

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A1

Deklarationsinhaber	Pavafrance SAS
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-PAV-20190182-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	24.02.2020
Gültig bis	23.02.2025

Holzfaserdämmstoffe im Trockenverfahren 110-200 kg/m³
Pavafrance SAS

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

PAVATEX SAS

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-PAV-20190182-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Holzwerkstoffe, 12.2018
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

24.02.2020

Gültig bis

23.02.2025

Holzfaserdämmstoffe im Trockenverfahren 110-200 kg/m³

Inhaber der Deklaration

Pavafrance SAS
Rue Jean Charles Pellerin
F-88190 Golbey

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf 1 m³ Holzweichfaserplatte

Gültigkeitsbereich:

Die EPD bezieht sich auf Holzfaserdämmplatten (Trockenverfahren), welche im Werk der PAVATEX in Golbey (Frankreich) hergestellt werden. Die Berechnung der Ökobilanz bezieht sich auf ein Produkt der Dichte 200 kg/m³.

Die Ökobilanzergebnisse lassen sich linear auf unten aufgeführte Produkte umrechnen:

Produktgruppe 110-180 kg/m³

- PAVATHERM 110 kg/m³
- PAVAWALL SMART 115 kg/m³
- PAVAWALL 130 kg/m³
- PAVAWALL GF 130 kg/m³
- PAVAWALL-BLOC 130 kg/m³
- ISOLAIR (100-200 mm) 145 kg/m³
- ISOLAIR-ECO 150 kg/m³
- ISOROOF 145 kg/m³
- PAVATHERM-COMBI 145 kg/m³
- LAIBUNGSPLATTE 155 kg/m³
- PAVADENTRO LIGHT 155 kg/m³
- PAVATHERM-PROFIL 155 kg/m³

Produktgruppe 180-200 kg/m³

- PAVAWALL GF 190 kg/m³
- PAVABOARD 190 kg/m³
- ISOLAIR (30-80 mm) 200 kg/m³
- ISOROOF 200 kg/m³

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A1 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010

☐ intern ☒ extern

P. Wolf

Hans Peters

Dipl. Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Alexander Röder

Dr. Alexander Röder
(Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Patricia Wolf,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in vom SVR bestellt

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

PAVATEX Holzfaserdämmstoffe sind diffusionsoffene, plattenförmige Wärmedämmstoffe für Gebäude gemäß EN 13171. Die Platten werden im so genannten Trockenverfahren hergestellt. Dabei werden die aus Waldhackschnitzeln gewonnenen Holzfasern mit einem Harzkleber beleimt und zu Platten verpresst.

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der DIN EN 13171:2012, Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF) - Spezifikation und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Die im Gültigkeitsbereich genannten Produkte sind druckfeste Holzfaserdämmplatten. **PAVAWALL**, **PAVAWALL-BLOC** sowie **PAVAWALL SMART** und **PAVAWALL GF 80-160** sind putzfähige Dämmelemente für Wärmedämmverbundsysteme für Außenwände aus Mauerwerk und Holzkonstruktionen. **PAVATHERM**, **PAVATHERM-COMBI** und **PAVATHERM-FORTE** sind vielseitig einsetzbare Holzfaserdämmplatten im Bereich Dach, Wand und Boden. **ISOLAIR** Unterdeckplatten sind drei Monate frei bewitterbar und „wasserundurchlässig“ gemäß der europäischen Norm für Unterdeckplatten EN 14964. **ISOLAIR** Unterdeckplatten sind gleichzeitig auch Dämmplatten und dürfen deshalb bei der Berechnung des Wärmedurchgangs mit einbezogen werden. **PAVABOARD** und **PAVATHERM PROFIL** sind vielseitig einsetzbare Platten für Fußbodensysteme. Die „**Laibungsplatte**“ ist eine verputzbare Platte für Innen- und Außenfensterlaibungen. **PAVAWALL GF 40-60** ist ein optimiertes, putzfähiges Dämmelement, das besonders im Elementbau zur Beplankung der vorgefertigten Holzelemente geeignet ist. **PAVADENTRO LIGHT** ist eine bauphysikalisch gutmütige Lösung für erhaltungswerte, denkmalgeschützte Fassaden.

2.3 Technische Daten

Bautechnische Daten

Die folgenden Angaben beziehen sich auf das Produkt ISOLAIR.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte nach EN 13171	200	kg/m ³
Materialfeuchte bei Auslieferung	7	%
Deklarierte Wärmeleitfähigkeit nach EN 13171	0.044	W/(mk)
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit Deutschland	0.047	W/(mk)
Spezifische Wärmekapazität	2100	J/(kgK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach EN 13171	3	-
Brandverhalten nach EN 13501-1	Klasse E	
Druckspannung bei 10% Stauchung nach EN 13171	0.20	N/mm ²
Formaldehydemissionen nach EN 717-1	-	µg/m ³

Angaben zu den anderen Produkten dieser EPD sind unter www.soprema.com einsehbar.

Die Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen Wesentliche Merkmale gemäß DIN EN 13171:2012, Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF) – Spezifikation.

2.4 Lieferzustand

ISOLAIR-Platten werden in folgenden Dimensionen ausgeliefert:

Länge x Breite (cm)	Dicken (mm)
77 x 250	35/52/60

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Zusammensetzung von ISOLAIR

Bezeichnung	Wert	Einheit
Nadelholz	95,2	% atro
Polyharnstoff	4	% atro
Paraffin	0,7	% atro
Wässriges Polymerkonzentrat	0,14	% atro

Derzeit wird die Zertifizierung Herkunft des Holzes aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung gemäss PEFC-Regeln umgesetzt.

- 1) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der Kandidatenliste (Stand: 07.01.2019) oberhalb 0,1 Massen-%: ja/nein.
- 2) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis Enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: ja/nein.
- 3) Dem vorliegende Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): ja/nein

2.6 Herstellung

Das Trockenverfahren für die Herstellung der PAVATEX Holzweichfaserplatten gliedert sich in die folgenden Prozessschritte:

1. Erhitzen der Hackschnitzel unter Dampfdruck
2. Zerfaserung im Defibrationsverfahren
3. Trocknung der Faser in einem Stromrohr Trockner
4. Besprühung der Faser mit Harzkleber
5. Streuen der Fasern zu einer gleichmäßigen Fasermatte
6. Fasermatte durchläuft eine kontinuierliche Vorpresse
7. Fasermatte durchläuft die Kalibrier- und Aushärteeinheit
8. Zuschnitt und Profilierung je nach Fabrikat
9. Abstapelung und Verpackung

Alle während der Produktion anfallenden Reste (Besäum- und Fräsreste) werden einer energetischen Verwertung zugeführt.

Zur Gütesicherung ist ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 implementiert.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Gesundheitsschutz

Aufgrund der Herstellungsbedingungen sind keine über die gesetzlichen und anderen Vorschriften hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich. Die MAK-Werte werden an jeder Stelle der Anlage unterschritten.

Umweltschutz

Luft: Die produktionsbedingt entstehende Abluft wird entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen gereinigt. Emissionen liegen unterhalb der nationalen Anforderungen.

Wasser/Boden: Direkte Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht.

Der Standort verfügt über ein Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 - SQS 14086.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

PAVATEX-Holzfasерplatten können mit bauüblichen Werkzeugen und Maschinen wie Dämmstoffmesser, elektrischem Fuchsschwanz, Kreis- oder Bandsägen bearbeitet werden. Kreissägen mit vielen Zähnen und hohen Schnittgeschwindigkeiten sind bis 80 mm empfehlenswert, darüber ist eine Säbelzähnsäge zu bevorzugen.

Bei der Verwendung von Handgeräten ohne Absaugung sollte ein Atemschutz getragen werden.

Durch die Verarbeitung bzw. Einbau der PAVATEX Dämmstoffe werden keine Umweltbelastungen ausgelöst. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Umwelt sind nicht zu treffen.

2.9 Verpackung

Zur Verpackung der PAVATEX Dämmstoffe werden Einlegeblätter, Kartonagen, Polyethylen(PE)-Folien, Kunststoff- oder Metallbänder sowie Holz verwendet. Sämtliche Verpackungen können bei sortenreiner Sammlung dem Recycling zugeführt, ansonsten energetisch verwertet werden. Eine externe Entsorgung kann im Einzelfall mit dem Hersteller geregelt werden.

2.10 Nutzungszustand

Die Inhaltsstoffe der PAVATEX-Platten entsprechen in ihren Anteilen denen der Grundstoffzusammensetzung. Über die Lebensdauer der ISOLAIR Faserplatten werden (bei 200 kg/m³) rund 322 kg CO₂ gespeichert.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Umweltschutz: Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen (siehe Nachweise).

Gesundheitsschutz: Bei normaler, dem Verwendungszweck von PAVATEX-Platten entsprechender Nutzung sind keine gesundheitlichen

Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten. In geringen Mengen können natürliche holzeigene Inhaltsstoffe abgegeben werden. Gesundheitlich relevante Emissionen von Schadstoffen sind nicht feststellbar (vgl. Kap. 7).

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Aufgrund der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von PAVATEX Weichfaserplatten wird keine Referenz-Nutzungsdauer deklariert.

Die Beständigkeit im Nutzungszustand wird für die PAVATEX-Platten über die Anwendungsklassen nach EN 13171 und EN 622-4 definiert. Die durchschnittliche Nutzungsdauer liegt in der Größenordnung des Gebäudes.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Angaben nach EN 13501:

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E
Brennendes Abtropfen	nein
Rauchgasentwicklung	s2

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein könnten (vgl. Kap. 7). Gegen dauerhafte Wassereinwirkung sind Holzfasерplatten nicht beständig, schadhafte Stellen können lokal ausgewechselt werden.

Mechanische Zerstörung

PAVATEX Holzfasерdämmstoffe können mechanisch (Druck- und Zugbeanspruchung) beansprucht werden. Bei Beschädigung kommt es zu einem weichen Bruch, bei dem die Fasern ungleichmäßig abgerissen werden.

2.14 Nachnutzungsphase

PAVATEX-Holzfasерplatten können bei Umbau oder Beendigung der Nutzungsphase eines Gebäudes im Falle eines selektiven Rückbaus, sofern sie unbehandelt und nicht beschädigt sind, problemlos getrennt erfasst und für die gleiche Anwendung wieder- oder weiterverwendet werden.

Die PAVATEX Dämmstoffe können, sofern keine Verunreinigung mit Fremdprodukten oder Beschädigung stattgefunden hat, problemlos stofflich verwertet werden.

2.15 Entsorgung

Als Abschluss der Kaskadennutzung können PAVATEX-Holzfasерplatten als erneuerbare Energieträger mit dem Heizwert von 16,22 MJ/kg (bei u=20%) einer energetischen Verwertung in Altholzfeuerungsanlagen oder Müllverbrennungs-/Kehrichtverbrennungsanlagen (MVA/KVA) zur Erzeugung von Prozessenergie und Strom zugeführt werden.
Europäischer Abfallschlüssel: 03 0105.

2.16 Weitere Informationen

Ausführliche Informationen und Verarbeitungsempfehlungen sind in den Technikbroschüren unter www.soprema.com erhältlich.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Es wird 1 m³ Weichfaserplatte der Dichte 200 kg/m³ deklariert.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,005	-
Massebezug	200	kg/m ³

Die Ökobilanzergebnisse lassen sich linear über die Dichte auf die in Kapitel 1 genannten Produkte umrechnen.

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor - mit Optionen

Die **Module A1–A3** des Produktionsstadiums umfassen die Herstellung der Produkte, also die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung, die Energieerzeugung, die Herstellung der Hilfs- und Einsatzstoffe, Transporte, sowie die eigentliche Herstellung der Weichfaserplatten und deren Verpackung bei der Fa. PAVATEX. Dabei werden die Forstprozesse nach *Werner et al. (2015)* bilanziert, wie sie in der nachgeführten Version von ecoinvent 2.2 (*KBOB 2016*) implementiert sind.

Als Brennstoffe eingesetzte Abfälle, Nebenprodukte bzw. Sekundärbrennstoffe werden gemäß *EN 15804* klassiert und entsprechend bilanziert.

Für rezyklierte Materialien oder energetisch genutzte Abfälle (ohne Holz) aus der Produktion werden aufgrund der kleinen Mengen konservativ die Entsorgungsprozesse bilanziert, die resultierenden Gutschriften aber vernachlässigt. Anfallendes Altholz wird gemäß PCR als "loop" innerhalb der Module A1–A3 verrechnet (wobei kein Altholz für Energiezwecke eingesetzt wird), die generierte Energie innerhalb der Module A1–A3 geloopt.

Der Ressourcenaspekt von Holz ist über die materialinhärenten Eigenschaften als Ressourcenentnahme von CO₂ aus der Atmosphäre und dem unteren Heizwert als Verbrauch erneuerbarer Energieträger bilanziert.

Modul A4 umfasst die Distribution der Weichfaserplatte in Deutschland.

In **Modul A5** wird von einem manuellen Einbau ausgegangen, wobei gemäß *EN 16783* ein Verschnitt von 2% angesetzt wird. Für den Verschnitt wird die Herstellung, der Transport auf die Baustelle sowie die Entsorgung in den C-Modulen berücksichtigt. Zusätzlich werden der Transport und die Entsorgung der Verpackungsmaterialien in einer Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) verrechnet, wobei der Karton rezykliert wird. Die Gutschriften aus der rückgewonnenen Energie aus der Verpackung und dem Verschnitt werden in **Modul D** deklariert.

Für den Rückbau in **Modul C1** wird angenommen, dass der Rückbau analog zum Einbau ebenfalls manuell ohne Umweltlasten erfolgt.

Modul C2 beinhaltet den Transport der rückgebauten Platten zu einer Sortieranlage bzw. einem

Altstoffhändler. Dabei wird als Szenarioannahme eine Transportdistanz von 20 km verrechnet

Modul C3 beinhaltet das manuelle Sortieren der Weichfaserplatten, da eine mechanische Bearbeitung zu starken Staubemissionen führen würde. Hier erreicht das Produkt das Ende der Abfalleigenschaften. Für das manuelle Sortieren werden keine Umweltlasten verrechnet.

Das Produkt wird vollständig als Sekundärbrennstoff genutzt. **Modul C4** als Abfallentsorgung ist somit nicht relevant.

Der Antransport zu einem Biomassekraftwerk, der eigentliche Verbrennungsprozess sowie die Gutschriften aus der Substitution von fossilen Energieträgern und Strom ab Netz werden entsprechend in **Modul D** deklariert.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Es wurden keine weiteren Annahmen und Abschätzungen getroffen, die nicht in dieser EPD ausgeführt sind.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der interne Kraftstoffverbrauch sowie der Stromverbrauch, alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen.

Aufwendungen für Geschäftsleitung, Forschung und Entwicklung, Administration und Marketing sind – soweit bekannt – nicht berücksichtigt. Vernachlässigt wurde die Herstellung etwaiger Verpackungen für die eingesetzten Zuschlagstoffe bzw. für einige als Abfälle erfasste Stoffströme.

Mit diesem Ansatz wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von weniger als 1 % der bei der Herstellung von Weichfaserplatten ausgelösten Gesamtstoff- bzw. Gesamtenergieströme bilanziert.

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Ökobilanz keine Material- oder Energieflüsse vernachlässigt, die den Projektverantwortlichen bekannt wären und die eine maßgebliche Umweltwirkung hinsichtlich der ausgewiesenen Indikatoren erwarten ließen.

Es kann also auch davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Wirkkategorien nicht übersteigt.

3.5 Hintergrunddaten

Als Datenbank für die Hintergrunddaten wurden ausschließlich die Datensätze aus einer nachgeführten Version von *ecoinvent 2.2 (KBOB 2016)* verwendet, deren letzte Aktualisierung 2016 erfolgte.

3.6 Datenqualität

Die Ökobilanz beruht auf einer umfassenden Analyse der im Werk Golbey der Pavafrance SAS durch die Herstellung von Weichfaserplatten ausgelösten Material- und Energieströme. Sämtliche Daten zur Produktion am Standort Golbey (plus Transportdistanzen) wurden im Werk spezifisch erhoben. Die Werksdaten wurden unabhängig auf Plausibilität überprüft und mit Datensätzen einer international anerkannten Datenbank verknüpft. Die relevanten Datensätze sind aktuell; es wird angenommen, dass die Vordergrunddaten, deren Erhebungsdatum mehr als 10 Jahre zurückliegt, keinen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis haben.

Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent. Die Datenqualität ist daher mit der Einschränkung zur Deklaration des Nettoeinsatzes von Süßwasser insgesamt als sehr gut zu bezeichnen. Aus Datensicht besteht keine Einschränkung der Verwendung der Daten in einer Umweltproduktdeklaration nach *EN 15804* bzw. der *IBU PCR Teil A*.

Die Modellierung der Ökobilanz erfolgte nach den Vorgaben der *EN 15804* bzw. der *IBU PCR Teil A*; darüber hinausgehend mussten keine methodischen Setzungen vorgenommen werden. Somit besteht aus methodischer Sicht keine Einschränkung der Verwendung der Daten in einer Umweltproduktdeklaration nach *EN 15804* bzw. der *IBU PCR Teil A*.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Daten für die Herstellung der Weichfaserplatten bilden die Produktionsbedingungen im Kalenderjahr 2018 ab.

3.8 Allokation

Die Bereitstellung des verwendeten Industrierestholzes wird mit in der nachgeführten Version von *ecoinvent 2.2 (KBOB 2016)* bereits vorhandenen Prozessen inventarisiert. Die Prozesse der Holzkette sind somit ökonomisch alloziert (*Werner et al. 2015*), was für die eingesetzten Sägereiabfälle zu einer im Vergleich zu Waldholz geringen Umweltwirkung der Rohstoffe führt.

Die Daten aus der Betriebserhebung werden über die Dichte auf alle Produkte umgelegt; die Zuschlagstoffe werden gemäß Rezeptur bilanziert. Die Allokation der verschiedenen Dampflevels, die von einem Nachbarbetrieb bezogen werden, erfolgt über Exergie.

Die Bilanzierung der Entsorgung von Verpackungen in einer KVA (inkl. Energierückgewinnung) sowie die Energierückgewinnung aus den Weichfaserplatten in einem Biomassekraftwerk im End-of-Life erfolgen in den Module A5/D bzw. in Modul C3/D.

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

Es wurden ausschließlich Daten aus der nachgeführten Version von *ecoinvent 2.2 (KBOB 2016)* verwendet, die in der Schweiz für Ökobilanzdaten im Baubereich verwendet wird.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Transport zu Baustelle (A4)

Die Auslieferung der Produkte inkl. Verpackung auf den deutschen Markt wird mittels des Datensatzes "Transport, lorry >16t, fleet average/RER" modelliert, wobei als mittlere Transportdistanz der Auslieferungen nach Deutschland 267 km angesetzt werden.

Einbau ins Gebäude (A5)

Es wird von einem manuellen Einbau ausgegangen, wobei gemäß *EN 16783* ein Verschnitt von 2 % angesetzt wird. Für den Verschnitt wird die Herstellung, der Transport auf die Baustelle sowie die Entsorgung in den C-Modulen verrechnet. Befestigungsmaterial wird nicht berücksichtigt, da es sich je nach Einbausituation stark unterscheiden kann.

Weiter umfasst Modul A5 den Transport und die Entsorgung der Verpackungsmaterialien in eine KVA, wobei der Karton recycelt wird. Es wird angenommen, dass der sortierte Karton auf der Baustelle den End-of-Waste Status erreicht hat. Verpackungsabfälle aus dem Modul A5 werden in einer KVA zur Energierückgewinnung eingesetzt. Für die Berechnung der Gutschriften aus der thermischen Verwertung wird eine durchschnittliche Schweizer Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) mit repräsentativer Wärmerückgewinnung und Stromproduktion angenommen (Gesamtwirkungsgrad: 53 %, 8 % Strom, 92 % Wärme). Entsprechend den Vorgaben der

PCR werden die Prozesse „Electricity, medium voltage, at grid/DE“ bzw. „Heat, natural gas, at boiler condensing modulating >100 kW/RER“ gutgeschrieben.

Ende des Lebensweges (C1–C4)

Für den Rückbau in Modul C1 wird angenommen, dass der Rückbau analog zum Einbau ebenfalls manuell ohne Umweltlasten erfolgt.

Der Transport der rückgebauten Platten zu einer Sortieranlage bzw. einem Altstoffhändler wird mittels des Datensatzes "Transport, lorry >16t, fleet average/RER" bilanziert, wobei als Szenarioannahme eine Transportdistanz von 20 km verrechnet wird. Modul C3 beinhaltet das manuelle Sortieren der Weichfaserplatten, da eine mechanische Bearbeitung zu starken Staubemissionen führen würde. Hier erreicht das Produkt das Ende der Abfalleigenschaften (s. Kap. 3.2). Für das manuelle Sortieren werden keine Umweltlasten verrechnet. Das Produkt wird vollständig als Sekundärbrennstoff genutzt. Modul C4 als Abfallentsorgung ist somit nicht relevant.

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D)

Es wird angenommen, dass die rückgebauten Weichfaserplatten zu einem Sortier- und Aufbereitungswerk gebracht werden, wo sie gemäß

EN 16485 als nicht druckbehandeltes Holz das Ende der Abfalleigenschaften erreichen.

Somit wird für die Bilanzierung in Modul D verrechnet:

- Transport der Weichfaserplatten als Sekundärbrennstoff zum Biomassekraftwerk mit einem LKW (Default-Annahme 10 km, in Analogie zur Entsorgung in einer MVA),
- Verbrennung der Weichfaserplatten mit Energierückgewinnung,
- Gutschriften nach Höhe und Art der rückgewonnenen Energie.

Mangels eines Datensatzes zur thermischen Verwertung in einem Biomassekraftwerk werden für den Verbrennungsprozess Datensätze für die Entsorgung der einzelnen Komponenten der Weichfaserplatten in einer MVA herangezogen.

Zur Berechnung der Gutschriften wurde von einem Biomassekraftwerk ausgegangen, wie es anderen IBU-Deklarationen zu Holzprodukten zu Grunde liegt, also von einem Gesamtwirkungsgrad von 93 %, wobei 9 % als Strom und 91 % als Wärme genutzt werden.

Im Jahr 2018 wurde keine Wärme aus rezykliertem Altholz für die Produktion in Modul A1–A3 bereitgestellt. Somit werden die Weichfaserplatten ohne Abzüge zur Bestimmung der Netto-flüsse in Modul D energetisch verwertet. Entsprechend den Vorgaben der PCR werden die Prozesse „Electricity, medium voltage, at grid/kWh/DE“ sowie „Heat, natural gas, at boiler, condensing modulating, >100 kW/RER“ gutgeschrieben.

Um den Verschnitt aus der Verlegung mit zu berücksichtigen, wird für die Bilanzierung des Lebenszyklus 1,02-mal obiger Prozess verrechnet.

5. LCA: Ergebnisse

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Ökobilanz für Weichfaserplatten 110-200 kg/m³ bei einer bilanzierten Dichte von 200 kg/m³ zusammengestellt.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium m			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: Weichfaserplatte 200 kg/m³, pro m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	-2,53E+2	7,25E+0	1,04E+1	0,00E+0	5,19E-1	3,22E+2	0,00E+0	-2,36E+2
ODP	[kg CFC11-Äq.]	1,76E-6	1,62E-7	4,79E-8	0,00E+0	1,16E-8	0,00E+0	0,00E+0	-2,79E-5
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	4,12E-1	4,17E-2	1,01E-2	0,00E+0	2,98E-3	0,00E+0	0,00E+0	-1,44E-1
EP	[kg (PO ₄) ³ -Äq.]	7,21E-2	8,88E-3	2,00E-3	0,00E+0	6,35E-4	0,00E+0	0,00E+0	-2,92E-2
POCP	[kg Ethen-Äq.]	1,63E-2	1,24E-3	3,82E-4	0,00E+0	8,88E-5	0,00E+0	0,00E+0	-1,79E-2
ADPE	[kg Sb-Äq.]	6,84E-5	1,82E-5	1,86E-6	0,00E+0	1,30E-6	0,00E+0	0,00E+0	-2,24E-5
ADPF	[MJ]	1,10E+3	1,09E+2	2,59E+1	0,00E+0	7,79E+0	0,00E+0	0,00E+0	-3,69E+3

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – RESSOURCENEINSATZ nach EN 15804+A1: Weichfaserplatte 200 kg/m³, pro m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	4,77E+2	1,79E+0	2,17E+2	0,00E+0	1,28E-1	0,00E+0	0,00E+0	-7,15E+1
PERM	[MJ]	3,51E+3	0,00E+0	-1,37E+2	0,00E+0	-3,38E+3	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	3,99E+3	1,79E+0	7,99E+1	0,00E+0	-3,38E+3	0,00E+0	0,00E+0	-7,15E+1
PENRE	[MJ]	1,87E+3	1,15E+2	3,42E+2	0,00E+0	8,26E+0	0,00E+0	0,00E+0	-3,98E+3
PENRM	[MJ]	2,95E+2	0,00E+0	-2,95E+2	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	2,16E+3	1,15E+2	4,74E+1	0,00E+0	8,26E+0	0,00E+0	0,00E+0	-3,98E+3
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,51E+3
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	2,95E+2
FW	[m ³]	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN nach EN 15804+A1: Weichfaserplatte 200 kg/m³, pro m³

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	7,43E-4	1,37E-4	2,08E-5	0,00E+0	9,82E-6	0,00E+0	0,00E+0	-3,03E-3
NHWD	[kg]	5,17E+0	8,93E-1	2,69E-1	0,00E+0	6,39E-2	0,00E+0	0,00E+0	2,64E+0
RWD	[kg]	2,24E-2	1,36E-4	4,53E-4	0,00E+0	9,75E-6	0,00E+0	0,00E+0	-6,22E-3
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	1,93E-1	0,00E+0	1,83E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	5,60E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	6,43E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

Zur Begründung, weshalb der Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen nicht sinnvoll deklariert werden kann, s. Kap. 6.

6. LCA: Interpretation

Die Ergebnisse der Ökobilanz für die Produktgruppe 110-200 kg/m³ bei einer bilanzierten Dichte von 200 kg/m³ werden wie folgt interpretiert:

Das **Treibhausgaspotenzial (GWP)** ist ein Indikator für den Betrag zum Klimawandel und berechnet sich aus den Emissionen klimarelevanter Gase. Der Emission von 75 kg CO₂ aus der Nutzung fossiler Energieträger während der Herstellung steht eine Speicherung von 322 kg CO₂ in der Weichfaserplatte über deren Lebensdauer gegenüber. Bei der energetischen Nutzung als Sekundärbrennstoff (nicht als Abfall!) wird der in der Platte gespeicherte Kohlenstoff als 322 kg CO₂ aus dem Produktsystem exportiert; die energetische Nutzung als Sekundärbrennstoff ermöglicht die Substitution fossiler Energieträger und führt zu einer Vermeidung von rund 235 kg CO₂ Emissionen aus fossilen Quellen.

Das **Ozonabbauopotenzial (ODP)** errechnet sich aus den Emissionen an Gasen, die das stratosphärische Ozon abbauen können („Ozonloch“). Das ODP wird zu rund 60 % durch die Bereitstellung von Erdgas für die Produktion der Platten verursacht, wobei rund 30 % durch das „looping“ von rückgewonnener Energie aus Abfällen kompensiert werden. Weitere Beiträge stammen aus der Nutzung von Erdgas zur Stromgewinnung, aus der Stromtransformation sowie der Gewinnung von Rohöl z.B. für die Produktion von Diesel. Das ODP wird vor allem durch Halon 1211 (ca. 80 %) und Halon 1301 (ca. 10 %) sowie zu einem geringen Teil durch CFC-114 (ca. 5 %) verursacht. Die Beiträge zum ODP aus der Produktion der Weichfaserplatte werden um ein Vielfaches durch die Energierückgewinnung aus der Platte kompensiert. Das **Versauerungspotenzial (AP)** entsteht durch die Umwandlung von Luftschadstoffen in Säuren, was u. U. die Bodenfruchtbarkeit beeinträchtigen kann. Das AP wird zu ca. 45 % durch SO₂-Emissionen, zu ca. 50 % durch NO_x-Emissionen verursacht. Diese Emissionen werden durch eine Vielzahl von Verbrennungsprozessen ausgelöst, einerseits direkt am Standort (rund 45 %), andererseits bei der Energiebereitstellung und in den Transportprozessen in den Vorketten. Rund 35 % des AP werden durch die Substitution fossiler Energieträger bei der energetischen Verwertung der Platte kompensiert.

Das **Überdüngungspotenzial (Eutrophierungspotenzial, EP)** errechnet sich aus der Anreicherung von Nährstoffen in Böden und Gewässern, was zu verstärktem Algenwachstum und Verschiebungen des Artenspektrums führen kann. Das EP wird zu ca. 65 % durch NO_x-Emissionen in die Luft verursacht, die Frachten im Abwasser aus der Produktion tragen zu rund 15 % zum EP bei; weitere Beiträge von rund 15 % werden durch NH₃-Emissionen während der Herstellung verursacht. Die NO_x-Emissionen werden durch eine Vielzahl von Verbrennungsprozessen ausgelöst, einerseits direkt am Standort, andererseits bei der Energiebereitstellung und in den Transportprozessen in den Vorketten. Rund 40 % des EP werden durch die Substitution fossiler Energieträger bei der energetischen Verwertung der Platte kompensiert.

Das **photochemische Oxidantienbildungspotenzial (POCP)** errechnet sich aus Emissionen in die Luft, die zur sommerlichen Ozonbildung beitragen können. Das POCP wird maßgeblich durch die Herstellung von PMDI (polymeres Diphenylmethandiisocyanat) verursacht (rund 40 %). Beiträge in der Größenordnung von ca. 10 % stammen aus der Strombereitstellung und rund 8 % aus der Trocknung als direkte Prozessemissionen. Rund 10 % fallen auf die Emissionen aus der Kettensäge bei der Holzernte. Weitere geringe Beiträge um rund 5 % bis 10 % werden durch die Bereitstellung des Verpackungsmaterials und durch die Anlieferung des Holzes verursacht. Die größten Beiträge zum POCP werden durch Schwefeldioxid (ca. 50 %), Kohlenmonoxid (ca. 15 %), Methan (ca. 10 %) und weitere Alkane verursacht. Rund 120 % des durch die Herstellung der Weichfaserplatte verursachten POCPs werden durch die Substitution fossiler Energieträger durch die energetische Nutzung im End-of-Life kompensiert.

Das **Potenzial zum Verbrauch abiotischer fossiler Ressourcen (ADP_fossil)** spiegelt den Einsatz knapper fossiler Ressourcen wie Rohöl oder Erdgas wider.

Das ADP_fossil wird zu rund 45% durch die Herstellung des Klebers PMDI verursacht. Beiträge von je ca. 10 % bis 15 % stammen aus der Strombereitstellung, dem Einsatz von Erdgas sowie aus den Transporten.

Für das ADP_fossil ist das eingesetzte Erdgas die relevanteste Ressource, gefolgt von Rohöl und Steinkohle.

Durch die Substitution fossiler Energieträger bei der energetischen Nutzung der Weichfaserplatte wird mehr als das Doppelte an fossilen Ressourcen eingespart, als für die Herstellung der Platte verwendet wurde.

Das **Potenzial zum Verbrauch abiotischer mineralischer Ressourcen (ADP_Stoffe)** errechnet sich aus dem Einsatz knapper mineralischer Ressourcen wie Erzen und anderen mineralischen Rohstoffen.

Das ADP_Stoffe der bilanzierten Weichfaserplatten wird durch Aufwendungen für die Infrastruktur der Transportaufwendungen dominiert, namentlich durch die Herstellung und den Unterhalt der Lastwagen. Zu einem geringeren Teil fließen auch Aufwendungen für die Bereitstellung für die Infrastruktur, die für die Produktion der Einsatzstoffe benötigt wird, und von Stromleitungen in das ADP_Stoffe ein.

Das ADP_Stoffe wird durch die Verwendung verschiedener metallischer Ressourcen verursacht, darunter Blei, Kupfer, Gold, Zink und Chrom. Diese Aufwendungen werden zum Teil durch die Energierückgewinnung aus der Weichfaserplatte wieder kompensiert.

Der **Primärenergieeinsatz, erneuerbar**, wird durch den Einsatz von Holz dominiert, das einerseits als Brennstoff (rund 5 %), hauptsächlich aber stofflich eingesetzt wird, wobei die im Holz gespeicherte Energie bei einer Energierückgewinnung für die Substitution fossiler Energieträger genutzt werden kann. Eine vergleichsweise geringe Menge erneuerbarer Primärenergie wird als Wasser zur Stromerzeugung bilanziert.

Rund 45 % des **Primärenergieeinsatzes, nicht erneuerbar**, werden durch die Nutzung fossiler Energieträger während der Produktion (Erdgas) verursacht, aber auch während der Herstellung von Zuschlagstoffen sowie durch den Dieselverbrauch für die Transporte. Rund 55 % werden als Kernkraft für die Strombereitstellung bilanziert.

Die Indikatorwerte für **Abfälle** beziehen sich auf die nach einer allfälligen Abfallbehandlung anfallenden Abfälle, die deponiert werden. Dabei machen inerte Abfälle, namentlich aus Infrastrukturprozessen, den überwiegenden Teil aus. Deponierte gefährliche Abfälle kommen aus verschiedenen Prozessen der Bereitstellung von Energieträgern und der Produktion von Zuschlagstoffen; die radioaktiven Abfälle entstehen bei der Stromproduktion in Atomkraftwerken.

Der **Nettoeinsatz von Süßwasser** wird u.a. durch die Strombereitstellung für die Herstellung der Weichfaserplatte (20 %), insbesondere aber bei der Herstellung des Klebers (60 %) verursacht. Dieser

Indikator wird in der EPD nicht ausgewiesen (IND: Indikator nicht deklariert), da für die Bereitstellung des Klebers nur Daten zur Verfügung stehen, die zwar den Input an Frischwasser, nicht aber den Output an Frischwasser z.B. als Kühlwasser ausweisen und, da die Daten nur kumuliert vorliegen, nicht korrigiert werden können. Damit wird der Nettoeinsatz von Süßwasser deutlich überschätzt.

Die **weiteren Indikatoren der Sachbilanz** sind Einzelwerte, die sich aus der Bilanzierung der Abfallströme in die thermische Abfallbehandlung bzw. aus dem Recycling ergeben.

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Bei der Herstellung von PAVATEX Holzfaserdämmstoffen im Trockenverfahren wird kein formaldehydhaltiger Klebstoff eingesetzt. Folgende Prüfung gilt für PAVATEX Holzfaserdämmstoffe im Trockenverfahren im Rohdichtebereich von 110-200 kg/m³.

Messstelle: Fraunhofer-Institut für Holzforschung, Bienroder Weg 54 -E, 38108 Braunschweig, akkreditiertes Prüflabor.

Prüfbericht: QA-2019-2420 vom 23. Mai 2019

Ergebnis: Formaldehydkonzentration nach 267 Stunden gemäß *EN 717-1* in der 0,225 m³-Kammer: 0,013 mg/m³

7.2 MDI

Bei der Herstellung von PAVATEX Holzfaserdämmstoffen im Trockenverfahren wird als Bindemittel PMDI eingesetzt. Das PMDI reagiert in der Produktion mit Wasser mehrheitlich zu Polyharnstoff.

7.3 Prüfung auf Vorbehandlung der Einsatzstoffe

Es wird bei der Herstellung von PAVATEX Holzfaserdämmstoffen kein Altholz eingesetzt.

7.4 VOC-Emissionen

Messstelle: BREMER UMWELTINSTITUT, Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH, Fahrenheitstr. 1, 28359 Bremen, akkreditiertes Prüflabor.

Prüfbericht: K 4103 FM-K vom 9.2.2017

AgBB Ergebnisüberblick (28 Tage)

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6 - C16)	n.n.	µg/m ³
Summe SVOC (C16 - C22)	n.n.	µg/m ³
R (dimensionslos)	3,972	-
VOC ohne NIK	n.n.	µg/m ³
Kanzerogene KMR-VOC	n.n.	µg/m ³

n.n = nicht nachweisbar

7.5 Lindan/PCP

Bei der Herstellung von PAVATEX Holzfaserdämmstoffen im Trockenverfahren werden keine pestizidhaltigen Zusatzstoffe eingesetzt. Folgende Prüfung gilt für Pavatex Holzfaserdämmstoffe im Trockenverfahren im Rohdichtebereich von 110-200 kg/m³.

Messstelle: BREMER UMWELTINSTITUT, Gesellschaft für Schadstoffanalysen und Begutachtung mbH, Fahrenheitstr. 1, 28359 Bremen, akkreditiertes Prüflabor.

Prüfbericht: H 8161 FM vom 20.12.2013

Ergebnis: Lindan und Pentachlorphenol (PCP) unter Nachweisgrenze von 0,005 bzw. 0,1 mg/kg.

8. Literaturhinweise

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2008,
Qualitätsmanagementsysteme - Erfolg durch Qualität.

ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2009,
Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit
Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2004 +
Cor. 1:2009).

EN 13171

DIN EN 13171:2012, Wärmedämmstoffe für
Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus
Holzfaser (WF) - Spezifikation.

EN 14964

DIN EN 14964:2007-01, Unterdeckplatten für
Dachdeckungen - Definitionen und Eigenschaften.

EN 622-4

DIN EN 622-4:2019-08 Faserplatten - Anforderungen -
Teil 4: Anforderungen an poröse Platten.

EN 717-1

DIN EN 717-1:2005-01, Holzwerkstoffe - Bestimmung
der Formaldehydabgabe - Teil 1: Formaldehydabgabe
nach der Prüfkammer-Methode.

EN 13501

DIN EN 13501-1:2010-01, Klassifizierung von
Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten -
Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den
Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

EN 15804

DIN EN 15804:2012-04+A1:2013, Nachhaltigkeit von
Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen -
Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 16485

DIN EN 16485:2014-07, Rund- und Schnittholz
Umweltproduktdeklarationen —

Produktkategorieregeln für Holz und Holzwerkstoffe im
Bauwesen.

EN 16783

DIN EN 16783:2017-07, Wärmedämmstoffe -
Produktkategorieregeln (PCR) für werkmäßig
hergestellte und an der Verwendungsstelle hergestellte
Wärmedämmstoffe zur Erstellung von
Umweltproduktdeklarationen.

IBU PCR Teil A

IBU PCR Teil A: Produktkategorienregeln für
Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz
und Anforderungen an den Hintergrundbericht. Institut
Bauen und Umwelt, Berlin, Stand 2019-07.

IBU PCR Teil B

IBU PCR Teil B: Produktkategorienregeln für
Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD für
Holzwerkstoffe. Institut Bauen und Umwelt, Berlin,
Stand 2019-01.

KBOB (2016)

KBOB, eco-bau und IPB (2016): ecoinvent
Datenbestand 2016 basierend auf Datenbestand
ecoinvent 2.2; Grundlage für die KBOB Empfehlung
2009/1:2016: Ökobilanzdaten im Baubereich. Stand
April 2016, Koordinationskonferenz der Bau- und
Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren c/o
BBL Bundesamt für Bauten und Logistik, Bern.

Werner et al. (2015)

Werner F., Bauer C., Büsser S., Doka G., Kaufmann
E., Kono J., Luginbühl, U., Mina M., Frischknecht R.,
Thees O., Wallbaum H., Zimmermann W., Hischer R.
(2015): Aktualisierung der Modelle und Datensätze zu
Holz und Holzprodukten in der Datenbank ecoinvent.
Auftraggeberin: Bundesamt für Umwelt, Aktionsplan
Holz, Bern, Auftragnehmer: Eidgenössische
Materialprüfungs- und Forschungsanstalt EMPA.
Schlussbericht 18. Februar 2015.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

Dr. Frank Werner

Umwelt & Entwicklung

Ersteller der Ökobilanz

Dr. Frank Werner - Umwelt &
Entwicklung
Idaplatz 3
8003 Zürich
Switzerland

Tel + 41 (0)44 241 39 06
Fax + 41 (0)44 461 33 28
Mail frank@frankwerner.ch
Web <http://www.frankwerner.ch/>

**Inhaber der Deklaration**

Pavafrance SAS
Rue Jean Charles Pellerin ZI II
88190 Gobey
France

Tel +33 (0)3 29 39 99 99
Fax keine Faxnummer
Mail info@pavatex.fr
Web www.pavatex.de |
www.soprema.com