

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Pfleiderer Deutschland GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-PFI-20240495-IBI1-DE
Ausstellungsdatum	04/04/2025
Gültig bis	03/04/2030

Spanplatte (roh) Pfleiderer Deutschland GmbH

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



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

Pfleiderer Deutschland GmbH

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-PFI-20240495-IBI1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Holzwerkstoffe, 01/08/2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

04/04/2025

Gültig bis

03/04/2030



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzende/r des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Spanplatte (roh)

Inhaber der Deklaration

Pfleiderer Deutschland GmbH
Ingolstädter Str. 51
92318 Neumarkt i.d.OPf.
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m³ Spanplatte, roh

Gültigkeitsbereich:

Die Inhalte dieser Deklaration basieren auf den Angaben zur Herstellung roher Spanplatten des folgenden Herstellers:

Pfleiderer Deutschland GmbH
(Gütersloh, Neumarkt, Leutkirch)

Die Ökobilanz dieser Deklaration deckt 100% der Produktion roher Spanplatten der genannten Werke im Jahr 2023 ab. Diese Deklaration kann für rohe Spanplatten des oben genannten Herstellers verwendet werden.

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+A2 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 14025:2011

intern extern



Matthias Klingler,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die ressourcenschonenden, emissionsarmen, rohen Spanplatten der **Pfleiderer Deutschland GmbH** sind plattenförmige Holzwerkstoffe. Diese bestehen hauptsächlich aus zerkleinerten Holzpartikeln (Span- bis staubartige Beschaffenheit) und werden mit duroplastischen Bindemitteln, sowie Additiven verpresst. Die Produktbeschaffenheiten orientieren sich an *DIN EN 13986*, sowie *DIN EN 312*. Das fertige Endprodukt wird im Geltungsbereich dieser Deklaration nicht beschichtet.

Für das Inverkehrbringen der Produkte in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011/ des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates. Die erforderlichen Leistungserklärungen und die CE-Kennzeichnung wurden gemäß den Vorgaben der harmonisierten Norm *EN 13986:2004+A1:2015*, Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen –Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung erstellt.

2.2 Anwendung

Die Pfeleiderer Rohspanplatten können (entsprechend Typenklassifizierung) für folgende Anwendungsbereiche verwendet werden:

- **Möbel- & Innenausbau**
- **Brandschutz**
- **Türenbau**
- **Holz-/ Konstruktiver Bau**
- **Verpackungs- & Schalungsbau**

2.3 Technische Daten

Nachfolgende Tabelle bildet exemplarisch die Bandbreite der technischen Daten für folgende Produktklassen ab: P2-P7. Konkrete Angaben sind den jeweiligen Leistungserklärungen und technischen Datenblättern der Produkte zu entnehmen (<https://www.pfleiderer.com/dach-de/service/downloads>).

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte EN 323	540 - 740	kg/m ³
Biegezugfestigkeit (längs) EN 310	7 - 22	N/mm ²
Elastizitätsmodul (längs) EN 310	1050 - 3350	N/mm ²
Materialfeuchte bei Auslieferung EN 322	5 - 13	%
Längen- u. Breitentoleranz EN 324-1	+ - 5	mm
Zugfestigkeit rechteckig EN 319	0,2 - 0,75	N/mm ²
Wärmeleitfähigkeit EN 13986	0,12	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl EN 13986; μ	15 - 100	-
Schallabsorption EN 13986	0,1 - 0,25	
Formaldehydemissionen nach EN 717-1 oder EN 16516	E1E05 (TSCA, F****)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Brandverhalten	E (d<9 mm) - B-s2,d0	
Abgabe (Gehalt), Pentachlorphenol (PCP)	< 3	mg/kg
Dickenquellung, 24 h EN 317	12-17	%

Hinweis: Spezifische Technische Daten sind den Technischen Datenblättern der jeweiligen Produkte zuzunehmen.

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *EN 13986:2015-06*, Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen. Freiwillige Angaben für das Produkt: Keine (nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung)

2.4 Lieferzustand

Die verschiedenen Pfeleiderer Rohspanplatten sind in den folgenden Formaten und Dickenbereichen erhältlich:

- **Breite: 615-2500 mm**
- **Länge: 2050-6000 mm**
- **Dicke: 8-64 mm**

Sonderformate bezüglich Länge, Breite und Dicke sind auf Anfrage verfügbar. Klassifizierungsanforderungen gemäß *EN 312* Tabellen 2 bis 10, Sonderqualitäten auf Anfrage verfügbar.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die Pfeleiderer Rohspanplatten bestehen aus zerkleinerten, aufbereiteten Holzpartikeln (Späne und Staub), Klebstoffen und weiteren Additiven. Diese sind in der Tabelle unterhalb, übersichtlich dargestellt.

Der verwendete Holzmix setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- **Frisch-/ Durchforstungsholz: 14%**
- **Industrierestholz (Sägewerkreste): 35%**
- **Recyclingmaterial gem. AltholzV: ca. 50%**
- **Rinde: ca. 1%**

Urea-Formaldehyd (UF), Melamin-Urea-Formaldehyd (MUF), Polymeres Diphenylmethandiisocyanat (PMDI) werden als Klebstoffe für die Rohspanplatten verwendet.

Paraffin, Ammoniumphosphat, Harnstoff, Ammoniumnitrat und Polyol werden produktspezifisch als Additive beigefügt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Holz (atro-Anteil) Fisch- & Recyclingholz	83-86	%
Wasser	ca. 5	%
Klebstoff I PMDI	0-4	%
Klebstoff II MUF (>20% Melamin)	0-10	%
Klebstoff III UF	0-11	%
Hydrophobierung Paraffin	<1	%
Brandhemmer Ammoniumphosphat	0-14	%
Härter Ammoniumnitrat	<1	%
Additiv Klebstoff I Polyol	<1	%
Additiv Klebstoff III Harnstoff	<2	%

Das Produkt hat eine durchschnittliche Rohdichte von ca. 650 kg/m³. Die funktionalen chemischen Gruppen der Brandhemmer sind Phosphat- und Stickstoffverbindungen.

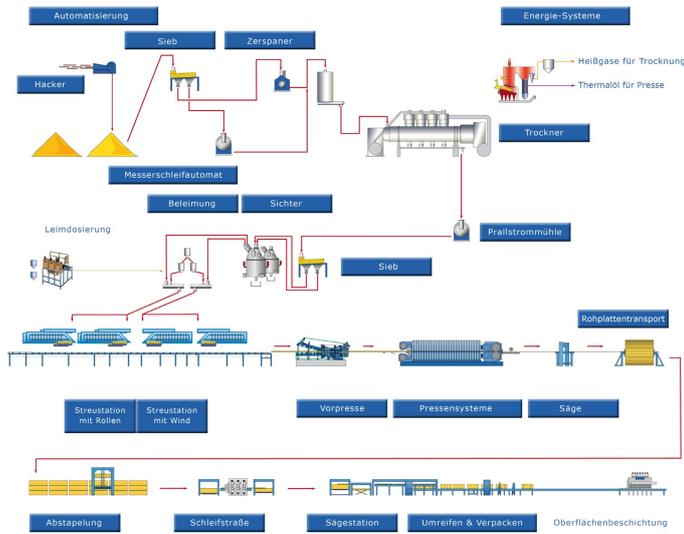
Das Produkt/ Erzeugnis mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der *ECHA-Kandidatenliste* (Datum 27.06.2018) oberhalb 0,1 Massen-%: nein

Das Produkt/Erzeugnis mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der *ECHA-Kandidatenliste* stehen, oberhalb 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein

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): nein

2.6 Herstellung



2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Sämtliche Produkte der Pfeleiderer Deutschland GmbH werden gemäß den geltenden gesetzlichen Vorgaben bezüglich des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit hergestellt.

Die vorhandenen Gefahren und Gefährdungsbereiche sind entsprechend gekennzeichnet.

Den Arbeitnehmern wird die notwendige Schutzausrüstung für Tätigkeiten in diesen Bereichen zur Verfügung gestellt (Warnwesten, Staub-/Atemschutzmasken, Sicherheitskleidung etc.).

Die vorgeschriebenen Arbeitsplatzgrenzwerte für Emissionen aller Art werden eingehalten (z.B. Installation von Be-/Lüftungsanlagen, Einhausung von Lärmemitteln).

Sämtliche Ab- und Brauchwasser werden gem. den geltenden Richtlinien gereinigt oder den entsprechenden Reinigungsbetrieben zugeführt. Die produktionsbedingt Abluft wird gemäß der gesetzlichen Forderungen gereinigt.

Die Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) an den Standorten (Neumarkt u. Gütersloh), sind die Schlüsselkomponenten der Energieresilienz der Pfeleiderer Deutschland GmbH. Durch diese können sich die Standorte selbst versorgen und bei Bedarf, überschüssig erzeugte Energie in die öffentlichen Netze einspeisen.

Sämtliche Standorte (Geltungsbereich Deutschland) haben folgende Zertifizierungen erhalten:

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO 45001
- ISO 50001

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Rohspanplatten der Pfeleiderer Deutschland GmbH lassen sich mit den üblichen Maschinen für den Anwendungsbereich Holz bearbeiten (Sägen, hobeln, schleifen, fräsen, bohren). Detaillierte Be- und Verarbeitungshinweise sind den entsprechenden Produktbroschüren zu entnehmen.

Bei der Be- und Verarbeitung im betrieblichen Umfeld gelten die Arbeitsschutzrichtlinien /-vorgaben der entsprechenden

Berufsgenossenschaft (z.B. BG-Bau).

Generell wird empfohlen bei der Bearbeitung eine ausreichende Absaugung vorzuhalten. Sollte dies nicht möglich sein, sind Staubmasken zu tragen.

2.9 Verpackung

Für die Lagerung/ den Transport der fertigen Pfeleiderer Rohspanplatten werden teilweise Schonplatten (Eigenproduktion), Kanthölzer aus Spanplattenresten (Eigenproduktion), sowie Umreifungsbänder aus Kunststoff oder Stahl verwendet.

2.10 Nutzungszustand

Die Zusammensetzung der Rohspanplatten entspricht den Grundstoffen, welche in Punkt 2.5 (Grundstoffe) angeführt sind. Die Bindemittel härten duroplastisch aus.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Um eine unbedenkliche Verwendung von Pfeleiderer Rohspanplatten zu ermöglichen, werden die gesetzlichen Anforderungen an Emissionen eingehalten und durch akkreditierte Institute geprüft.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Beständigkeit im Nutzungszustand ist von den Anwendungsklassen abhängig (vgl. EN 312).

Das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, weist bei der korrekten Anwendung von Spanplatten/Holzwerkstoffen eine Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren aus (gem. Tabelle: Nutzungsdauern von Bauteilen

für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB))

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Pfeleiderer Rohspanplatten weisen unterschiedliche Brandverhalten auf (EN 13501-1, EN 13986):

- ohne Flammschutzmittel: D-s2, d0 (Dicke: ≥ 9 mm / Rohdichte: ≥ 600 kg/m³)
- mit Flammschutzmittel: B-s2,d0 (Premiumboard Pyroex)

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	B - D
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s2

Wasser

Es werden keine Inhaltstoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein könnten.

Gegenüber dauerhafter Wassereinwirkung sind Pfeleiderer Rohspanplatten nicht beständig. Schadhafte Stellen können jedoch lokal ausgewechselt werden.

Ein konstruktiver Holzschutz nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN 68800-2) wird empfohlen.

Mechanische Zerstörung

Bei zerstörender mechanischer Belastung, weist das Produkt ein Bruchverhalten auf.

Hierbei können scharfe Kanten entstehen, welche zu Verletzungen führen können.

2.14 Nachnutzungsphase

Wiederverwendung:

Pfeleiderer Rohspanplatten können bei

Umbau oder Beendigung der Nutzungsphase eines Gebäudes oder anderer Produkte im Falle eines selektiven Rückbaus getrennt erfasst und für die gleiche oder für andere als die ursprüngliche Anwendung wiederverwendet werden (Kaskadenprinzip). Stark beschädigte Produkte sollten der Altholzaufbereitung zugeführt werden.

Weiterverwertung:

Pfleiderer Rohspanplatten können über zertifizierte Betriebe zur Altholzverwertung sortiert, aufbereitet und wieder einem Herstellungsprozess von Holzwerkstoffen zugeführt werden.

2.15 Entsorgung

Die Kreislaufwirtschaft ist eines der Grundprinzipien der Pfleiderer Deutschland GmbH, daher werden angefallene

Produktreste (insofern sinnvoll) der Wiederaufbereitung und weiteren Produktion von Holzwerkstoffen zugeführt.

Eine Deponierung von Altholz ist nach §9 *Altholzverordnung (AltholzV)* nicht zulässig.

Abfallcode nach Abfallverzeichnisverordnung (AVV): 17 02 01 / 03 01 05

Aufgrund ihres hohen Heizwertes ist, sofern Wiederverwendung oder Wiederverwertung nicht praktikabel sind, die energetische Verwertung der Spanplatten empfohlen.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie auf folgender Website:

<https://www.pfleiderer.com/dach-de/>

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Als Referenz dieser Deklaration dient 1 m³ rohe Spanplatte mit einer durchschnittlichen Masse von 662 kg/m³.

Deklarierte Einheit und Massebezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Massenbezug	662	kg/m ³
Schichtdicke	0,019	m
Flächengewicht	12,578	kg/m ²
Rohdichte	662	kg/m ³

Die deklarierte Einheit der ökologischen Betrachtung ist die Bereitstellung von 1 m³ roher Spanplatte mit einer Masse von 650 kg/m³ bei einem Wasseranteil von 5,0 % und einem Kleb- und Zusatzstoffanteil von 8,85%. Die Zusammensetzung entspricht dem nach Produktionsvolumen gewichteten Durchschnitt.

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD Wiege bis Werkstor – mit Optionen. Inhalte sind das Stadium der Produktion, also von der Bereitstellung der Rohstoffe bis zum Werkstor der Produktion (cradle-to-gate, Module A1 bis A3), sowie das Modul A5 und Teile des Endes des Lebensweges (Module C1 bis C4). Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der potenziellen Nutzen und Lasten über den Lebensweg des Produktes hinaus (Modul D).

Im Einzelnen werden in Modul A1 die Bereitstellung der Holzrohstoffe sowie die Bereitstellung der Kleb- und Zusatzstoffe bilanziert. Stofflich eingesetztes Altholz geht dabei ohne Lasten in das Produktsystem ein. Die Transporte der stofflich genutzten Rohstoffe, auch Altholz, zum Werk werden in Modul A2 berücksichtigt. Modul A3 umfasst die Bereitstellung der Brennstoffe, Betriebsmittel, der Produktverpackung und des Stroms sowie die Herstellungsprozesse vor Ort. Diese sind im Wesentlichen die Aufbereitung, Trocknung (inkl. Emissionen), Sortierung und Verpressung der Rohstoffe. In Modul A5 wird ausschließlich die Entsorgung der Produktverpackung abgebildet, welche den Ausgang des enthaltenen biogenen Kohlenstoffs sowie der enthaltenen Primärenergie (PERM und PENRM) einschließt.

Für das Modul C1 wird ein manueller Rückbau ohne anfallende Lasten angenommen. Modul C2 berücksichtigt den Transport zum Entsorger und Modul C3 die Aufbereitung und Sortierung des Altholzes. Zudem werden in Modul C3 gemäß *EN 16485* die CO₂-Äquivalente des im Produkt befindlichen holzhärenten Kohlenstoffs sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare und nicht-erneuerbare Primärenergie (PERM und PENRM) als Abgänge verbucht. Das Modul C4 wurde nach

normativen Vorgaben berechnet und weist keine Abfälle zur Deponierung auf. Das ist darin begründet, dass das Produktsystem am EoL zu Altholz wird, welches gemäß *AltholzV (2020)* nicht deponiert werden darf, sondern thermisch oder stofflich verwertet wird. Modul D bilanziert die thermische Verwertung des Produktes am Ende seines Lebenswegs sowie die daraus resultierenden potenziellen Nutzen und Lasten in Form einer Systemerweiterung. Alternativ wird ein Szenario D/1 der stofflichen Nutzung der Sekundärmaterialien (SM) aufgezeigt, da das Produkt bereits aktuell einen hohen Anteil SM beinhaltet.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Grundsätzlich wurden alle Stoff- und Energieströme der zur Produktion benötigten Prozesse auf Grundlage von Fragebögen ermittelt. Die vor Ort auftretenden Emissionen der Verbrennung von Holz werden auf Basis eines Hintergrunddatensatzes aus dem Jahr 2019 der Datenbank *Sphera MLC CUP 2023.2* abgeschätzt. Emissionen aus der Holz Trocknung und dem Abbinden der Klebstoffe basieren auf Literaturangaben und werden ausführlich in *Rüter, Diederichs (2012)* dokumentiert. Die Transportdistanz der Kleb- und Zusatzstoffe zum Werk wird als konservativer Ansatz mit 550 km LKW- und ggfs. 550 km Schienentransport angenommen oder mit den realen Werten berechnet falls diese vorliegen. Alle anderen Daten beruhen auf Durchschnittswerten.

3.4 Abschneideregeln

Eine Entscheidung über die zu beachtenden Flüsse resultiert aus vorhandenen Studien zur Bilanzierung von Holzprodukten. Es wurden mindestens diejenigen Stoff- und Energieströme beurteilt, die 1% des Einsatzes an erneuerbarer bzw. nicht erneuerbarer Primärenergie oder Masse ausmachen, wobei die Gesamtsumme der nicht beachteten Flüsse nicht größer als 5% ist. Darüber hinaus wurde sichergestellt, dass keine Stoff- und Energieströme vernachlässigt wurden, welche ein besonderes Potenzial für signifikante Einflüsse in Bezug auf die Umweltindikatoren aufweisen.

Die Aufwendungen für die Bereitstellung der Infrastruktur (Maschinen, Gebäude, etc.) des gesamten Vordergrundsystems wurden nicht berücksichtigt. Dies beruht auf der Annahme, dass die Aufwendungen zur Errichtung und Wartung der Infrastruktur insgesamt oben bereits beschriebene 1% der Gesamtaufwendungen nicht überschreiten. Die zur Betreibung der Infrastruktur nötigen energetischen Aufwendungen in Form von Wärme und Strom wurden dagegen berücksichtigt.

Stoff- und Energieströme für den Einbau (A5) und Rückbau (C1) wurden unter Anwendung der Abschneideregeln vernachlässigt.

Detaillierte Informationen zu den Abschneideregeln sind in

Rüter, Diederichs 2012 dokumentiert.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der Datenbank *Sphera MLC CUP 2023.2* sowie dem Abschlussbericht 'Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz' Rüter, Diederichs 2012 entnommen. Letzterer stellt die Grundlage für eine regelmäßig aktualisierte, interne Datenbank dar, aus der die Modellierung der Forst- Vorkette sowie die Prozesse zur Abbildung der im Rahmen des Kapitel 3.3 aufgezählten Annahmen entnommen wurden.

3.6 Datenqualität

Die Vordergrunddaten wurden für den Hersteller für zwölf zusammenhängende Monate im Zeitraum 01/2023-12/2023 erhoben. Es liegt eine Bestätigung des Herstellers vor, welche die nach wie vor bestehende Aktualität und Gültigkeit dieser Daten bescheinigt.

Die Validierung der erfragten Vordergrunddaten erfolgte auf Basis der Masse und nach Plausibilitätskriterien. Die Datenqualität der Vordergrunddaten kann insgesamt als sehr gut bezeichnet werden

Die aus der Literatur entnommenen Hintergrunddaten für stofflich und energetisch genutzte Holzrohstoffe mit Ausnahme von Waldholz stammen aus den Jahren 2008 bis 2012. Die Bereitstellung von Waldholz wurde einer Veröffentlichung aus dem Jahr 2008 entnommen, die im Wesentlichen auf Angaben aus den Jahren 1994 bis 1997 beruht. Alle anderen Angaben wurden der Datenbank *Sphera MLC CUP 2023.2* entnommen und sind nicht älter als drei Jahre. Die Datenqualität kann insgesamt als gut bezeichnet werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Vordergrunddaten wurden vom Hersteller für drei Werke für jeweils zwölf zusammenhängende Monate im Zeitraum 01/2023 bis 12/2023 erhoben. Es liegt eine Bestätigung des Herstellers vor, welche die nach wie vor bestehende Aktualität und Gültigkeit dieser Daten bescheinigt.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Die durchgeführten Allokationen entsprechen den Anforderungen der *EN 15804+A2* und *EN 16485* und werden im Detail in Rüter, Diederichs (2012) erläutert.

Im Wesentlichen wurden die folgenden Systemerweiterungen und Allokationen durchgeführt.

Allgemein

Flüsse der materialinhärenten Eigenschaften (biogener Kohlenstoff und enthaltene Primärenergie) wurden grundsätzlich nach physikalischen Kausalitäten zugeordnet. Alle weiteren Allokationen bei verbundenen Co-Produktionen erfolgten auf ökonomischer Basis. Eine Ausnahme stellt die Allokation der benötigten Wärme in Kraftwärmekopplungen dar, die auf Basis der Exergie der Produkte Strom und Prozesswärme alloziert wurde.

Modul A1

- Forst: Alle Aufwendungen der Forst-Vorkette wurden über ökonomische Allokationsfaktoren auf die Produkte Stammholz und Industrieholz auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Die Bereitstellung von Altholz berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus.

Modul A3

- Holzverarbeitende Industrie: Bei verbundenen Co-Produktionen wurden Aufwendungen ökonomisch auf die Hauptprodukte und Reststoffe auf Basis ihrer Preise alloziert.
- Produzierte thermische und elektrische Energie aus der Entsorgung von in Modul A3 entstehenden Abfällen (mit Ausnahme der holzbasierten Stoffe) wird in Form eines rechnerischen Loops dem Produktsystem zurückgeführt. Die erzeugte und als Loop verrechnete Energie macht dabei weniger als 1% der in Modul A3 eingesetzten Energie aus.
- Alle Aufwendungen der Feuerung wurden im Fall der kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom nach Exergie dieser beiden Produkte auf diese alloziert.
- Die Bereitstellung von Altholz als Brennstoff berücksichtigt keine Aufwendungen aus dem vorherigen Lebenszyklus (analog zu Modul A1).

Modul D

- Die in Modul D durchgeführte Systemraumerweiterung entspricht einem energetischen Verwertungsszenario für Altholz.

3.10 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. Die Ökobilanzmodellierung wurde mithilfe der Software *Sphera LCA for Experts* Version 10.7.1.28 durchgeführt. Alle Hintergrunddaten wurden der Datenbank *Sphera MLC CUP 2023.2* entnommen oder stammen aus Literaturangaben.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Die Rohspanplatte ist hauptsächlich aus Holz hergestellt und enthält somit biogenen Kohlenstoff.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	281,34	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	2,23	kg C

Am Werkstor der Fertigung und während der Nutzung enthält das Produkt ca. 281,3 kg biogenen Kohlenstoff je Kubikmeter, was einem CO₂-Äquivalent von 1038,6 kg entspricht. Die Verpackung aus Holz enthält 2,23 kg C.

Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO₂.

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von

spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (ND).

Einbau ins Gebäude (A5)

Das Modul A5 wird deklariert, es enthält jedoch lediglich Angaben zur Entsorgung der Produktverpackung und keinerlei Angaben zum eigentlichen Einbau des Produktes ins Gebäude. Die Menge an Verpackungsmaterial, welches in Modul A5 je m³ Produkt als Abfallstoff zur thermischen Verwertung anfällt, und die resultierende exportierte Energie sind in der folgenden Tabelle als technische Szenarioinformation angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Kunststoffverpackung zur therm. Abfallbehandlung	0,33	kg
Gesamteffizienz der therm. Abfallverwertung (Kunststoffe)	38	%
Holzverpackung zur therm. Abfallbehandlung	4,45	kg
Gesamteffizienz der therm. Abfallverwertung (Holz)	44	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	1,28	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	2,95	MJ
Papier- und Pappeverpackung	0,32	kg

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 50 km angenommen. Die Gesamteffizienz der Müllverbrennung sowie die Anteile an Strom- und Wärmeerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung entsprechen dem zugeordneten Müllverbrennungsprozess der Datenbank *Sphera 2023b*.

Nutzungsdauern sind der Referenznutzungsdauern-Tabelle des *BNB* zu entnehmen.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Es wird ein Szenario zum Ende des Lebensweges in Deutschland angenommen. Für die Aufbereitung des Materials wird demnach der deutsche Strommix angesetzt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Produktanteil bis zum Ende der Abfalleigenschaft	662	kg
Redistributionstransportdistanz des Altholzes (Modul C2)	50	km

Für ein Szenario zum Erreichen des Endes der Abfalleigenschaft des Produkts wird eine Sammelrate von 100 % ohne Verluste durch die Zerkleinerung des Materials angenommen.

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

In Modul D werden jegliche Lasten und potenzielle Nutzen beschrieben, die sich jeweils nach der vollständigen Abfallbehandlung aus der energetischen oder stofflichen

Verwertung des Produkts ergeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Szenario 1: erzeugbarer Strom (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	579,17	kWh
Szenario 1: nutzbare Abwärme (je Nettofluss der deklarierten Einheit)	4222,16	MJ
Szenario 2 stoffliche Verwertung: Potenzial zur Substitution von Primärmaterial (atro, je Nettofluss der deklarierten Einheit)	118,99	kg

Das Produkt wird in der gleichen Zusammensetzung wie die beschriebene deklarierte Einheit am Ende des Lebenswegs verwertet. Wie in *PCR Teil A* gefordert werden beide Szenarien als 100%-Szenarien dargestellt.

Szenario 1 (energetische Verwertung)

Für Szenario 1 wird von einer rein energetischen Verwertung in einem Biomasseheizkraftwerk mit einem Gesamtwirkungsgrad von 55 % und einem elektrischen Wirkungsgrad von 18,19 % ausgegangen. Dabei werden bei der Verbrennung von 1 t Holz (lufttrocken, ca. 6,16 % Holzfeuchte, 18 MJ/kg) etwa 435 kWh Strom und 3171 MJ nutzbare Wärme potentiell erzeugt. Da in der Herstellungsphase (A1–A3) Sekundärbrennstoff eingesetzt wird, entspricht der Nettofluss, welcher in Modul D eingeht, der Produktzusammensetzung am Werkstor abzüglich des Altholzanteils. Unter Berücksichtigung des Anteils der Klebstoffe werden in Modul D je deklarierte Einheit potenziell 140,40 kWh Strom und 1024,84 MJ thermische Energie produziert.

Die exportierte Energie hat das Potenzial Brennstoffe aus fossilen Quellen zu substituieren, wobei in diesem Szenario für die Verwertung in Deutschland unterstellt wird, dass die thermische Energie aus Erdgas erzeugt wird und der substituierte Strom dem deutschen Strommix (Verbrauchsmix) entspricht.

Szenario 2 (stoffliche Verwertung)

Für Szenario 2 wird von einem rein stofflichen Verwertungspotenzial des Altholzes ausgegangen. Das anfallende Altholz kann vollständig in derselben oder einer vergleichbaren Anwendung verwendet werden, bspw. Span- oder Faserplatten. Der Nettofluss des Altholzes zum Potenzial einer Substitution von Primärmaterial im Hinblick auf das Sekundärmaterial beträgt 270,43 kg (atro, je Nettofluss der deklarierten Einheit). Für den bewerteten stofflichen Faktor aus dem Verhältnis Altholz zu Späne wird angenommen, dass Altholz mit einem Wert von 11 €/kg und Späne mit 25 €/kg bezogen werden können, woraus der Bewertungsfaktor 0,44 resultiert. Somit wird eine stofflich bewertete Nutzung von 118,99 kg Sekundärmaterial ermittelt.

5. LCA: Ergebnisse

Die deklarierte Einheit von 1 m³ Rohspanplatte verursacht folgende Umweltwirkungen.

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

Produktionsstadium			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	MND	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 m³ Rohspanplatte

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	-9,93E+02	7,12E+01	-9,12E-01	9,32E+00	0	9,61E-01	1,05E+03	0	-3,6E+02	-3,45E-01
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	4,56E+01	7,12E+01	7,73E+00	6,78E-01	0	9,61E-01	9,87E+00	0	-3,6E+02	-3,45E-01
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-1,04E+03	0	-8,64E+00	8,64E+00	0	0	1,04E+03	0	0	0
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg CFC11-Äq.	1,79E-10	6,37E-12	4,17E-10	1,3E-12	0	8,59E-14	2,71E-10	0	-6,72E-09	-4,25E-12
AP	mol H ⁺ -Äq.	1,21E-01	4,46E-01	1,2E-02	4,47E-04	0	6,02E-03	1,51E-02	0	-3,27E-01	-3,5E-04
EP-freshwater	kg P-Äq.	9,86E-05	2,65E-04	5,34E-05	3,42E-07	0	3,58E-06	5,93E-05	0	-1,48E-03	-9,41E-07
EP-marine	kg N-Äq.	8,3E-02	2,19E-01	5,29E-03	1,23E-04	0	2,95E-03	4,96E-03	0	-1,4E-01	-1,3E-04
EP-terrestrial	mol N-Äq.	5,58E-01	2,43E+00	5,55E-02	1,64E-03	0	3,27E-02	5,13E-02	0	-1,07E+00	-1,38E-03
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,19E-01	4,12E-01	4,57E-02	3,38E-04	0	5,56E-03	1,19E-02	0	-3,54E-01	-3,33E-04
ADPE	kg Sb-Äq.	2,62E-06	4,72E-06	1,29E-06	2,68E-06	0	6,37E-08	1,8E-06	0	-4,73E-05	-3,02E-08
ADPF	MJ	1,18E+03	9,89E+02	1,93E+02	2,06E+00	0	1,33E+01	1,4E+02	0	-7,86E+03	-5,41E+00
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	1,45E+00	8,38E-01	3,33E-01	8,16E-02	0	1,13E-02	2,84E-01	0	1,18E+02	-4,58E-03

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); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 m³ Rohspanplatte

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
PERE	MJ	1,59E+02	7E+01	8,53E+01	8,64E+01	0	9,44E-01	1,31E+02	0	-1,42E+04	0
PERM	MJ	5,21E+03	0	8,58E+01	-8,58E+01	0	0	-5,21E+03	0	0	-2,29E+03
PERT	MJ	5,37E+03	7E+01	1,71E+02	6,7E-01	0	9,44E-01	-5,08E+03	0	-1,42E+04	-2,29E+03
PENRE	MJ	1,18E+03	9,91E+02	1,93E+02	1,39E+01	0	1,34E+01	1,4E+02	0	-7,09E+03	0
PENRM	MJ	7,74E+02	0	1,19E+01	-1,19E+01	0	0	-7,74E+02	0	0	0
PENRT	MJ	1,96E+03	9,91E+02	2,05E+02	2,07E+00	0	1,34E+01	-6,35E+02	0	-7,09E+03	0
SM	kg	2,96E+02	0	0	0	0	0	0	0	0	2,7E+02
RSF	MJ	1,12E+03	0	1,18E+03	0	0	0	0	0	1,09E+04	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	7,74E+02	0
FW	m ³	1,93E-01	7,71E-02	1,14E-01	1,99E-03	0	1,04E-03	4,61E-02	0	1,77E+00	-7,35E-04

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 = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 m³ Rohspanplatte

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
HWD	kg	9,6E-03	1,28E-03	2,5E-02	7,16E-05	0	1,73E-05	1,36E-02	0	-9,31E-08	-6,58E-11
NHWD	kg	4,67E-01	1,43E-01	1,81E-01	1,88E-02	0	1,93E-03	1,28E-01	0	-1,26E+03	-8,47E-01
RWD	kg	3,97E-06	3,67E-09	3,14E-08	3,4E-08	0	4,95E-11	-2,73E-08	0	-3,57E+01	-2,26E-02
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	6,57E+02	0	0	0

MER	kg	0	0	0	5,1E+00	0	0	6,57E+02	0	0	0
EEE	MJ	0	0	0	1,28E+00	0	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	0	2,95E+00	0	0	0	0	0	0

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:

1 m³ Rohspanplatte

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D	D/1
PM	Krankheitsfälle	2,26E-06	2,62E-06	6,46E-08	4,98E-09	0	3,54E-08	1,19E-07	0	-2,69E-06	-2,55E-09
IR	kBq U235-Äq.	1,05E+00	1,85E-01	1,94E+00	7,45E-03	0	2,5E-03	1,44E+00	0	-3,57E+01	-2,26E-02
ETP-fw	CTUe	3,46E+02	6,96E+02	2,04E+01	4,08E-01	0	9,39E+00	5,31E+01	0	-1,26E+03	-8,47E-01
HTP-c	CTUh	2,33E-07	1,41E-08	4,77E-07	9,48E-11	0	1,9E-10	2,72E-09	0	-9,31E-08	-6,58E-11
HTP-nc	CTUh	4,46E-07	6,2E-07	6,13E-08	2,17E-09	0	8,37E-09	3,81E-08	0	-2,36E-06	-1,76E-09
SQP	SQP	8,85E+02	4,12E+02	3,38E+01	5,25E-01	0	5,57E+00	9,13E+01	0	-2,23E+03	-1,44E+00

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Ergänzung 1

Der in der EPD ausgewiesene Indikator GWP-biogen umfasst die biogenen THG-Emissionen aus Vorketten, beispielsweise aus Kraftstoffen, Schmiermittel, Klebstoffen, Verpackungskunststoffen, die vermutlich Anteile an nachwachsenden Ressourcen aufweisen. Dabei ist der ausgewiesene Indikator klar zu unterscheiden vom GWP-biogen, das dem Material Holz als Rohstoff zuzuschreiben ist und einen materialinhärenten Kohlenstoffspeicher darstellt. Dieses im Holzanteil des Produkts gebunden GWP-biogen ist in Kapitel 6. nochmals detailliert dargestellt.

Ergänzung 2

Der Indikator **GWP-luluc** wurde nicht deklariert, da dessen Beitrag weniger als 5 % von GWP-gesamt über die deklarierten Module A-C ausmacht.

Weiterhin wurde im Rahmen der Primärdatenerhebung die detaillierte Rohstoffherkunft abgefragt, wonach im Fall des vorliegenden Produktes ca. 15 % des verwendeten Industrieholz in Rinde aus Deutschland stammen (aus den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Niedersachsen, NRW, Rheinland-Pfalz und Thüringen). Ein sehr kleiner Teil aus Tschechien und der Schweiz. Industrierestholz stammt zu großen Teilen aus Deutschland aber auch aus Frankreich, Italien, Niederlande, Österreich, Schweiz, und Tschechien (ca. 3-8%). Altholz wird in Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Österreich, Schweiz, und Tschechien eingekauft. Der Altholzanteil beträgt im Durchschnitt 56 % am Holzanteil der Rohspanplatte. In Altholz sind diverse Sortimenten ehemaliger Vollholzprodukte und Holzwerkstoffe enthalten und eine Rückverfolgbarkeit der Hölzer zu früheren Erntelokalitäten ist aus technologischer Sicht zurzeit nicht möglich. Darum können wir nur zum Vordergrundsystem eine Aussage treffen, und feststellen, dass durch die sekundäre Verwendung des Rohstoffs keine Entwaldung vorliegt, da er aus einer früheren Produktlebenszyklus stammt. Zum anderen wird im Rahmen der internationalen Treibhausgasberichterstattung unter der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) sowie der *EU-Verordnung (EU) 2018/841* die Menge des jährlich anfallenden Derbholzabgangs aus bestehenden Wäldern in Deutschland, inklusive des Anteils der aus der Landnutzungsänderung 'Entwaldung' stammenden Holzabgänge abgeschätzt (*Umweltbundesamt 2023*). Für das Referenzjahr 2021 lag der Anteil der mit Entwaldung verbundenen Holzabgänge bei bundesweit 1,86 %. Zugleich ist davon auszugehen, dass mit einer Änderung der Landnutzungsart verbundene Holzsortimente aufgrund des unregelmäßigen Angebots kaum für holzverarbeitende Unternehmen verwendet werden können (räumlich sowie zeitlich und somit logistisch nicht planbar), da sie auf eine kontinuierliche Versorgung mit bestimmten Rohholzsortimenten gleichbleibender Qualität und Dimension (hier: Industrieholz für die Holzwerkstoffproduktion) angewiesen sind.

Ergänzung 3

Die stofflich genutzte Primärenergie (PERM und PENRM) wird nach *EN 16485* als materialinhärente Eigenschaft aufgefasst. In der Konsequenz verlässt sie das Produktsystem stets mit dem Material und wird aus dem entsprechenden Indikator als negativer Wert ausgebucht. RSF und NRSF sind als Teil von PERE und PENRE zu verstehen und dort enthalten.

6. LCA: Interpretation

Der Fokus der Ergebnis-Interpretation liegt auf der Phase der Produktion (Module A1 bis A3), da diese auf konkreten Angaben des Unternehmens beruht. Die Interpretation geschieht mittels einer Dominanzanalyse zu den Umweltauswirkungen (GWP-fossil, ODP, AP, EP-fw, POCP, ADPE, ADPF, WDP) und den erneuerbaren/nicht erneuerbaren Primärenergieeinsätzen (PERE, PENRE) sowie dem Frischwassereinsatz (FW) und gefährlichen Abfällen (HWD). Im Folgenden werden somit die bedeutendsten Faktoren zu den jeweiligen Kategorien aufgeführt.

stofflich (A2) sowie der Einsatz von UF Klebstoff (A1) die größten Einflussgrößen darstellen. Insbesondere beim Global Warming Potential (GWP-f), Acidification Potential (AP) und Photochemical Ozone Formation (POCP) ist der Transport von Altholz und SNP stofflich für einen signifikanten Anteil verantwortlich. Der Einsatz von UF Klebstoff (A1) ist besonders relevant bei Eutrophication (EP-fw), Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF) und Water Use (WDP). Weitere bedeutende Faktoren sind bei den meisten Kategorien auch der Transport von Primärholz (A2) und die Emissionen durch Stromnutzung (A3).

Interpretation der Einzelindikatoren

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den meisten Umweltkategorien vor allem der Transport von Altholz und SNP

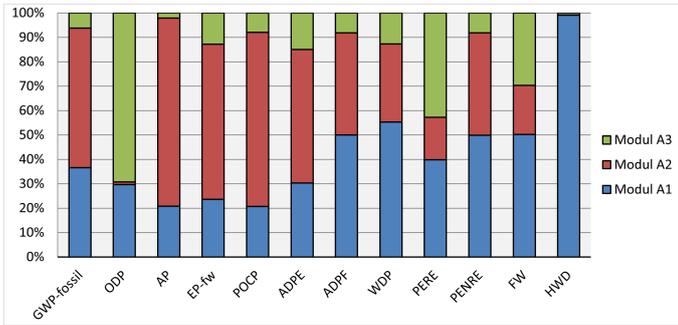


Abb. 2: Relative Beiträge der betrachteten Module zu den einzelnen Umweltwirkungen und Ressourcenindikatoren.

Biogener Kohlenstoff

Bei der Nutzung von Holz in Form von Hackschnitzeln, Rundholz oder Altholz findet der im Holz gebundene Kohlenstoff Eingang in den Systemraum im Modul Rohstoffbereitstellung (A1), was aus Sicht der Atmosphäre einen negativen CO₂-Wert bedeutet. Im Informationsmodul C3 verlässt der in den Holzanteilen des Produkts befindliche Kohlenstoff wieder den Systemraum in Form von verwertbarem Altholz. Der in der (Holz-)Verpackung gebundene Kohlenstoff geht in Modul A3 aus der Atmosphäre in das Produktsystem über, und verlässt dieses bei seiner Entsorgung in Modul A5 wieder. Die Berechnung der biogenen Kohlenstoff- bzw. CO₂-Flüsse, die unmittelbar auf die Holzanteile im Produkt und in der Verpackung zurückgehen geschieht nicht mittels Hintergrunddatensätzen aus der Sphera Datenbank /Sphera 2023b/. Die Umrechnung von Holzmasse in CO₂ erfolgt über die im Holz enthaltene Kohlenstoffmenge und das Verhältnis der Molmassen von Kohlendioxid zu Kohlenstoff (44/12). Der Kohlenstoffgehalt im Holz wird für alle Holzarten mit 50 % der absolut trockenen Holzmasse angenommen (IPCC, 2006). Somit entspricht 1 kg absolut trockene Holzmasse etwa 1,833 kg CO₂.

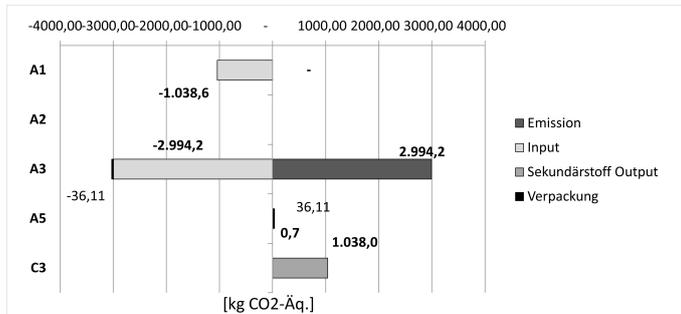


Abbildung 3: Holzimmanente CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Durch das Wachstum des für die Produktion benötigten Holzes werden in Modul A1 1038,6 kg CO₂ gebunden, siehe Abb. 3. Das Wachstum des in der Produktion energetisch genutzten Holzes bindet darüber hinaus 2994,2 kg CO₂, welche in das Modul A3 eingehen und durch die Verbrennung am Standort ebenfalls in diesem Modul wieder emittiert werden. In Modul A3 geht zudem das in Holz- und Papierverpackung enthaltene biogene CO₂ in Höhe von 36,11 kg ein. Dieses verlässt die Systemgrenze bei der Entsorgung der Verpackung in Modul A5. Die verbleibenden 1038,6 kg CO₂ verlassen das Produktsystem in Modul C3 in Form von verwertbarem Altholz.

Weitere Indikatoren

Global warming potential fossil (GWP-f) [kg CO₂-Äqv.]: 28,7% - Transport Altholz stofflich (A2); 19,5% - Transport SNP stofflich (A2); 18,3% - UF Klebstoff (A1); 7,8% - Transport Primärholz (A2); 7% - SNP stofflich (A1); 5,7% - muf Klebstoff (A1); Rest 13%

Ozone Depletion Potential (ODP) [kg CFC11-Äqv.]: 32,1% - Strom Urformen (A3); 15,7% - Strom Trocknung (A3); 15,5% - UF Klebstoff (A1); 11,5% - Strom Endfertigung (A3); 9,9% - Strom Infrastruktur (A3); 6,7% - SNP stofflich (A1); Rest 8,6%

Acidification potential (AP) [mol H⁺-Äqv.]: 38,7% - Transport Altholz stofflich (A2); 26,3% - Transport SNP stofflich (A2); 10,6% - Transport Primärholz (A2); 7,1% - muf Klebstoff (A1); 5,6% - SNP stofflich (A1); 4,3% - UF Klebstoff (A1); Rest 7,5%

Eutrophication, freshwater (EP-fw) [kg P-Äqv.]: 31,9% - Transport Altholz stofflich (A2); 21,7% - Transport SNP stofflich (A2); 10,7% - Produktionsabfälle (A3); 10,3% - UF Klebstoff (A1); 8,7% - Transport Primärholz (A2); 6,1% - SNP stofflich (A1); Rest 10,6%

Photochemical Ozone Formation (POCP) [kg NMVOC-Äqv.]: 27,7% - Transport Altholz stofflich (A2); 22,5% - Trockner Emissionen vor Ort (A3); 18,9% - Transport SNP stofflich (A2); 7,6% - Transport Primärholz (A2); 5,5% - SNP stofflich (A1); 4,2% - Abbinden Klebstoff (A3); Rest 13,6%

Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen (ADPE) [kg Sb-Äqv.]: 27,4% - Transport Altholz stofflich (A2); 18,7% - Transport SNP stofflich (A2); 12,3% - UF Klebstoff (A1); 8,9% - SNP stofflich (A1); 7,5% - Transport Primärholz (A2); 6,3% - Strom Urformen (A3); Rest 18,8%

Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe (ADPF) [MJ]: 29,6% - UF Klebstoff (A1); 21% - Transport Altholz stofflich (A2); 14,3% - Transport SNP stofflich (A2); 7,6% - muf Klebstoff (A1); 5,7% - Transport Primärholz (A2); 4,9% - SNP stofflich (A1); Rest 16,9%

Water use (WDP) [m³ Welt-Äq. entzogen]: 118,8% - Betriebsmittel (A3); 25% - Verpackung (A1); 19,4% - UF Klebstoff (A1); 16% - Transport Altholz stofflich (A2); 10,9% - Transport SNP stofflich (A2); 5,4% - Strom Urformen (A3); Rest -95,5%

Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE) [MJ]: 19,7% - Strom Urformen (A3); 14,7% - Verpackung (A1); 11,7% - UF Klebstoff (A1); 9,6% - Strom Trocknung (A3); 8,8% - Transport Altholz stofflich (A2); 7,1% - Strom Endfertigung (A3); Rest 28,4%

Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE) [MJ]: 29,5% - UF Klebstoff (A1); 21% - Transport Altholz stofflich (A2); 14,3% - Transport SNP stofflich (A2); 7,6% - muf Klebstoff (A1); 5,7% - Transport Primärholz (A2); 4,9% - SNP stofflich (A1); Rest 16,9%

Einsatz von Süßwasserressourcen (FW) [m³]: 28,7% - UF Klebstoff (A1); 18,9% - Betriebsmittel (A3); 13,6% - Strom Urformen (A3); 10,1% - Transport Altholz stofflich (A2); 7,6% - muf Klebstoff (A1); 6,9% - Transport SNP stofflich (A2); Rest 14,2%

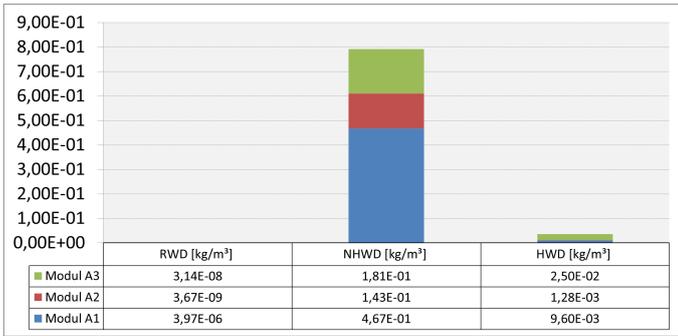


Abb. 4: Abfallaufkommen je deklariertes Einheit auf Modulebene. HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall.

Die relativen Aufkommen von gefährlichem, nicht gefährlichem und radioaktivem Abfall pro deklarierte Einheit des Produktes sind wie folgt zusammengesetzt. Sämtlichen relevanten und nachweisbaren Abfälle sind dem Modul A1 zuzuordnen. Das liegt daran, dass sämtliche Produktionsrückstände wieder in den Produktionskreislauf eingespeist werden oder in der werkseigenen Feuerung zur Bereitstellung von Prozesswärme in A3 verbrannt werden.

Die Haupttreiber für Gefährlicher Abfall zur Deponie (HWD) [kg]: 26,6% - Transport Altholz stofflich (A2); 18,1% - Transport SNP stofflich (A2); 13,8% - Verpackung (A1); 13,7% - SNP stofflich (A1); 7,3% - Transport Primärholz (A2); 6,1% - muf Klebstoff (A1); Rest 14,5%.

Varianz der LCIA-Resultate

Beim GWP-fossil sind die Unterschiede durch die verschiedenen Feuerungen mit und ohne Biomasse-KWK erklärbar. In zwei Werken wird der gesamte Strombedarf durch selbst produzierten 'Grünstrom' gedeckt, somit ist hier der Beitrag zum GWP-fossil geringer. Im dritten Werk wird nur Graustrom eingesetzt und ergibt einen höheren GWP-fossil Wert. Die Varianzen erklären sich ausserdem durch die sehr unterschiedlichen Produktionsmengen an den Standorte und damit am Anteil an den Betriebsmitteln und den Kleb- und Zusatzstoffen. Zur besseren Nachvollziehbarkeit sind die Abweichungen hier noch einmal zusammengefasst: (GWP-fossil) Abw +244,7/-3,2 %; (ODP) Abw +213,7/-17,3 %; (AP) Abw +194/-11,9 %; (EP-fw) Abw +197,7/-14,4 %; (POCP) Abw +291,2/16 %; (ADPE) Abw +312,8/21,7 %; (ADPF) Abw +257,8/-3,2 %; (WDP) Abw +238/-11 %; (PERE) Abw +213,5/-12,1 %; (PENRE) Abw +257,7/-3,2 %; (FW) Abw +230,7/-25,8 %; (HWD) Abw +386,5/-31,3 %.

7. Nachweise

7.1. Formaldehyd

Überwachung: **WKI Fraunhofer-Institut Braunschweig (Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V.)**

Prüfstelle: **WKI Fraunhofer-Institut Braunschweig**

Prüfnorm: **DIN EN 717-1 Bestimmung der Formaldehydabgabe DIN EN 16516 Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumluft**

Das geprüfte Material erfüllt die Anforderungen der Chemikalien-Verbotsverordnung wie folgt:

Formaldehyd	≤ 0,1 ppm nach EN 717-1 (x-Faktor 2,0 gem. Chemikalienverordnung, sog. Standard E 05)
--------------------	---

Quelle: Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V.

7.2. Prüfung auf Vorbehandlung der Einsatzstoffe

Überwachung: **MPA Eberswalde (Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V.)**

Prüfstelle: **MPA Eberswalde**

Ziel der Prüfung: Untersuchung von Plattenmaterial hinsichtlich der Gehalte an PCP, Tetrachlorphenol und Lindan.

Analysemethode: Quantitative Gaschromatographie mit massenselektiver Detektion (GC-MS)

Extraktion: mehrstündige Soxhletextraktion mit Methanol bzw. mit n-Hexan; PCP/Tetrachlorphenol-Analyse nach Derivatisierung mit Acetanhydrid unter alkalischen Bedingungen nach /CEN/TR 14823:2003/ bzw. Anhang IV /AltholzV

Pentachlorphenol	≤ 3,0 mg/kg
Lindan	≤ 1,0 mg/kg

Quelle: Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V.

7.3. Toxizität der Brandgase

Die Toxizität der beim Brand von rohen Spanplatten entstehenden Brandgase wird stark durch die am Brandgeschehen beteiligten Stoffe beeinflusst oder verändert. Eine konkrete Aussage kann an dieser Stelle nicht getätigt werden.

7.4. VOC-Emissionen

Überwachung: **RAL GmbH**

Prüfstelle: **WKI Fraunhofer-Institut Braunschweig**

Ziel der Prüfung: Bestimmung der VOC-Emission gemäß **AgBB-Schema / MVVTB**

Messmethode: **DIN EN 16516**

Ergebnis: Die nach **DIN EN 16516** untersuchten rohen Spanplatten halten die Anforderungen nach nach dem **AgBB-Schema/ MVVTB** von 2018 für VOC nach 3 Tagen und nach 28 Tagen ein.

Die Pfliederer Spanplatten PremiumBoard MFP Living (Nr. 39821) und LivingBoard (face contiprotect) (Nr. 30992) tragen das RAL-Gütesiegel (UZ-76) **Blauer Engel**.

AgBB-Ergebnisüberblick (28 Tage [µg/m³])

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6 - C16)	327	µg/m³
Summe SVOC (C16 - C22)	< 5	µg/m³
R (dimensionslos)	0,65	-
VOC ohne NIK	< 5	µg/m³
Kanzerogene	< 1	µg/m³

AgBB-Ergebnisüberblick (3 Tage [µg/m³])

Bezeichnung	Wert	Einheit
TVOC (C6 - C16)	894	µg/m ³
Summe SVOC (C16 - C22)	< 5	µg/m ³
R (dimensionslos)	1,592	-
VOC ohne NIK	10	µg/m ³
Kanzerogene	< 1	µg/m ³

8. Literaturhinweise

DIN EN 310:1993-08

Holzwerkstoffe; Bestimmung des Biege-Elastizitätsmoduls und der Biegefestigkeit; Deutsche Fassung EN 310:1993

DIN EN 311:2002-08

Holzwerkstoffe - Abhebefestigkeit der Oberfläche - Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 311:2002

DIN EN 312:2010-12

Spanplatten - Anforderungen; Deutsche Fassung EN 312:2010

DIN EN 317:1993-08

Spanplatten und Faserplatten; Bestimmung der Dickenquellung nach Wasserlagerung; Deutsche Fassung EN 317:1993

DIN EN 319:1993-08

Spanplatten und Faserplatten; Bestimmung der Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene; Deutsche Fassung EN 319:1993

DIN EN 322:1993-08

Holzwerkstoffe; Bestimmung des Feuchtegehaltes; Deutsche Fassung EN 322:1993

DIN EN 323:1993-08

Holzwerkstoffe; Bestimmung der Rohdichte; Deutsche Fassung EN 323:1993

DIN EN 324-1:1993-08

Holzwerkstoffe; Bestimmung der Plattenmaße; Teil 1: Bestimmung der Dicke, Breite und Länge; Deutsche Fassung EN 324-1:1993

DIN EN 324-2:1993-08

Holzwerkstoffe; Bestimmung der Plattenmaße; Teil 2: Bestimmung der Rechtwinkligkeit und der Kantengeradheit; Deutsche Fassung EN 324-2:1993

DIN EN 717-1:2005-01

Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode; Deutsche Fassung EN 717-1:2004

DIN EN 1087-1:1995-04

Spanplatten - Bestimmung der Feuchtebeständigkeit - Teil 1: Kochprüfung; Deutsche Fassung EN 1087-1:1995

ISO 9001:2015-09

Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen

DIN EN 13501-1:2019-05

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2018

DIN EN 13986:2015-06

Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 13986:2004+A1:2015

Als Referenz wurde das Pfleiderer Produkt **LivingBoard P4** verwendet.

Genauere Messwerte zu allen Produkten können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

ISO 14001:2015-09

Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

ISO 14025:2006-07

Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren

DIN EN 15804+A2:2022-11

Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

DIN ISO 16000-3:2023-12

Innenraumlftverunreinigungen - Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumlft und in Prüfkammern - Probenahme mit einer Pumpe (ISO 16000-3:2022)

DIN ISO 16000-6:2022-03

Innenraumlftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung organischer Verbindungen (VOC, SVOC) in Innenraum- und Prüfkammerluft durch aktive Probenahme auf Adsorptionsröhrchen, thermischer Desorption und Gaschromatographie mit MS oder MS-FID (ISO 16000-6:2021)

DIN EN ISO 16000-9:2008-04

Innenraumlftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren (ISO 16000-9:2006); Deutsche Fassung EN ISO 16000-9:2006

DIN EN 16516:2020-10

Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung von Emissionen in die Innenraumlft; Deutsche Fassung EN 16516:2017+A1:2020

ISO 45001:2018-03

Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

ISO 50001:2018-08

Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

Weitere Referenzen

AgBB-Schema

Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, VOC und SVOC) aus Bauprodukten; Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten. Fassung 2021.

AltholzV

Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz - 'Altholzverordnung' (AltholzV)

BBSR-Tabelle

BBSR-Tabelle zu Nutzungsdauern von Bauteilen

für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, Stand: 24.02.2017.

CARB

CARB - Final regulation order § 93120-931120.12, title 17, California Code of Regulations: 'Airborne toxic control measurement to reduce formaldehyde emissions from composite wood products'.

CPR

CPR - Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten (EU-BauPVO).

ChemVerbotsV

Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV): Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens und über die Abgabe bestimmter Stoffe, Gemische und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz.

ECHA-Kandidatenliste

Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Stand: 27.06.2018) gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH₁ Verordnung/. European Chemicals Agency.

IPCC (2006) IPCC Guidelines for Greenhouse Gas Inventories - Vol 4 Agriculture, Forestry and other Land Use. Hayama, Kanagawa, Japan: IEA/OECD, IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme, Technical Support Unit, 683 p.

PCR Teil A

Produktkategorie--Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht. Version 1.4. Berlin:

Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 30.04.2024

PCR Teil B

Produktkategorie--Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die Umwelt-Produktdeklaration für Holzwerkstoffe. Version 10. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), 04-2024.

REACH-Verordnung

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission.

Rüter und Diederichs (2012)

Ökobilanz Basisdaten für Bauprodukte aus Holz, Hamburg: Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Abschlussbericht.

Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

Sphera (2023a)

Sphera Software 'LCA for Experts' (Version 10.7.1.28). Sphera Solutions GmbH, 2023.

Sphera (2023b)

Sphera Datenbank Sphera MLC (fka GaBi) CUP 2023.02. Sphera Solutions GmbH, 2023.



Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com



Ersteller der Ökobilanz

Thünen-Institut für Holzforschung
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
Deutschland

+49(0)40 73962 - 619
holzundklima@thuenen.de
www.thuenen.de



Inhaber der Deklaration

Pfleiderer Deutschland GmbH
Ingolstädter Str. 51
92318 Neumarkt i.d.OPf.
Deutschland

+49 (0) 91 81/28-480
product@pfleiderer.com
Ingolstädter Str. 51