

Methodik Baumaterialien

Bewertung von Baumaterialien und
Bauprodukten nach ökologischen Kriterien

Beschrieb und Anhang 1



In Kraft ab Januar 2025

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, Basler&Hofmann, St. Gallen;

Bearbeitung

Christian Pestalozzi, Pestalozzi & Stäheli GmbH, Basel; Daniel Savi, Büro für Umweltchemie, Zürich; Stefan Schrader, Büro für Nachhaltigkeit am Bau, Zürich.

Download und Copyright

Dieses Dokument ist als Download verfügbar: [www.ecobau.ch /Themen/Methodik](http://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
2025 V1	<p>Gesamtüberarbeitung Methodik; Wichtigste Änderungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungssystematik (Kap. 2.1): Neu werden bei allen Produktgruppen alle Kriterien bewertet (mit einzelnen Ausnahmen); die Kriterien werden gewichtet; je nach Erfüllungsgrad der Kriterien erfolgt ein Abzug bis max. 2 Punkte pro Kriterium • Neue Bewertungskriterien (Kap. 3): Treibhausgasemissionen bei der Herstellung und Entsorgung, Wiederverwendung, Thermische Verwertung von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen • Graue Energie und Treibhausgasemissionen (Kap. 3.2): Die Zielwerte folgen ab 2026 einem definierten Absenkpfad • Inhaltstoffe (Kap. 3.3): Neu werden die H-Sätze H317, H318 und H334 bewertet • Emissionen (Kap. 3.3): Emissionstest bei wasserverdünnbaren Baumaterialien mit mehr als 1 Massen-% organische Lösemittel • Entsorgung (Kap. 3.4): keinen Abzug gibt es nur noch, wenn die Anforderungen an die Wiederverwendung oder an das Recycling erfüllt sind oder wenn das Material aus mind. 85% nachwachsendem Rohstoff besteht oder das Material einen Recyclinganteil von mind. 80% aufweist. 	01.03.2024 In Kraft ab Januar 2025
2023 V1	<ul style="list-style-type: none"> • 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
2022 V1	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Produktegruppen für Betonfertigteile (Kap. 3.1). 	01.01.2022
2021 V1	<ul style="list-style-type: none"> • PG 08: Die Dichtungsbahnen wurden aufgeteilt in <ul style="list-style-type: none"> • 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
2020 V1	<ul style="list-style-type: none"> • Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile in Topfkonservierungsmitteln zugelassen. • Gleichwertigkeit des Labels eco-Institut mit dem Kriterium «wasserverdünnsbar 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
2019 V1	<ul style="list-style-type: none"> • 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) 	01.01.2019

Methodik Version	Änderungen gegenüber Vorversion	Datum
	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung von Bauteilen und Systemen neu definiert (Kap. 4.8) • Nachweisverfahren für Formaldehydemissionen aus Mineralfaserdämmstoffen (Anhang 1) 	
2018 V1	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Produktgruppen 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

Inhaltsverzeichnis

Glossar.....	6
Zusammenfassung	9
1 Einleitung	11
1.1 Ziele der Methodik ecobau.....	11
1.2 Planungsinstrumente ecobau	12
2 Bewertung.....	14
2.1 Bewertungssystematik.....	14
2.2 Produktgruppen.....	15
2.3 Verwendungszwecke.....	16
3 Bewertungskriterien	18
3.1 Übersicht.....	18
3.2 Herstellung.....	19
3.3 Verarbeitung und Nutzung.....	23
3.4 Entsorgung	31
4 Schlussbestimmungen	35
5 Anhänge.....	36
5.1 Anhang 1.1: Anerkannte Holzlabel	36
5.2 Anhang 1.2: Weiterführende Informationen zu den Bewertungskriterien.....	36
5.3 Anhang 2: Verwendungszwecke und Zielwerte Graue Energie und Treibhausgasemissionen.....	40
5.4 Anhang 3: Detaillierte Bewertungssystematik	40
5.5 Anhang 4: Übereinstimmung Stiftung Farbe mit ecobau	40
5.6 Anhang 5: Paritätische Lebensdauertabelle	40

Die Anhänge 2, 3, 4 und 5 befinden sich in separaten Dokumenten.

Download unter www.ecobau.ch/Themen/Methodik

Glossar

Abspaltprodukt: Abspaltprodukte sind chemische Verbindungen, die z. B. während der Aushärtung von Silikon-Dichtungsmassen oder -Klebstoffen durch eine chemische Reaktion abgespalten und emittiert werden

Anwendungsbereites Baumaterial: Zubereitung, Mischung, Werkstoff oder Bauteil im Zustand, wie es verarbeitet wird. Produkte mit mehreren Komponenten werden im Zustand unmittelbar nach der vollständigen Mischung der Komponenten beurteilt.

Baumaterial: Material, das zur Erstellung von Bauwerken verwendet wird. Dabei kann es sich um eine Zubereitung, Mischung, reinen Stoff, Werkstoff oder Naturprodukt handeln. 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. Ein Bauprodukt ist immer auch ein Baumaterial.

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.

Bauteil: Ein aus verschiedenen Baumaterialien bestehendes Teil, das zur Erstellung von Bauwerken verwendet wird. Anforderungen an Baumaterialien in der vorliegenden Methodik gelten auch für Bauteile.

Beispiele: Türen, Fenster

Bausystem: Als Bausystem bezeichnen wir ein Bauteil, das aus systembedingten Bauprodukten eines bestimmten Herstellers zusammengesetzt ist. Die Bauprodukte sind nicht oder nur nach Angabe des Systemanbieters/Herstellers innerhalb der systemzugehörigen Bauprodukte eines Herstellers austauschbar. Anforderungen an Baumaterialien in der vorliegenden Methodik gelten auch für Bausysteme.

Beispiele: Verputzte Aussenwärmedämmung eines bestimmten Systemanbieters.

Beheizte Innenräume: Beheizte Innenräume sind alle Räume, die zur Energiebezugsfläche gezählt werden (Definition gemäss Minergie-ECO).

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.

Einstufungskriterien: Hat ein Baumaterial oder Bauprodukt die Mindestanforderungen erfüllt, so werden diese nach den relevanten Einstufungskriterien bewertet. Die Einstufungskriterien beschreiben über die Mindestanforderungen hinausgehende Anforderungen, die erfüllt oder nicht erfüllt sein können. Je besser die Anforderungen erfüllt sind, desto besser wird die Bewertung.

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 können zu hohen Metallgehalten in Böden, Gewässern und Sedimenten führen. Blei gehört zu den Stoffen mit besonders schwerwiegenden ökotoxikologischen und 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 vorbewitterten oder vorpatinierten Blechen.

Fertig verarbeitetes Baumaterial: Zubereitung, Mischung, Werkstoff oder Bauteil im Zustand, wie es nach Verarbeitung, Aushärtung oder Trocknung vorliegt. Produkte mit mehreren Komponenten werden im fertig ausreagierten, korrekt verarbeiteten Zustand beurteilt. Die umweltrelevanten Bestandteile von pastösen und flüssigen Baustoffen werden am ausgehärteten Produkt beurteilt.

Formaldehydemissionen: Formaldehyd ist bei Raumtemperatur ein farbloses Gas. Es wird als Bestandteil von Kunstharz-Bindemitteln eingesetzt. Formaldehyd ist jedoch auch ein natürlicher Bestandteil von Holz. Bei erhöhter Raumluftbelastung können gasförmige Formaldehydemissionen 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.

Graue Energie (GE): Die nicht erneuerbare Primärenergie (Graue Energie) quantifiziert den kumulierten Energieaufwand der fossilen und nuklearen Energieträger sowie Holz aus Kahlschlag von Primärwäldern für die Herstellung und Entsorgung von Baumaterialien.

Lösemittelgehalt von Baustoffen: Gemäss Richtlinie 2004/42/EG sind Lösemittel wie folgt definiert: VOC (volatile organic compounds) mit einem Anfangssiedepunkt von höchstens 250 °C bei einem Standarddruck von 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.

Mindestanforderungen: Geringste Anforderungen, welche an die Baumaterialien gestellt sind und erfüllt werden müssen. Die Mindestanforderungen der Methodik Baumaterialien ecobau sind kongruent zu den Ausschlussvorgaben von Minergie-ECO.

Nachhaltige Rohstoffgewinnung: Die Rohstoffgewinnung ist nachhaltig, sofern der Abbau der natürlichen Ressourcen keine Einschränkung für die Nutzung durch zukünftige Generationen darstellt. Im Rahmen der Methodik ecobau werden Anforderungen an die nachhaltige Rohstoffgewinnung von Holz und Gesteinskörnungen für Beton gestellt.

Organische Verbindung: Eine Verbindung ist dann organisch, wenn die Verbindung kohlenstoffbasiert ist und diese Kohlenstoffatome vor allem Wasserstoffatome gebunden haben.

Treibhausgasemissionen (THG-E): Die Treibhausgasemissionen quantifizieren die kumulierten Wirkungen verschiedener Treibhausgase bezogen auf die Leitsubstanz CO₂ für die Herstellung und Entsorgung von Baumaterialien. Die Treibhausgasemissionen beeinflussen den Treibhauseffekt, d. h. sie führen zu einer Erwärmung der Atmosphäre.

Umwelt- und gesundheitsrelevante Bestandteile: Während der Verarbeitung und Nutzung der Baustoffe können Bestandteile freigesetzt werden, die schädlich für die Gesundheit und/oder Umwelt sind. In der Methodik ecobau sind die Stoffe nach geringer und hoher Gefährdung eingestuft, basierend auf den H-Sätzen (H steht für «hazard») nach der EU-Gefahrenkennzeichnung (Verordnung Nr. 1272/2008). In der Verarbeitungsphase werden nur die gesundheitsrelevanten Bestandteile bewertet, für die Nutzungsphase zusätzlich die umweltgefährdenden.

Verkauftes Baumaterial: Zubereitung, Mischung, Werkstoff oder Bauteil im Zustand und dem Gebinde, wie es verkauft, bzw. auf der Baustelle angeliefert wird. Für Produkte mit mehreren Komponenten werden die einzelnen Komponenten beurteilt.

Verwendungszwecke: Um Baumaterialien und Bauprodukte vergleichbar zu bewerten, werden nur solche mit gleichem Verwendungszweck, z. B. Wärmedämmschichten mit gleicher Dämmleistung, miteinander verglichen. Materialien können in verschiedenen Verwendungszwecken vorkommen und somit eine andere Bewertung erhalten.

Zielwerte: Die Methodik definiert für die Indikatoren GE und THG-E je zwei Werte, die eine Zuordnung in die Kategorie «gering» oder «mittel» zulassen. Diese Werte sind je nach Verwendungszweck und Indikator unterschiedlich. Sie basieren auf der Berechnung der Indikatoren für die relevanten Materialien in einem Verwendungszweck. Baumaterialien, die unter dem Zielwert «gering» liegen, sind besonders vorteilhaft in Bezug auf diese Indikatoren. Baumaterialien zwischen den Zielwerten «gering» und «mittel» weisen höhere Werte auf. Die Zielwerte markieren für diese Indikatoren die Grenze zwischen 1. Priorität (eco1), 2. Priorität (eco2) und ecoBasis (über dem Zielwert «mittel»).

Zusammenfassung

Die „Methodik Baumaterialien ecobau“ ist die Grundlage des Vereins ecobau zur Bewertung von Baumaterialien hinsichtlich ihrer umwelt- und gesundheitsrelevanten Eigenschaften. Diese Bewertung geht von einer Lebenszyklusbetrachtung in vier Phasen aus:

- Herstellung
- Verarbeitung auf der Baustelle
- Nutzung
- Entsorgung

Die Graue Energie und die Treibhausgasemissionen sind die wesentlichen Leitgrößen zur Beurteilung der Umweltbelastungen bei der Herstellung von Baumaterialien. Die Zielwerte dieser beiden Parameter folgen ab 2026 einem linearen Absenkpfad, um das Netto-Null-Ziel gemäss «Klima- und Innovationsgesetz» zu erreichen.

Bei der Verarbeitung auf der Baustelle werden die gesundheitlichen Auswirkungen von Emissionen aus dem anwendungsbereiten Baustoff bewertet.

In der Nutzungsphase werden Emissionen von Baumaterialien hinsichtlich ihrer Umwelt- und Gesundheitswirkung bewertet. Ecobau hat dazu qualitative und quantitative Kriterien und Bewertungsmethoden für die Beurteilung von Emissionen festgelegt oder stützt sich auf normierte Prüf- und Bewertungsverfahren ab.

In der Entsorgungsphase werden ökologisch vorteilhafte Entsorgungswege bewertet, wie z.B. die Wiederverwendung oder das Recycling.

Die Kriterien der verschiedenen Lebensphasen werden für die Bewertung gewichtet. Die Nichterfüllung eines Kriteriums wird mit 1 Punkt oder 2 Punkten Abzug bewertet. Die Gesamtbewertung erfolgt dann anhand der Summe aller gewichteten Abzüge. Entsprechend dem Bewertungsergebnis werden Baumaterialien und Bauprodukte klassifiziert, sofern sie bestimmte ökologische und gesundheitliche Mindestanforderungen erfüllen.

- **Beste Klasse:** Sie zeichnet Bauprodukte und Baumaterialien mit speziell guten ökologischen und gesundheitsrelevanten Eigenschaften aus
Für Bauprodukte = eco1 (ecoProdukte)
Für Baumaterialien = 1. Priorität (ecoBKP/ecoDevis)
Sehr gut geeignet für Minergie-ECO
- **Zweitbeste Klasse:** Sie zeichnet Bauprodukte und Baumaterialien mit vorteilhaften ökologischen und gesundheitsrelevanten Eigenschaften aus
Für Bauprodukte = eco2 (ecoProdukte)
Für Baumaterialien = 2. Priorität (ecoBKP/ecoDevis)
- **Mindestanforderung:** Sie zeichnet Bauprodukte und Baumaterialien aus, die ökologische und gesundheitsrelevante Mindestanforderungen erfüllen
Für Bauprodukte = ecoBasis (ecoProdukte)
Für Baumaterialien = Keine Kennzeichnung (ecoBKP/ecoDevis)

Das nachfolgende Schema gibt einen Überblick über die Bewertung in der «Methodik Baumaterialien ecobau».

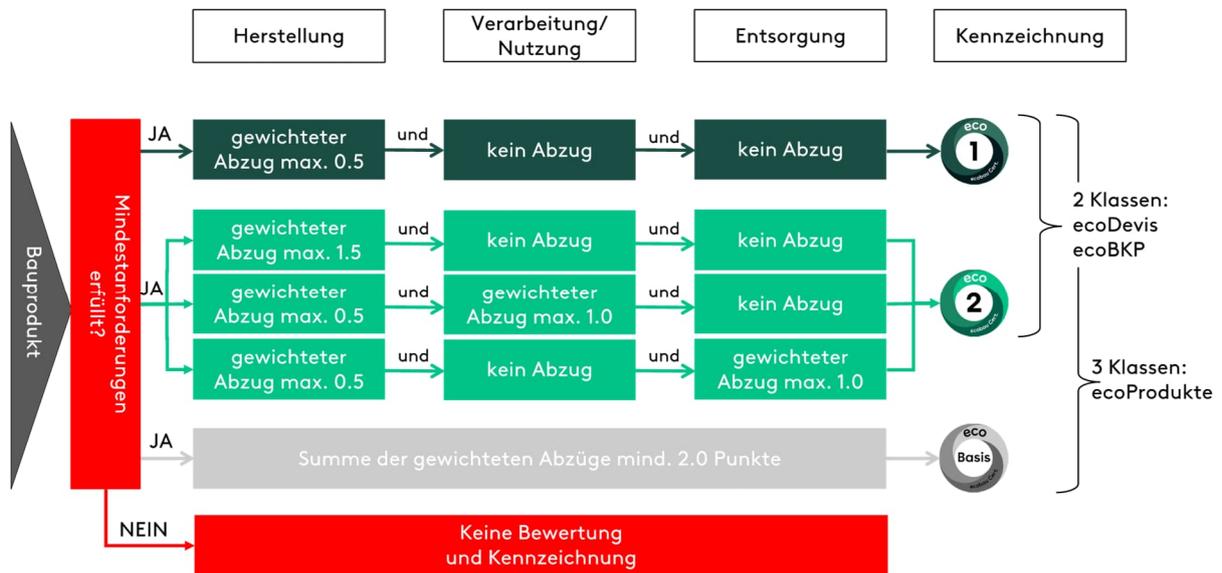


Abbildung 1: Bewertungssystematik der Methodik Baumaterialien ecobau

1 Einleitung

1.1 Ziele der Methodik ecobau

Die „Methodik Baumaterialien ecobau“ ist die Grundlage des Vereins ecobau 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 Verarbeiter von Baustoffen und Nutzerinnen von Gebäuden vor schädlichen und lästigen Einflüssen zu schützen. Aufgrund immer dichterem Gebäudehüllen können sich aus Baumaterialien austretende Schadstoffe stärker in der Raumluft anreichern.

Die Beurteilung umfasst die wesentlichen, heute bekannten Umweltwirkungen während der gesamten Lebensdauer der Materialien. Die Beurteilung umfasst folgende Lebensphasen und Kriterien:

- **Herstellung:** graue Energie zur Herstellung und Entsorgung von Materialien, Treibhausgasemissionen aus der Herstellung und Entsorgung, nachhaltige Bewirtschaftung von natürlichen Ressourcen wie z.B. Kies und Holz bzw. Wälder
- **Verarbeitung:** Emissionen von gesundheitsrelevanten Bestandteilen bei der Verarbeitung auf der Baustelle¹
- **Nutzung:** Emissionen von umwelt- und gesundheitsrelevanten Bestandteilen, Abspaltprodukten, Formaldehyd, Bioziden und gewässergefährdenden Stoffen, Gehalt an Lösemitteln
- **Entsorgung:** Wiederverwendbarkeit, Recycling, thermische Verwertung von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen

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

- Die Bauherrschaft kann klare Vorgaben bezüglich ökologischer Anforderungen machen (Bestellerkompetenz).
- Architektinnen und Fachplaner können sich einfach und verständlich über die Umweltwirkungen von Baumaterialien und -produkten informieren. Zudem werden sie bei der Materialwahl und Dokumentation unterstützt, wenn ein Projekt nach Minergie-ECO, SNBS oder SGNi (DGNB) zertifiziert wird.
- Die Bauindustrie hat die Möglichkeit, die ökologische Qualität ihrer Produkte transparent zu machen, Verbesserungen auszuweisen und durch eine unabhängige Produktzertifizierung auszeichnen zu lassen.

1 Nicht betrachtet werden die Emissionen bei der werkseitigen Verarbeitung von Materialien und Produkten wie z.B. die Beschichtung von Möbeln in einem Lackierwerk oder die Versiegelung von Fertigparkett bei der Produktion.

1.2 Planungsinstrumente ecobau

Tabelle 1 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 ecoProduktliste stimmen grundsätzlich überein. Trotzdem gibt es in den einzelnen Werkzeugen einige Spezialitäten.

	Ebene Material		Ebene Produkt	Ebene Gebäude
	ecoBKP	ecoDevis	ecoProdukte	Minergie-ECO
				
Materialien/Produkte mit geringer Umweltbelastung	1. Priorität	1. Priorität	eco1	erfüllen bestimmte Anforderungen
Materialien/Produkte mit mittlerer Umweltbelastung	2. Priorität	2. Priorität	eco2	erfüllen bestimmte Anforderungen
Materialien/Produkte mit hoher Umweltbelastung, welche jedoch die Mindestanforderungen erfüllen	werden nicht aufgeführt	werden nicht aufgeführt bzw. gekennzeichnet	ecoBasis	Ausschlussvorgaben erfüllt
Materialien/Produkte, welche die Mindestanforderungen nicht erfüllen	werden als „nicht empfohlen“ aufgeführt	werden nicht aufgeführt bzw. gekennzeichnet	werden nicht gelistet	Gebäude kann nicht zertifiziert werden

Tabelle 1: 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. Die Materialien sind der 1. oder 2. Priorität zugeordnet, oder sie sind ‚nicht empfohlen‘, wenn sie Mindestanforderungen nicht erfüllen.

ecoDevis

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

- Die Webseite www.ecobau.ch enthält die allgemeinen Anforderungen und die Materialvorgaben in 1. und 2. Priorität.
- Die Materialvorgaben in 1. und 2. Priorität sind in den vom CRB zertifizierten Devisierungsprogrammen gekennzeichnet. Die allgemeinen Anforderungen sind Bestandteil des NPK (Unterabschnitt 080) und ebenfalls gekennzeichnet.
- Im NPK-Viewer des CRB sind die allgemeinen und die Materialvorgaben in 1. und 2. Priorität angegeben.

Zurzeit sind Bewertungen für rund 45 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, sind im Gegensatz zu ecoBKP nicht ersichtlich.

ecoProdukte

Die Bauindustrie kann ihre Produkte nach den Kriterien der Methodik ecobau und dem Reglement ecoProdukte prüfen und bewerten lassen. In der ecoProdukteliste sind auf die bewerteten und zertifizierten Bauprodukte mit folgenden Gütesiegeln gelistet:



sehr gut geeignet für Minergie-ECO; 1. Priorität nach ecoBKP und ecoDevis



gut geeignet für Minergie-ECO; 2. Priorität nach ecoBKP und ecoDevis



geeignet für Minergie-ECO, nur die Mindestanforderungen (kongruent mit den Ausschlussvorgaben von Minergie-ECO) werden erfüllt

Minergie-ECO

ECO ist der Zusatz zu den Gebäudelabels Minergie, Minergie-P und Minergie-A. ECO zeichnet gesunde, kreislauffähige und ökologische Gebäude aus. Voraussetzung für eine Zertifizierung nach dem Zusatz ECO ist eine Zertifizierung nach Minergie, Minergie-P oder Minergie-A. Der Zusatz ECO fordert in verschiedenen Vorgaben ökologische und gesunde Eigenschaften von Materialien. Die Ausschlussvorgaben [im Vorgabenkatalog des Zusatz ECO](#), die einen Bezug zu Materialien aufweisen, sind in der Methodik Baumaterialien ecobau als sogenannte Mindestanforderungen integriert. Um die Anforderungen der Vorgaben im Zusatz ECO nachzuweisen, wird die Bewertung eco1 und eco2 als Nachweis im Bewertungsverfahren anerkannt.

2 Bewertung

2.1 Bewertungssystematik

Baumaterialien werden gemäss den in Kapitel 3 beschriebenen Kriterien bewertet und je nach Ergebnis den Materialvorgaben in 1. Priorität oder der 2. Priorität zugeordnet (Kennzeichnung). Bauprodukte hingegen werden mit dem Label eco1 (= 1. Priorität), eco2 (= 2. Priorität) oder ecoBasis bewertet (s. Kapitel 1.2).

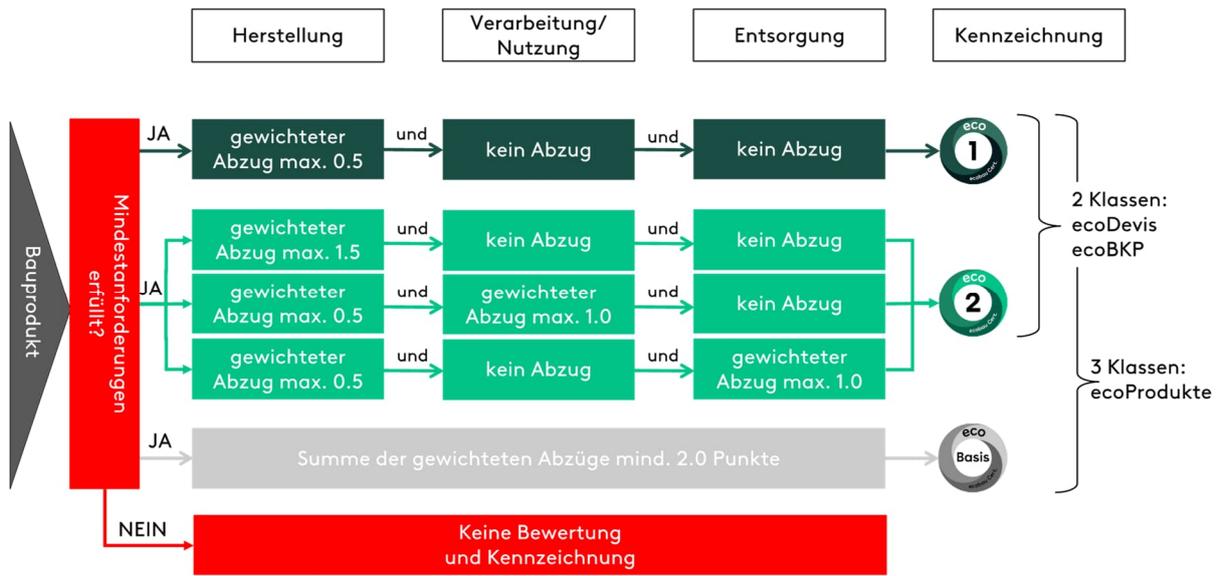


Abbildung 2: Grafische Darstellung der Bewertungssystematik

Mindestanforderungen

Bei **Nichterfüllen der Mindestanforderungen** (siehe Glossar) ist das Bauprodukt mit der Bewertung «abgelehnt» nicht in der ecoProduktliste sichtbar. Die Mindestanforderungen werden im ecoBKP und ecoDevis (Webseite ecobau) als «nicht empfohlen» beschrieben. In den Ausschreibungssoftware des CRB und dem NPK Viewer werden die Mindestanforderungen im Unterabschnitt 080 «Ökologisches Bauen» beschrieben.

Einstufungskriterien

Jedes Baumaterial muss grundsätzlich unabhängig der Produktgruppe und des Verwendungszwecks alle Einstufungskriterien erfüllen. Allfällige Ausnahmen sind in Kapitel 3 bei den einzelnen Kriterien beschrieben.

Gewichtung

Die Kriterien werden wie folgt **gewichtet**:

- Graue Energie und Treibhausgasemissionen: Gewicht je 0.5
- alle anderen Kriterien: Gewicht je 1.0

Bewertung

Die Nichterfüllung eines Kriteriums wird mit 1 Punkt oder 2 Punkten Abzug bewertet. Die Höhe des Abzugs je Kriterium ist in Kapitel 3 bei den einzelnen Kriterien beschrieben. Der Punktabzug pro Kriterium wird mit der Gewichtung des entsprechenden Kriteriums multipliziert:

Gewichteter Abzug = Anzahl Punkte Abzug * Gewicht des Kriteriums

Die **Gesamtbewertung** erfolgt anhand der Summe aller gewichteten Abzüge wie folgt:

- Summe aller gewichteten Abzüge kleiner als eins
→ 1. Priorität bzw. eco1
- Summe aller gewichteten Abzüge gleich oder grösser als eins und kleiner als zwei
→ 2. Priorität bzw. eco2
- Summe aller gewichteten Abzüge gleich oder grösser als zwei
→ keine Priorität bzw. ecoBasis

Besonderheiten bei der Bewertung von Bauteilen und Bausystemen

Die Bewertung von Bauteilen und Systemen wird gemäss den folgenden Regeln vorgenommen:

- Jeder Bestandteil des Bauteils bzw. Systems wird einzeln bewertet.
- Bestandteile mit untergeordneter ökologischer Bedeutung werden nicht bewertet.
- Die schlechteste Bewertung eines Bestandteils bestimmt die Gesamtbewertung des Bauteils bzw. Systems.
- Die Kriterien der Entsorgungsphase werden nur dann für die einzelnen Bestandteile angewendet, sofern 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.
- Sofern das Bauteil oder System nicht einer spezifischen PG zugeordnet werden kann, wird dieses in die PG 17 eingeteilt.

2.2 Produktgruppen

Baumaterialien und Bauprodukte werden aufgrund ähnlicher Materialeigenschaften und/oder Verwendungszwecken zu folgenden Produktgruppen zusammengefasst. Damit können für ganze Produktgruppen Ausnahmen oder generelle Regelungen einfacher definiert werden.

- PG 01a Beton
- PG 01b Mauersteine und andere Massivbaustoffe
- PG 01c Betonfertigteile
- PG 01d Zement
- PG 02a Mörtel
- PG 02b Innenputze
- PG 02c Aussenputze
- PG 03a Fenster und Fensterprofile aus Holz oder Holz/Metall
- PG 03b Fenster und Fensterprofile aus Kunststoff oder Metall
- PG 04 Metallbaustoffe
- PG 05 Holz und Holzwerkstoffe
- PG 06 Klebstoffe und Fugendichtungsmassen
- PG 08a Unbewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen sowie alle übrigen Dichtungsbahnen und Schutzfolien
- PG 08b Bewitterte Bitumen- und EPDM-Dichtungsbahnen
- PG 08c Flüssigkunststoffe
- PG 09a Wärmedämmstoffe (ohne Holzwerkstoffe)

- PG 09b Wärmedämmstoffe aus Holzwerkstoffen
- PG 09c Akustikdämmstoffe
- PG 09d Rohrdämmungen
- PG 11a Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Holz und Holzwerkstoffen
- PG 11b Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Textilien
- PG 11c Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Metall
- PG 11d Übrige Boden-, Wand- und Deckenbeläge
- PG 12a Türen und Trennwände aus Holz oder Holz/Metall
- PG 12b Türen und Trennwände aus Kunststoff, Metall oder Glas
- PG 13a Rohre
- PG 13b Elektroinstallationen
- PG 14a Beschichtung werkseitig und am Bau appliziert *
- PG 14b Brandschutzbeschichtungen * und -mörtel
- PG 15a Zusatzmittel und Schalöle
- PG 15b Zusatzstoffe und weitere Bauchemikalien
- PG 16 Andere Baustoffe
- PG 17 Bauteile und Bausysteme
- PG 18 Beschichtungsstoffe mit Umweltetikette der Schweizer Stiftung Farbe

* Beschichtungen mit einer Schichtdicke < 1.0 mm werden von der Schweizer Stiftung Farbe bewertet.

Die Zuordnung eines Materials oder Produkts zu einer Produktgruppe erfolgt nach folgenden Prioritäten:

- 1. Priorität: anwendungsbezogene PG, z. B. Dämmstoffe
- 2. Priorität: materialbezogene PG, z. B. Holz und Holzwerkstoffe

2.3 Verwendungszwecke

Die Planenden können bei einer Materialentscheidung nur zwischen Materialien mit gleicher Verwendung wählen. Deshalb werden die Materialien 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:

- Verlegeunterlagen: 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

Es gibt Baumaterialien, die nur einem Verwendungszweck zugeordnet werden können, z. B. gehört ein Tonziegel immer zum Verwendungszweck Deckungen von Steildächern. Andere Materialien dienen verschiedenen Verwendungszwecken. So kann z. B. ein bestimmter Typ einer Steinwollgedämmplatte als Wärmedämmung im Steildach oder auch als Wärmedämmung in der Fassade verwendet werden. Deshalb kann die Bewertung eines Materials oder Produkts in unterschiedlichen Verwendungszwecken zu verschiedenen Ergebnissen führen, weil z. B.

unterschiedliche Zielwerte für die Graue Energie und die Treibhausgasemissionen gelten oder die Anforderungen für die Innen- und die Aussenanwendung unterschiedlich sind.

Der Verein ecobau hat die wichtigsten Verwendungszwecke entsprechend der Kapitelgliederung des Normpositionenkatalogs (NPK) festgelegt (s. Kap. 5.3 Anhang 2: Verwendungszwecke und Zielwerte Graue Energie und Treibhausgasemissionen). Damit kann ein grosser Teil der Baumaterialien, 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. Abbildung 3 zeigt beispielhaft die wichtigsten Verwendungszwecke für den Aufbau eines Steildachs. Jeder Verwendungszweck lässt sich mit verschiedenen Materialvarianten erfüllen und hinter jeder Materialvariante steht wiederum mindestens ein Bauprodukt, in der Regel sind es mehrere.

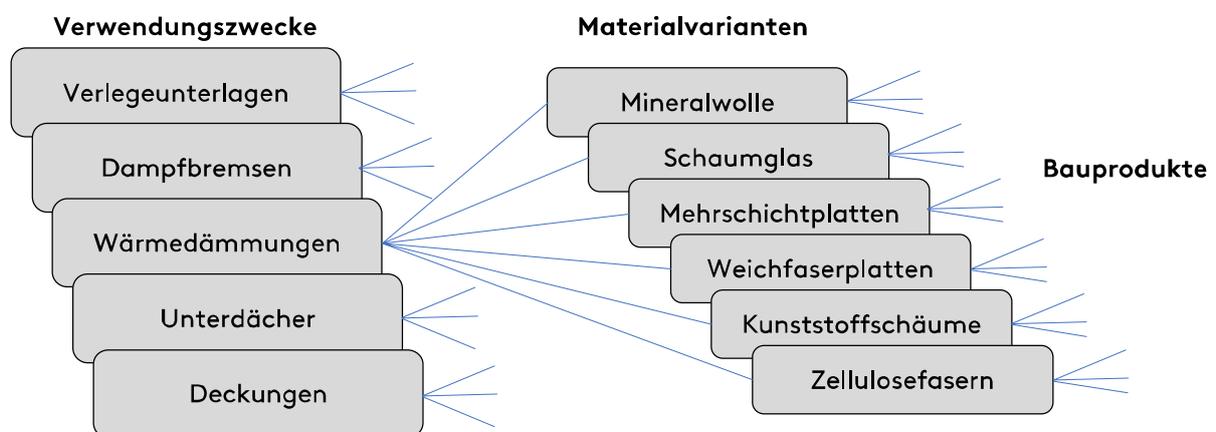


Abbildung 3: Die wichtigsten Verwendungszwecke für den Aufbau eines Steildachs

3 Bewertungskriterien

3.1 Übersicht

Abbildung 4 enthält eine Übersicht über die Bewertungskriterien gemäss „Methodik Baumaterialien ecobau“. Die Kriterien decken die relevanten Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit während der vier Lebensphasen (Herstellung, Verarbeitung auf der Baustelle, Nutzung, Entsorgung) von Baumaterialien ab.

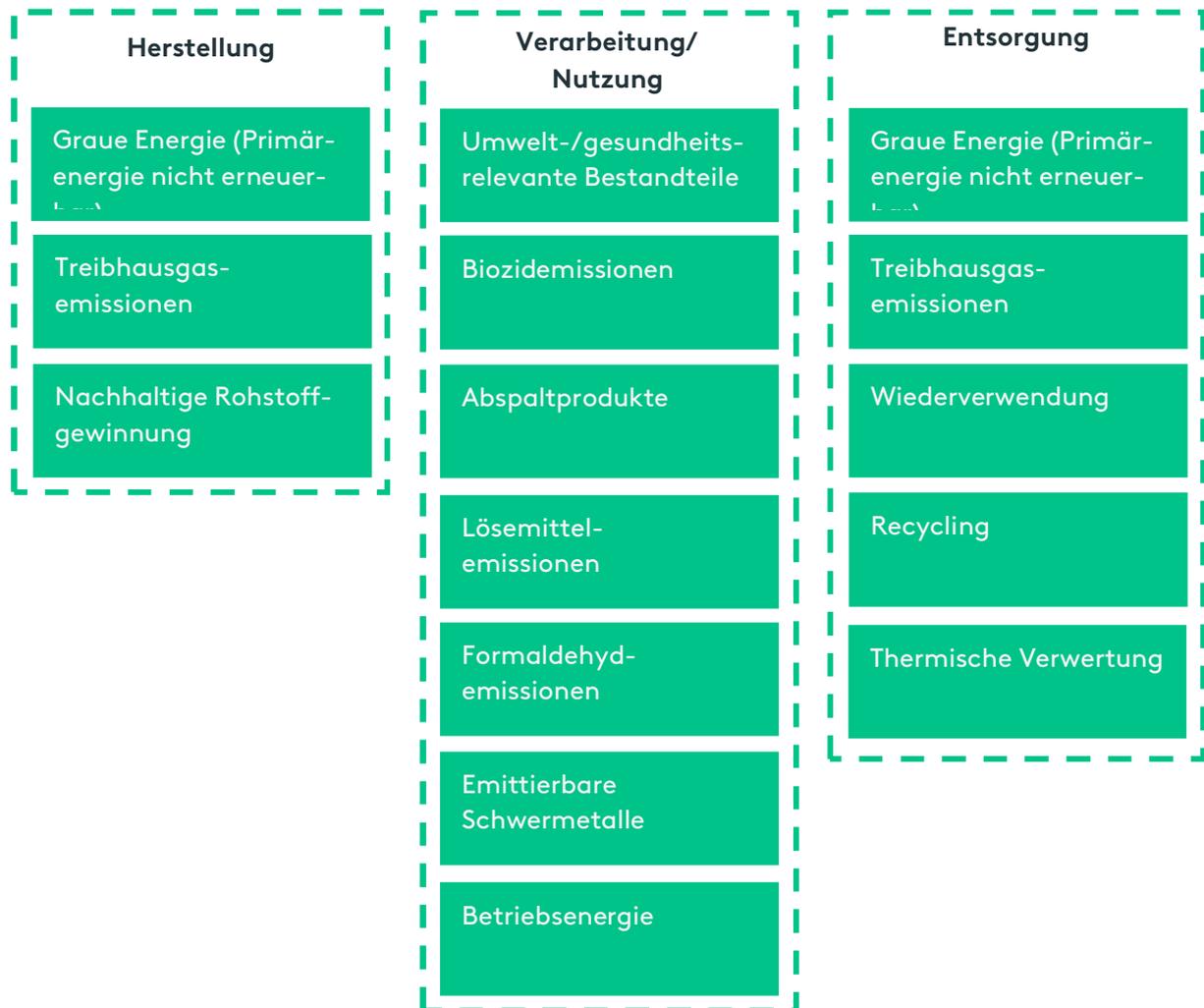


Abbildung 4: Übersicht über die Bewertungskriterien

Für einzelne Kriterien gelten Mindestanforderungen (s. Kap. 3.2 und 3.3). Diese Mindestanforderungen entsprechen den Ausschlussvorgaben für Baumaterialien von Minergie-ECO. Sind diese nicht erfüllt, kann ein Gebäude nicht nach Minergie-Eco zertifiziert werden. Damit soll sichergestellt werden, dass ein Gebäude die Anforderungen für das Erreichen des Minergie-ECO Zertifikats nicht erfüllen.

3.2 Herstellung

In der Herstellungsphase sind die Kriterien gemäss Tabelle 2 relevant.

Bewertungskriterien	Beschreibung	Ziel
Herstellung		
Graue Energie	Energieaufwand Primärenergie nicht-erneuerbar für die Herstellung und Entsorgung	Minimieren des Verbrauchs an fossilen und nuklearen Energieträgern
Treibhausgasemissionen	Treibhausgasemissionen für die Herstellung und Entsorgung	Erreichen des Netto-Null-Ziels für Treibhausgasemissionen bis 2050
Nachhaltige Rohstoffgewinnung	Label Schweizer Holz, PEFC- oder FSC-Zertifikat CoC oder gleichwertiger Nachweis	Vermeiden von Raubbau aus Primärwäldern und Förderung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung
	Beton aus rezyklierten Gesteinskörnungen	Schonen der Ressource Kies und Schliessen des Materialkreislaufes

Tabelle 2: Bewertungskriterien in der Herstellungsphase

Graue Energie (Primärenergie nicht erneuerbar) und Treibhausgasemissionen

Die Graue Energie (GE) und die Treibhausgasemissionen (THG-E) sind die wesentlichen Leitgrößen zur Beurteilung der Umweltbelastungen bei der Herstellung von Baumaterialien. Beide Größen werden grundsätzlich gemäss den Regeln für die Ökobilanzierung von Baustoffen und Bauprodukten in der Schweiz berechnet². Die wichtigsten nach diesen Regeln berechneten Werte sind in der KBOB/ecobau/IPB-Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“³ aufgeführt. Die Excel-Version der Empfehlung enthält spezifische Daten von Herstellern oder Branchen für ihre Materialien/Produkte.

Für die Bewertung von Baumaterialien nach der „Methodik Baumaterialien ecobau“ werden primär die Daten aus der jeweils aktuellen Empfehlung „Ökobilanzdaten im Baubereich“ verwendet. Für die Bewertung von Bauprodukten wird falls vorhanden, der hersteller- bzw. produktspezifische Wert angewendet. Berücksichtigt wird die GE und die THG-E für die Herstellung und Entsorgung der Baumaterialien.

Fehlen für ein Baumaterial Werte in der KBOB-Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich, so werden die Daten aus dem UVEK Datenbestand DQRv2:2022 verwendet. Sind auch im UVEK-Datenbestand keine Daten vorhanden, werden Werte aus Umwelt-Produktedeklarationen (EPD) oder ecoinvent 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 Ökobilanzdaten vorliegen, wird anhand von chemisch-technischen Analogieüberlegungen und den Sachbilanzdaten ein Wert abgeschätzt. Ist dies nicht möglich, werden graue Energie und Treibhausgasemissionen bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Einstufungskriterien: Zielwerte

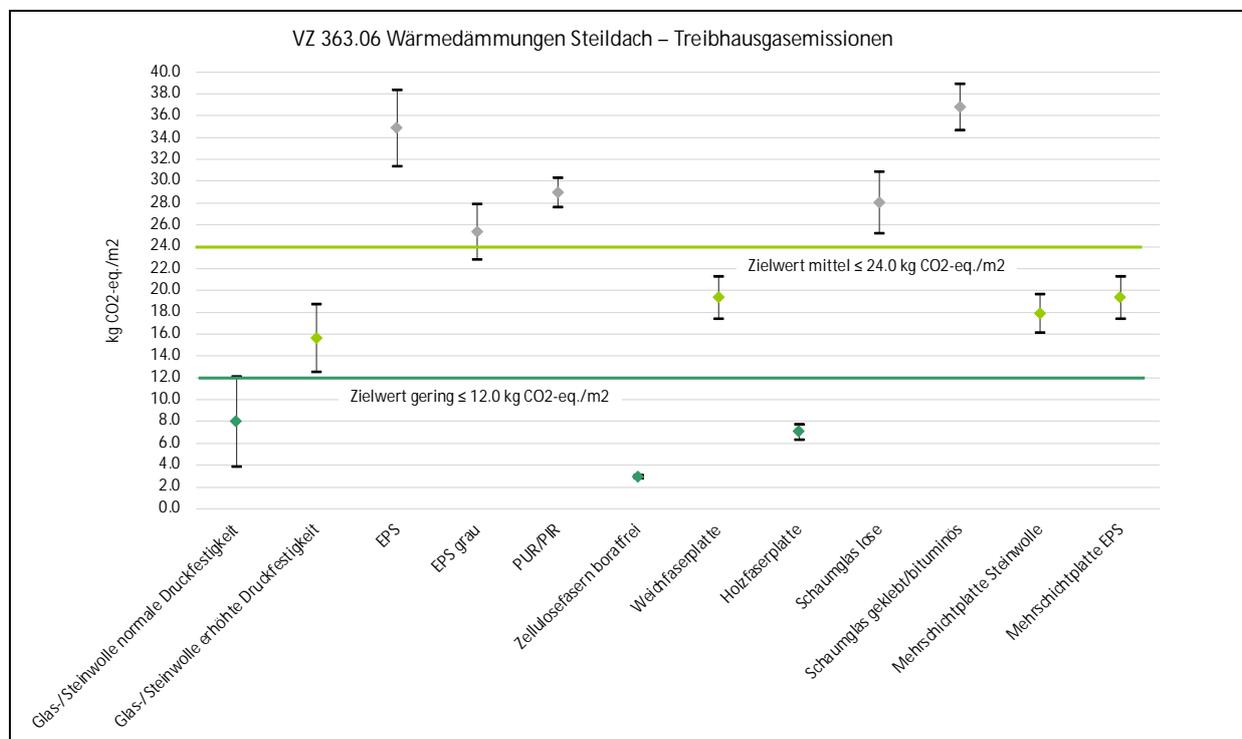
Bewertet werden die Baumaterialien eines gleichen Verwendungszwecks bezüglich Grauer Energie und Treibhausgasemissionen anhand von zwei Zielwerten. Die Zielwerte werden durch den Fachbereich Material des Vereins ecobau festgelegt. Wird der Zielwert «gering» unterschritten,

² www.ecobau.ch -> Instrumente -> Ökobilanzen -> für Produktehersteller

³ Ökobilanzdaten im Baubereich; KBOB/ecobau/IPB-Empfehlung 2009/1:2022, www.kbob.ch

erfolgt kein Abzug, liegt der Wert zwischen Zielwert «gering» und «mittel», gibt es 1 Punkt Abzug und wird der Zielwert «mittel» überschritten, werden 2 Punkte abgezogen.

Abbildung 5 zeigt die THG-E von Dämmstoffen im Steildach. Funktionelle Einheit ist 1 m² Wärmedämmung mit der erforderlichen Dicke für einen Wärmedurchlasswiderstand (R) von 5.0 m²K/W. Der Zielwert «gering» beträgt für diesen Verwendungszweck (VZ 363.06 Wärmedämmung Steildach) 12.0 kg CO₂-eq./m² und der Zielwert «mittel» beträgt 24.0 kg CO₂-eq./m².



Legende

- ◆ Materialien mit geringer THG-E
- ◆ Materialien mit mittlerer THG-E
- ◆ Materialien mit hoher THG-E

Abbildung 5: Treibhausgasemissionen von Dämmstoffen im Steildach und Zielwerte

Die Zielwerte je Verwendungszweck sind im Kap. 5.3 Anhang 2: Verwendungszwecke und Zielwerte Graue Energie und Treibhausgasemissionen aufgeführt.

Für Verwendungszwecke, bei denen die GE und die THG-E von geringer Bedeutung sind, werden keine Zielwerte festgelegt. Für Materialien, welche diesen Verwendungszwecken zugeordnet sind, ist das Kriterium nicht relevant.

Absenkpfad der Zielwerte

Die Zielwerte für die Graue Energie und Treibhausgasemissionen werden durch den Verein ecobau per 1.1.2025 festgelegt und bleiben bis Ende 2025 konstant (100%). Ab 2026 folgen die Zielwerte einem linearen Absenkpfad, d. h. sie werden jährlich um 5 Prozentpunkte gemäss Tabelle 3 reduziert.

2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	...	2045
100%	95.0%	90.0%	85.0%	80.0%	75.0%	70.0%	65.0%	60.0%	...	0.0%

Tabelle 3: Veränderung der Zielwerte entsprechend dem Absenkpfad ecobau

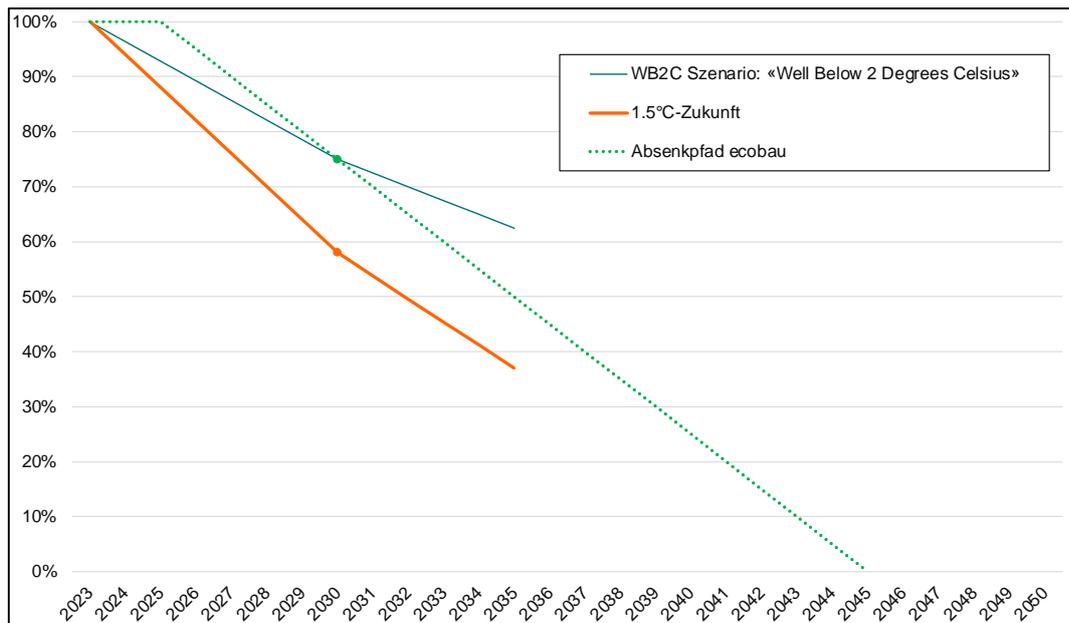


Abbildung 6: Absenkpfad ecobau für Zielwerte

Bis 2030 orientiert sich der Absenkpfad ecobau am WB2C Szenario⁴. Ecobau ist sich bewusst, dass das Zwischenziel 2030 nicht der Ambition einer 1.5°-Zukunft entspricht. Gleichzeitig wird jedoch das Netto-Null-Zieljahr für die Zielwerte auf 2045 gesetzt und damit orientiert sich der ecobau-Absenkpfad in den Jahren nach 2030 am Net-Zero Standard gemäss SBTi⁵ und erreicht das Netto-Null-Ziel fünf Jahre früher als im «Klima- und Innovationsgesetz» festgeschrieben.

Die Basiswerte der Zielwerte werden bei jedem update der KBOB-Liste und spätestens alle 5 Jahre auf methodische Anpassungen (LCI-Datenbank⁶, GWP100a⁷) überprüft. Sind die Abweichungen der Neuberechneten Zielwerte grösser als 5%, werden die Zielwerte angepasst.

Gewichtung

Die Kriterien Graue Energie und Treibhausgasemissionen werden je mit dem Gewicht 0.5 bewertet.

Ausnahmen

Die Kriterien «Graue Energie» und «Treibhausgasemissionen» sind bei folgenden Produktgruppen nicht relevant:

- PG 06 Klebstoffe und Fugendichtungsmassen
- PG 09c Akustikdämmstoffe
- PG 13b Elektroinstallationen
- PG 14a Beschichtung werkseitig und am Bau appliziert
- PG 14b Brandschutzbeschichtungen und -mörtel

⁴ WB2C: «Well Below 2 Degrees Celsius» gemäss <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTi-criteria.pdf>

⁵ Net-Zero nicht später als 2050, mind. 90% Reduktion und die restlichen Emissionen werden neutralisiert

⁶ Aktuell UVEK2021

⁷ Aktuell IPCC2013

- PG 15a Zusatzmittel und Schalöl
- PG 15b Zusatzstoffe und weitere Bauchemikalien

Lebensdauer

Grundsätzlich beeinflusst die Lebensdauer von Baustoffen die Bilanz der grauen Energie bzw. der Treibhausgasemissionen 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 in etwa um einen Faktor 4 (s. Anhang 5: Paritätische Lebensdauertabelle). Deshalb wird die Lebensdauer bei der Berechnung der grauen Energie und der Treibhausgasemissionen nur für die Bodenbeläge im NPK 664 „Beläge aus Holz, Kork, Laminate“ gemäss der paritätischen Lebensdauertabelle berücksichtigt.

Nachhaltige Rohstoffgewinnung

Holz und Holzwerkstoffe

Wälder haben vielfältige, für Mensch und Umwelt wichtige Funktionen. Trotzdem sind sie bedroht: Waldbrände durch Übernutzung, illegaler Holzschlag und Umwandlung in Soja- oder Palmölplantagen.

Für Hölzer, Holzwerkstoffe (ein- oder mehrlagige Massivholzplatte, Brettsperholz, Furnierschichtholz, Furniersperholz, kunstharzgebundene Spanplatte, zementgebundene Spanplatte, OSB-Platte, Faserplatte)⁸, HPL-/CPL-Platten und Papier ist deshalb ein Nachweis für die Herkunft aus nachhaltiger Produktion mit dem Label Schweizer Holz, FSC- bzw. PEFC-Label oder gleichwertigem Nachweis (unabhängig überprüfter Nachweis der Lieferkette) zu erbringen (s. Kap. 5.1). Dies gilt für alle Schichten eines Produktes. Hölzer und Holzwerkstoffe aus Wiederverwendung oder Recycling erfüllen die Anforderung.

Mindestanforderung

Für Hölzer, Holzwerkstoffe, HPL-/CPL-Platten und Papier **aussereuropäischer** Herkunft ist ein Nachweis für die Herkunft aus nachhaltiger Produktion mit dem FSC- bzw. PEFC-Label oder gleichwertigen Nachweis zwingend erforderlich.

Einstufungskriterien

Für Hölzer, Holzwerkstoffe, HPL-/CPL-Platten und Papier **europäischer** Herkunft gibt ein fehlender Nachweis für die Herkunft aus nachhaltiger Produktion mit Label Schweizer Holz, FSC- bzw. PEFC-Label oder gleichwertigen Nachweis **einen Punkt Abzug**.

Beton und Betonfertigteile

Bei der Herstellung von Beton leisten der Einsatz von rezyklierten Gesteinskörnungen aus Beton- oder Mischabbruch einen wesentlichen Beitrag zur Schonung der Ressourcen und der vorhandenen Deponievolumen. Aus diesem Grund müssen Baumaterialien aus Beton (Ortbeton, Transportbeton, Betonfertigteile, Betonsteine usw.) mit einem bestimmten Anteil an rezyklierten Gesteinskörnungen hergestellt werden. Diese Vorgabe gilt nicht für Porenbeton, Schaumbeton und Dämmbeton.

⁸ Definition gemäss Norm SIA 265:2021 Holzbau

Mindestanforderung

Baumaterialien aus Beton müssen einen minimalen Anteil gemäss untenstehender Definition an rezyklierten Gesteinskörnungen aufweisen.

Einstufungskriterien

Für den Anteil an rezyklierten Gesteinskörnungen im Beton gelten folgende Anforderungen (s. SIA Merkblatt 2030:2021 (SNR 592030)):

- Konstruktionsbeton:
 - Recyclinganteil minimal: Recyclingbetonklassen RC-C25, RC-M10 (Mindestanforderung)
 - Recyclinganteil hoch: Recyclingbetonklassen RC-C50, RC-M40
- Füll-, Hüll- und Unterlagsbeton, Betonfertigteile, Glas-, Stahl- und Kunststofffaserbeton:
 - Recyclinganteil minimal: mindestens 40% Betongranulat C oder Mischgranulat M (Mindestanforderung)
 - Recyclinganteil hoch: mindestens 80% Betongranulat C oder Mischgranulat M

Ein minimaler Recyclinganteil führt zu **einem Punkt Abzug**. Ein hoher Recyclinganteil ergibt keinen Punkt Abzug.

Gewichtung

Das Gewicht für das Kriterium Nachhaltige Rohstoffgewinnung beträgt 1.0.

3.3 Verarbeitung und Nutzung

In der Verarbeitungs- und Nutzungsphase sind die Kriterien gemäss Tabelle 4 relevant.

Bewertungskriterien	Beschreibung	Ziel
Schwermetallemissionen	Emittierbare Schwermetalle in Baustoffen für bewitterte Anwendungen	Vermeiden der Umweltgefährdung durch den Eintrag von Schwermetallen in Böden und Gewässer
Lösemittlemissionen	Lösemittelgehalt von Baustoffen für die Innenanwendung *	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung durch Lösemittlemissionen
Formaldehydemissionen	Formaldehydemissionen aus Baustoffen für die Innenanwendung *	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung durch Formaldehydemissionen
Umwelt-/gesundheitsrelevante Bestandteile	Emissionen von Substanzen mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden H-Sätzen	Vermeiden von umwelt- und gesundheits-schädigenden Stoffen im Baustoffkreislauf und Vermeidung der Gesundheits- oder Umweltbelastung durch Emissionen
Abspaltprodukte	Emissionen von Abspaltprodukten aus Baustoffen	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung durch bestimmte Stoffe
Biozidmissionen	Emissionen von Bioziden zur Film-Konservierung oder zum Holzschutz	Vermeiden der Gesundheitsgefährdung in Innenräumen* und der Umweltgefährdung durch Eintrag in Gewässer
Betriebsenergie	Erfüllung der Minergie-Anforderungen an Fenster und Aussentüren	Sicherstellung einer angemessenen Wärmedämmung und positiver Einfluss auf Betriebsenergie

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

Tabelle 4: Bewertungskriterien in der Verarbeitungs- und Nutzungsphase

Emissionen während der Verarbeitung auf der Baustelle und der Nutzung

Die Bewertungskriterien beziehen sich auf Emissionen aus anwendungsbereiten und verbauten Baumaterialien und Bauteilen. Wenn die Emissionen während der Verarbeitung und über die Nutzungsdauer nicht zuverlässig eingestuft werden können, werden die Inhaltsstoffe bewertet.

Falls jedoch eine durch ecobau anerkannte Emissionsmessung mit Emissionsbewertung zur Verfügung steht, werden die Emissionen bewertet. Emissionsmessungen müssen auf anerkannten Normen oder Methoden basieren. Sie müssen zuverlässige, reproduzierbare und herstellerunabhängige Aussagen über die Emissionen während der Nutzungsphase zulassen. Methoden für die Emissionsmessung und -bewertung werden durch den Fachbereich Material von ecobau geprüft und zugelassen. Für die Anerkennung neuer Emissionsmessungen und Bewertungsmethoden kann ein Antrag an die Geschäftsstelle von ecobau gestellt werden. Ecobau informiert die Antragsteller über die einzureichende Dokumentation.

Für die Verarbeitung und Nutzung gelten Mindestanforderungen und Einstufungskriterien, die sich je nach Anwendungsort unterscheiden können (z. B. Anwendung in Innenräumen oder Aussenanwendung; bewittert oder nicht bewittert).

Im Folgenden werden zuerst die Mindestanforderungen und danach die Einstufungskriterien definiert. Die Mindestanforderungen werden gegliedert nach Anwendungsort dargestellt. Die Einstufungskriterien sind gegliedert nach Anwendungsort (unabhängig vom Anwendungsort, Innen- oder Aussenanwendung) und danach nach Grösse der Abstufung im Bewertungsprozess (ein oder zwei Punkte Abzug). Zuletzt werden die Ausnahmen formuliert. Am Ende dieser Ausführungen befindet sich eine grafische Übersicht über die Mindestanforderungen und die Einstufungskriterien während der Verarbeitung auf der Baustelle und der Nutzung.

Mindestanforderungen

Jedes einzelne der folgenden Kriterien muss erfüllt sein, damit ein Baumaterial oder Bauteil die Mindestanforderungen erfüllt.

Anwendungen im Aussenraum:

- Ausgeschlossen sind Baumaterialien für bewitterte Anwendungen mit Emissionen von Schwermetallen. Folgende Baumaterialien emittieren relevante Mengen an Schwermetallen: Unbeschichtete Kupferbleche, Titanzinkbleche, verzinkte Stahlbleche, Messing, Bleilappen, bleihaltige Bleche oder EPDM-Dichtungsbahnen.
Sind Kupfer-, Titanzink- oder 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 im nordeuropäischen Klima (Korrosivitätskategorie C3 gemäss EN 12944) eine Lebensdauer von mindestens 25 Jahren (Schutzdauer «sehr lang» gemäss EN 12944) aufweisen.
Für EPDM-Dichtungsbahnen besteht die Möglichkeit einer Emissionsbewertung (s. Abschnitt «Anerkannte Emissionsbewertungen»).

Anwendungen in beheizten Innenräumen:

- Ausgeschlossen sind nicht wasserverdünnbare Baumaterialien, die mehr als 1 % organische Lösemittel enthalten. Für Kunstharzbeläge darf die Lösemittelsumme der anwendungsbereiten Einzelkomponenten des gesamten Aufbaus max. 40 g/m² betragen. In Wäschereien, gewerblichen Küchen oder Turnhallen beträgt die erlaubte Lösemittelsumme 80 g/m².
Gemäss Richtlinie 2004/42/EG sind Lösemittel wie folgt definiert: VOC (volatile organic compounds) mit einem Anfangssiedepunkt von höchstens 250 °C bei einem Standarddruck von

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.

Bauprodukte mit dem Label eco-Institut, Emicode EC1 oder Emicode EC1plus erfüllen diese Mindestanforderung (s. Kap. 5.2, Tabelle 9).

- Baumaterialien dürfen keine relevanten Mengen an Formaldehyd abgeben.
Es gelten folgende Anforderungen:
 - Verleimtes Vollholz und Holzwerkstoffe erfüllen die Anforderungen der Anwendung 1 («geeignet ohne Einschränkung bezüglich Raumbeladung») der «Lignum-Produktliste geeigneter Holzwerkstoffe zur Verwendung im Innenraum».
 - Holzwerkstoffplatten, welche die Anwendung 1 nicht erfüllen, sind mit einer geeigneten Beschichtung zu versehen gemäss Hilfsmittel 1 «Anwendungsmatrix zur fachgerechten Verwendung von Holzwerkstoffen in Innenräumen».
 - Dämmstoffe aus Mineralwolle oder Holzwerkstoffen (Holzfaser, Holzwolle) sind entweder mit formaldehydfreien Bindemitteln gebunden.
 - Für Dämmstoffe aus Holzwerkstoffen gilt die Anwendung 1 gemäss Lignum.
 - Akustikputzsysteme enthalten keine formaldehydhaltigen Bestandteile und keine formaldehydabspaltenden Konservierungsmittel.
 - Mehrschichtparkette sind formaldehydfrei verklebt, oder erfüllen die Anwendung 1 der Lignum-Produktliste.

Einstufungskriterien

Die Bewertung gemäss den Einstufungskriterien erfolgt kumulativ. Zuerst sind die Kriterien unabhängig vom Anwendungsort aufgeführt und im Folgenden die Anwendungsorte «beheizter Innenraum» und «Aussenraum».

Einstufungskriterien, die unabhängig vom Anwendungsort zur Anwendung kommen

Folgende Emissionen aus oder Inhaltstoffe in Baumaterialien führen unabhängig vom Anwendungsort zu **einem Punkt Abzug**:

- Inhaltstoffe im anwendungsbereiten Baumaterial mit einem der folgenden H-Sätze (Einstufung gemäss Verordnung (EG) Nr. 1272/2008):
H300-H302, H317, H318
Falls der Stoff im anwendungsbereiten Baumaterial in einer Form vorliegt, die eine Exposition gemäss H-Satz sicher ausschliesst, wird der betreffende H-Satz nicht für die Bewertung herangezogen. H-Sätze von Inhaltstoffen, die nur während der mechanischen Bearbeitung eines Baustoffs als staubförmige Emissionen freigesetzt werden können, werden nicht in die Bewertung einbezogen.
- Inhaltstoffe im fertig verarbeiteten Baumaterial oder Abspaltprodukte mit einem der folgenden H-Sätze:
H300-H302, H411-H413
Massgebend sind die Inhaltstoffe, die im ausgehärteten Baumaterial chemisch nicht gebunden vorliegen und damit grundsätzlich in die Umwelt gelangen können. Nicht massgebend sind Inhaltstoffe in Ausgangsmaterialien, die durch Abbinden oder Aushärten in eine andere

chemische Form überführt werden (z. B. Zement in Beton oder Monomere bei Kunststoffen). Produkte mit dem EU-Ecolabel, dem FSHBZ-Gütesiegel oder dem GUT-Label enthalten keine Stoffe mit den aufgeführten H-Sätzen (s. Kap. 5.2, Tabelle 9).

- Halogene in organischen Verbindungen mit einem Gehalt im Baumaterial über 5%. Für Kabel, Installationsmaterialien, Haustechnikdämmungen oder Ummantelungen von Haustechnikdämmungen gilt das Kriterium weiter unten (zwei Punkte Abzug).

Folgende Inhaltstoffe oder Abspaltprodukte führen unabhängig vom Anwendungsort zu **zwei Punkten Abzug**:

- Inhaltstoffe im anwendungsbereiten Baumaterial mit einem der folgenden H-Sätze:
H334, H340-H373
Falls der Stoff im anwendungsbereiten Baumaterial in einer Form vorliegt, die eine Exposition gemäss H-Satz sicher ausschliesst, wird der betreffende H-Satz nicht für die Bewertung herangezogen.
- Inhaltstoffe im fertig verarbeiteten Baumaterial oder Abspaltprodukte mit einem der folgenden H-Sätze:
H334, H340-H373 oder H400, H410, H420
Massgebend sind die Inhaltstoffe, die im ausgehärteten Baumaterial chemisch nicht gebunden vorliegen und damit grundsätzlich in die Umwelt gelangen können. Nicht massgebend sind Inhaltstoffe in Ausgangsmaterialien, die durch Abbinden oder Aushärten in eine andere chemische Form überführt werden (z. B. Zement in Beton oder Monomere bei Kunststoffen). Produkte mit dem EU-Ecolabel, dem FSHBZ-Gütesiegel oder dem GUT-Label enthalten keine Stoffe mit den aufgeführten H-Sätzen (s. Kap. 5.2, Tabelle 9).
- Das anwendungsbereite Baumaterial emittiert während oder nach der Verarbeitung mindestens eines der folgenden Abspaltprodukte:
 - 2-Butanonoxim
 - AcetonoximProdukte mit Emicode EC1 oder EC1plus emittieren keine Abspaltprodukte (s. Kap. 5.2, Tabelle 9).
- Halogene in organischen Verbindungen mit einem Gehalt über 0.4% gemäss SN EN 50642 in Kabeln, Installationsmaterialien, Haustechnikdämmungen oder Ummantelungen von Haustechnikdämmungen.
- Das Baumaterial enthält mindestens eines der Treibmittel HFKW oder 2-Chlorpropan
- Das Baumaterial enthält mindestens eines der Flammschutzmittel TEP (Triethylphosphat), TCPP (Tris(2-chlorisopropyl)phosphat), DPK (Diphenylkresylphosphat) oder Borsalz.
- Das Baumaterial enthält mindestens eines der Mottenschutzmittel Borsalz, Pyrethroide oder Chlorphenyl.

Einstufungskriterien, die im beheizten Innenraum zur Anwendung kommen

Folgende Emissionen oder Inhaltstoffe führen für Baumaterialien, die im beheizten Innenraum eingesetzt werden können, zu **zwei Punkten Abzug**:

- Wasserverdünnbare Baumaterialien mit mehr als 1 Massen-% organische Lösemittel im verkauften Baumaterial, falls kein Emissionstest vorliegt, oder im Emissionstest gemäss GEV-Prüfmethode des Emicode-Labels⁹ folgende Grenzwerte überschritten werden:

Messgrösse	nach 3 Tagen	nach 28 Tagen
TVOC	1000 µg/m ³	100 µg/m ³
TSVOC	kein Grenzwert	50 µg/m ³

Tabelle 5: Grenzwerte für Emissionstests gemäss GEV-Prüfmethode

Ausgenommen sind Produkte, für welche der [Lösemittelrechner für Kunstharzbeläge](#) angewendet wird.

- Fugendichtungsmassen zur Anwendung im Trockenbereich enthalten im verkauften Baumaterial Biozide (Details siehe Bestimmungen für Baumaterialien im Aussenraum).

Einstufungskriterien, die im Aussenraum zur Anwendung kommen

Folgende Inhaltstoffe oder Abspaltprodukte führen für Baumaterialien, die im Aussenraum eingesetzt werden können, zu **einem Punkt Abzug**:

- Nicht wasserverdünnbare Baumaterialien, die mehr als 1% organische Lösemittel im verkauften Baumaterial enthalten oder Kunstharzbeläge, deren Lösemittelsumme der anwendungsbereiten Einzelkomponenten, gerechnet über den gesamten Aufbau, mehr als 40 g/m² beträgt.

Bauprodukte mit dem Label eco-Institut, Emicode EC1 oder Emicode EC1plus erfüllen dieses Kriterium (s. Kap. 5.2, Tabelle 9).

Folgende Inhaltstoffe oder Abspaltprodukte führen für Baumaterialien, die im Aussenraum eingesetzt werden können, zu **zwei Punkten Abzug**:

- Das verkaufte Baumaterial enthält Biozide gemäss der aktuell gültigen [«Liste mit den bioziden Wirkstoffen»](#) der gemeinsamen Anmeldestelle Chemikalien des Bundes, oder es spaltet solche während der Nutzung ab. Alle Stoffe, welche auf dieser Liste aufgeführt sind – auch nicht mehr als Biozide zugelassene – werden unabhängig von ihrer Funktion im Baumaterial als Biozide bewertet. Für Dichtungsbahnen mit chemischem Wurzelschutz und Putze besteht die Möglichkeit einer Emissionsbewertung (s. Kapitel «Anerkannte Emissionsbewertungen»).
 - Falls ein Inhaltsstoff als Biozid bewertet wird, werden seine H-Sätze nicht getrennt bewertet (Vermeidung der Doppelbewertung desselben Stoffs)
 - Falls ein Baumaterial nur Biozide enthält, die (u.a.) in die Produktart PT6 gemäss Biozidverordnung (Topfkonserverung) eingestuft sind, gilt in der Summe aller Biozide eine Freigrenze von 0.04 Massen-% im verkauften Baumaterial. Falls ein Baumaterial in mehreren Komponenten verkauft wird, gilt die Freigrenze für jede einzelne Komponente. Die Freigrenze gilt nicht, falls ein Baumaterial mindestens ein Biozid enthält, das in die PT18 (Insektizide) eingestuft ist.

Ausnahmen gelten für folgende Verwendungszwecke:

- Tauchgrundierungen zum Bläueschutz für Holzfenster führen zu keinem Abzug.

⁹ Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e.V., GEV – Prüfmethode, aktuelle Version auf www.emicode.com

Übersicht über die Mindestanforderungen und die Einstufungskriterien während der Verarbeitung auf der Baustelle und der Nutzung

	Beheizte Innenräume	Aussenräume
Mindestanforderungen	Ausgeschlossen sind nicht wasserverdünnbare Baumaterialien, die mehr als 1 % organische Lösemittel enthalten.	Ausgeschlossen sind Baumaterialien mit emittierbaren Schwermetallen: Kupfer, Zink oder Blei
	Baumaterialien dürfen keine relevanten Mengen an Formaldehyd abgeben	
2 Punkte Abzug	Inhaltsstoffe im anwendungsbereiten Baumaterial mit einem der folgenden H-Sätze: H334, H340-373	Das verkaufte Baumaterial enthält in der Summe mehr als 0.04% Biozide
	Inhaltsstoffe im fertig verarbeiteten Baumaterial oder Abspaltprodukte mit einem der folgenden H-Sätze: H334, H340-373, H400, H410, H420	
	Abspaltung von 2-Butanonoxim oder Acetonoxim	
	Halogene in Kabeln, Installationsmaterialien, Haustechnikdämmungen oder deren Ummantelungen über 0.4%	
	Das Baumaterial enthält als Treibmittel HFKW oder 2-Chlorpropan	
	Das Baumaterial enthält als Flammschutzmittel TCPP, DPK oder Borsalz	
	Das Baumaterial enthält als Mottenschutzmittel Borsalz, Pyrethroide oder Chlorphenyl	
	Wasserverdünnbare Baumaterialien mit mehr als 1 Massen-% organische Lösemittel ohne TVOC-Emissionstest	
Biozidhaltige Fugendichtungsmassen zur Anwendung im Trockenbereich		
1 Punkt Abzug	Inhaltsstoffe im anwendungsbereiten Baumaterial mit einem der folgenden H-Sätze: H300-H302, H317, H318	Nicht wasserverdünnbare Baumaterialien, die mehr als 1 % organische Lösemittel enthalten.
	Inhaltsstoffe im fertig verarbeiteten Baumaterial oder Abspaltprodukte mit einem der folgenden H-Sätze: H300-H302, H411-H413	
	Halogene in organischen Verbindungen mit einem Gehalt im Baumaterial über 5%	

Abbildung 7: Übersicht über die Mindestanforderungen und die Einstufungskriterien während der Verarbeitung auf der Baustelle und der Nutzung

Anerkannte Emissionsbewertungen

Folgende Emissionsmessungen, die auf anerkannten Normen oder Methoden basieren, sind von ecobau geprüft und anerkannt.

Emissionsbewertung für Putze

Für Aussenputze mit Bioziden zur Filmkonservierung können mittels Laboruntersuchung und einer Simulation der Emissionen die Auswirkungen eines Baumaterials 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 gemäss DIN EN 16105 (Immersionstest).
- 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:

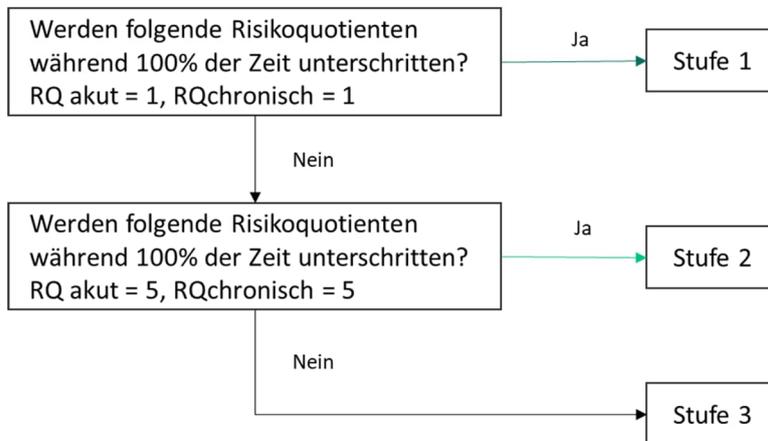


Abbildung 8: Bewertungsschema für die emissionsbasierte Bewertung von Putzen

Das detaillierte Vorgehen ist im Handbuch zur emissionsbasierten Bewertung beschrieben.¹⁰

Emissionsbewertung für bewitterte Bitumen- oder EPDM-Dachbahnen

Für bewitterte Bitumenbahnen mit chemischem Wurzelschutz oder EPDM-Dichtungsbahnen können die Auswirkungen eines Baumaterials auf die Gewässerbelastung mittels Laboruntersuchung und einer Simulation der Emissionen nachgewiesen werden. Der Ablauf des Nachweises gestaltet sich wie folgt:

- Die Prüfung der Auslaugung von relevanten Stoffen erfolgt in einem akkreditierten Labor 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:

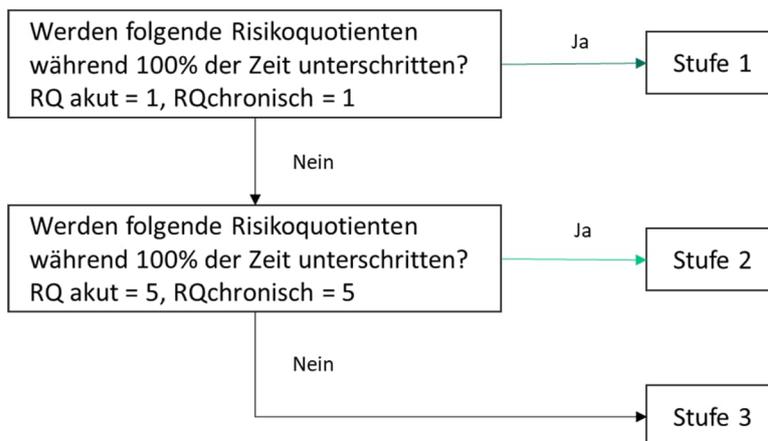


Abbildung 9: Bewertungsschema für die emissionsbasierte Bewertung von bewitterten Bitumen- und EPDM-Dachbahnen

Das detaillierte Vorgehen ist im Handbuch zur emissionsbasierten Bewertung beschrieben.¹⁰

¹⁰ Das Handbuch zur emissionsbasierten Bewertung ist auf Anfrage bei ecobau erhältlich.

Emissionsbewertung für Formaldehydemissionen aus Holzwerkstoffen

Holzwerkstoffe müssen der Anwendung 1 gemäss **LIGNUM Empfehlung** entsprechen. Die Eignung (LIGNUM Anwendung 1) ist wie folgt definiert:

- Formaldehydfrei verleimte Holzwerkstoffe (PMDI, PU/PUR, EPI, PVAc)
- UF/MUF/PF verleimte Holzwerkstoffe mit allseitig aufgebracht diffusionsdichter Beschichtung (z.B. Melaminharzbeschichtung)
- UF/MUF/PF verleimte Holzwerkstoffe mit einer Formaldehyd-Ausgleichskonzentration ≤ 0.02 ppm. Nachweis der Formaldehydausgleichskonzentration nach der Prüfkammermethode (EN 717- 1).

Bei Holzwerkstoffen 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.

Emissionsbewertung für Formaldehydemissionen aus Mineralfaserdämmstoffen

Mineralfaserdämmstoffe, für die in der Produktion ein formaldehydfreies Bindemittel eingesetzt wird, gelten als Baumaterial, das kein Formaldehyd enthält oder abgibt.

Mineralfaserdämmstoffe, für die in der Produktion ein formaldehydhaltiges Bindemittel eingesetzt wird, gelten als Baumaterial das Formaldehyd enthält oder abgibt. Für eine Emissionsbewertung gilt folgendes:

Es muss eine Prüfkammermessung gemäss CEN/TS 16516 (SN EN 16516+A1:2020) für das Produkt eingereicht werden. Folgenden Präzisierungen der Normbedingungen müssen eingehalten sein:

- 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 $0.5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$
- Prüfkammermessung durch ein akkreditiertes Labor

Für einen positiven Nachweis muss der Messwert aus der Prüfkammermessung am Tag 3 den Wert von $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ unterschreiten. Der Nachweis muss für jedes einzelne Produkt mit einer positiv getesteten Materialprobe erbracht werden. Die Messung ist zu wiederholen bei Änderungen in der Produktion, welche das Bindemittel oder dessen Vernetzung beeinflussen.

Betriebsenergie

Einen relevanten Einfluss auf die Betriebsenergie haben Wärmedämmungen sowie Aussentüren und Fenster. Berücksichtigt wird die Betriebsenergie bei den Wärmedämmungen, indem für die Berechnung der Grauen Energie und der Treibhausgasemissionen die Dämmstoffe innerhalb eines Verwendungszwecks auf einen gleichen Wärmedurchgangskoeffizienten (R-Wert) normiert

werden. Bei den Fenstern, Aussentüren und anderen Aussenbauteilen wird die Bewertung anhand der Zertifizierung nach den Anforderungen an die **Minergie-Module** anerkannt.

Einstufungskriterien

Fenster, Aussentüren und andere Aussenbauteile verfügen über das Zertifikat Minergie-Modul oder ein gleichwertiges Zertifikat.

Das Fehlen eines entsprechenden Zertifikats führt zu **einem Punkt Abzug**.

Das Kriterium «Betriebsenergie» ist nur bei folgenden Produktgruppen relevant:

- PG 03a Fenster und Fensterprofile aus Holz oder Holz/Metall
- PG 03b Fenster und Fensterprofile aus Kunststoff oder Metall
- PG 12a Türen und Trennwände aus Holz oder Holz/Metall
- PG 12b Türen und Trennwände aus Kunststoff, Metall oder Glas
- PG 17 Bauteile und Bausysteme

Gewichtung

Das Gewicht für das Kriterium Einfluss auf die Betriebsenergie beträgt 1.0.

3.4 Entsorgung

In der Entsorgungsphase sind die Kriterien gemäss Tabelle 6 relevant.

Bewertungskriterien	Beschreibung	Ziel
Entsorgung		
Wiederverwendung	Bauprodukte oder Bauteile, die mit demselben oder einem ähnlichen Verwendungszweck wieder verwendet werden	Schonen der Ressourcen, Schliessen von Materialkreisläufen
Recycling	Bauprodukte oder Bauteile, die über einen technischen Prozess stofflich verwertet werden.	Schonen der Ressourcen, Schliessen von Materialkreisläufen
Thermische Verwertung	Energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in der Entsorgung	Nutzung des Energieinhalts nachwachsender Rohstoffe

Tabelle 6: Bewertungskriterien in der Entsorgungsphase

Neben der Herstellung und der Nutzung von Gebäuden kann auch deren Rückbau die Umwelt erheblich belasten. Bauabfälle bilden den grössten Abfallstrom. Zur Reduzierung dieses Stroms, zur Schonung der Ressourcen, des Klimas sowie des Deponieraums sind die Förderung der Wiederverwendung und des Recyclings die Hauptanliegen. Alle nicht rezyklierten Baustoffe zur Entsorgung werden entweder verbrannt oder deponiert. Für die Verbrennung und Deponierung sind heute Technologien Stand der Technik, die dafür sorgen, dass die entsorgten Materialien Böden, Gewässer und die Luft möglichst wenig belasten.

Mit der Methodik ecobau soll folgende Priorisierung der Entsorgungswege unterstützt werden:

1. Wiederverwendung
2. Recycling, d.h. stoffliche Verwertung
3. Thermische Verwertung von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen
4. Thermische Verwertung oder Deponierung

Einstufungskriterien

- Anforderung für Wiederverwendung, Recycling oder thermische Verwertung von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen erfüllt: kein Abzug
- Materialien mit einem Anteil von mindestens 80% Post-Consumer-Rezyklat: kein Abzug
- Anforderung für Wiederverwendung, Recycling oder thermische Verwertung von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen nicht erfüllt: 1 Punkt Abzug

Gewichtung

Die Entsorgung wird mit dem Gewicht 1 bewertet.

Für die einzelnen Entsorgungswege gelten die folgenden Anforderungen:

- **Wiederverwendbarkeit**
 - Das Baumaterial ist einfach von anderen Materialien trennbar (Trennbarkeit)
 - und der Hersteller muss auf der Webseite das gleiche Produkt als Re-Use-Produkt anbieten
 - oder der Hersteller bietet das Produkt in Zusammenarbeit mit einer Bauteilbörse oder einer ähnlichen Vertriebsorganisation auf deren Webseite an, z. B. im Rahmen einer Zusammenarbeitsvereinbarung.
- **Recycling**
 - Das Baumaterial ist einfach von anderen Materialien trennbar (Trennbarkeit)
 - und die Hauptbestandteile des Baumaterials ($\geq 80\%$) können stofflich verwertet werden (ein Downcycling wird akzeptiert)
 - und es bestehen sowohl eine funktionierende Logistik als auch eine ausgereifte Technologie zur stofflichen Verwertung
 - und auf der Webseite des Herstellers/Lieferanten müssen die konkreten Rücknahmebedingungen (Materialanforderungen, Anforderungen an die Verpackung, Rücknahmestellen, Kosten usw.) einfach auffindbar sein
 - und die Annahmebedingungen dürfen Materialien aus dem Rückbau nicht ausschließen, z. B. dürfen Anforderungen an die Verschmutzung Rückbaumaterialien nicht ausschließen, ausser sie enthalten heute verbotene Schadstoffe wie z.B. HBCD, Asbest

Das Recycling wird auch dann als erfüllt bewertet, wenn eine Verbandslösung besteht und der Hersteller Mitglied dieses Verbands ist. Die anerkannten Verbandslösungen sind auf der [ecobau Webseite](#) einsehbar. Der Fachbereich Material entscheidet über die Aufnahme weiterer Lösungen. Diese müssen mindestens die oben aufgeführten Bedingungen erfüllen.

- **Thermische Verwertung von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen**

Solche Baumaterialien müssen zu mindestens 85 Massen-% aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sein.

Ausnahmen

Die Entsorgung ist für folgende Produktgruppen nicht relevant:

- PG 01d Zement

- PG 06 Klebstoffe und Fugendichtungsmassen
- PG 14a Beschichtung werkseitig und am Bau appliziert
- PG 14b Brandschutzbeschichtungen und -mörtel
- PG 15a Zusatzmittel und Schalöle
- PG 15b Zusatzstoffe und weitere Bauchemikalien

Für die Produktgruppen gemäss Tabelle gelten generelle Regelungen für die Bewertung der Wiederverwendung und des Recyclings:

Produktgruppe	Wiederverwendung	Recycling
PG 01a Beton	Produktabhängig	Erfüllt, sofern der Anteil organischer Bestandteile max. 5 Massen-%
PG 01b Mauersteine und andere Massivbaustoffe	Produktabhängig	Erfüllt, sofern der Anteil organischer Bestandteile und Gips max. 5 Massen-% (sonst nur mit RC-Konzept)
PG 01c Betonfertigteile	Produktabhängig	Erfüllt, sofern Anteil Beton und Armierung mind. 95 Massen-% (sonst nur mit RC-Konzept)
PG 02 Mörtel, Innenputze, Aussenputze ^{a)}	Nie erfüllt	Erfüllt, sofern der Anteil organischer Bestandteile und Gips max. 5 Massen-% (sonst nie erfüllt)
PG 04 Metallbaustoffe	Produktabhängig	Immer erfüllt (gilt auch für beschichtete Metallbaustoffe)
PG 08c Flüssigkunststoffe ^{a)}	Nie erfüllt	Nie erfüllt
PG 09a Wärmedämmstoffe (ohne Holzwerkstoffe)	Produktabhängig	Erfüllt, sofern Anteil nachwachsende Rohstoffe mind. 85 Massen-% (sonst nur mit RC-Konzept)
PG 09c Akustikdämmstoffe	Produktabhängig	Erfüllt, sofern Anteil nachwachsende Rohstoffe mind. 85 Massen-% (sonst nur mit RC-Konzept)
PG 09d Rohrdämmungen	Produktabhängig	Erfüllt, sofern Anteil nachwachsende Rohstoffe mind. 85 Massen-% (sonst nur mit RC-Konzept)
PG 11b Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Textilien	Produktabhängig	Erfüllt, sofern Anteil nachwachsende Rohstoffe mind. 85 Massen-% (sonst nur mit RC-Konzept)
PG 11c Boden-, Wand- und Deckenbeläge aus Metall	Produktabhängig	Immer erfüllt (gilt auch für beschichtete Metallbaustoffe)
PG 12a Türen und Trennwände aus Holz oder Holz/Metall	Produktabhängig	Immer erfüllt (gilt auch für beschichtete Metallbaustoffe)

Produktgruppe	Wiederverwendung	Recycling
PG 14 Beschichtungen werkseitig und am Bau appliziert sowie Brandschutzbeschichtungen und -mörtel ^{a)}	Nie erfüllt	Nie erfüllt

^{a)} Diese Baumaterialien müssen gemeinsam mit dem verbundenen Baumaterial entsorgt werden. Eine Wiederverwendung ist nicht möglich. Sofern sie im Recycling des verbundenen Baumaterials stofflich verwertet werden können, ist die Entsorgung erfüllt.

Tabelle 7: Generelle Regelungen für die Bewertung der Wiederverwendung und des Recyclings

4 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 Umwelt- und Gesundheitswirkungen von Baumaterialien. Dies kann die umwelt- und gesundheitsrelevanten Kriterien oder die Bewertungssystematik betreffen. Veränderungen in der KBOB/ecobau/IPB-Liste der Ökobilanzdaten im Baubereich können zudem die Zielwerte für die graue Energie und die Treibhausgasemissionen (s. Anhang 2) beeinflussen. Aktualisierungen in dieser Methodik und insbesondere in den Anhängen werden laufend 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 ecoProduktliste 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.

5 Anhänge

5.1 Anhang 1.1: Anerkannte Holzlabel

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 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.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 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: fsc-schweiz.ch

5.2 Anhang 1.2: Weiterführende Informationen zu den Bewertungskriterien

Emissionen von Substanzen mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden H-Sätzen

Der Eintrag von umwelt- und gesundheitsschädigenden Stoffen in den Baustoffkreislauf soll möglichst vermieden werden. Wenn die Emissionen während der Verarbeitung und über die Nutzungsdauer nicht zuverlässig eingestuft werden können, werden die Inhaltsstoffe bewertet. Inhaltsstoffe 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. Für die Bewertung werden die H-Sätze gemäss Tabelle 8 verwendet. Sind solche Stoffe in Bauprodukten vorhanden, besteht ein bestimmtes Gefährdungspotenzial, entweder für die Umwelt oder die Menschen. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Beeinträchtigung von Menschen oder Umwelt auftritt, wird grundsätzlich nicht berücksichtigt, sondern nur die Emission aus oder Anwesenheit solcher Stoffe in einem Baumaterial.

H-Satz	Beschreibung
Gesundheitsgefahren	
H300	Lebensgefahr bei Verschlucken
H301	Giftig bei Verschlucken
H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H334	Kann bei Einatmen Allergie, asthmaartige Symptome oder Atembeschwerden verursachen.
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 8: Beschreibung der für die Methodik Baumaterialien ecobau relevanten H-Sätze gemäss EU-Recht

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 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.

Lösemittel

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 oder EN SN 16516) 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. Formaldehyd wird als krebserregend eingestuft.

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/).

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 Luftdichtungsschicht befindet, d.h. ein Austausch mit der Raumluft von beheizten Innenräumen stattfinden kann.

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

Falls ein Produkt über eines oder mehrere der Labels verfügt, die in Tabelle 9 aufgeführt sind, gelten die entsprechenden Bewertungskriterien ohne weitere Prüfung als erfüllt.

Bewertungskriterium	Emicode EC1, EC1+	GuT-Signet	Label eco- Institut	EU-Ecolabel	FSHBZ- Gütesiegel
Lösemittelgehalt von Baustoffen für die Innenwendung: Emissionsmessung für wasserverdünnbare Produkte mit $\geq 1\%$ Lösemittel	X				
Abspaltprodukte gemäss Liste: Keine Abspaltung von, 2-Butanonoxim, Acetonoxim	X		X		
Lösemittelgehalt von Baustoffen für die Innenwendung: Wasserverdünnsbar	X				
Emissionen von Substanzen mit umwelt- oder gesundheitsgefährdenden H-Sätzen		X	X	X	X

Tabelle 9: Berücksichtigung von Drittlables in der Bewertung

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. Neben metallischen Materialien können auch Produkte aus Kautschuk Zink emittieren. Dies betrifft insbesondere bewitterte Dichtungsbahnen aus EPDM. Sind Kupfer-, Titanzink- und verzinkte Stahlbleche mit einer Beschichtung ausreichend gegen die Verwitterung geschützt, so dürfen sie auch im Aussenraum angewendet werden.

5.3 Anhang 2: Verwendungszwecke und Zielwerte Graue Energie und Treibhausgasemissionen

s. separates Dokument

5.4 Anhang 3: Detaillierte Bewertungssystematik

s. separates Dokument

5.5 Anhang 4: Übereinstimmung Stiftung Farbe mit ecobau

s. separates Dokument

5.6 Anhang 5: Paritätische Lebensdauertabelle

s. separates Dokument