsorgung von Materialien), nachhaltige Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen
- **Nutzung:** Vorhandensein von umwelt- und gesundheitsrelevanten Bestandteilen und Bioziden, Gehalt an Lösemitteln, Emissionen von Formaldehyd und Schwermetallen, sowie die Einhaltung von Emissionsstandards
- **Entsorgung:** Verwertbarkeit, Umweltwirkungen beim Verbrennen in Kehrrechtverbrennungsanlagen, Möglichkeit zur Ablagerung auf Deponietyp B

Nicht betrachtet wird die **Verarbeitung** der Materialien und Produkte auf der Baustelle. Die Arbeitssicherheit und der Gesundheitsschutz von Bauarbeitenden sind durch gesetzliche Vorgaben geregelt.

## 1.3 Nutzen für die Anwender

Die „Methodik Baumaterialien eco-bau“ bildet die konsistente Grundlage für alle Planungswerkzeuge von eco-bau. Damit bietet sie den Akteuren in der Bauwirtschaft folgende Vorteile:

- Bauherren können klare Vorgaben bezüglich ökologischer Anforderungen machen (Bestellerkompetenz).
- Architekten und Planer können sich einfach und verständlich über die Umweltwirkungen von Baumaterialien und -produkten informieren. Bei der Wahl von ökologisch vorteilhaften Baumaterialien und -produkten können sie auf bestehende Instrumente im Bauablauf zurückgreifen. Zudem werden sie unterstützt, wenn es darum geht, ein Projekt nach Minergie-Eco zu realisieren.
- Hersteller haben die Möglichkeit, die ökologische Qualität ihrer Produkte transparent zu machen und Verbesserungen auszuweisen.

## 2 Der Bewertungsprozess

Bild 3 zeigt den Prozess zur Bewertung von Bauprodukten nach der „Methodik Baumaterialien eco-bau“.

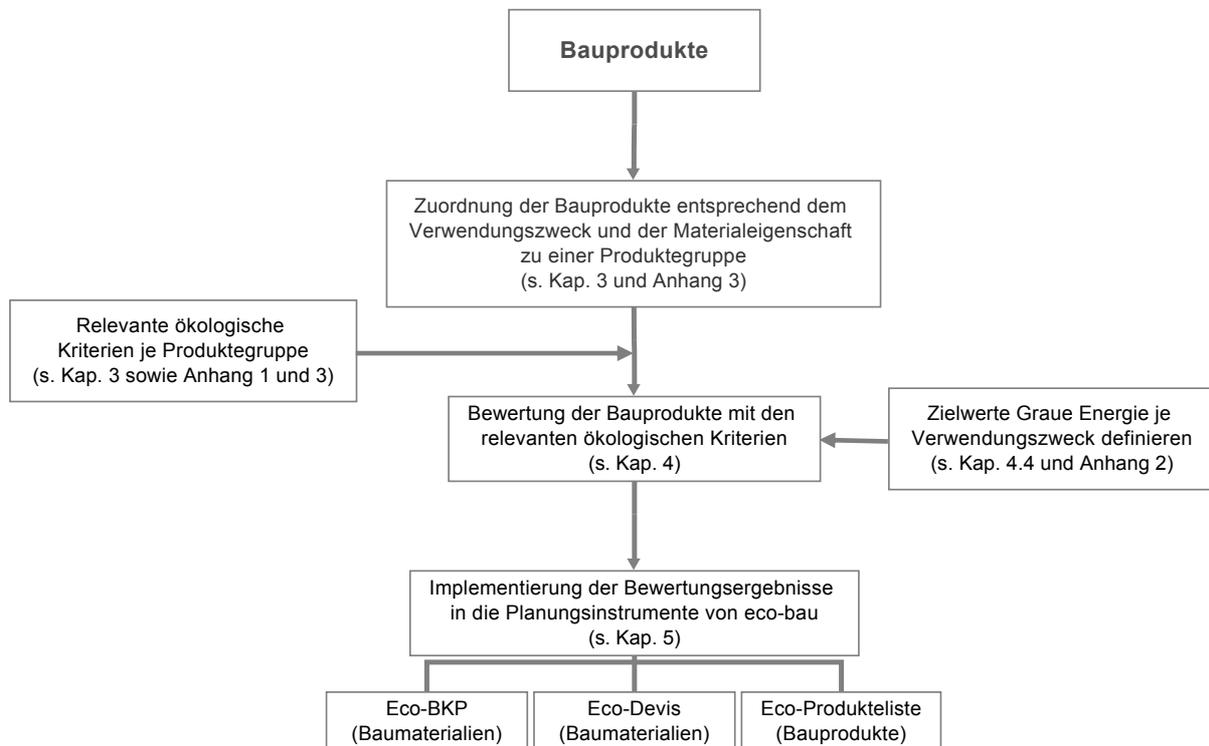


Bild 3: Übersicht über den Bewertungsprozess nach der „Methodik Baumaterialien eco-bau“

Im Ablaufschema ist der Bewertungsprozess für Bauprodukte dargestellt. Die Bewertung von Baumaterialien erfolgt grundsätzlich auf Basis von Produktbewertungen. Das Bewertungsergebnis für ein Baumaterial ergibt sich aus der Bandbreite der Bewertung von zugehörigen Bauprodukten.

Verwendung der Begriffe «Baumaterial» und «Bauprodukt» in der «Methodik Baumaterialien eco-bau»:

- **Baumaterial:** Material, das zur Erstellung von Bauwerken verwendet wird. Als Synonym wird auch Baustoff verwendet. Die Bezeichnung eines Baumaterials hat keinen Bezug zu einem Hersteller.  
Beispiele: Kalksandstein, Holzwerkstoffplatte, Steinwolle, PVC-Bodenbelag.
- **Bauprodukt:** Als Bauprodukt bezeichnen wir ein hergestelltes und in Verkehr gebrachtes Erzeugnis eines bestimmten Herstellers mit klar definierten Eigenschaften, das zur Erstellung von Bauwerken verwendet wird.  
Beispiele: Kalksandstein eines bestimmten Herstellers mit definierten Abmessungen, statischen und dämmtechnischen Eigenschaften; PVC-Bodenbelag eines bestimmten Herstellers mit definierter Zusammensetzung, Dicke usw.

### Keine Bewertung durch eco-bau

Vor Ort applizierbare Wandfarben, Lacke, Holz- und Bodenbeschichtungen für die Innenanwendung und mit einer Schichtdicke < 0,3 mm sind nicht Gegenstand der „Methodik Baumaterialien eco-bau“. Sie werden durch die Schweizer Stiftung Farbe (Umweltetikette), durch Ecode oder natureplus bewertet. Anhang 4 zeigt die Gleichwertigkeit der Umwelt-Etikette bzw. der Labels Ecode und natureplus mit den Bewertungsklassen der Produktliste eco-bau bzw. den Kennzeichnungen im Eco-Devis und im Eco-BKP.

### 3 Produktegruppen und ökologische Kriterien

#### 3.1 Produktegruppen

Die Bauprodukte werden aufgrund ähnlicher Materialeigenschaften und/oder Verwendungszwecken zu Produktegruppen zusammengefasst. Die Produktegruppen entsprechen mehrheitlich denjenigen der Empfehlung SIA 493 bzw. des Merkblatts SIA 2055. Sie sind im Anhang 3 beschrieben.

Für alle Bauprodukte einer Produktegruppe sind die gleichen ökologischen Kriterien (s. Kap. 3.2) relevant. Tabelle 1 zeigt die Produktegruppen und die für sie relevanten ökologischen Kriterien.

Produktegruppen	Ökologische Kriterien		Herstellung					Nutzung			Entsorgung
	Grüne Energie	Nachhaltige Rohstoffgewinnung	Umwelt-/gesundheitsrelevante Bestandteile	Biozide zur Film-Konservierung oder zum Holzschutz	Lösemittelgehalt	Formaldehydemissionen	Emissionsstandards	Emittierbare Schwermetalle	Verwertung, Verbrennung, Ablagerung auf Deponie		
01a Beton	⊙	●	●				●				
01b Mauersteine u.a. Massivbaustoffe	●		●						●		
02a Mörtel	●				●		●		●		
02b Innenputze	●				●		●		●		
02c Aussenputze	●			●	●				●		
03a Fenster aus Holz oder Holz/Metall	⊙	●							●		
03b Fenster aus Kunststoff oder Metall	⊙		●						●		
04 Metallbaustoffe	●						●		●		
05 Holzwerkstoffe	●	●				○			●		
06 Klebstoffe, Fugendichtungsmassen				●	●		●		●		
08a Dichtungsbahnen und Schutzfolien	●		●				●	●	●		
08b Flüssigkunststoffe	●		●		●		●		●		
09a Wärmedämmstoffe (ohne Holzwerkstoffe)	●		●			○			●		
09b Wärmedämmstoffe aus Holzwerkstoff	●	●				○			●		
09c Akustikdämmstoffe			●			○			●		
09d Rohrdämmungen	●		●						●		
11a Bodenbeläge aus Holz, Holzwerkstoffen	●	●				○			●		
11b Textile Bodenbeläge	●		●				●		●		
11c Übrige Bodenbeläge	●		●		●				●		
12a Türen aus Holz oder Holz/Metall	●	●							●		
12b Türen aus Kunststoff oder Metall	●		●						●		
13 Rohre	●		●						●		
14a Beschichtung werkseitig und bauseitig für Aussenanwendung				●	●				●		
14b Brandschutzbeschichtungen				●	●				●		
15 Zusatzstoffe und weitere Bauchemikalien			●		●		●				
16 Andere Baustoffe		●		●	●	●	●	●			

- Legende:
- Kriterium wird angewendet
  - ⊙ Es werden die graue Energie und die Umweltbelastungspunkte des Zements berücksichtigt
  - Es wird nur die graue Energie des Fensterrahmens berücksichtigt
  - Das Kriterium gilt nur in beheizten Innenräumen

Tabelle 1: Produktegruppen und relevante Kriterien

Aufgrund der heutigen Kenntnisse sind die in Tabelle 1 aufgeführten ökologischen Kriterien für die Umweltwirkung von Produkten relevant. Sie sind aber auf die verschiedenen Produkte einer Produktegruppe unterschiedlich gut anwendbar. So ist es beispielsweise bei Produktegruppen mit sehr kleinem Materialeinsatz nicht sinnvoll, die graue Energie zu bewerten - also beispielsweise bei Klebstoffen oder werkseitigen Beschichtungen. Ebenfalls nicht berücksichtigt wird z. B. das Merkmal „Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“ bei den Innenputzen. Da alle zurzeit am Markt angebotenen Produkte solche Bestandteile enthalten, kann aufgrund dieses Merkmals nicht differenziert werden. Es werden also nur die Kriterien berücksichtigt, die für die Bewertung der Produktegruppen relevant sind und die eine ökologische Differenzierung der einzelnen Produkten ermöglichen.

Kann ein Produkt keiner Produktegruppe zugeordnet werden, definiert der zuständige Fachbereich des Vereins eco-bau die relevanten ökologischen Kriterien entsprechend den Materialeigenschaften.

### 3.2 Ökologische Kriterien

In Tabelle 2 sind die Kriterien zur Beschreibung der ökologischen Qualität von Bauprodukten gemäss „Methodik Baumaterialien eco-bau“ aufgeführt. Die Kriterien decken die relevanten Umweltwirkungen während der drei Lebensphasen (Herstellung, Nutzung, Entsorgung) von Bauprodukten ab.

Eine Sonderstellung nehmen die sogenannten Ausschlusskriterien nach Minergie-Eco ein. Sie sind als absolute Anforderungen an Bauprodukte zu verstehen. Sind sie nicht erfüllt, kann ein Gebäude nicht nach Minergie-Eco zertifiziert werden. Die Ausschlusskriterien wurden eingeführt, um sicherzustellen, dass ein Gebäude die minimalen Anforderungen hinsichtlich Ökologie und Gesundheit erfüllt. In Tabelle 2 sind sie mit „AN“ bezeichnet.

Ökologische Kriterien	Beschreibung	Ziel
<b>Herstellung</b>		
<b>Graue Energie</b>	Energieaufwand für die Herstellung und Entsorgung	Minimieren der grauen Energie
<b>Nachhaltige Rohstoffgewinnung (AN)</b>	Schweizer Holz HSH, PEFC- oder FSC-Zertifikat oder gleichwertiger Nachweis Beton aus rezyklierten Gesteinskörnungen	Verwenden von Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung  Schonen der Ressourcen
<b>Nutzung</b>		
<b>Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile</b>	Anwesenheit von Bestandteilen mit bestimmten H-Sätzen (Einstufung gemäss Verordnung (EG) Nr. 1272/2008)	Vermeiden von umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffen im Baustoffkreislauf
<b>Biozide (AN)</b>	Anwesenheit von Bioziden zur Filmkonservierung oder zum Holzschutz	Vermeiden der Umweltgefährdung durch Biozide
<b>Lösemittelgehalt (AN)</b>	Wasserverdünnbarkeit bzw. Lösemittelgehalt	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung durch Lösemittlemissionen, insbesondere in Innenräumen*
<b>Formaldehydemissionen (AN)</b>	Formaldehydhaltige Bindemittel bzw. formaldehydabspaltende Substanzen	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung durch Formaldehydemissionen in Innenräumen*
<b>Emissionsstandards</b>	Für bestimmte Produktgruppen wird anerkannt: Umweltetikette III Stiftung Farbe Kat. A-C, EMICODE EC1/EC1 plus, GuT-Signet, FSHBZ-Gütesiegel, Blauer Engel, EU Ecolabel	Vermeiden von umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffen im Baustoffkreislauf oder von Lösemittlemissionen, insbesondere in Innenräumen*
<b>Emittierbare Schwermetalle (AN)</b>	Produkte, die der Witterung ausgesetzt sind und Schwermetalle enthalten (z. B. Zink, Kupfer); bleihaltige Baustoffe	Vermeiden der Umweltgefährdung durch den Eintrag von Schwermetallen in Böden und Gewässer
<b>Entsorgung</b>		
<b>Verwertung</b>	Bauprodukte, die der Wiederverwertung zugeführt werden	Schonen der Ressourcen, Schliessen von Materialkreisläufen
<b>Verbrennung</b>	Bauprodukte ohne halogenhaltige Rezepturbestandteile	Reduzieren der Umweltbelastung aus der Verbrennung
<b>Ablagerung auf Deponien</b>	Bauprodukte, die auf Deponietyp B gemäss VVEA abgelagert werden können	Reduzieren der Umweltbelastung aus Deponien

\* „Innenräume“ gemäss SIA 380/1: „Alle Räume, die beheizt und/oder gekühlt werden und von der thermischen Gebäudehülle voll umschlossen sind.“

Tabelle 2: Beschreibung der ökologischen Kriterien;  
mit (AN) bezeichnete Kriterien gelten in Minergie-Eco als Ausschlusskriterien.

## 4 Bewertung

### 4.1 Produkteinformationen

Für die Bewertung von Bauprodukten sind zuverlässige und gleichwertige Produktinformationen erforderlich. Hersteller, Vertriebspartner oder Händler, die ihre Bauprodukte durch den Verein eco-bau bewerten lassen, sind verpflichtet, die erforderlichen Informationen zu den ökologischen Kriterien und, soweit erforderlich, leistungsbezogene Daten zur Verfügung zu stellen. Üblicherweise liegen die Informationen in folgenden Dokumenten vor:

- Deklarationen nach SIA-Empfehlung 493<sup>1</sup> bzw. Merkblatt SIA 2055
- Ökobilanzen
- technische Merkblätter
- VSLF-Produktedeklarationen<sup>2</sup>
- Sicherheitsdatenblätter<sup>3</sup>
- Zertifikate für Produkte, Produktionsketten („chain of custody“) und Betriebe
- weitere Unterlagen der Hersteller

Die eingereichten Informationen werden auf Plausibilität und Vollständigkeit überprüft. Fehlen zuverlässige Informationen zu bestimmten Produkten, können sie nicht bewertet werden.

### 4.2 Verwendungszwecke

Die Planenden können bei einer Materialentscheidung nur zwischen Produkten mit gleicher Funktion wählen. Deshalb werden die Bauprodukte bestimmten Verwendungszwecken zugeordnet. Den Verwendungszwecken wird eine funktionelle Einheit (Bezugsgrösse) zugeordnet, damit nur Gleiches mit Gleichem verglichen wird.

Verwendungszwecke mit einer funktionellen Einheit können beispielsweise sein:

- Holzwerkstoffplatten mit vergleichbarer Dicke bzw. Festigkeit pro m<sup>2</sup>
- Wärmedämmschichten mit definierter Dämmleistung pro m<sup>2</sup>
- Wasserversorgungsrohre bestimmter Druckstufen pro m
- Träger oder Stützen mit bestimmten statischen Anforderungen pro m
- Abdichtungen mit gleichwertigen Anforderungen pro m<sup>2</sup>.

Der Verein eco-bau hat die wichtigsten Verwendungszwecke entsprechend der Kapitelgliederung des Normpositionenkatalogs (NPK) festgelegt (s. Anhang 2). Damit kann ein grosser Teil der Bauprodukte, die hinsichtlich Umwelt- bzw. Gesundheitsverträglichkeit relevant sind, einem Verwendungszweck zugeordnet werden. Weitere Verwendungszwecke können bei Bedarf definiert werden, z. B. auf Anregung von Herstellern oder Verbänden.

Bei den Verwendungszwecken handelt es sich meist um einzelne Schichten eines Bauteils. Bild 4 zeigt beispielhaft die wichtigsten Verwendungszwecke für den Aufbau eines Steildachs. Jede Funktion lässt sich mit verschiedenen Materialvarianten erfüllen und hinter jeder Materialvariante steht wiederum mindestens ein Bauprodukt, in der Regel sind es mehrere.

Es gibt Bauprodukte, die nur einem Verwendungszweck zugeordnet werden können, z. B. gehört ein Tonziegel immer zum Verwendungszweck Deckungen von Steildächern. Andere Produkte dienen verschiedenen Verwendungszwecken. So kann z. B. ein bestimmter Typ einer Steinwolle-Dämmplatte als Wärmedämmung im Steildach oder auch als Wärmedämmung in der Fassade verwendet werden. Deshalb wird dasselbe Produkt in unterschiedlichen Verwendungszwecken bewertet, was auch zu verschiedenen Ergebnissen führen kann.

<sup>1</sup> SIA-Empfehlung 493; Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten; 2007 und Deklaration ökologischer Merkmale von Bauprodukten nach SIA 493, SIA-Dokumentation, D 093 Zürich, 1997.

<sup>2</sup> VSLF-Produktedeklaration; Verband Schweizerischer Lack- und Farbenfabrikanten VSLF, www.vslf.ch

<sup>3</sup> Sicherheitsdatenblätter gemäss Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang II

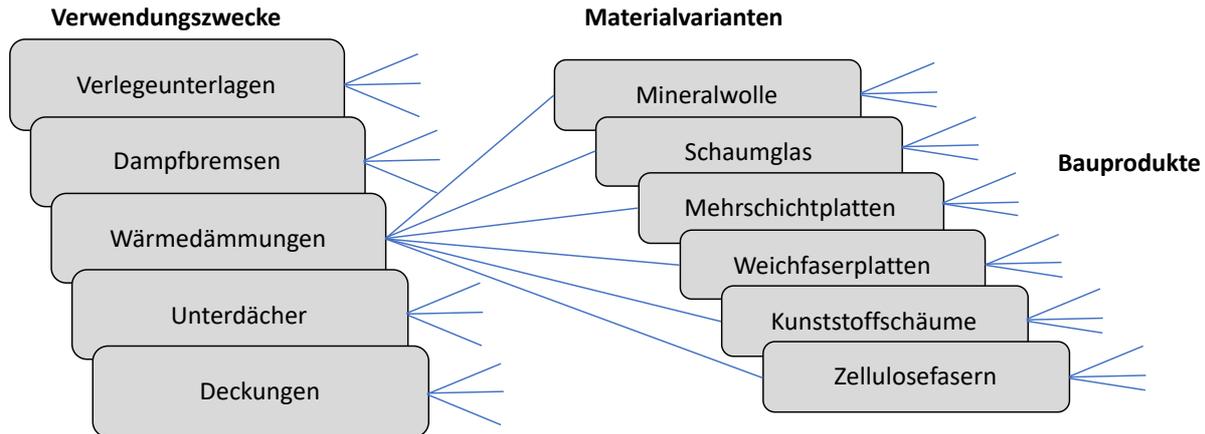


Bild 4: Die wichtigsten Verwendungszwecke für den Aufbau eines Steildachs

### 4.3 Bewertungsschritte

Im ersten Schritt wird das Bauprodukt hinsichtlich der relevanten ökologischen Kriterien (s. Kapitel 3) bewertet. Dabei wird entschieden, ob die Anforderungen an ein Kriterium

- erfüllt (■),
- teilweise erfüllt (■),
- nicht erfüllt (■) sind
- oder ob ein Ausschlusskriterium von Minergie-Eco (■) verletzt ist.

Bei diesem Bewertungsschritt gilt grundsätzlich:

- Falls das Produkt bei einer relevanten Materialeigenschaft eine gewisse Bandbreite aufweist, so wird der Wert mit der grössten Umweltrelevanz angenommen (Vorsorgeprinzip).
- Sind in einer Produktgruppe Kriterien definiert, die für ein konkretes Produkt aber nicht relevant sind, dann werden die nicht relevanten Kriterien als erfüllt bewertet.
- Ist in einer Produktgruppe die graue Energie als Kriterium festgelegt (vgl. Tabelle 1), aber ein Produkt kann keinem Verwendungszweck zugewiesen werden oder der Verwendungszweck enthält keine Zielwerte (s. Anhang 2), so wird die graue Energie als „hoch“ bzw. nicht erfüllt bewertet.
- Kann ein Hersteller für ein Produkt die erforderlichen Informationen zu einem relevanten Kriterium nicht zur Verfügung stellen, so wird das Kriterium als „nicht erfüllt“ oder „verletzt ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium“ bewertet.

Im zweiten Schritt werden die Bewertungen der einzelnen Kriterien zu je einer Bewertung für die drei Lebensphasen Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Bauprodukts zusammengefasst (s. Kapitel 4.4 bis 4.6). Zum Schluss werden die Bewertungen der drei Lebensphasen zu einer Gesamtbewertung für das Bauprodukt aggregiert (s. Kapitel 4.7).

### 4.4 Herstellung

#### Graue Energie

Anforderung: *Produkte mit möglichst geringer grauer Energie für Herstellung und Entsorgung.*

Die Werte für die graue Energie werden gemäss Anhang 1 berechnet.

Die „Methodik Baumaterialien eco-bau“ klassiert Produkte respektive Materialien des gleichen Verwendungszwecks bezüglich grauer Energie anhand von zwei Zielwerten. Wird der Zielwert 1 unterschritten, gilt die graue Energie als „gering“, liegt der Wert zwischen Zielwert 1 und 2, gilt sie als „mittel“ und wird der Zielwert 2 überschritten, gilt sie als „hoch“. Die Zielwerte werden folgendermassen gebildet:

- „1. „Priorität“: Der Zielwert wird so festgelegt, dass unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Nutzung und Entsorgung etwa 25 % der Baumaterialien eines Verwendungszwecks den Zielwert 1 erfüllen, d.h. eine geringe graue Energie aufweisen.

- Zielwert 2. Priorität: Der Zielwert wird so festgelegt, dass unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Nutzung und Entsorgung in etwa 50 % der Baumaterialien des Verwendungszwecks den Zielwert 2 erfüllen, d.h. in etwa 25 % der Baumaterialien eine mittlere graue Energie aufweisen.

Bild 5 zeigt die Werte für die graue Energie von Dämmstoffen im Steildach. Funktionelle Einheit ist 1 m<sup>2</sup> Wärmedämmung mit der erforderlichen Dicke für einen Wärmedurchlasswiderstand (R) von 4,0 m<sup>2</sup>K/W.

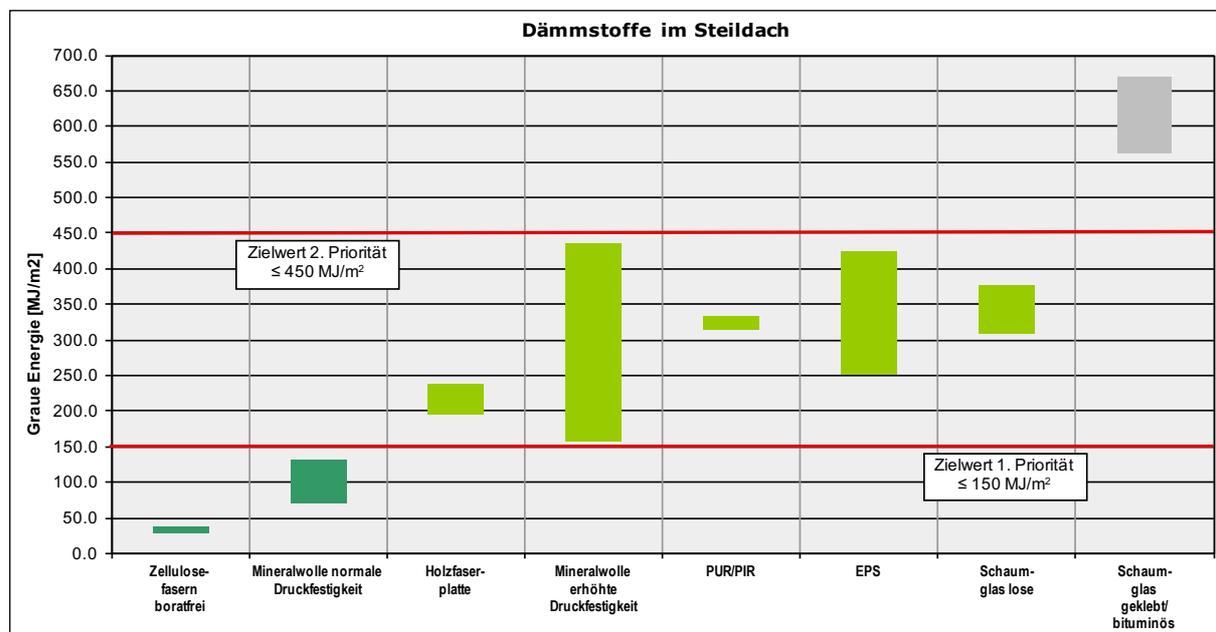


Bild 5: Graue Energie von Dämmstoffen im Steildach und Zielwerte:

- Produkte/Materialien mit geringer grauer Energie
- Produkte/Materialien mit mittlerer grauer Energie
- Produkte/Materialien mit hoher grauer Energie

Die Zielwerte je Verwendungszweck sind im Anhang 2 aufgeführt. Diese Zielwerte sind nicht statisch, sondern werden bei entsprechenden Entwicklungen auf dem Bauproduktmarkt angepasst. Wenn Produkte auf den Markt kommen, die weniger graue Energie enthalten, verschärfen sich die Anforderungen für alle anderen Produkte.

Grundsätzlich beeinflusst die Lebensdauer von Baustoffen die Bilanz der grauen Energie über die gesamte Nutzungsdauer eines Gebäudes. Wie die breit anerkannte paritätische Lebensdauertabelle aber zeigt, unterscheiden sich die Lebensdauern verschiedener Materialien in fast allen Verwendungszwecken nur wenig. Einzig bei den Bodenbelägen unterscheiden sich die kürzeste und die längste Lebensdauer um einen Faktor 4 (s. Anhang 5). Deshalb wird die Lebensdauer bei der Berechnung der grauen Energie nur für die Bodenbeläge gemäss NPK 664 „Beläge aus Holz, Kork, Laminat“ berücksichtigt.

Eine spezielle Regelung gelangt bei der Bewertung von Zement zur Herstellung von Beton zur Anwendung. Neben den Kohlendioxid-Emissionen durch fossile Brennstoffe werden bei der Zementherstellung auch relevante Mengen geogener Kohlendioxid-Emissionen verursacht. Diese werden durch die graue Energie nicht abgedeckt. Beim Zement werden darum zusätzlich zur grauen Energie auch Umweltbelastungspunkte<sup>4</sup> als Kriterium berücksichtigt. In den Umweltbelastungspunkten sind auch die geogenen Kohlendioxid-Emissionen enthalten.

*Anforderung: Zement zur Herstellung von Beton mit möglichst geringer grauer Energie und wenig Umweltbelastungspunkten für die Herstellung.*

<sup>4</sup> Frischknecht R., Büsser Knöpfel S. 2013: Ökofaktoren Schweiz 2013 gemäss der Methode der ökologischen Knappheit. Methodische Grundlagen und Anwendung auf die Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1330: S. 256

**Nachhaltige Rohstoffgewinnung**

Anforderung für Holz und Holzwerkstoffe: *Produkte aus Holz und Holzwerkstoffen verfügen über das Herkunftszeichen HSH oder ein FSC-, PEFC- oder gleichwertiges Label.*

Die nachhaltige Waldbewirtschaftung für aussereuropäische Hölzer und Holzwerkstoffe ist ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium.

Anforderung für Beton: *Beton wird mit einem bestimmten Anteil an rezyklierten Gesteinskörnungen hergestellt.*

Für den Anteil an rezyklierten Gesteinskörnungen im Beton gelten folgende Anforderungen:

- *Recyclinganteil minimal: Konstruktionsbeton:  $R_c+R_b \geq 25\%$ ; Magerbeton:  $R_c+R_b \geq 40\%$*
- *Recyclinganteil hoch: Konstruktionsbeton:  $R_c+R_b \geq 40\%*$ ; Magerbeton:  $R_c+R_b \geq 80\%$*

\* Für RC-M mit Expositionsklasse XC1(CH, trocken) gilt auch:  $R_b \geq 25\%$

Die Verwendung von mindestens 50 Volumen-% Recyclingbeton für Konstruktionsbeton ist ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium.

**Gesamtbewertung Herstellungsphase**

Die Gesamtbewertung der Herstellung entspricht der **schlechtesten** Bewertung der einzelnen Kriterien.

Kriterium	Erfüllt	Teilweise erfüllt	Nicht erfüllt – verletzt kein Ausschlusskriterium Minergie-Eco	Verletzt ein Ausschlusskriterium Minergie-Eco
Graue Energie	gering	mittel	hoch	nicht anwendbar
Nachhaltige Rohstoffgewinnung*	Holz/Holzwerkstoffe mit dem Herkunftszeichen HSH oder dem FSC-, PEFC- oder einem gleichwertigen Label	Holz/Holzwerkstoffe europäischer Herkunft (EU-/EFTA-Staaten) ohne Herkunftszeichen HSH und ohne FSC-, PEFC- oder gleichwertiges Label	nicht anwendbar	Holz/Holzwerkstoffe aussereuropäischer Herkunft ohne FSC-, PEFC- oder ohne gleichwertiges Label
Nachhaltige Rohstoffgewinnung	Recyclinganteil hoch	Recyclinganteil minimal	Ohne Recyclinganteil	nicht anwendbar

\* Bei Produkten, die aus unterschiedlichen Holzwerkstoffen zusammengesetzt sind, ist derjenige Bestandteil mit der schlechtesten Bewertung massgebend.

Tabelle 3: Kriterien der Herstellungsphase und deren Bewertung

**4.5 Nutzung**

**Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile**

Anforderung: *Produkte ohne umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile.*

Die umwelt- und gesundheitsrelevanten Bestandteile werden für die Bewertung in zwei Stufen mit geringer bzw. mit hoher Gefährdung unterteilt. Basis hierfür sind die sogenannten H-Sätze (H wie englisch für "hazard", also Gefahren-Hinweise) des global harmonisierten Systems (GHS) zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien. In der „Methodik Baumaterialien eco-bau“ gilt:

- Geringe Gefährdung: Stoffe mit den H-Sätzen H300-H302 und H411-H413
- Hohe Gefährdung: Stoffe mit den H-Sätzen H340-H373, 400, 410, 420

Bei den Stoffen mit hoher Gefährdung handelt es sich insbesondere um solche mit krebserzeugender, erbgutverändernder, fortpflanzungsgefährdender oder organschädigender Wirkung. Produkte mit solchen Bestandteilen können maximal die Bewertung „basis“ erhalten.

Gesondert betrachtet werden Treibgase mit einem Treibhauspotential  $GWP_{100} \geq 100$  kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Bei der Beurteilung wird nur betrachtet, ob die Produkte Bestandteile mit H-Sätzen oder einem erhöhten Treibhauspotential enthalten. Dabei ist nicht relevant, ob und in welchen Mengen sie austreten können. Ziel soll es sein, problematische Stoffe vom Baumaterialkreislauf fern zu halten.

## Biozide

Anforderung: *Produkte ohne Biozide zur Film-Konservierung (inkl. Nanosilber) und zum Holzschutz.*

Ausgenommen sind:

- Biozide zur Topf-Konservierung (s. Anhang 1) von wasserverdünnbaren Produkten und
- bläuewidrig eingestellte Tauchgrundierungen von Holzfenstern.

Es wird zwischen Innen- und Aussenanwendung unterschieden.

Für das Kriterium Biozide gilt für Anstrichstoffe in beheizten Innenräumen ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium.

## Lösemittelgehalt

Anforderung: *Produkte sind wasserverdünnsbar oder ohne Lösemittel (< 1 Massen-%). Für Kunstharzbeläge darf die Lösemittelsumme der verarbeitungsfertigen Einzelkomponenten max. 40 g/m<sup>2</sup> betragen<sup>5</sup>. In Wäschereien, Grossküchen, und Turnhallen beträgt die erlaubte Lösemittelsumme 80 g/m<sup>2</sup>.*

Es wird zwischen Innen- und Aussenanwendung unterschieden.

Das Kriterium Lösemittel ist für die Anwendung und Verarbeitung in beheizten Innenräumen ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium.

## Formaldehydemissionen

Anforderungen:

- *Holzwerkstoffe müssen der LIGNUM Anwendung 1 entsprechen (vgl. Anhang 1)*
- *Mineralfaserdämmstoffe ohne formaldehydhaltige Bindemittel oder mit nachweislich niedrigen Formaldehydemissionen (Nachweis gemäss Anhang 1)*
- *Akustikputzsysteme ohne Formaldehyd oder Formaldehyd abspaltende Substanzen*

Die Anforderungen gelten nur in beheizten Innenräumen. Für Dämmstoffe gilt dies abschliessend für folgende Anwendungen: Ständerwände, Akustikhinterlagen/-elemente, Zwischendecken/-böden, Innendämmungen.

Beim Kriterium Formaldehydemissionen gilt ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium für Holzwerkstoffe, Akustikputzsysteme und Mineralfaserdämmstoffe in beheizten Innenräumen.

## Emissionsstandards

Anforderung: *Sind die folgenden Labels eingehalten, so sind dadurch die erwähnten Kriterien erfüllt.*

- *Umwelt-Etikette der Stiftung Farbe Schweiz (UE III), Kategorien A-C für Innenputze: Erfüllt Kriterium Lösemittel*
- *EMICODE EC1 oder EC1 plus für Verlegewerkstoffe, Fugendichtungsmassen und weitere: Erfüllt das Kriterium Lösemittel*
- *GuT-Signet für Teppiche: Erfüllt das Kriterium umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile*
- *FSHBZ-Gütesiegel für Mörtel- und Betonzusatzmittel: Erfüllt Kriterium umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile*
- *Blauer Engel (RAL-UZ 178) oder EU Ecolabel für Schalölle: Erfüllt Kriterium umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile*

## Emittierbare Schwermetalle

Anforderungen:

- *Einsatz unbeschichteter Kupfer-, Titanzink- oder verzinkter Stahlbleche sowie weiterer Produkte mit potentiellen Schwermetallemissionen nur für die Innenanwendung*
- *Produkte ohne Blei.*

---

<sup>5</sup> Lösemittelrechner für Kunstharzbeläge: [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) -> Dokumente & Tools -> Minergie-Eco -> Nachweise, Formulare, Anwendungshilfen -> Anwendungshilfe Lösemittel im Minergie-Eco Nachweisverfahren

Bei diesem Kriterium gilt es zudem zwei Minergie-Eco-Ausschlusskriterien zu berücksichtigen:

- Ausgeschlossen: Grossflächiger Einsatz<sup>6</sup> bewitterter, blanker Kupferbleche, Titanzinkbleche oder verzinkter Stahlbleche bzw. Stahlteile ohne Einbau eines geeigneten Metallfilters für die betroffenen Dach- bzw. Fasadenswasser.
- Ausgeschlossen: Verwendung von bleihaltigen Produkten.

### Gesamtbewertung Nutzungsphase

Die Gesamtbewertung für die Nutzungsphase entspricht der **schlechtesten** Bewertung der einzelnen Kriterien.

Kriterien	Erfüllt	Teilweise erfüllt	Nicht erfüllt – verletzt kein Ausschlusskriterium Minergie-Eco	Verletzt ein Ausschlusskriterium Minergie-Eco
Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile	keine	vorhanden (geringe Gefährdung) und/oder GWP ≥ 100	vorhanden (hohe Gefährdung)	nicht anwendbar
Biozide	keine	nicht anwendbar	vorhanden bei Aussenanwendung	vorhanden bei Innenanwendung
Lösemittelgehalt	wasserverdünnbar oder ohne Lösemittel (< 1 Massen-% bzw. max. 40 g/m <sup>2</sup> für Kunstharz-Beläge)	nicht anwendbar	lösemittelverdünnt bei Aussenanwendung	lösemittelverdünnt bei Innenanwendung
Formaldehydemissionen	nicht vorhanden bzw. Lignum Anwendung 1	nicht anwendbar	nicht anwendbar	vorhanden bzw. Lignum Anwendung 1 oder 2 nicht eingehalten
Emissionsstandards	eingehalten	nicht anwendbar	nicht anwendbar	nicht anwendbar
Emittierbare Schwermetalle aus Baustoffen	keine	nicht anwendbar	nicht anwendbar (Metalle) bzw. vorhanden (andere Baustoffe)	vorhanden (Metalle) bzw. nicht anwendbar (andere Baustoffe)

Tabelle 4: Kriterien der Nutzungsphase und deren Bewertung

## 4.6 Entsorgung

*Anforderungen: Für die Entsorgungsphase muss einer der drei Entsorgungswege (Wiederverwertung, unschädliche Verbrennung in Kehrrichtverbrennungsanlagen, Ablagerung auf Deponie Typ B gemäss VVEA) gemäss Anhang 1 erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.*

Brennbare Bauabfälle können deutlich mehr Schadstoffe als Siedlungsabfälle enthalten, insbesondere Halogenverbindungen und Schwermetalle<sup>7</sup>. Mit den Anforderungen an die Entsorgung soll die Verwertung gefördert und der Aufwand für die Rauchgasreinigung verringert werden. In Bezug auf die Vorgaben der Deponie werden die gesetzlichen Anforderungen gestützt.

<sup>6</sup> Als grossflächig gilt eine bewitterte Fläche von mehr als 10% der Dachfläche oder > 50 m<sup>2</sup>. Ebenfalls unter diese Vorgabe fallen Bleche mit ähnlichen Eigenschaften wie die erwähnten Materialien (z.B. Messingbleche).

<sup>7</sup> Studie Morf L., Schenk K., Fahrni H.P. Chemische Zusammensetzung verbrannter Siedlungsabfälle. Umweltwissen 20/06 <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00019/index.html?lang=de>

### Gesamtbewertung Entsorgungsphase

Die Gesamtbewertung der Entsorgungsphase entspricht der **besten** Bewertung der einzelnen Kriterien.

Kriterien	Erfüllt	Nicht erfüllt	Verletzt kein Ausschlusskriterium Minergie-Eco	Verletzt ein Ausschlusskriterium Minergie-Eco
Wiederverwertung	Anforderungen eingehalten	Anforderungen nicht eingehalten	nicht anwendbar	nicht anwendbar
Unschädliche Verbrennung	Anforderungen eingehalten	Anforderungen nicht eingehalten	nicht anwendbar	nicht anwendbar
Ablagerung auf Deponie Typ B	Anforderungen eingehalten	Anforderungen nicht eingehalten	nicht anwendbar	nicht anwendbar

Tabelle 5: Kriterien der Entsorgungsphase und deren Bewertung

## 4.7 Gesamtbewertung

Für die Gesamtbewertung werden die Bewertungen der einzelnen Phasen addiert (s. Kapitel 4.4 bis 4.6) und durch ein Ampelsystem mit Farben visualisiert:

- Alle Phasen dunkelgrün bewertet → Gesamtbewertung dunkelgrün → Materialien/Produkte mit geringer Umweltbelastung (Tabelle 6, Beispiel 1)
- 1 Phase hellgrün bewertet → Gesamtbewertung hellgrün → Materialien/Produkte mit mittlerer Umweltbelastung (Tabelle 6, Beispiele 2-4)
- 2 oder 3 Phasen hellgrün bewertet → Gesamtbewertung grau → Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, die kein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen (Tabelle 6, Beispiele 5-8)
- 1 oder mehrere Phasen grau bewertet → Gesamtbewertung grau → Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, die kein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen (Tabelle 6, Beispiele 9-10)
- 1 oder mehrere Phasen rot bewertet → Gesamtbewertung rot → Materialien/Produkte, die mindestens ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen (Tabelle 6, Beispiele 11-12)

Beispiele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Herstellung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nutzung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entsorgung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Gesamtbewertung	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Tabelle 6: Gesamtbewertung:

- Materialien/Produkte mit geringer Umweltbelastung,
- Materialien/Produkte mit mittlerer Umweltbelastung,
- Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, die kein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen,
- Materialien/Produkte, die mindestens ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen

## 4.8 Bewertung von Bauteilen und Bausystemen

Verwendung der Begriffe «Bauteil» und «Bausystem» in der «Methodik Baumaterialien eco-bau»:

- **Bauteil:** Ein Bauteil zur Erstellung von Bauwerken setzt sich aus mehreren Bestandteilen aus verschiedenen Baumaterialien zusammen. Die verwendeten Baumaterialien sind vom Verwendungszweck und den Anforderungen abhängig. Jeder Hersteller verwendet andere Baumaterialien bzw. Bauprodukte zur Herstellung eines Bauteils.  
Beispiele: Türen, Fenster, Innenwand.
- **Bausystem:** Als Bausystem bezeichnen wir ein Bauteil, das aus systembedingten Bauprodukten eines bestimmten Herstellers zusammengesetzt ist. Die Bauprodukte sind nur bedingt innerhalb der systemzugehörigen Bauprodukte eines Herstellers austauschbar.  
Beispiele: Verputzte Aussenwärmedämmung eines bestimmten Systemanbieters.

Die Bewertung von Bauteilen und Systemen, welche als Ganzes keiner Produktegruppe zugeordnet werden können, wird gemäss den folgenden Regeln vorgenommen:

- Jeder Bestandteil des Bauteils bzw. Systems wird mit den relevanten Kriterien der entsprechenden Produktegruppe bewertet.
- Das Kriterium der Entsorgung wird für die einzelnen Bestandteile nur angewendet, falls die einzelnen Bestandteile des Bauteils bzw. Systems in der Praxis beim Rückbau getrennt entsorgt werden. Ansonsten wird die Entsorgung für das gesamte Bauteil oder System bewertet.
- Bestandteile mit untergeordneter ökologischer Bedeutung werden nicht bewertet.
- Die bewerteten Bestandteile erhalten 1 Bewertungspunkt bei geringer Umweltbelastung, 2 Bewertungspunkte bei mittlerer Umweltbelastung und 3 Bewertungspunkte für eine hohe Umweltbelastung (s. Kapitel 4.7).
- Für Bauteile und Systeme kann ein Verwendungszweck definiert werden. Dieser enthält Zielwerte für die Summe der Bewertungspunkte (s. dazu im Anhang 2 den Verwendungszweck 342.05 Verputzte Aussenwärmedämmungen).
- Ist kein Verwendungszweck definiert, so erfolgt die Gesamtbewertung analog Kapitel 4.7 wie folgt:
  - Geringe Umweltbelastung (dunkelgrün), sofern Summe der Bewertungspunkte  $\leq$  Anzahl bewertete Bestandteile des Bauteils bzw. Systems (wird erfüllt, wenn alle Bestandteile eine geringe Umweltbelastung aufweisen)
  - Mittlere Umweltbelastung (hellgrün), sofern Summe der Bewertungspunkte  $\leq$  Anzahl bewertete Bestandteile plus 1 (wird erfüllt, wenn max. 1 Bestandteil eine mittlere Umweltbelastung aufweist)
  - Hohe Umweltbelastung (grau), sofern Summe der Bewertungspunkte  $>$  Anzahl bewertete Bestandteile plus 1
- Erfüllt ein Bestandteil ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium nicht, so ist die Gesamtbewertung analog Kapitel 4.7 rot.

## 5 Implementierung in die Planungsinstrumente von eco-bau

Das Ziel der ökologischen Bewertung ist, Baumaterialien und Bauprodukte mit geringer Umweltbelastung in den Planungsinstrumenten des Vereins eco-bau hervorzuheben. Dadurch sollen Architekten und Planer in der Wahl von ökologisch vorteilhaften Produkten unterstützt werden. Tabelle 7 zeigt eine Übersicht über die Kennzeichnungen von Materialien und Produkten in den Planungsinstrumenten von eco-bau. Die Kennzeichnungen in den Eco-BKP, in den Eco-Devis und der Eco-Produktliste stimmen grundsätzlich überein. Trotzdem gibt es in den einzelnen Werkzeugen einige Spezialitäten.

	Ebene Material		Ebene Produkt	Ebene Gebäude
	Eco-BKP	Eco-Devis	Eco-Produktliste	Minergie-Eco
Materialien/Produkte mit geringer Umweltbelastung	1. Priorität	1. Priorität	eco-1	–
Materialien/Produkte mit mittlerer Umweltbelastung	2. Priorität	2. Priorität	eco-2	–
Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, die kein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen	werden nicht aufgeführt	werden nicht gekennzeichnet	basis	–
Materialien/Produkte, die mindestens ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen	werden als „nicht empfohlen“ aufgeführt	werden nicht gekennzeichnet	werden nicht gelistet	Gebäude kann nicht zertifiziert werden

Tabelle 7: Kennzeichnungen von Materialien und Produkten in den Planungsinstrumenten von eco-bau und deren Zusammenhänge

### Eco-BKP

Die Eco-BKP-Merkblätter sind als „Materialpositivliste“ zu verstehen. Sie sind nach BKP-Nummern geordnet. Aufgeführt sind alle Materialien, die mit 1. oder 2. Priorität gekennzeichnet sind. Zusätzlich sind Materialien als ‚nicht empfohlen‘ aufgeführt, wenn sie ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen.

### Eco-Devis

Die Eco-Devis sind das Pendant zu Eco-BKP, einfach in der Struktur des NPK. Sie sind in drei Formaten verfügbar:

- Die Webseite [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch) enthält die allgemeinen Anforderungen und die Materialvorgaben in 1. und 2. Priorität.
- Integriert in den gebräuchlichen Computerprogrammen, die für Ausschreibungen bzw. Devisierungen verwendet werden.
- Im NPK-Viewer des CRB sind die Kennzeichnungen in 1. und 2. Priorität angegeben.

Zurzeit sind Bewertungen für rund 40 NPK-Kapitel verfügbar. Bei der Auswahl von Materialien erkennen die Planenden, ob diese als 1. Priorität oder 2. Priorität gekennzeichnet sind. Materialien, die gemäss dieser Methodik nicht empfohlen werden, werden im Gegensatz zum Eco-BKP nicht hervorgehoben.

### Eco-Produktliste

In der Eco-Produktliste sind die Bauprodukte sind mit folgenden Gütesiegeln gekennzeichnet:



### Minergie-Eco

Bei Minergie-Eco handelt es sich um ein Gebäudelabel. Es kennzeichnet keine Materialien oder Produkte. Alle Produkte, die in der Eco-Produktliste aufgeführt sind, können für Minergie-Eco-Gebäude eingesetzt werden, da sie kein Ausschlusskriterium verletzen. Werden für ein Gebäude Produkte eingesetzt, die ein Ausschlusskriterium verletzen, erfüllen sie die Anforderungen von Minergie-Eco nicht und das Gebäude erhält kein Zertifikat.

## 6 Schlussbestimmungen

Die vorliegende „Methodik Baumaterialien eco-bau“ wird durch den Verein eco-bau periodisch überprüft und nachgeführt. Anlass für eine Nachführung sind gewöhnlich neue Erkenntnisse bei der Bewertung der Umweltwirkungen von Baumaterialien. Dies kann die umwelt- und gesundheitsrelevanten Kriterien betreffen (s. Kapitel 3), die Bewertung selbst (s. Kapitel 4) aber auch die spezifischen Bewertungskriterien der einzelnen Produktgruppen (s. Anhang 3). Veränderungen bei den Werten der grauen Energie gemäss KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“ können zudem die Zielwerte für die graue Energie (s. Anhang 2) beeinflussen. Aktualisierungen in dieser Methodik und insbesondere in den Anhängen werden fortlaufend auf [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch) publiziert.

Die Änderungen können alle Planungsinstrumente beeinflussen. Die Nachführung des Eco-BKP und der Eco-Devis erfolgt jeweils gleichzeitig, i.d.R. anfangs Kalenderjahr. Bei der Eco-Produktliste bleiben die Auszeichnungen jeweils bis zum Ablauf des Zertifikats gültig.

Ergänzend zur „Methodik Baumaterialien eco-bau“ können Bauprodukte auch anhand von alternativen Systemen bewertet werden. Dies bietet sich dann an, wenn eine Produktgruppe nicht Gegenstand der „Methodik Baumaterialien eco-bau“ ist und für die Produktgruppe ein geeignetes alternatives Bewertungssystem existiert. Dieses ist geeignet, wenn die relevanten ökologischen Merkmale dieser Methodik abgedeckt werden. Die berücksichtigten alternativen Bewertungssysteme und die Gleichwertigkeit mit den Planungsinstrumenten von eco-bau sind in Anhang 4 dokumentiert.

Für die Bewertungen von Materialien und Bauprodukten ist die jeweils aktuelle „Methodik Baumaterialien eco-bau“ massgebend. Über Abweichungen von dieser Methodik und die Eignung von alternativen Bewertungssystemen entscheidet der Fachbereich Material des Vereins eco-bau. Die Entscheide werden dokumentiert und können auf Anfrage eingesehen werden.

## 7 Anhänge

### Anhang 1 Beschreibung der ökologischen Kriterien

#### Graue Energie

Die graue Energie ist die wesentliche Leitgrösse zur Beurteilung der Umweltbelastungen bei der Herstellung von Baumaterialien. Die graue Energie wird in der Regel gemäss den Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz berechnet<sup>8</sup>. Die wichtigsten nach diesen Regeln berechneten Werte sind in der KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“<sup>9</sup> aufgeführt. Die Excel-Version der Empfehlung enthält zusätzlich Daten, die Hersteller oder Branchen spezifisch für ihre Materialien/Produkte berechnet und eintragen lassen haben.

Für die Bewertung nach der „Methodik Baumaterialien eco-bau“ werden primär die Daten aus der jeweils aktuellen Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“ verwendet. Berücksichtigt wird die graue Energie für die Herstellung und Entsorgung der Baumaterialien; das entspricht den Werten in der Spalte Primärenergie/nicht erneuerbar/Total. Die Werte für die graue Energie werden periodisch nachgeführt. Ein vorhandener Wert wird angepasst, wenn sich aufgrund neuer, gesicherter Erkenntnisse zeigt, dass er veraltet ist. Voraussetzung hierfür ist, dass die Berechnungen gemäss den Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz erfolgt (s. [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch) > Instrumente > Ökobilanzen).

Fehlen für ein Baumaterial Werte in der Empfehlung, so werden die Daten aus der Datenbank ecoinvent verwendet (cumulative energy demand/fossil/nuclear/primary forest). Sind auch in ecoinvent keine Daten vorhanden, werden Werte aus Umwelt-Produktedeklarationen (EPD) verwendet. Diese Daten werden auf ihre Plausibilität geprüft und gemäss den Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz abgeglichen. Für weitere Baumaterialien, zu denen keine Daten bezüglich grauer Energie vorliegen, wird anhand von chemisch-technischen Analogieüberlegungen und den Sachbilanzdaten in ecoinvent ein Wert abgeschätzt. Ist dies nicht möglich, wird die graue Energie bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

#### Nachhaltige Rohstoffgewinnung von Holz

Wälder haben vielfältige, für Mensch und Umwelt wichtige Funktionen. Trotzdem sind sie bedroht. Waldbrände durch Übernutzung, illegaler Holzschlag und Umwandlung in Soja- oder Palmölplantagen sind dabei die grössten Bedrohungen. Die folgenden Holzlabels kennzeichnen Holz und Holzwerkstoffe, die aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung stammen:

- Herkunftszeichen „Schweizer Holz“ HSH: Es weist den Schweizer Ursprung des Holzes nach. Die Schweizer Waldbesitzer bewirtschaften ihre Wälder nachhaltig. Alles Holz, das in Schweizer Wäldern gewachsen ist und in der Schweiz oder im Fürstentum Liechtenstein verarbeitet wird, kann mit dem Herkunftszeichen markiert werden. Bei gemischten Produkten darf höchstens 20 % des Holzes ausländischer Herkunft sein. Dies gilt jedoch nur, wenn das importierte Holz aus vergleichbaren Produktionsregionen stammt und mit einem Label für nachhaltige Produktion oder für eine kontrollierte Herkunft versehen ist. Weitere Informationen unter [www.lignum.ch/holz\\_a\\_z/holz\\_labels/](http://www.lignum.ch/holz_a_z/holz_labels/)
- PEFC-Label: Das Zertifizierungssystem PEFC geht auf die Umweltkonferenz von Rio zurück. Es basiert inhaltlich auf den Beschlüssen, die an den Ministerkonferenzen zum Schutz der Wälder in Europa (Helsinki 1993, Lissabon 1998) von 37 Nationen im paneuropäischen Prozess verabschiedet wurden. Durch unabhängige Zertifizierungsgesellschaften wird sichergestellt, dass die Wälder nach den PEFC-Standards ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltig bewirtschaftet werden. Weitere Informationen unter [www.pefc.ch](http://www.pefc.ch)



<sup>8</sup> [www.eco-bau.ch](http://www.eco-bau.ch) -> Instrumente -> Ökobilanzen -> für Produktehersteller

<sup>9</sup> Ökobilanzdaten im Baubereich; KBOB/eco-bau/IPB-Empfehlung 2009/1:2016, [www.kbob.ch](http://www.kbob.ch)

- FSC-Label: Das FSC-Zertifikat wird vom Weltforstrat FSC (Forest Stewardship Council) vergeben. Der FSC hat Prinzipien und Kriterien für die umwelt- und sozialverträgliche Waldbewirtschaftung aufgestellt. Sie müssen weltweit von allen zertifizierten Organisationen eingehalten werden. Das FSC-Label weist demzufolge nach, dass Holz aus umwelt- und sozialverträglich bewirtschafteten Wäldern stammt. Ein Holzprodukt darf das FSC-Label nur tragen, wenn sichergestellt ist, dass das Holz auch tatsächlich aus einem FSC-Wald kommt. Weitere Informationen unter <https://ch.fsc.org/de-ch>



### **Nachhaltige Rohstoffgewinnung bei Beton**

Bei der Herstellung von Beton leisten der Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen aus Beton- oder Mischabbruch einen wesentlichen Beitrag zur Schonung der Ressourcen.

Als Recyclingbeton wird ein Beton nach Merkblatt SIA 2030 und SN EN 206-1 bezeichnet, der zu 25 bis 100 Massen-% aus rezyklierten Gesteinskörnungen besteht. Der Recyclinganteil im Sand 0/4 wird gemäss Merkblatt SIA 2030 nicht zum Recyclinganteil gerechnet.

### **Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile**

Bestandteile werden dann als umwelt- und gesundheitsrelevant betrachtet, wenn sie unter die Gefahrenkennzeichnung nach EU-Recht (H-Sätze, Einstufung gemäss Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) fallen oder ein erhöhtes Treibhauspotential aufweisen. Bei den Gefahrenkennzeichnungen sind die H-Sätze für die Gefährdung der Gewässer, der Ozonschicht und die humantoxikologischen Eigenschaften gemäss Tabelle 8 massgebend.

H-Satz	Beschreibung	Geringe Gefährdung	Hohe Gefährdung
<b>Gesundheitsgefahren</b>			
H300	Lebensgefahr bei Verschlucken		
H301	Giftig bei Verschlucken		
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken		
H340	Kann genetische Defekte verursachen		
H341	Kann vermutlich genetische Defekte verursachen		
H350	Kann Krebs erzeugen		
H350i	Kann bei Einatmen Krebs erzeugen		
H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen		
H360	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen		
H360F	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen		
H360D	Kann das Kind im Mutterleib schädigen		
H360FD	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen; kann das Kind im Mutterleib schädigen		
H360Fd	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen; kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen		
H360Df	Kann das Kind im Mutterleib schädigen; kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.		
H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen		
H361f	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen		
H361d	Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen		
H361fd	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen; kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen		
H362	Kann Säuglinge über die Muttermilch schädigen		
H370	Schädigt die Organe		
H371	Kann die Organe schädigen		
H372	Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition		
H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition		
<b>Umweltgefahren</b>			
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen		
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung		
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung		
H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung		
H413	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung		
H420	Schädigt die öffentliche Gesundheit und die Umwelt durch Ozonabbau in der äusseren Atmosphäre		

Tabelle 8: Beschreibung der für die „Methodik Baumaterialien eco-bau“ relevanten H-Sätze gemäss EU-Recht

Relevant sind nur Bestandteile, die im ausgehärteten Produkt chemisch nicht gebunden vorliegen<sup>10</sup> und damit grundsätzlich in die Umwelt gelangen können. Nicht massgebend sind umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile in Ausgangsmaterialien, die

- durch Abbinden oder Aushärten in eine andere chemische Form überführt werden (z. B. Zement in Beton oder Monomere bei Kunststoffen) oder
- bereits bei der Verarbeitung auf der Baustelle in die Umwelt gelangen (z. B. Lösemittel).

<sup>10</sup> Als chemische Bindung gelten Bindungen innerhalb von Molekülen (Ionenbindungen, kovalente Bindungen, metallische Bindungen). Bindungen, welche nur durch Wechselwirkungen zwischen Molekülen entstehen, zählen nicht dazu.

Der Eintrag von umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffen in den Baustoffkreislauf soll möglichst vermieden werden. Sind solche Stoffe in Bauprodukten vorhanden, besteht ein bestimmtes Gefährdungspotenzial, entweder für die Umwelt oder die Menschen. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Beeinträchtigung von Mensch oder Umwelt auftritt, wird nicht berücksichtigt, sondern nur die Anwesenheit solcher Stoffe in einem Material.

Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile sind vorwiegend in Kunststoffprodukten vorhanden, z.B. als Flammenschutzmittel von Wärmedämmstoffen, Katalysatoren in Polyurethan- und Silikonharzprodukten oder Stabilisatoren in PVC-Produkten.

Bei den Treibgasen werden nur Stoffe mit einem Treibhauspotential  $GWP_{100} \geq 100$  kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent betrachtet. Die Anreicherung von Treibhausgasen in der Atmosphäre führt zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten (Treibhauseffekt). Das (relative) Treibhauspotential (Global warming potential, GWP) oder CO<sub>2</sub>-Äquivalent einer chemischen Verbindung ist eine Masszahl für ihren relativen Beitrag zum Treibhauseffekt, also ihre mittlere Erwärmungswirkung der Erdatmosphäre über einen bestimmten Zeitraum. Sie gibt damit an, wie viel eine festgelegte Masse eines Treibhausgases im Vergleich zur entsprechenden Menge CO<sub>2</sub> zur globalen Erwärmung beiträgt. Das Treibhauspotential eines Stoffes wird stets im Vergleich zum Treibhauspotential von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) angegeben, das heisst, treibhauswirksame Emissionen werden als Kohlendioxid-(CO<sub>2</sub>)-Äquivalente ausgedrückt. Da die Treibhausgase unterschiedlich lange in der Atmosphäre verweilen, muss der GWP-Wert auf einen Zeitraum bezogen werden. Für die Charakterisierung der Beiträge zum GWP wird ein Zeitraum von 100 Jahren zugrunde gelegt (GWP<sub>100</sub>). Im Weiteren wird über Wirkungsfaktoren beschrieben, in welchem Ausmass verschiedene Stoffe zum Treibhauspotential beitragen. Über den Zeitraum von 100 Jahren betrachtet, hat Methan bei gleicher Masse bspw. den 25-fachen Wirkungsfaktor im Vergleich zu CO<sub>2</sub>. Damit beträgt das CO<sub>2</sub>-Äquivalent von Methan 25. Das bedeutet, Methan trägt bei gleicher Masse 25-mal mehr zum Treibhauseffekt bei als CO<sub>2</sub> (mit dem GWP-Wert von 1).

## Biozide

Biozide sind Wirkstoffe, die dazu dienen, auf chemischem oder biologischem Weg potenzielle Schadorganismen abzuschrecken, unschädlich zu machen, abzutöten oder in anderer Weise Schädigungen durch sie zu verhindern. Sie können durch Ausschwemmung in Gewässer oder in den Boden gelangen und dort lebende Organismen schädigen. Im Extremfall können unsachgemäss eingesetzte Biozide auch beim Menschen gesundheitliche Beeinträchtigungen hervorrufen.

Biozide sind ebenfalls mit H-Sätzen gekennzeichnet. Sie werden jedoch aufgrund der hohen Umweltrelevanz als eigenständiges Merkmal betrachtet.

Biozide (inkl. Nanosilber) werden zur Film-Konservierung z. B. in Anstrichstoffen, Aussenputzen, Klebstoffen, Fugendichtungsmassen und als Holzschutzmittel eingesetzt. In sehr geringen Konzentrationen dienen sie auch der Topf-Konservierung. Bei einem Einsatz als Filmschutzmittel gewährleisten sie in der Regel nur einen kurzzeitigen Schutz. Durch den vermehrten Einsatz von verkapselten Bioziden (z. B. in Fassadenfarben) wird einer raschen Auswaschung entgegengewirkt. An der Gesamtmenge der ausgewaschenen Biozide ändert sich dadurch aber nichts.

Biozide werden wie folgt beurteilt:

- Für alle Produktgruppen mit der Frage nach dem Biozidgehalt der Produkte (PG 02c, 14a, 14b, 16) gilt, dass der Hersteller eine Volldeklaration der enthaltenen Biozide angeben muss. Diese umfasst den Namen des Biozids und den Gehalt in der verkaufsfertigen Mischung.
- Die Frage „Biozide?“ in den Entscheidungsbäumen wird mit „Vorhanden“ beantwortet, falls ein Produkt einen Filmschutz enthält.
- Ein Produkt wird als solches mit Filmschutz eingestuft, wenn:
  - mindestens einer der enthaltenen Wirkstoffe nur als Filmschutzmittel oder als Holzschutzmittel zugelassen ist oder
  - mindestens eines der enthaltenen Biozide ein Insektizid ist oder
  - die Summe der enthaltenen Wirkstoffe grösser als 0.03 Massen-% ist.
- Ein Produkt wird als eines mit Topf-Konservierung eingestuft, wenn:
  - alle enthaltenen Wirkstoffe als Topf-Konservierungsmittel genehmigt oder in Abklärung sind und
  - die Summe der enthaltenen Wirkstoffe maximal 0.03 Massen-% beträgt.

## Lösemittelgehalt

Gemäss Richtlinie 2004/42/EG sind Lösemittel wie folgt definiert: VOC (volatile organic compounds) mit einem Anfangssiedepunkt von höchstens 250 °C bei 101,3 kPa, die allein oder in Verbindung mit anderen Stoffen zur Auflösung oder Verdünnung von Rohstoffen, Produkten oder Abfallstoffen, als Reinigungsmittel zur Auflösung von Verschmutzungen, als Dispersionsmittel, als Mittel zur Regulierung der Viskosität oder der Oberflächenspannung, als Weichmacher oder als Konservierungsmittel verwendet werden. Benzylalkohol wird auch zu den Lösemitteln gezählt.

Im Aussenraum führen Lösemittel zusammen mit Stickoxiden zur Bildung von Ozon. In Innenräumen bewirken sie gesundheitliche Beeinträchtigungen und Geruchsbelästigungen.

Lösemittel können in Anstrichstoffen, Imprägnierungen, Versiegelungen, Ölen, Wachsen, Klebstoffen, Spachtelmassen, Reinigungsmitteln usw. vorkommen. Für die meisten Anwendungen gibt es wasserverdünnbare Produkte oder solche ohne Lösemittel. Besonders Leinölprodukte, Ölfarben, Bodenöle, Holzwachse usw. können Lösemittel enthalten.

## Formaldehydemissionen

Formaldehyd ist bei Zimmertemperatur ein farbloses Gas. Es wird als Bestandteil von Kunstharz-Bindemitteln eingesetzt. Formaldehyd ist jedoch auch ein natürlicher Bestandteil von Holz. Der Gehalt an freiem Formaldehyd in Holzwerkstoffen wird anhand der Formaldehyd-Ausgleichskonzentration<sup>11</sup> nach der Prüfkammermethode (EN 717-1) beurteilt.

Bei erhöhter Raumluftbelastung kann Formaldehyd Reizungen der oberen Atemwege und der Augen verursachen. Bei chronischer Exposition kommen unspezifische Beschwerden wie Kopfschmerzen, Müdigkeit und Unwohlsein dazu. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) wertet Formaldehyd als wahrscheinliches Humankarzinogen mittlerer Gefährlichkeit.

Holzwerkstoffe können je nach verwendetem Bindemittel die Innenraumluft mit Formaldehyd belasten. Die Dachorganisation der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft Lignum führt eine Liste von Holzwerkstoffen mit geringer Formaldehydemission, die zur Verwendung im Innenraum geeignet sind ([www.lignum.ch/holz\\_a\\_z/raumluftqualitaet/](http://www.lignum.ch/holz_a_z/raumluftqualitaet/)).

Die Eignung (LIGNUM Anwendung 1) ist wie folgt definiert:

- Formaldehydfrei verleimte Produkte (PMDI, PU/PUR, EPI, PVAc)
- UF/MUF/PF verleimte Produkte mit allseitig aufgebrachter diffusionsdichter Beschichtung (z.B. Melaminharzbeschichtung)
- UF/MUF/PF verleimte Produkte mit einer Formaldehyd-Ausgleichskonzentration  $\leq 0,02$  ppm. Nachweis der Formaldehydausgleichskonzentration nach der Prüfkammermethode (EN 717-1).

Bei Produkten mit Beschichtungen ist folgendes zu beachten:

- Werkseitige Beschichtung: Bei einer allseitigen diffusionsdichten Beschichtung ab Werk können als Trägerplatten mit MUF-/UF-Harz verleimte Produkte verwendet werden. Werden nur die Flächen im Werk diffusionsdicht beschichtet, die Kanten hingegen nicht, so müssen die Trägerplatten eine Formaldehyd-Ausgleichskonzentration  $\leq 0,03$  ppm aufweisen.
- Handwerkliche Beschichtung: Die Trägerplatten müssen eine Formaldehyd-Ausgleichskonzentration  $\leq 0,03$  ppm aufweisen.

---

<sup>11</sup> Die Ausgleichskonzentration gibt an, wie viel Formaldehyd in einer Prüfkammer unter definierten Bedingungen (Luftwechsel, Temperatur, Luftfeuchte, Raumbeladung) aus einem Werkstoff ausgast.

Im Weiteren werden auch Mineralfaserdämmstoffe teilweise mit formaldehydhaltigen Bindemitteln hergestellt. Diese Mineralfaserdämmstoffe, können zur Formaldehydbelastung von Innenräumen beitragen. Dies ist dann der Fall, wenn sich der Dämmstoff raumseitig der Luftdichtigkeitsschicht befindet, d.h. ein Austausch mit der Raumluft von beheizten Innenräumen stattfinden kann.

Das Einhalten der Anforderung an Mineralfaserdämmstoffe (s. Kapitel 4.5) kann wie folgt nachgewiesen werden:

- Verwendung von formaldehydfreien Bindemitteln
- Prüfkammermessung gemäss CEN/TS 16516 mit folgenden Präzisierungen:
  - Materialbeprobung und gasdichte Verpackung spätestens 1 Tag nach der Produktion
  - Beginn der Prüfkammermessung spätestens 3 Tage nach der Materialbeprobung
  - Messung der Formaldehyd-Emission am Tag 3 der Prüfkammermessung
  - flächenspezifischer Luftdurchfluss 0.5 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>\*h)
  - Prüfkammermessung durch ein akkreditiertes Labor

Für einen positiven Nachweis muss der Messwert aus der Prüfkammermessung am Tag 3 den Wert von 24 µg/m<sup>3</sup> unterschreiten. Der Nachweis muss für jedes einzelne Produkt mit einer positiv getesteten Materialprobe erbracht und alle drei Jahre erneuert werden.

Akustikputzsysteme können Formaldehyd oder Formaldehyd abspaltende Substanzen enthalten. Solche Putze haben systembedingt grosse Oberflächen, über die allfällig enthaltenes Formaldehyd in den Konservierungsmitteln abgegeben werden kann.

### Emissionsstandards

Verschiedene Label-Organisationen prüfen die Produkte unter anderem in Bezug auf den Lösemittelgehalt und/oder in Bezug auf die umwelt- und gesundheitsrelevanten Bestandteile. Tabelle 9 zeigt Labels, die von eco-bau für einzelne Produktgruppen (vgl. Tabelle 1, Kap. 3.1) als gleichwertig zu den eigenen ökologischen Kriterien betrachtet werden können.

Label	Signet	Gleichwertigkeit
<b>Umwelt-Etikette der Stiftung Farbe Schweiz (UE III) A-C</b> für Innenputze (pastöse Produkte)		Gleichwertig zu Merkmal „Lösemittelgehalt“
<b>EMICODE EC1 oder EC1 plus</b> insbesondere für Verlegewerkstoffe und Fugendichtungsmassen		Gleichwertig zu Merkmal „Lösemittelgehalt“
<b>GuT-Signet</b> für Teppiche		Gleichwertig zu Merkmal „umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“
<b>FSHBZ-Gütesiegel</b> für Mörtel- und Betonzusatzmittel		Gleichwertig zu Merkmal „umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“
<b>Blauer Engel (RAL-UZ 178)</b> für Schalöle		Gleichwertig zu Merkmal „umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“
<b>EU Ecolabel</b> für Schalöle (Produktgruppe Schmiermittel)		Gleichwertig zu Merkmal „umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“

Tabelle 9: Labels mit gleichwertigen ökologischen Kriterien

## Emittierbare Schwermetalle

Aus metallischen Materialien an der Gebäudehülle können durch atmosphärische Schadstoffe („saurer Regen“) und Witterungseinflüsse langsam Schwermetalle herausgelöst werden. Die lange Lebensdauer von Metallen hat zur Folge, dass die Emissionen über Jahrzehnte andauern. Sie führen zu hohen Metallgehalten in Böden, Gewässern und Sedimenten. Blei gehört zu den Stoffen mit besonders schwerwiegenden gesundheitlichen Auswirkungen.

Das grösste Belastungspotenzial für Böden und Gewässer weisen Kupfer-, Titanzink- und verzinkte Stahlbleche sowie Blei auf (s. auch Gewässerschutzverordnung GSchV). Dies gilt für blanke, d. h. unbeschichtete Bleche, und für alle Arten von vorpatinierten Blechen. Blei kann z. B. in Schalldämmfolien sowie in Lappen zur Firstausbildung oder zur Fenstereinfassung vorhanden sein.

Sind Kupfer-, Titanzink- und verzinkte Stahlbleche mit einer Beschichtung ausreichend gegen die Verwitterung geschützt, so dürfen sie auch im Aussenraum angewendet werden. Einen ausreichenden Schutz bieten Beschichtungen, sofern sie bei bewitterter Exposition in unserem Klima (Korrosivitätskategorie C3 gemäss EN 12944) eine Lebensdauer von > 30 Jahren aufweisen.

Neben metallischen Materialien können auch Produkte aus Kautschuk Zink emittieren. Dies betrifft insbesondere Flachdachabdichtungen aus EPDM.

## Entsorgung

Neben der Herstellung und der Nutzung von Gebäuden kann auch deren Rückbau die Umwelt erheblich belasten. Deshalb ist zur Schonung der Ressourcen eine möglichst hohe Verwertungsquote beim Rückbau erstrebenswert. Die nicht verwertbaren Materialien sollen so entsorgt werden können, dass sie Böden, Gewässer und die Luft möglichst wenig belasten. Dies kann je nach Baustoff unterschiedlich gewährleistet werden:

- Der Baustoff **kann der Wiederverwertung zugeführt werden**, was unter folgenden Bedingungen erfüllt ist:
  - Die Verwertung ist ökologisch sinnvoll  
und
  - die Hauptbestandteile des Baustoffs können stofflich verwertet werden  
und
  - es bestehen sowohl eine funktionierende Logistik als auch eine ausgereifte Technologie und die konkreten Rücknahmebedingungen (Materialanforderungen, Anforderungen an die Verpackung, Rücknahmestellen, Kosten für den Bauherrn usw.) können auf Anfrage bekannt gegeben werden.

Hinweis: Bei (neueren) Produkten, die aktuell noch nicht in die Entsorgung gelangen, wird noch keine funktionierende Logistik und Technologie für die Verarbeitung von Rückbaumaterial verlangt. Hingegen müssen bereits heute die Logistik und die Technik für die Verarbeitung des auf der Baustelle anfallenden Verschnitts vorhanden sein.

- Der Baustoff kann **‚unschädlich‘ in Kehrichtverbrennungsanlagen verbrannt werden**, was unter folgenden Bedingungen erfüllt ist:
  - Der Baustoff ist brennbar (VKF Klassierung 3 bis 5, Klassierung nach SN EN 13501-1 B bis E)  
und
  - er enthält keine halogenhaltigen Rezepturbestandteile<sup>12</sup>
- Der Baustoff kann **auf einer Deponie Typ B** gemäss VVEA (ehemals Inertstoffdeponie) **abgelagert werden**, was unter folgenden Bedingungen erfüllt ist:
  - Der Baustoff ist nicht brennbar (VKF Klassierung 6/6q, Klassierung nach SN EN 13501-1 A1/A2)  
und
  - der Anteil gesteinsähnliches Material beträgt > 95 Massen-% bzw. der organische Anteil beträgt ≤ 5 Massen-%.

---

<sup>12</sup> Ein Halogengehalt von ≤ 0,1 Massen-% aus Verunreinigungen wird toleriert.

**Anhang 2**  
**Verwendungszwecke im Eco-Devis und Zielwerte Graue Energie**

s. separates Dokument

**Anhang 3**  
**Bewertungskriterien nach Produktgruppen (PG)**

s. separates Dokument

**Anhang 4**  
**Alternative Bewertungssysteme**

s. separates Dokument

**Anhang 5**  
**Paritätische Lebensdauertabelle**

s. separates Dokument