Methodik Baumaterialien

Bewertung von Baumaterialien und Bauprodukten nach ökologischen Kriterien

Beschrieb und Anhang 1

Stand Januar 2023

ecobau

Impressum

Herausgeber und Konzeption
Verein ecobau
Röntgenstrasse 44
8005 Zürich
www.ecobau.ch

ecobau 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. Hierfür bieten wir nutzerfreundliche Nachschlagewerke, Checklisten und Arbeitsmittel. Unsere Standards integrieren wir in die Gebäudelabels Minergie-ECO und SNBS. Wir zertifizieren Baumaterialien und -teile nach gesundheitsrelevanten und ökologischen Kriterien, um Bauherren, Architektinnen und Fachplanern die Produktauswahl zu vereinfachen.
Zudem organisieren wir Weiterbildungen und sind Auskunftsstelle für Planer und Architekten.

Begleitgruppe
Marianne Stähler (Leitung), Verein ecobau, Zürich; Martin Kilga, sinum AG, St. Gallen; Matthias Klingler, Büro für Umweltchemie, Zürich; Severin Lenel, Intep sg, St. Gallen; Stefan Schrader, Büro für Nachhaltigkeit am Bau, Zürich.
Bearbeitung: Christian Pestalozzi, Pestalozzi & Stäheli GmbH, Basel.

Download und Copyright
Dieses Dokument ist als Download verfügbar: www.ecobau.ch /Themen/Methodik
Nachdruck, Vervielfältigung und Veröffentlichung sind erlaubt.
© ecobau – Alle Rechte vorbehalten
Systematik Normpositionen-Katalog NPK: © CRB, Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung, Zürich

Änderungschronik

Methodik Version	Änderungen gegenüber Vorversion	Datum
2018 V1	• Neue Produktegruppen für Beton und Fenster (Kap. 3.1) • Bewertung von Bauteilen und Systemen (Kap. 4.3) • 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) • Erweiterung des Kriteriums „Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“: Produkte ohne Bestandteile mit einem Treibhauspotential $GWP_{100} \geq 100$ kg CO2-Äquivalent (Kap. 4.5, Anhang 1). • Die Anforderung „Mineralfaserdämmstoffe ohne formaldehydhaltige Bindemittel“ gilt abschliessend für folgende Anwendungen: Ständerwände, Akustikhinterlagen/-elemente, Zwischendecken/-böden, Innendämmungen (Kap. 4.5). • Emittierbare Schwermetalle aus anderen Baustoffen als Metallen erfüllen die Anforderungen nicht, verletzen aber kein Ausschlusskriterium von Minergie-Eco (Kap. 4.5, Tab.4). • Präzisierte Definition, wie Biozide beurteilt werden (Anhang 1). • Definition der Beschichtungen, welche Kupfer-, Titanzink- und verzinkte Stahlbleche ausreichend gegen die Verwitterung schützen (Anhang 1).	01.01.2018
2019 V1	• Produktegruppe Türen ergänzt (Kap. 3.1) • Präzisierung Recyclinganteil hoch für Recyclingbeton (Kap. 4.4) • H-Sätze 400, 410 und 420 neu als hohe Gefährdung eingestuft (Kap. 4.5) • Bewertung von Bauteilen und Systemen neu definiert (Kap. 4.8) • Nachweisverfahren für Formaldehydemissionen aus Mineralfaserdämmstoffen (Anhang 1)	01.01.2019
2020 V1	• Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile in Topfkonservierungsmitteln zugelassen. • Gleichwertigkeit des Labels eco-Institut mit dem Kriterium «wasserverdünnbar oder ohne Lösemittel» bei den PG 02a, 02b und 06 eingefügt. • Fehlen bei einem Verwendungszweck die Zielwerte für die Graue Energie, so ergibt sich die gleiche Bewertung, wie wenn die Graue Energie gering wäre. • Präzisierung in der Bewertung von emittierbaren Schwermetallen und Blei. • Maximaler Biozidgehalt in Topf-Konservierungsmitteln 0.04% anstelle wie bisher 0.03%.	01.01.2020
2021 V1	• PG 08: Die Dichtungsbahnen wurden aufgeteilt in • unbewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen sowie alle übrigen Dichtungsbahnen (PG 08a) • bewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen (PG 08b) • Fensterprofile werden analog zu den Fenstern in PG 03 bewertet. • Trennwände werden wie die Türen in PG 12 bewertet. • Neu werden Elektroinstallationen mit PG 13b bewertet. • Die Produktgruppe PG 15 wurde aufgeteilt in die PG 15a für Zusatzmittel und Schalöle und in die PG 15b für weitere Bauchemikalien. • Der Nachweis für Holz und Holzwerkstoffe wurde präzisiert. • Bei der Verarbeitung von Baustoffen auf der Baustelle werden neu die Gesundheitsgefahren beurteilt. • Abspaltprodukte beim Aushärten von Silicondichtungsmassen oder -klebstoffe werden in Bezug auf gesundheitsrelevante Bestandteile beurteilt. • Für Aussenputze und bewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen besteht ergänzend zur Bewertung der Inhaltsstoffe eine emissionsbasierte Bewertung mittels Laboruntersuchung und Simulation zur Verfügung.	01.01.2021
2022 V1	• Neue Produktegruppen für Betonfertigteile (Kap. 3.1).	01.01.2022
2023 V1	• Die Anforderungen an Recyclingbeton in PG 01a und 01c wurden entsprechend dem Merkblatt SIA 2030:2021 neu definiert. • Die Produktgruppe 11 gilt neu auch für Wand- und Deckenbeläge. • Innerhalb der PG 11 wurde neu die PG 11c für Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Metall aufgenommen. • Die PG 14a gilt für werkseitige und am Bau applizierte Beschichtungen mit einer Schichtdicke < 1.0 mm. Alle anderen Beschichtungen werden durch die Stiftung Farbe bewertet. • PG 14b gilt neu auch für Brandschutzmörtel.	01.01.2023

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 5

1 Einleitung 8
1.1 Ausgangslage 8
1.2 Ziel 8
1.3 Nutzen für die Anwender 9

2 Der Bewertungsprozess 10

3 Produktegruppen und ökologische Kriterien 11
3.1 Produktgruppen 11
3.2 Ökologische Kriterien 12

4 Bewertung 14
4.1 Produkteinformationen 14
4.2 Verwendungszwecke 14
4.3 Bewertungsschritte 15
4.4 Herstellung 16
4.5 Verarbeitung und Nutzung 18
4.6 Entsorgung 21
4.7 Gesamtbewertung 22
4.8 Bewertung von Bauteilen und Bausystemen 23

5 Implementierung in die Planungsinstrumente von ecobau 25

6 Schlussbestimmungen 27

7 Anhänge 28
Anhang 2 39
Anhang 3 39
Anhang 4 39
Anhang 5 39

Die Anhänge 2-5 befinden sich in separaten Dokumenten.
Download unter www.ecobau.ch/Themen/Methodik

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 ecobau über alle Bauphasen eine Reihe von angepassten Instrumenten entwickelt, die es einfacher machen, ökologische und gesundheitsrelevante Vorgaben von Gebäudelabels zu erfüllen (z.B. Minergie-Eco, Standard nachhaltiges Bauen Schweiz, SMEO, SGNI).

Bild 1: Die Instrumente von ecobau für die verschiedenen Bauphasen

Grundlage dieser Instrumente ist die vorliegende „Methodik Baumaterialien ecobau". Sie beschreibt die methodischen Grundlagen zur Bewertung der umwelt- und gesundheitsrelevanten Eigenschaften von Baumaterialien und Bauprodukten und das Kennzeichnungssystem, das innerhalb der Instrumente von ecobau verwendet wird.

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

Grundkonzepte der „Methodik Baumaterialien ecobau"

Mit der „Methodik Baumaterialien ecobau" werden Bauprodukte vor dem Hintergrund zweier Grundkonzepte bewertet:

- der Lebenszyklusbetrachtung und der
- Ökobilanzierung nach Vorgaben der Ökobilanzplattform der KBOB (Konferenz der Bau und Liegenschaftsorgane des Bundes)

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 Verarbeitungs- und Nutzungsphase stehen nur unzureichend Daten von Ökobilanzen zur Verfügung. Deshalb hat ecobau qualitative Kriterien ausgewählt, mit denen sich die gesundheitliche Auswirkung bei der Verarbeitung auf der Baustelle sowie die gesundheitliche und ökologische Auswirkung in der Nutzungsphase beurteilen lassen. Dabei bewertet die Methodik i.d.R. die Anwesenheit von Stoffen, die eine Beeinträchtigung von Mensch und Umwelt nach sich ziehen können. Für Baustoffgruppen, für welche normierte Prüfverfahren verfügbar sind (Holzwerkstoffe, Putze, Dichtungsbahnen), können die Emissionen bewertet werden. Labels für bestimmte Eigenschaften werden anerkannt.

Als vierte Phase im Lebenszyklus werden Anforderungen an ökologisch vorteilhafte Entsorgungswege gestellt.

Nicht betrachtet wird die werkseitige Verarbeitung von Materialien und Produkten.

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, die Nutzenden vor Emissionen und Schadstoffen im Innenraum und die Umwelt - wo immer technisch möglich - vor schädlichen Einträgen zu schützen.

Integration in die Instrumente von ecobau

Die Resultate der Bewertungen sind in folgenden Instrumenten ersichtlich:

- ecoBKP – Ökologische Bewertungen von Baumaterialien nach BKP-Struktur
- ecoDevis – Ökologische Bewertungen von Baumaterialien nach NPK-Struktur
- ecoProdukte – Ökologische Bewertungen von Bauprodukten

Die Resultate der Bewertung finden einerseits auf der Ebene Baumaterial (produktneutral) in den ecoBKP und ecoDevis 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 ecoProdukte 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. eco1
- 2. Priorität bzw. eco2
- ecoBasis

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

Integration der Vorgaben in weiteren Instrumenten

Die ökologischen Vorgaben zu Baumaterialien nach NPK-Struktur sind auch in den vom CRB nach IfA18 zertifizierten Devisierungsprogrammen integriert.

Die KBOB Merkblätter für Planer- und Werkverträge beschreiben die ökologischen Vorgaben und können als Vertragsbeilage genutzt werden.

Kongruenz mit Gebäudelabel

Die „Methodik Baumaterialien ecobau" ist auf den Minergie-Eco-Standard (Kooperationsprojekt von Minergie und ecobau) für gesunde und ökologische Gebäude abgestimmt (vgl. Bild 2). D.h. eine Bewertung „ecoBasis" (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. Materialen mit der Kennzeichnung eco1 oder eco2 bzw. 1. Priorität oder 2. Priorität generiert werden. Das gleiche gilt sinngemäss für das Gebäudelabel „Standard nachhaltiges Bauen Schweiz" (www.snbs-hochbau.ch). Das Label DGNB, in der Schweiz vertreten durch die SGNI (www.sgni.ch), hat für einen Teil seiner Materialanforderungen die Kennzeichnungen „ecoBasis", „eco1" und „eco2" als gleichwertig mit den Anforderungen in ENV 1.2 anerkannt. Das heisst, die Instrumente von ecobau können für die Materialisierung und Ausschreibung dieser Gebäudelabel verwendet werden.

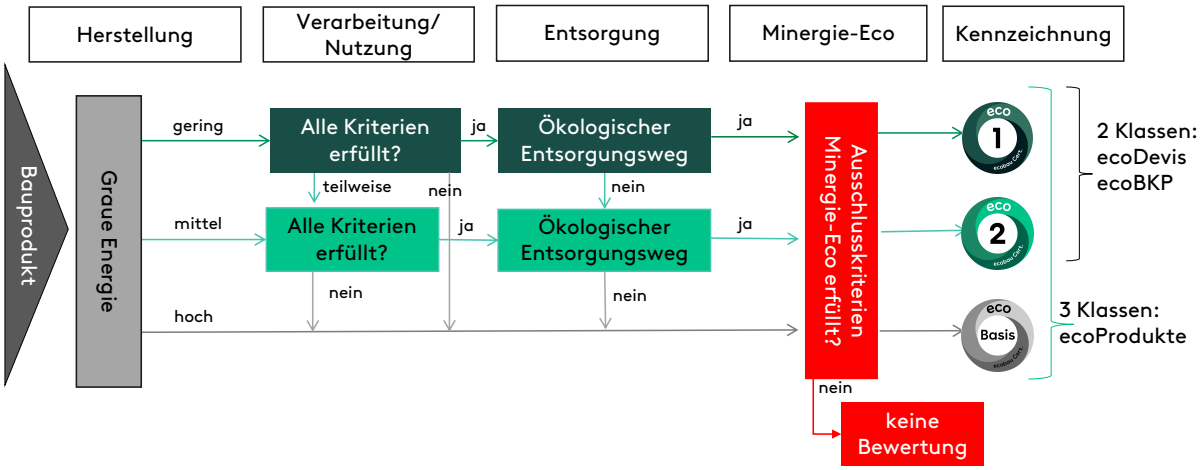


Bild 2: Übersicht Bewertungssystem „Methodik Baumaterialien ecobau"

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Verein ecobau hat mit der Veröffentlichung der ecoDevis-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 sichtbar zu machen. In diesem Sinne wurden damals ökologische Vorgaben zu den wichtigsten Arbeitsgattungen im Hochbau gemacht.

In den folgenden Jahren hat ecobau seine Planungswerkzeuge verfeinert und in Zusammenarbeit mit Minergie das Gebäudelabel Minergie-Eco geschaffen. 2014 kam mit der ecoProdukteliste ein Planungswerkzeug hinzu, das, statt Materialien hinsichtlich ihrer ökologischen und gesundheitlichen Qualität zu bewerten, die konkreten Produkte bewertet.

Im Zuge dieser Erweiterungen beschloss der Verein, die ecoDevis-Methodik 2008, also den Kern seines Bewertungssystems, zu aktualisieren. Die überarbeitete „Methodik Baumaterialien ecobau“ deckt nun alle Anforderungen ab, die sich aus der Erweiterung der ecobau-Instrumente und den technischen Entwicklungen im Bauwesen ergeben haben.

Die „Methodik Baumaterialien ecobau“ wurde Ende 2016 erstmals veröffentlicht. Verschiedene Präzisierungen und Aktualisierungen führten zur hier nun vorliegenden Version 2021.

1.2 Ziel

Die „Methodik Baumaterialien ecobau“ 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. Die Beurteilung umfasst folgende Lebensphasen und Kriterien:

- Herstellung: graue Energie (Energie zur Herstellung und Entsorgung von Materialien), nachhaltige Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen
- Verarbeitung: Vorhandensein von gesundheitsrelevanten Bestandteilen bei der Verarbeitung auf der Baustelle
- Nutzung: Vorhandensein von umwelt- und gesundheitsrelevanten Bestandteilen, Abspaltprodukten und Bioziden, Gehalt an Lösemitteln, Emissionen von Formaldehyd und gewässergefährdenden Stoffen, sowie die Einhaltung von Emissionsstandards
- Entsorgung: Verwertbarkeit, Umweltwirkungen beim Verbrennen in Kehrichtverbrennungsanlagen, Möglichkeit zur Ablagerung auf Deponietyp B

Nicht betrachtet wird die werkseitige Verarbeitung von Materialien und Produkten.

1.3 Nutzen für die Anwender

Die „Methodik Baumaterialien ecobau“ bildet die konsistente Grundlage für alle Planungswerkzeuge von ecobau. 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 ecobau“.

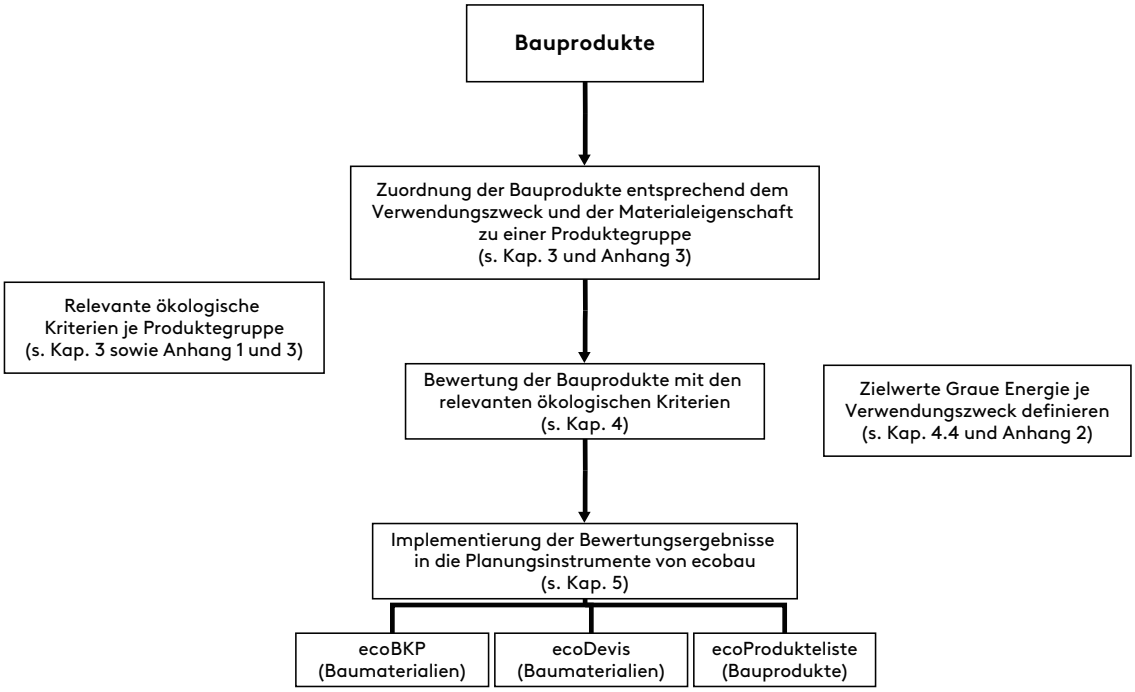


Bild 3: Übersicht über den Bewertungsprozess nach der „Methodik Baumaterialien ecobau“

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 ecobau»:

- 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 einem Produktnamen, definierten Abmessungen, statischen und dämmtechnischen Eigenschaften; PVC-Bodenbelag eines bestimmten Herstellers mit einem Produktnamen, definierter Zusammensetzung, Dicke usw.

Keine Bewertung durch ecobau

Am Bau applizierbare Beschichtungen mit einer Schichtdicke < 1.0 mm für die Innen- und Aussenanwendung sind nicht Gegenstand der „Methodik Baumaterialien ecobau“. Sie werden durch die Schweizer Stiftung Farbe (Umweltetikette), durch Emicode oder natureplus bewertet. Anhang 4 zeigt die Gleichwertigkeit der Umwelt-Etikette bzw. der Labels Emicode und natureplus mit den Bewertungsklassen der Produkteliste ecobau bzw. den Kennzeichnungen im ecoDevis und im ecoBKP.

3 Produktegruppen und ökologische Kriterien

3.1 Produktgruppen

Die Bauprodukte werden aufgrund ähnlicher Materialeigenschaften und/oder Verwendungszwecken zu Produktegruppen zusammengefasst. 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.

Ökologische Kriterien / Produktegruppen	Herstellung		Verarbeitung	Nutzung							Entsorgung
	Graue Energie	Nachhaltige Rohstoffgewinnung	Gesundheitsrelevante Bestandteile	Umwelt-/gesundheitsrelevante Bestandteile	Biozide zur Film-Konservierung oder zum Holzschutz	Abspaltprodukte	Lösemittelgehalt	Formaldehydemissionen	Emissionsstandards	Emittierbare Schwermetalle	Verwertung, Verbrennung, Ablagerung auf Deponie
01a Beton	◎	●		●					●		
01b Mauersteine u.a. Massivbaustoffe	●			●							●
01c Betonfertigteile	●	●									
02a Mörtel	●						●		●		●
02b Innenputze	●						●	●	●		●
02c Aussenputze	●				●		●				●
03a Fenster und Fensterprofile aus Holz oder Holz/Metall	⊙	●									●
03b Fenster und Fensterprofile aus Kunststoff oder Metall	⊙			●							●
04 Metallbaustoffe	●									●	●
05 Holzwerkstoffe	●	●						○			●
06 Klebstoffe, Fugendichtungsmassen			●		●	●	●		●		
08a Unbewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen sowie alle übrigen Dichtungsbahnen und Schutzfolien	●			●							●
08b Bewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen	●			●						●	
08c Flüssigkunststoffe	●		●	●			●		●		●
09a Wärmedämmstoffe (ohne Holzwerkstoffe)	●			●				○			●
09b Wärmedämmstoffe aus Holzwerkstoff	●	●						○			●
09c Akustikdämmstoffe				●				○			●
09d Rohrdämmungen	●			●							●
11a Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Holz, Holzwerkstoffen	●	●						○			●
11b Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Textilien	●			●					●		●
11c Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Metall	●									●	●
11d Übrige Boden-, Wand- und Deckenbeläge	●		●	●			●				●
12a Türen und Trennwände aus Holz oder Holz/Metall	●	●						●			●
12b Türen und Trennwände aus Kunststoff, Metall oder Glas	●			●				●			●

Ökologische Kriterien / Produktegruppen		Herstellung		Verar-beitung	Nutzung							Ent-sor-gung
		Graue Energie	Nachhaltige Rohstoffgewinnung	Gesundheitsrelevante Bestandteile	Umwelt-/gesundheits-relevante Bestandteile	Biozide zur Film-Konservie-rung oder zum Holzschutz	Abspaltprodukte	Lösemittelgehalt	Formaldehydemissionen	Emissionsstandards	Emittierbare Schwermetalle	Verwertung, Verbrennung, Ablagerung auf Deponie
13a	Rohre	●			●							●
13b	Elektroinstallationen	●			●							●
14a	Beschichtung werkseitig und am Bau appliziert					●		●				●
14b	Brandschutzbeschichtungen und -mörtel					●		●				●
15a	Zusatzmittel und Schalöle			●	●			●		●		
15b	Zusatzstoffe und weitere Bauchemikalien			●	●			●		●		●
16	Andere Baustoffe		●			●		●	●	●	●	
17	Bauteile und -systeme	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Legende: ● Kriterium wird angewendet
◎ Es werden die graue Energie und die Treibhausgasemissionen des Zements berücksichtigt
⊙ Es wird nur die graue Energie des Fensterrahmens berücksichtigt
❶ Das Kriterium gilt nur in beheizten Innenräumen

Tabelle 1: Produktegruppen und relevante Kriterien

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. Es werden also nur die Kriterien berücksichtigt, die für die Bewertung der Produktegruppen relevant sind und die eine ökologische Differenzierung der einzelnen Produkte ermöglichen.

Kann ein Produkt keiner Produktegruppe zugeordnet werden, definiert der zuständige Fachbereich des Vereins ecobau 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 ecobau“ aufgeführt. Die Kriterien decken die relevanten Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit während der vier Lebensphasen (Herstellung, Verarbeitung auf der Baustelle, 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
Herstellung		
Graue Energie	Energieaufwand für die Herstellung und Entsorgung	Minimieren der grauen Energie
Nachhaltige Rohstoffgewinnung (AN)	Label Schweizer Holz, PEFC- oder FSC-Zertifikat CoC oder gleichwertiger Nachweis Beton aus rezyklierten Gesteinskörnungen	Verwenden von Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung Schonen der Ressourcen
Verarbeitung auf der Baustelle		
Gesundheitsrelevante Bestandteile	Anwesenheit von Bestandteilen mit bestimmten H-Sätzen (Einstufung gemäss Verordnung (EG) Nr. 1272/2008)	Gesundheit der Arbeitenden auf der Baustelle schützen
Nutzung		
Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile	Anwesenheit und Gewässergefährdung von Bestandteilen mit bestimmten H-Sätzen (Einstufung gemäss Verordnung (EG) Nr. 1272/2008)	Vermeiden von umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffen im Baustoffkreislauf und Vermeidung der Umweltbelastung durch Eintrag in Gewässer
Biozide (AN)	Anwesenheit und Gewässergefährdung von Bioziden zur Film-Konservierung oder zum Holzschutz	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung in Innenräumen* und der Umweltgefährdung durch Eintrag in Gewässer
Lösemittelgehalt (AN)	Wasserverdünnbarkeit bzw. Lösemittelgehalt	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung durch Lösemittelemissionen, insbesondere in Innenräumen*
Formaldehydemissionen (AN)	Formaldehydhaltige Bindemittel bzw. formaldehydabspaltende Substanzen	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung durch Formaldehydemissionen in Innenräumen*
Emissionsstandards	Für bestimmte Produktegruppen wird anerkannt: EMICODE EC1/EC1 plus, GuT-Signet, FSHBZ-Gütesiegel, EU Ecolabel, Label eco-Institut	Vermeiden von umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffen im Baustoffkreislauf oder von Lösemittelemissionen, insbesondere in Innenräumen*
Emittierbare Schwermetalle (AN für bewitterte Bleche)	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
Entsorgung		
Verwertung	Bauprodukte, die der Wiederverwertung zugeführt werden	Schonen der Ressourcen, Schliessen von Materialkreisläufen
Verbrennung	Bauprodukte ohne halogenhaltige Rezepturbestandteile	Reduzieren der Umweltbelastung aus der Verbrennung
Ablagerung auf Deponien	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 notwendig. Hersteller, Vertriebspartner oder Händler, die ihre Bauprodukte durch den Verein ecobau bewerten lassen, sind verpflichtet, die Informationen zu den ökologischen Kriterien und, soweit erforderlich, leistungsbezogene Daten zur Verfügung zu stellen. Üblicherweise liegen die Informationen in folgenden Dokumenten vor:

- Produktedatenblätter, technische Merkblätter
- Sicherheitsdatenblätter [1]
- Zertifikate für Produkte, Produktionsketten („chain of custody“) und Betriebe
- Ökobilanzen, Umweltproduktdeklarationen (EPD)
- 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 einem Materialentscheid nur zwischen Produkten mit gleicher Verwendung wählen. Deshalb werden die Bauprodukte bestimmten Verwendungszwecken zugeordnet. Den Verwendungs-zwecken 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 m2
- Wärmedämmschichten mit definierter Dämmleistung pro m2
- Wasserversorgungsrohre bestimmter Druckstufen pro m
- Träger oder Stützen mit bestimmten statischen Anforderungen pro m
- Abdichtungen mit gleichwertigen Anforderungen pro m2.

Der Verein ecobau 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 zugeteilt 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 Steinwolledämmplatte 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.

[1] Sicherheitsdatenblätter gemäss Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang II

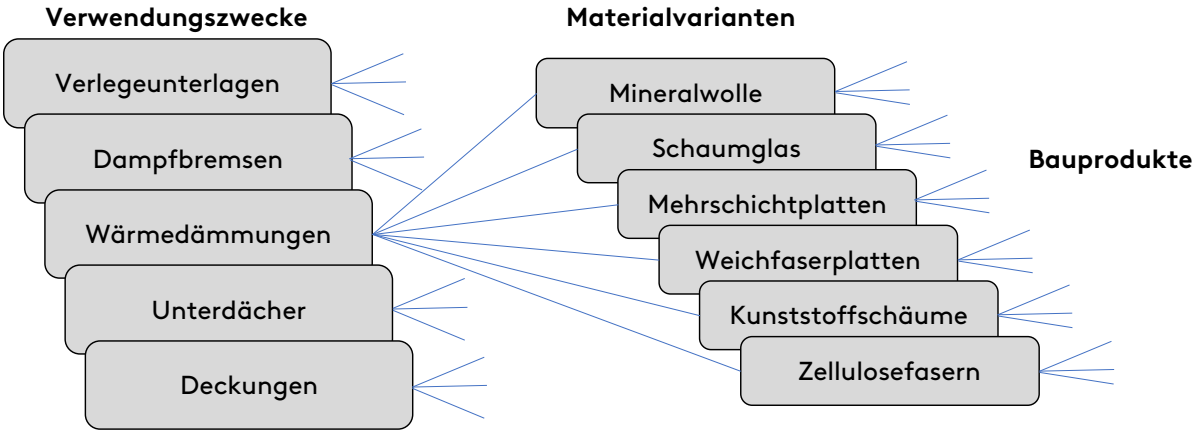


Bild 4: Die wichtigsten Verwendungszwecke für den Aufbau eines Steildachs

4.3 Bewertungsschritte

Im ersten Schritt wird das Bauprodukt hinsichtlich der relevanten ökologischen Kriterien (s. Kapitel 3.2) 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 Produktegruppe Kriterien definiert, die für ein konkretes Produkt aber nicht relevant sind, dann werden die nicht relevanten Kriterien als 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

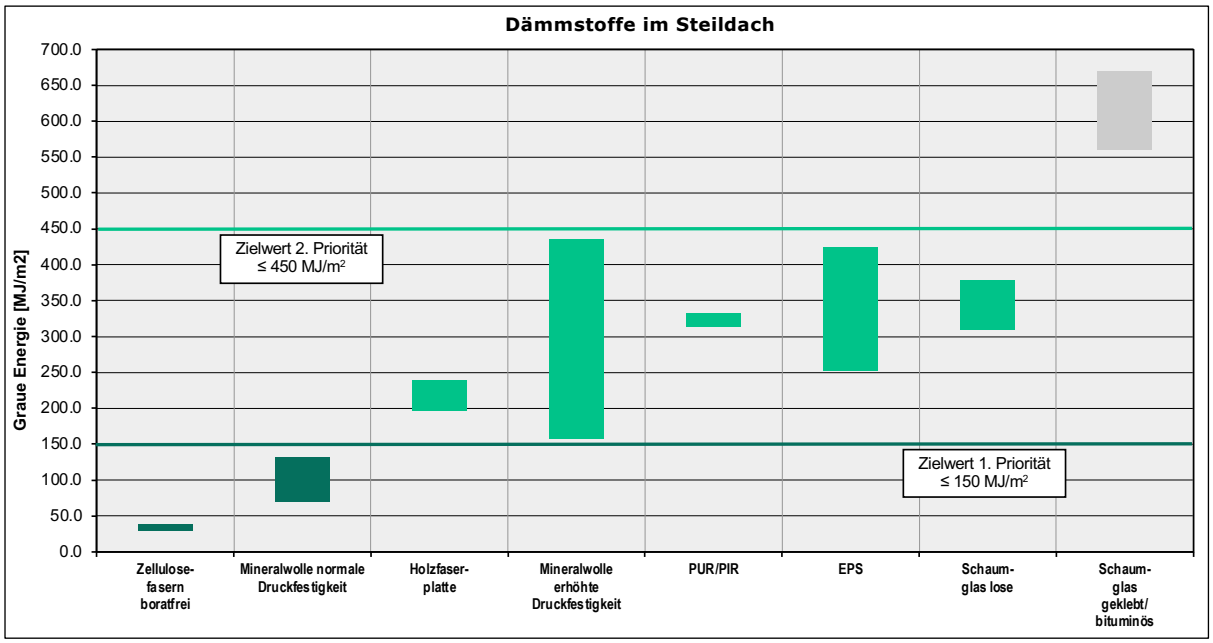
Anforderung: Produkte mit möglichst geringer grauer Energie für Herstellung und Entsorgung.

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

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

- Zielwert 'gering': Der Zielwert wird so festgelegt, dass unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Nutzung und Entsorgung etwa 25 % der Baumaterialien eines Verwendungszwecks den Zielwert 'gering' erfüllen, d.h. eine geringe graue Energie aufweisen.
- Zielwert 'mittel': Der Zielwert wird so festgelegt, dass unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Nutzung und Entsorgung in etwa 50 % der Baumaterialien des Verwendungszwecks den Zielwert 'mittel' 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 m² Wärmedämmung mit der erforderlichen Dicke für einen Wärmedurchlasswiderstand (R) von 4,0 m²K/W.



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

Bild 5: Graue Energie von Dämmstoffen im Steildach und Zielwerte

Die Zielwerte je Verwendungszweck sind im Anhang 2 aufgeführt. Diese Zielwerte sind nicht statisch, sondern werden bei entsprechenden Entwicklungen auf dem Baumarkt 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 im NPK 664 „Beläge aus Holz, Kork, Laminate" gemäss der paritätischen Lebensdauertabelle 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 freigesetzt. Diese werden durch die graue Energie nicht abgedeckt. Beim Zement werden darum zusätzlich zur grauen Energie auch die Treibhausgasemissionen als Kriterium berücksichtigt.

Anforderung: Zement zur Herstellung von Beton mit möglichst geringer grauer Energie und geringen Treibhausgasemissionen für die Herstellung.

Nachhaltige Rohstoffgewinnung

Anforderung für Holz und Holzwerkstoffe: Für Hölzer und Holzwerkstoffe ist ein Nachweis für die Herkunft aus nachhaltiger Produktion mit dem Label Schweizer Holz, FSC- bzw. PEFC-Label oder gleichwertigem Nachweis zu erbringen (s. Anhang 1). Dies gilt für alle Schichten eines Produktes.

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: RC-C25, RC-M10
- Recyclinganteil hoch: RC-C50, RC-M40

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 Nachweis Label Schweizer Holz, FSC- bzw. PEFC-Label oder einem gleichwertigen Nachweis	Holz/Holzwerkstoffe europäischer Herkunft (EU-/EFTA-Staaten) ohne Nachweis Label Schweizer Holz, FSC- bzw. PEFC-Label oder ohne gleichwertigen Nachweis	nicht anwendbar	Holz/Holzwerkstoffe aussereuropäischer Herkunft ohne Nachweis FSC- bzw. PEFC-Label oder ohne gleichwertigen Nachweis
Nachhaltige Rohstoffgewinnung	Recyclinganteil hoch	Recyclinganteil minimal	nicht anwendbar	Ohne Recyclinganteil

* 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 Verarbeitung und Nutzung

Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile

Anforderung: Produkte ohne umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile.

Ausgenommen sind:

- umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile in Topf-Konservierungsmitteln.

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.

Bei der Verarbeitung von Baustoffen auf der Baustelle werden die Gesundheitsgefahren und in Bezug auf die Nutzungsphase zusätzlich die Umweltgefahren beurteilt. In der „Methodik Baumaterialien ecobau“ sind für die Beurteilung dieser beiden Lebenszyklusphasen die folgenden H-Sätze relevant:

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

Tabelle 4: Bewertung der umwelt- und gesundheitsrelevanten Bestandteile in der Verarbeitungs- und Nutzungsphase

Bei 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 „ecoBasis“ erhalten.

Gesondert betrachtet werden Treibgase mit einem Treibhauspotential $GWP_{100} \geq 100$ kg CO2-Äquivalent.

Für Produktgruppen, für welche normierte Prüfverfahren verfügbar sind, wird die Beurteilung ergänzt um eine emissionsbasierte Bewertung (s. ‘Bewertung von Emissionen in Gewässer’).

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;
- 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.

Für Produktgruppen, für welche normierte Prüfverfahren verfügbar sind, wird die Beurteilung ergänzt um eine emissionsbasierte Bewertung (s. ‘Bewertung von Emissionen in Gewässer’).

Abspaltprodukte

Anforderung: Silicondichtungsmassen oder -klebstoffe dürfen beim Aushärten keine gesundheitsrelevanten Bestandteile abspalten.

Abspaltprodukte sind chemische Verbindungen die während der Aushärtung von Silikon-Dichtungsmassen oder -Klebstoffen durch eine chemische Reaktion abgespalten und emittiert werden (s. Anhang 1).

Lösemittelgehalt

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

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.

- EMICODE EC1 oder EC1 plus für Verlegewerkstoffe, Fugendichtungsmassen und weitere: Erfüllt die Kriterien Lösemittel und Abspaltprodukte
- GuT-Signet für Teppiche: Erfüllt das Kriterium umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile
- FSHBZ-Gütesiegel für Mörtel- und Betonzusatzmittel: Erfüllt Kriterium umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile
- EU Ecolabel für Schalöle: Erfüllt Kriterium umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile
- Label eco-Institut für verschiedene Materialien: Erfüllt die Kriterien Lösemittel, umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile, Biozide, Formaldehydemissionen für Holzwerkstoffe

[2] Lösemittelrechner für Kunstharzbeläge: www.minergie.ch -> Zertifizieren -> Eco -> Allgemeine Hilfsmittel-> Anwendungshilfe Lösemittel im Minergie-Eco Nachweisverfahren

Emittierbare Schwermetalle

Anforderungen:

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

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

- Ausgeschlossen: Grossflächiger Einsatz[3] bewitterter, blanker Kupferbleche, Titanzinkbleche oder verzinkter Stahlbleche bzw. Stahlteile ohne Einbau eines geeigneten Metallfilters für die betroffenen Dach- bzw. Fassadenwasser.
- Ausgeschlossen: Verwendung von bleihaltigen Produkten.

Für Produktgruppen, für welche normierte Prüfverfahren verfügbar sind, wird die Beurteilung ergänzt um eine emissionsbasierte Bewertung (s. 'Bewertung von Emissionen in Gewässer').

Bewertung von Emissionen in Gewässer

Für die drei Anforderungen 'umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile', 'Biozide' und ‚emittierbare Schwermetalle' besteht als Ergänzung zum Verbot dieser Stoffe eine Bewertung der Emissionen aus dem Produkt in die Gewässer. Aus den Daten eines Laborversuchs und einer Modellierung der resultierenden Emissionen in die Gewässer wird die Bewertung der Auswirkungen des Produkts auf die Gewässer während der Nutzung abgeleitet. Diese Bewertung ist für folgende Baustoffe möglich:

- Aussenputze,
- bewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen.

[3] Als grossflächig gilt eine bewitterte Fläche von mehr als 10% der Dachfläche oder > 50 m². Ebenfalls unter diese Vorgabe fallen Bleche mit ähnlichen Eigenschaften wie die erwähnten Materialien (z.B. Messingbleche).

Gesamtbewertung der Verarbeitungs- und Nutzungsphase

Die Gesamtbewertung für die Verarbeitungs- und 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 Bestandteile vorhanden oder Gewässerbelastung Stufe 1	Bestandteile mit geringer Gefährdung vorhanden und/oder GWP ≥ 100 oder Gewässerbelastung Stufe 2	Bestandteile mit hoher Gefährdung vorhanden oder Gewässerbelastung Stufe 3	nicht anwendbar
Biozide	keine Biozide vorhanden oder Biozide bei Aussenanwendung vorhanden mit Gewässerbelastung Stufe 1	Biozide bei Aussenanwendung vorhanden mit Gewässerbelastung Stufe 2	Biozide bei Aussenanwendung vorhanden oder Gewässerbelastung Stufe 3	vorhanden bei Innenanwendung
Abspaltprodukte	keine	nicht anwendbar	vorhanden mit hoher Gefährdung	nicht anwendbar
Lösemittelgehalt	wasserverdünnbar oder ohne Lösemittel (< 1 Massen-% bzw. max. 40 g/m2 für Kunstharz-Beläge)	nicht anwendbar	lösemittelverdünnbar bei Aussenanwendung	lösemittelverdünnbar 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	keine emittierbaren Schwermetalle oder emittierbare Schwermetalle in Dichtungsbahnen bei Aussenanwendung vorhanden mit Gewässerbelastung Stufe 1	emittierbare Schwermetalle in Dichtungsbahnen bei Aussenanwendung vorhanden mit Gewässerbelastung Stufe 2	emittierbare Schwermetalle in Dichtungsbahnen bei Aussenanwendung vorhanden o der Gewässerbelastung Stufe 3	emittierbare Schwermetalle bei bewitterten Metallen vorhanden
Blei	enthält kein Blei	nicht anwendbar	nicht anwendbar	Blei in bewitterten Baustoffen vorhanden

Tabelle 5: Kriterien der Nutzungsphase und deren Bewertung

4.6 Entsorgung

Anforderungen: Für die Entsorgungsphase muss einer der drei Entsorgungswege (Verwertung, unschädliche Verbrennung in Kehrichtverbrennungsanlagen, 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[4]. 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.

[4] 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.

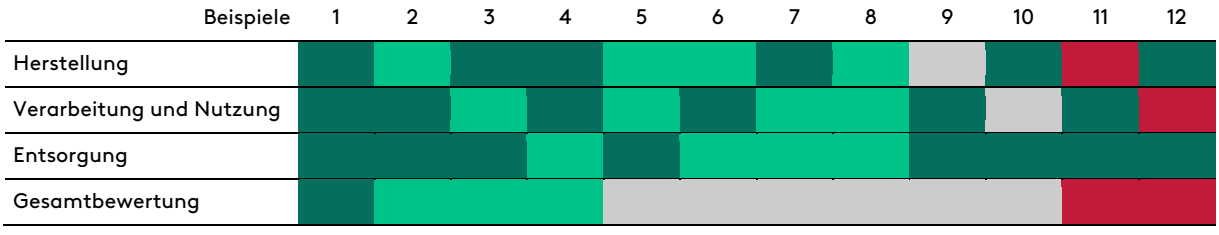
Kriterien	Erfüllt	Nicht erfüllt	Verletzt kein Ausschlusskriterium Minergie-Eco	Verletzt ein Ausschlusskriterium Minergie-Eco
Wiederverwertung	Anforderungen eingehalten	Anforderungen nicht eingehalten	nicht anwendbar	nicht anwendbar
Unschädliche Verbrennung	Anforderungen eingehalten	Anforderungen nicht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

Tabelle 6: 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 7, Beispiel 1)
- 1 Phase hellgrün bewertet ➔ Gesamtbewertung hellgrün ➔ Materialien/Produkte mit mittlerer Umweltbelastung (Tabelle 7, Beispiele 2-4)
- 2 oder 3 Phasen hellgrün bewertet ➔ Gesamtbewertung grau ➔ Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, die kein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen (Tabelle 7, Beispiele 5-8)
- 1 oder mehrere Phasen grau bewertet ➔ Gesamtbewertung grau ➔ Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, die kein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen (Tabelle 7, Beispiele 9-10)
- 1 oder mehrere Phasen rot bewertet ➔ Gesamtbewertung rot ➔ Materialien/Produkte, die mindestens ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen (Tabelle 7, Beispiele 11-12)



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

Tabelle 7: Gesamtbewertung:

4.8 Bewertung von Bauteilen und Bausystemen

Verwendung der Begriffe «Bauteil» und «Bausystem» in der «Methodik Baumaterialien ecobau»:

- 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 (s. Bild 6):

- 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 ≤ Anzahl bewertete Bestandteile des Bauteils bzw. Systems (wird erfüllt, wenn alle Bestandteile eine geringe Umweltbelastung aufweisen)
  - Mittlere Umweltbelastung (hellgrün), sofern Summe der Bewertungspunkte ≤ 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.
- Sofern keine andere Produktgruppe passt, wird das Produkt in die Produktgruppe 17 eingeteilt.

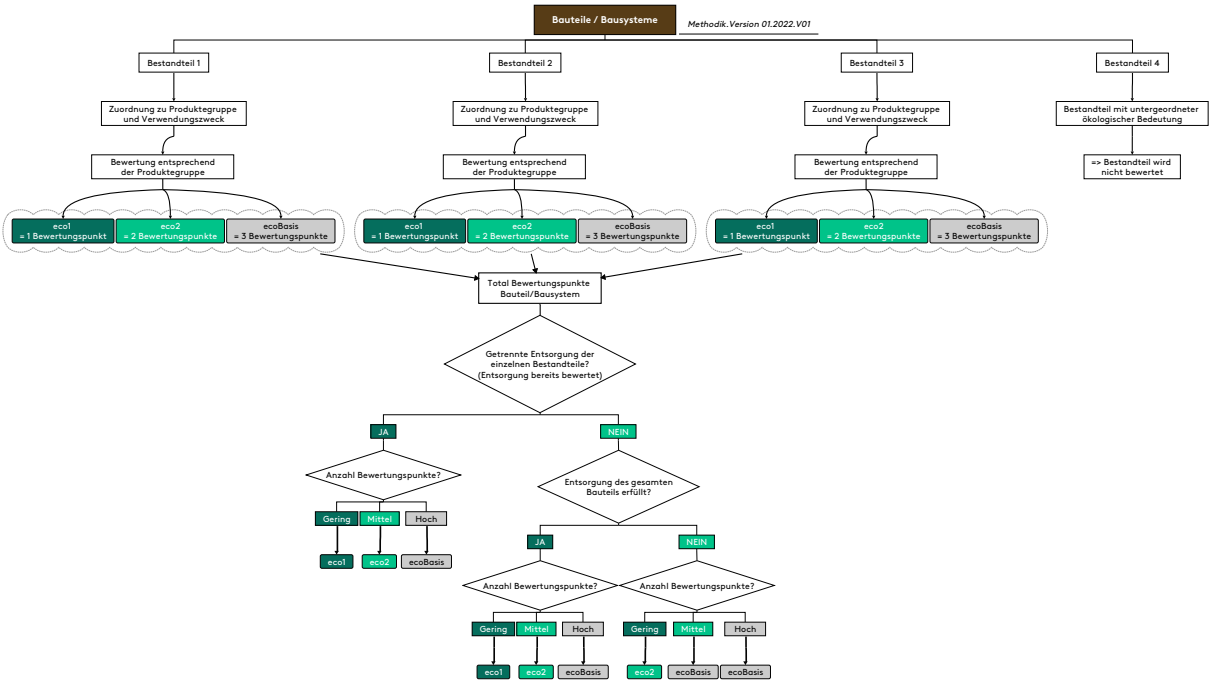


Bild 6: Bewertung von Bauteilen und Bausystemen

5 Implementierung in die Planungsinstrumente von ecobau

Das Ziel der ökologischen Bewertung ist, Baumaterialien und Bauprodukte mit geringer Umweltbelastung in den Planungsinstrumenten des Vereins ecobau hervorzuheben. Dadurch sollen Architekten und Planer in der Wahl von ökologisch vorteilhaften Produkten unterstützt werden. Tabelle 8 zeigt eine Übersicht über die Kennzeichnungen von Materialien und Produkten in den Planungsinstrumenten von ecobau. Die Kennzeichnungen in den ecoBKP, in den ecoDevis und der ecoProdukteliste stimmen grundsätzlich überein. Trotzdem gibt es in den einzelnen Werkzeugen einige Spezialitäten.

	Ebene Material		**Ebene Produkt**	**Ebene Gebäude**
	ecoBKP	**ecoDevis**	**ecoProdukteliste**	**Minergie-Eco**
Materialien/Produkte mit geringer Umweltbelastung	1. Priorität	1. Priorität	eco1	–
Materialien/Produkte mit mittlerer Umweltbelastung	2. Priorität	2. Priorität	eco2	–
Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, die kein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen	werden nicht aufgeführt	werden nicht aufgeführt bzw. gekennzeichnet	ecoBasis	–
Materialien/Produkte, die mindestens ein Minergie-Eco-Ausschlusskriterium verletzen	werden als „nicht empfohlen“ aufgeführt	werden nicht aufgeführt bzw. gekennzeichnet	werden nicht gelistet	Gebäude kann nicht zertifiziert werden

Tabelle 8: Auflistung bzw. Kennzeichnung von Materialien und Produkten in den Planungsinstrumenten von ecobau und deren Zusammenhänge

ecoBKP

Die ecoBKP-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.

ecoDevis

Die ecoDevis sind das Pendant zu ecoBKP, einfach in der Struktur des NPK. Sie sind in drei Formaten verfügbar:

a) Die Webseite www.ecobau.ch enthält die allgemeinen Anforderungen und die Materialvorgaben in 1. und 2. Priorität.

b) Die Materialvorgaben in 1. und 2. Priorität sind in den vom CRB nach IfA18 zertifizierten Devisierungsprogrammen gekennzeichnet. Die allgemeinen Anforderungen sind Bestandteil des NPK (Unterabschnitt 080) und ebenfalls gekennzeichnet.

c) Im NPK-Viewer des CRB sind die Kennzeichnungen in 1. und 2. Priorität angegeben.

Zurzeit sind Bewertungen für gut 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 nicht hervorgehoben.

ecoProdukteliste

In der ecoProdukteliste sind die Bauprodukte 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 ecoProdukteliste 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 ecobau“ wird durch den Verein ecobau 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 Produktegruppen (s. Anhang 3). Veränderungen bei den Werten der grauen Energie gemäss KBOB/ecobau/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.ecobau.ch publiziert.

Die Änderungen können alle Planungsinstrumente beeinflussen. Die Nachführung des ecoBKP und der ecoDevis erfolgt jeweils gleichzeitig, i.d.R. anfangs Kalenderjahr. Bei der ecoProdukteliste bleiben die Auszeichnungen jeweils bis zum Ablauf des Zertifikats gültig.

Ergänzend zur „Methodik Baumaterialien ecobau“ können Bauprodukte auch anhand von alternativen Systemen bewertet werden. Dies bietet sich dann an, wenn eine Produktgruppe nicht Gegenstand der „Methodik Baumaterialien ecobau“ 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 ecobau sind in Anhang 4 dokumentiert.

Für die Bewertungen von Materialien und Bauprodukten ist die jeweils aktuelle „Methodik Baumaterialien ecobau“ massgebend. Über Abweichungen von dieser Methodik und die Eignung von alternativen Bewertungssystemen entscheidet der Fachbereich Material des Vereins ecobau. 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[5]. Die wichtigsten nach diesen Regeln berechneten Werte sind in der KBOB/ecobau/IPB-Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“[6] 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 ecobau“ werden primär die Daten aus der jeweils aktuellen Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“ verwendet, falls vorhanden, der hersteller- bzw. produktspezifische Wert. 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.ecobau.ch > Instrumente > Ökobilanzen). Für Holzwerkstoffe, deren Holzarten und Herkunft bekannt ist, kann die graue Energie mit dem Holzrechner berechnet werden (www.treeze.ch/de/rechner).

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. Wald-brände 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:

- Label „Schweizer Holz“: 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 Label markiert werden. Bei gemischten Produkten darf höchsten 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

SCHWEIZER HOLZ

[5] www.ecobau.ch -> Instrumente -> Ökobilanzen -> für Produktehersteller

[6] Ökobilanzdaten im Baubereich; KBOB/ecobau/IPB-Empfehlung 2009/1:2016, www.kbob.ch

versehen ist.
Weitere Informationen unter www.holz-bois-legno.ch/de

- 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

- 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 dem-zufolge 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: ch.fsc.org/de-ch

Ein Nachweis, dass Holz und Holzwerkstoffe aus nachhaltiger Waldwirtschaft stammen, kann mit einer der folgenden Varianten erbracht werden (s. auch Abbildungen 7 und 8):

- Der Händler oder Produzent, der das Produkt auf die Baustelle liefert, verfügt über das Label „Schweizer Holz“ oder ein CoC-Zertifikat für FSC oder PEFC.
- Alle Lieferanten, die ein fertiges Produkt an einen Händler liefern, verfügen über das Label „Schweizer Holz“ oder ein CoC-Zertifikat für FSC oder PEFC. Der Händler darf dem Produkt z. B. einen neuen Namen geben oder das Produkt neu verpacken. Auf dem Lieferschein oder einem anderen auftragsbezogenen Dokument muss der Händler bestätigen, dass das Produkt nur von Lieferanten mit dem entsprechenden Zertifikat eingekauft wurde.
- Bezieht der Händler das Produkt von Lieferanten mit einem Zertifikat und solchen ohne Zertifikat, muss er zusätzlich mit Selbstdeklaration bestätigen, dass er die beiden Produktvarianten getrennt lagert.
- Alle Lieferanten, die einem Produzenten die für das Produkt erforderlichen Waldkomponenten liefern, verfügen über das Label „Schweizer Holz“ oder ein CoC-Zertifikat für FSC oder PEFC. Auf dem Lieferschein oder einem anderen auftragsbezogenen Dokument muss der Produzent bestätigen, dass das Produkt nur aus Waldkomponenten von Lieferanten mit dem entsprechenden Zertifikat hergestellt wurde.
- Bezieht der Produzent die Waldkomponenten von Lieferanten mit einem Zertifikat und solchen ohne Zertifikat, muss er zusätzlich mit Selbstdeklaration bestätigen, dass er die Waldkomponenten aus nachhaltiger Waldwirtschaft und die anderen getrennt lagert.

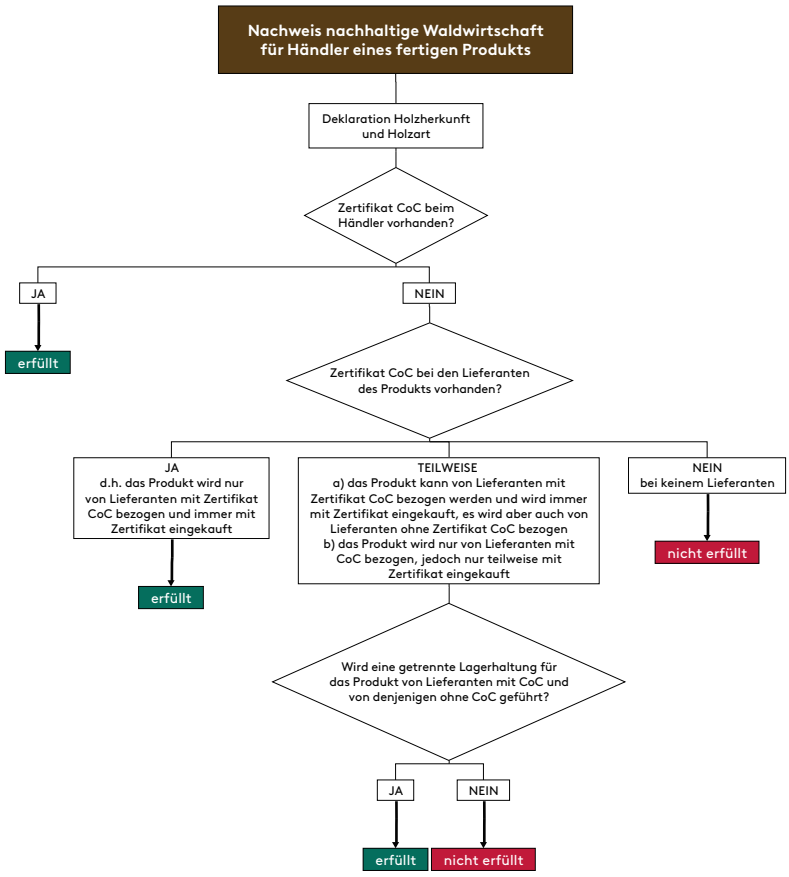


Bild 7: Möglichkeiten für den Nachweis einer nachhaltigen Waldwirtschaft für Händler

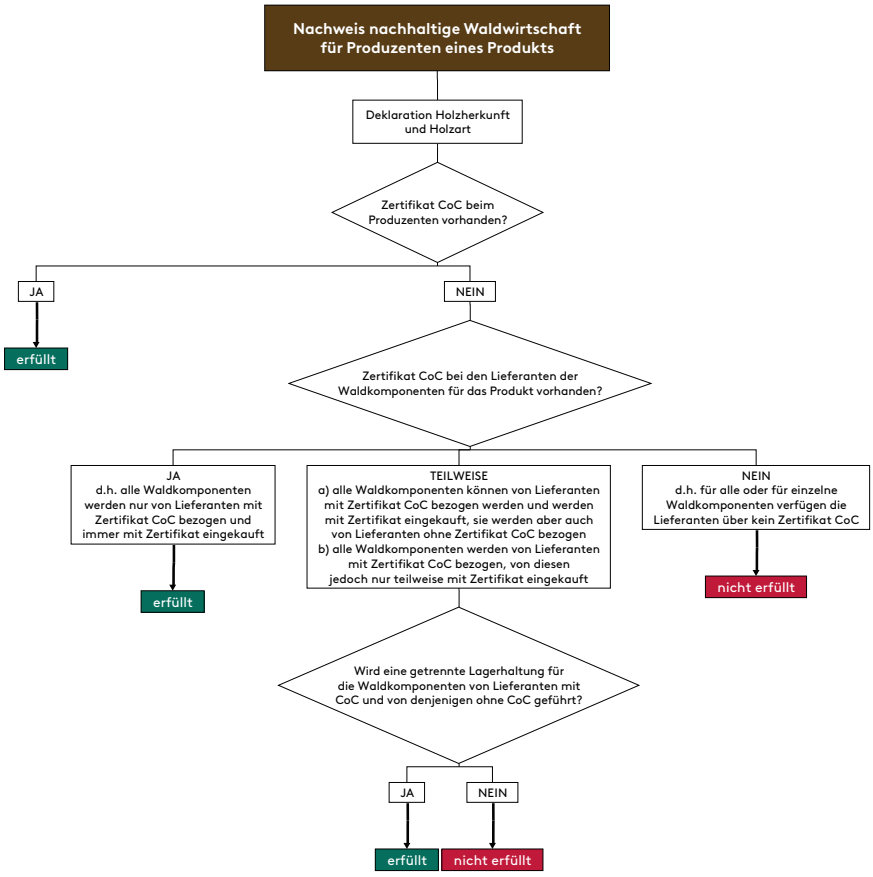


Bild 8: Möglichkeiten für den Nachweis einer nachhaltigen Waldwirtschaft für Produzenten

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.

Es werden 2 Klassen von Recyclingbeton unterschieden:

- 1. Priorität: Recyclingbetonklassen RC-C50, RC-M40
- 2. Priorität: Recyclingbetonklassen RC-C25, RC-M10

Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile

Bestandteile werden dann als umwelt- und gesundheitsrelevant betrachtet, wenn sie unter die Gefahren-kennzeichnung 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 9 massgebend.

H-Satz	Beschreibung	Geringe Gefährdung	Hohe Gefährdung
Gesundheitsgefahren			
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		
Umweltgefahren			
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 9: Beschreibung der für die „Methodik Baumaterialien ecobau“ relevanten H-Sätze gemäss EU-Recht

Pastöse und flüssige Baustoffe der Produktgruppen 06, 08b, 11c und 15 werden im verarbeitungsfähigen Zustand, so wie sie auf die Baustelle geliefert werden, hinsichtlich ihrer gesundheitsrelevanten Bestandteile beurteilt. Es handelt sich um Bestandteile, die grundsätzlich während der

Verarbeitung auf der Baustelle oder der Nutzung emittiert werden können. Die umweltrelevanten Bestandteile von pastösen und flüssigen Baustoffen werden am ausgehärteten Produkt beurteilt.

Die Beurteilung der übrigen Baustoffe erfolgt am ausgehärteten Produkt. Massgebend sind die gesundheits- und umweltrelevanten Bestandteile, die im ausgehärteten Produkt chemisch nicht gebunden vorliegen 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).

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 grundsätzlich nicht berücksichtigt, sondern nur die Anwesenheit solcher Stoffe in einem Material. Für bewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen können jedoch alternativ mittels Emissionstest und einer Simulation die Auswirkungen auf die Gewässer beurteilt werden (s. emissionsbasierte Bewertung).

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

Bei den Treibgasen werden nur Stoffe mit einem Treibhauspotential GWP100 ≥ 100 kg CO2-Äquivalent betrachtet. Die Anreicherung von Treibhausgasen in der Atmosphäre führt zur Erwärmung der bodennahen Luftschichten (Treibhauseffekt). Das (relative) Treibhauspotential (Global warming potential, GWP) oder CO2-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 CO2 zur globalen Erwärmung beiträgt. Das Treibhauspotenzial eines Stoffes wird stets im Vergleich zum Treib-hauspotenzial von Kohlendioxid (CO2) angegeben, das heisst, treibhauswirksame Emissionen werden als Kohlendioxid-(CO2)-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 (GWP100). Im Weiteren wird über Wirkungsfaktoren beschrieben, in welchem Ausmass verschiedene Stoffe zum Treibhauspotenzial beitragen. Über den Zeitraum von 100 Jahren betrachtet, hat Methan bei gleicher Masse bspw. den 25-fachen Wirkungsfaktor im Vergleich zu CO2. Damit beträgt das CO2-Äquivalent von Methan 25. Das bedeutet, Methan trägt bei gleicher Masse 25-mal mehr zum Treibhauseffekt bei als CO2 (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. Für Aussenputze können deshalb mittels Emissionstest und einer Simulation die Auswirkungen auf die Gewässer beurteilt werden (s. emissionsbasierte Bewertung).

Biozide werden wie folgt beurteilt:

- Für alle Produktegruppen mit der Frage nach dem Biozidgehalt der Produkte (PG 02c, 06, 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 0.04 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 0.04 Massen-% beträgt.

Abspaltprodukte

Durch die chemische Reaktion während der Aushärtung von Silikon-Dichtungsmassen oder -Klebstoffen entstehen je nach Vernetzungstyp unterschiedliche Abspaltprodukte. Diese emittieren während der Verarbeitungs- und je nach Situation auch noch während der Nutzungsphase. Insbesondere die folgenden chemischen Verbindungen enthalten gesundheitsrelevante Bestandteile:

2-Butanonoxim	CAS-Nr. 96-29-7	H301, H312, H315, H317, H318, H336, H350, H370, H373
Acetonoxim	CAS-Nr. 127-06-0	H317, H318, H351, (H373)

In Innenräumen bewirken sie gesundheitliche Beeinträchtigungen und Geruchsbelästigungen.

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 Konservierungsstoff 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 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 Humankanzerogen 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/).

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 ≤ 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 ≤ 0,03 ppm aufweisen.
- Handwerkliche Beschichtung: Die Trägerplatten müssen eine Formaldehyd-Ausgleichskonzentration ≤ 0,03 ppm aufweisen.

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 Aus-tausch 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 m3/(m2*h)
    - Prüfkammermessung durch ein akkreditiertes Labor

  Für einen positiven Nachweis muss der Messwert aus der Prüfkammermessung am Tag 3 den Wert von 24 µg/m3 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 10 zeigt Labels, die von ecobau für einzelne Produktgruppen (vgl. Tabelle 1, Kap. 3.1) als gleichwertig zu den eigenen ökologischen Kriterien betrachtet werden können.

Label	Signet	Gleichwertigkeit
EMICODE EC1 oder EC1 plus insbesondere für Verlegewerkstoffe und Fugendichtungsmassen		Gleichwertig zu Merkmal „Lösemittelgehalt“
GuT-Signet für Teppiche		Gleichwertig zu Merkmal „umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“
FSHBZ-Gütesiegel für Mörtel- und Betonzusatzmittel		Gleichwertig zu Merkmal „umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“
EU Ecolabel für Schalöle (Produktgruppe Schmiermittel)		Gleichwertig zu Merkmal „umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile“
Label eco-Institut für Mörtel, Putze und Klebstoffe		Gleichwertig zu Merkmal „Lösemittelgehalt“

Tabelle 10: 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 bewitterte Dichtungsbahnen aus EPDM. Mittels Emissionstest und einer

Simulation können die Auswirkungen auf die Gewässer beurteilt werden (s. emissionsbasierte Bewertung).

Emissionsbasierte Bewertung

Für Aussenputze mit Bioziden zur Filmkonservierung sowie bewitterten Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen mit umweltrelevanten Bestandteilen und emittierbaren Schwermetallen können mittels Laboruntersuchung und einer Simulation der Emissionen die Auswirkungen eines Produkts auf die Gewässerbelastung nachgewiesen werden. Der Ablauf des Nachweises gestaltet sich wie folgt:

- Die Prüfung der Auslaugung von relevanten Stoffen erfolgt in einem akkreditierten Labor:
  - Für Aussenputze gemäss DIN EN 16105 (Immersionstest).
  - Für Dichtungsbahnen gemäss DIN CEN/TS 16637-2 (horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung DSLT).
- Simulation der aus der Laborprüfung resultierenden Konzentrationen der relevanten Stoffe im Gewässer mit der Software COMLEAM.
- Bewertung anhand der ermittelten Risikoquotienten (Verhältnis zwischen der Konzentration im Gewässer und anerkannten Beurteilungswerten) für chronische und akute Toxizität gemäss folgendem Schema:

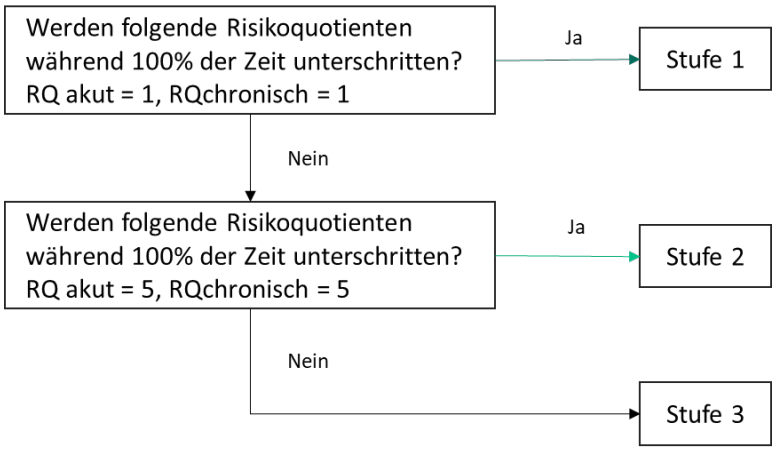


Bild 9: Bewertungsschema für die emissionsbasierte Bewertung

Das detaillierte Vorgehen ist im Handbuch zur emissionsbasierten Bewertung beschrieben.

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

Der Baustoff kann auf einer **Deponie Typ B gemäss VVEA** (ehemals Inertstoffdeponie) abgelagert wer-den, 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-%.

Anhang 2

Verwendungszwecke im ecoDevis und Zielwerte Graue Energie

s. separates Dokument

Anhang 3

Bewertungskriterien nach Produktegruppen (PG)

s. separates Dokument

Anhang 4

Alternative Bewertungssysteme

s. separates Dokument

Anhang 5

Paritätische Lebensdauertabelle

s. separates Dokument