

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	GUTEX Holzfaserplattenwerk H. Henselmann GmbH + Co KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-GTX-20240357-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	15.04.2025
Gültig bis	14.04.2030

GUTEX Thermofibre

**GUTEX Holzfaserplattenwerk H. Henselmann
GmbH + CoKG**

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



1. Allgemeine Angaben

GUTEX Holzfaserplattenwerk H. Henselmann GmbH + CoKG

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-GTX-20240357-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Einblasdämmstoffe aus Zellulose- und Holzfasern, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

15.04.2025

Gültig bis

14.04.2030



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



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

GUTEX Thermofibre

Inhaber der Deklaration

GUTEX Holzfaserplattenwerk H. Henselmann GmbH + Co KG
Gutenberg 5
79761 Waldshut-Tiengen
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg Holzfaserdämmstoff

Gültigkeitsbereich:

Diese Umwelt-Produktdeklaration gilt für die im Werk Gutenberg (s. Herstelleradresse) produzierte lose Holzfaserdämmung GUTEX Thermofibre.

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



Dr. Daniela Kölsch,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

GUTEX Thermofibre sind lose Holzfasern, die nach *ETA-12/0181* getrocknet in vorkomprimierten Gebinden bereitgestellt werden.

Die Holzfasern werden aus Nadelholz-Hackschnitzeln durch mechanische Zerkleinerung hergestellt.

Die Einblasrohddichte hängt vom Anwendungsbereich ab und beträgt im Mittel ca. 35 kg/m³. Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 CPR. Das Produkt besitzt eine Leistungserklärung, basierend auf der *ETA-12/0181* sowie eine entsprechende CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Der Wärmedämmstoff dient zur Herstellung von nicht druckbelastbaren Dämmschichten durch maschinelle Verarbeitung an der Anwendungsstelle.

Folgende Anwendungsbereiche sind möglich:

- Raumausfüllende Dämmung in geschlossenen Hohlräumen von Außen- und Innenwänden
- Dämmung in geschlossenen Hohlräumen zwischen Sparren und Holzbalken
- Freiliegende Dämmung auf horizontalen oder mäßig geneigten Flächen
- Dämmung nicht begehbaren, jedoch zugänglicher oberster Geschossdecken
- Hohlraumdämmung zwischen Lagerhölzern im Fußbodenbereich und vergleichbaren Unterkonstruktionen

2.3 Technische Daten

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung (GX-01-0029-03) in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *ETA-12/0181* vom 17.05.2019.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Setzmaß nach ISO 18393, Methode A- Setzmaß nach Schlaganregung	< 10	%
Setzmaß nach ISO 18393, Methode C- Setzmaß nach Vibration	< 1	%
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ (bezogen auf angegebene Dichte)	1/2	-
Strömungswiderstand nach DIN EN 29053 bei 30 kg/m ³	> 4	kPa/m ²
Wärmeleitfähigkeit Nennwert Einblasverfahren (bezogen auf angegebene Dichte)	0,038	W/(mK)
Brandverhalten Klassifizierung nach DIN EN 13501-1	E	-
Resistenz gegen biologische Einwirkung nach Annex C des CUAPs	-	Klasse
Feuchte Umrechnungsfaktor F_m der Wärmeleitfähigkeit (23°C 50% rel. Luftfeuchte bis 23° 80% relative Luftfeuchte)	1,02	-
Dichtebereich in Abhängigkeit des Anwendungsbereichs	25-50	-
Vertikaler : Außenwand und Zwischenwandhohlräume	29-50	kg/m ³
Geneigt : Einblasdämmung in Hohlräumen unter Dachabdichtung >10° Neigung	29	kg/m ³
Horizontal : Einblasdämmung in Flachdach-Deckenhohlräume	29	kg/m ³
Horizontal : Freiliegende nicht begehbare Aufblasdämmung für Deckenkonstruktionen	25	kg/m ³

2.4 Lieferzustand

Der Dämmstoff wird in PE-Säcken zu je 15 kg auf Mehrwegpaletten zu je 21 Ballen pro Palette ausgeliefert. Die Paletten werden per LKW zum Kunden geliefert.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Für die Herstellung der GUTEX Thermofibre wird ausschließlich unbehandeltes Fichten-/Tannenholz aus regionaler Waldwirtschaft im Südschwarzwald verwendet. Dieses ist zu rund 95 Gew.-% im Produkt enthalten. Als zusätzliches Brandschutzmittel wird Ammoniumsalz zugesetzt.

Das Produkt enthält Stoffe der *SVHC-Kandidatenliste* (08.01.2019) oberhalb 0,1 Massen-%: nein.

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

2.6 Herstellung

Ausgangsbasis für die Produktherstellung sind angelieferte Hackschnitzel von regionalen Sägewerken, die unter Feuchte- und Wärmeeinfluss zu Holzfasern aufgeschlossen werden. Anschließend werden die Fasern getrocknet und in einem Abfüllprozess zu gleichbleibend großen und schweren Gebinden verpackt.

Für die Produktion des Dämmproduktes GUTEX ThermoFibre wird sowohl eine interne als auch externe Qualitätsüberwachung vorgenommen (*DIN EN ISO 9001*).

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Gesundheitsschutz im Herstellungsprozess:

Aufgrund der Herstellungsbedingungen sind keine über die

gesetzlichen Vorschriften hinausgehenden Maßnahmen bezüglich des Gesundheitsschutzes erforderlich. Die gesetzlichen Grenzwerte werden unterschritten.

Umweltschutz im Herstellungsprozess:

Abluft: Die Emissionen liegen deutlich unter den Vorgaben der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung.

Abwasser: Der Produktionsprozess ist abwasserfrei.

Lärm: Aufgrund der Schallschutzmaßnahmen liegen die Messwerte unter den maximal zulässigen Werten der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung.

Der Standort ist nach *DIN EN ISO 14001:2015* und *EMAS III* zertifiziert.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Der Einblasdämmstoff GUTEX Thermofibre wird von zertifizierten Verarbeitern mit speziell dafür ausgerüsteten Einblasmaschinen eingebaut.

Detaillierte Verarbeitungshinweise sind unter www.gutex.de verfügbar.

2.9 Verpackung

Die getrockneten Holzfasern werden abgewogen in PE-Folien Säcken verpackt, die Gebinde auf Mehrwegpaletten angeordnet und mit einer den gesamten Stapel umfassenden Stretch-Folie ummantelt.

Alle Verpackungsmaterialien sind sortenrein recycelbar, bzw. können energetisch verwertet werden.

2.10 Nutzungszustand

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind während der Nutzungsphase keine stofflichen Veränderungen der Zusammensetzung zu erwarten.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung sind während der Nutzungsdauer der GUTEX Thermofibre keine Auswirkungen auf Umwelt oder Gesundheit zu erwarten.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Produktnutzungsdauer für die GUTEX ThermoFibre liegt bei ordnungsgemäßigem Einbau im Bereich der Nutzungsdauer für das Gebäude. Eine abgeschätzte Referenz-Nutzungsdauer kann für mitteleuropäische Klima-Randbedingungen mit ca. 50 Jahren angenommen werden. Bei Anwendung nach Regeln der Technik - u.a. Beachtung der *DIN 4108-10* - ist ein Einfluss auf die Produktalterung nicht wesentlich.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Das Produkt GUTEX Thermofibre ist gemäß Zulassung der Klasse E nach *EN 13501-1* zuzuordnen.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse nach EN 13501-1	E

Wasser

Die Holzfasern sind grundsätzlich (Transport, Einbau, Nutzung) in trockenem Zustand zu halten. Bei dauerhafter hoher Feuchteinwirkung sind Feuchteschäden in der Baukonstruktion zu erwarten. Diese sind aber bei ordnungsgemäßer Nutzung ausgeschlossen.

Bei intensiver Wassereinwirkung auf das Produkt (außerhalb des vorgesehenen Einsatzbereiches) werden keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen.

Mechanische Zerstörung

Es handelt sich bei dem Produkt um bereits aufgeschlossene Holzfasern. Bei unvorhergesehener mechanischer Zerstörung ergeben sich keine Beeinträchtigungen für die Umwelt.

2.14 Nachnutzungsphase

Nicht verunreinigte Holzfaserdämmung kann weiter verarbeitet werden. Ist dies nicht der Fall bzw. ist der Dämmstoff verunreinigt, wird er als Restmüll gemäß 2.15 entsorgt und/oder in einer Müllverbrennungsanlage verbrannt (thermische Verwertung).

2.15 Entsorgung

GUTEX Thermofibre kann als biogenes holzbasiertes Produkt gemäß Altholzverordnung (*AltholzV*) vom 15.02.2022 der Altholzklasse A2 bzw. den Abfallschlüsselnummern 17 02 01 oder 03 01 05 nach AVV entsorgt werden.

Verpackungsmaterial kann sortenrein dem Recycling zugeführt oder ebenfalls thermisch entsorgt werden.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu dem Produkt GUTEX Thermofibre und weiterer GUTEX Holzfaserdämmstoffe sind der Homepage des Herstellers unter www.gutex.de zu entnehmen.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit der ökologischen Betrachtung ist die Bereitstellung von 1 kg GUTEX Thermofibre.

Hinweis: für die Bilanzierung auf Gebäudeebene sind je nach Anwendungsfall unterschiedliche Dichten anzunehmen (siehe Kapitel 2.3).

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	1	-
Dichte (bezogen auf angegebene Wärmeleitfähigkeit)	35	kg/m ³
Wasseranteil bezogen auf Gesamtmasse	7,5	%
Zusatzstoffe bezogen auf Gesamtmasse	4,5	%

Dabei liegt die Holzfeuchte bei ca. 8 % bzw. der Wasseranteil bei 7,5 % und ca. 4,5 % Zusatzstoffanteil. Alle Angaben zu eingesetzten Zusätzen wurden auf Grundlage spezifischer Daten berechnet.

Hinweis: Dichte kann nach Einbauart variieren, vgl. 2.3.

3.2 Systemgrenze

Der Deklarationstyp entspricht einer EPD 'von der 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-A3), sowie die Entsorgung der Produktverpackung in Modul A5 und des Endes des Lebensweges (Modul C1-C4). Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung des potenziellen Nutzens und der Lasten über den Lebensweg des Produktes hinaus (Modul D).

Im Einzelnen werden in Modul A1 die Bereitstellung des Holz-Rohstoffes in Form von Hackschnitzeln aus dem Forst und die Bereitstellung der Zusätze bilanziert. Die Transporte dieser Stoffe werden in Modul A2 berücksichtigt. Modul A3 umfasst die Bereitstellung der Brennstoffe, Betriebsmittel und Strom sowie die Herstellungsprozesse vor Ort. Diese sind im Wesentlichen die Zerkleinerung, die Fasertrocknung, das Abfüllen sowie die Verpackung der Produkte. In Modul A5 wird ausschließlich die

Entsorgung der Produktverpackung abgebildet. Als Strommix wird der bezogene Grünstrom und selbsterzeugter Strom aus einem Erdgas-BHKW angesetzt.

In Modul C1 wird ein manueller Rückbau ohne Lasten angenommen, Modul C2 berücksichtigt den Transport zur Altholzaufbereitung. Zudem werden in Modul C3 gemäß *EN 16485* die CO₂-Äquivalente des im Produkt befindlichen holzhärenten Kohlenstoffs sowie die im Produkt enthaltene erneuerbare Primärenergie (PERM) als Abgang verbucht. Modul C4 wird gemäß den regulatorischen Vorgaben der *AltholzV 2020* berücksichtigt, die Altholz nicht für Deponierung vorsieht.

Die sich aus der thermischen Verwertung des Produkts ergebenden Lasten und Potenziale am Ende seines Lebenswegs sowie der potenzielle Nutzen durch Substitution fossiler Brennstoffe im Zuge der Energieerzeugung bei thermischer Verwertung der Produktverpackung werden in Modul D bilanziert.

Durch Entsorgung der in der Produktion entstehenden Abfälle erzielten Gutschriften, werden auf Basis einer Systemerweiterung angerechnet. Dabei wird unterstellt, dass die thermische Energie aus Erdgas erzeugt würde und der substituierte Strom dem deutschen Strommix aus dem Jahr 2021 entspräche.

Verpackung: potenzielle Nutzen werden entsprechend der oben beschriebenen Entsorgung von Abfällen behandelt.

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 *Sphera 2023b* abgeschätzt. Emissionen aus der Holztrocknung basieren auf Literaturangaben und werden ausführlich in *Rüter, Diederichs 2012* dokumentiert.

Alle anderen Daten beruhen auf Durchschnittswerten. In der Ökobilanz wurde die Holzart Fichte repräsentativ auch für kleine Anteile anderer Nadelhölzer genutzt. Die Grundlage des berechneten Einsatzes von Frischwasserressourcen stellt die *blue-water-consumption* dar.

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. Die Mehrweg-Paletten werden nicht betrachtet, da keine Daten über die Austauschhäufigkeit vorliegen. 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.

3.5 Hintergrunddaten

Alle Hintergrunddaten wurden der Datenbank *Sphera 2023b* entnommen und durch Daten aus dem Abschlussbericht "Ökobilanz- Basisdaten für Bauprodukte aus Holz" von *Rüter, Diederichs 2012* ergänzt. 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 von 3.3 aufgezählten Annahmen entnommen wurden.

Preisinformationen für Allokationen basieren auf jährlich aktualisierten Jahresdurchschnittsdaten.

3.6 Datenqualität

Die Validierung der erfragten Vordergrunddaten für das Jahr 2022 erfolgte auf Massensbasis und nach Plausibilitätskriterien. Außerdem wurde eine Werksbegehung durchgeführt.

Abdeckung der Vordergrunddaten

Die für diese EPD bilanzierte Produktionsmenge deckt 100 % der Gesamtproduktion von Thermofibre Holzfaserdämmung im Referenzjahr 2022 ab und wird als sehr gut eingeschätzt.

Zeitliche Repräsentativität

Vordergrunddaten beziehen sich auf das Referenzjahr 2022. Die aus der Literatur entnommenen Daten 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. Den Daten zu den Holzrohstoffen liegt die Bundeswaldinventur zugrunde, die vom *Thünen-Institut 2012* und *2019* regelmäßig fortgeschrieben wird. Alle anderen Hintergrunddaten wurden der Datenbank *Sphera 2023b* entnommen und sind nicht älter als 5 Jahre.

Geographische Repräsentativität

Die gesamte bilanzierte Produktion findet in Deutschland statt, wobei Vorprodukte zu sehr geringem Teil importiert werden (innerhalb der EU). Die Hintergrunddaten decken dies über regional spezifische Prozesse ab.

Folgt man den Empfehlungen des *PEF Qualitätssicherungssystem* ist bei den meisten Datensätzen von einem Durchschnitt von 1,8 auszugehen, was entsprechend dem System als "very good overall quality" interpretiert wird.

Robustheit der Daten

Begründet durch die Qualität der Hintergrund- und Vordergrunddaten ergibt sich eine repräsentative und robuste Datenbasis. Varianzen durch mehrere Produktstandorte oder Produktunterschiede sind nicht vorhanden. Durch die Aktualität der verwendeten Vordergrunddaten sowie durch die Nutzung der Datenbank *Sphera 2023b* und ausschließlich wissenschaftlicher Literatur für verwendete Daten, kann die Datenqualität insgesamt als mindestens gut eingeschätzt werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datenerhebung für das Vordergrundsystem bezieht sich auf das Jahr 2022. Jede Information beruht daher auf den gemittelten Angaben 12 zusammenhängender Monate.

3.8 Geographische Repräsentativität

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

3.9 Allokation

Im Vordergrundsystem wird keine Allokation durchgeführt. Die durchgeführten Allokationen entsprechen den Anforderungen

der DIN EN 15804:2022 und EN 16485:2014 und treten hauptsächlich in Modul A1 bei der Bereitstellung der Holz-Hackschnitzel auf.

Die materialinhärenten Eigenschaften des Produktes (biogener Kohlenstoff sowie die enthaltene Primärenergie) werden nach dem physikalischen Kriterium der Masse zugeordnet.

Modul A1

- Forst-Vorkette, hier handelt es sich um verbundene Co-Produktionen der Produkte Stammholz (Hauptprodukt) und Industrieholz (Co-Produkt). Die entsprechenden Aufwendungen dieser Vorkette wurden auf Basis der Preise auf Stamm- und Industrieholz alloziert.

- Mit derselben Begründung wurden in der Sägewerk-Vorkette die Aufwendungen für die Produkte Schnittholz (Hauptprodukt) und Sägenebenprodukte (Hackschnitzel, Co-Produkt) ebenfalls auf Basis ihrer Preise alloziert.

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. Als Hintergrunddatenbank wurde die Datenbank *Sphera 2023b* in der Version 2023.2 verwendet. Die Ökobilanzmodellierung wurde mithilfe der Software *Sphera 2023a* in Version 10.7.1.28 durchgeführt.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Der ThermoFibre Holzfaserdämmstoff besteht überwiegend aus Holz und enthält deshalb biogenen Kohlenstoff.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Am Werkstor der Fertigung und während der Nutzung enthält das Produkt 0,885 kg Holzanteil, was 0,4425 kg biogenen Kohlenstoff je kg bedeutet. Für die Verpackung sind 0,0012 kg biogenes C ausweisbar.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0,4425	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,0012	kg C

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

Im Folgenden werden die Szenarien, auf denen die Ökobilanz beruht, genauer beschrieben.

Einbau ins Gebäude (A5)

Die Angaben in Modul A5 beziehen sich ausschließlich auf die Entsorgung der Verpackungsmaterialien. Es liegen keine Daten zum Einbau des Produktes vor. Die Mengen an Verpackungsmaterial, welches in Modul A5 pro deklarierte Einheit anfällt und einer thermischen Abfallbehandlung zugeführt wird, sowie weiteren Angaben zum Szenario sind in folgender Tabelle als technische Szenarioinformation angegeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
PE-Folie aus Verpackungsmaterial zur thermischen Abfallbehandlung	0,11	kg
Papier aus Verpackungsmaterial zur thermischen Abfallbehandlung	0,15	kg
Gesamteffizienz Vollholz	38	%
Gesamteffizienz Kunststoffverpackung	44	%
Gesamt exportierte elektrische Energie	0,78	MJ
Gesamt exportierte thermische Energie	1,54	MJ

Für die Entsorgung der Produktverpackung wird eine Transportdistanz von 50 km angenommen. Der Kunststoffanteil wird mit 35 MJ/kg, Papier/Pappe mit 15 MJ/kg und einer Gesamteffizienz der thermischen Abfallbehandlung von 44% berücksichtigt, vgl. *Sphera 2023b*. Insgesamt werden durch die thermische Abfallbehandlung der Produktverpackung 0,78 MJ elektrische und 1,54 MJ elektrische Energie erzeugt und fließen als exportierte Energie

in die Berechnungen von Substitutionspotenzialen in Modul D ein.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Im Modul C1 wird von einem manuellen Rückbau ohne Lasten ausgegangen. Es wird ein Szenario zum Ende des Lebensweges in Deutschland angenommen. Für die Aufbereitung des Materials wird demnach der deutsche Strommix angesetzt. Es wird eine Redistributionstransportdistanz von 20 km in Modul C2 unterstellt. Für die Energierückgewinnung der ThermoFibre in C3 wird R1 > 0,6 angenommen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Altholz zur Energierückgewinnung	1	kg
Redistributionsdistanz	20	km

Für das Szenario der thermischen Verwertung wird eine Sammelrate von 100 % ohne Verluste durch die Zerkleinerung des Materials angenommen.

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

Das techn. Szenario wird durch eine Müllverbrennungsanlage (MVA) abgebildet. Es kann aber auch eine reine Biomasse KWK-Anlage sein, da das Verbrennungs-Prinzip das Gleiche ist. In diesem Fall ist der verwendete Prozess ein Müllheizkraftwerk mit KWK (=MVA).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Altholz (atro)	1	t
Erzeugter Strom (je t atro Altholz)	910	kWh
Genutzte Abwärme (je t atro Altholz)	6550	MJ

Das Produkt wird in Form von Altholz in der gleichen Zusammensetzung wie die beschriebene deklarierte Einheit am Ende des Lebensweges verwertet. Es wird von einer thermischen Verwertung in einem Biomasseheizkraftwerk oder MVA mit einem Gesamtwirkungsgrad von 54,54 % und einem elektrischen Wirkungsgrad von 18,04 % ausgegangen. In dieser Effizienz wird eine Holzfeuchte von etwa 6 % berücksichtigt.

Dort werden unter Berücksichtigung des Zusatzstoffanteils, einer Sammelrate von 100% und damit aus der Masse von 1 t Altholz, 91 kWh Strom und 6550 MJ nutzbare Wärme erzeugt. Die exportierte Energie substituiert Brennstoffe aus fossilen Quellen, wobei unterstellt wird, dass die thermische Energie aus Erdgas erzeugt würde, und der substituierte Strom dem deutschen Strommix aus dem Jahr 2021 entspräche.

5. LCA: Ergebnisse

Die Umweltwirkungen von 1 kg GUTEX Thermofibre Holzfaserdämmstoff sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

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 kg GUTEX Thermofibre

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	-1,57E+00	6,91E-03	4,78E-01	4,94E-03	0	1,47E-03	1,61E+00	0	-6,83E-01
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	3,73E-02	6,89E-03	4,82E-01	0	0	1,46E-03	7,65E-03	0	-6,77E-01
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-1,6E+00	1,83E-05	-4,15E-03	4,94E-03	0	3,89E-06	1,6E+00	0	-6,08E-03
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ODP	kg CFC11-Äq.	1,04E-13	6,16E-16	4,79E-14	0	0	1,31E-16	1,29E-15	0	-1,06E-11
AP	mol H ⁺ -Äq.	1,25E-04	4,32E-05	4,71E-04	0	0	9,16E-06	9,47E-05	0	-5,3E-04
EP-freshwater	kg P-Äq.	5,16E-08	2,57E-08	6,33E-08	0	0	5,44E-09	1,72E-08	0	-2,33E-06
EP-marine	kg N-Äq.	5,79E-05	2,12E-05	2,11E-04	0	0	4,49E-06	4,27E-05	0	-2,22E-04
EP-terrestrial	mol N-Äq.	6,32E-04	2,35E-04	2,37E-03	0	0	4,98E-05	4,7E-04	0	-1,76E-03
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,6E-04	3,99E-05	5,91E-04	0	0	8,45E-06	1,24E-04	0	-5,61E-04
ADPE	kg Sb-Äq.	3,56E-08	4,57E-10	3,37E-08	0	0	9,69E-11	5,24E-10	0	-7,45E-08
ADPF	MJ	5,53E-01	9,57E-02	8,08E+00	0	0	2,03E-02	9,99E-02	0	-1,23E+01
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	3,28E-02	8,11E-05	6,14E-03	0	0	1,72E-05	3,84E-05	0	1,77E-01

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 kg GUTEX Thermofibre

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	9,51E-02	6,77E-03	4,96E+00	0	0	1,44E-03	6,46E-03	0	1,04E+01
PERM	MJ	1,69E+01	0	0	0	0	0	-1,69E+01	0	0
PERT	MJ	1,7E+01	6,77E-03	4,96E+00	0	0	1,44E-03	-1,69E+01	0	1,04E+01
PENRE	MJ	5,53E-01	9,59E-02	7,99E+00	0	0	2,03E-02	9,99E-02	0	-1,23E+01
PENRM	MJ	0	0	9,05E-02	-9,05E-02	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	5,53E-01	9,59E-02	8,08E+00	-9,05E-02	0	2,03E-02	9,99E-02	0	-1,23E+01
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	1,31E+00	0	0	0	0	0	1,69E+01
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m ³	8,13E-04	7,46E-06	3,79E-03	0	0	1,58E-06	5,88E-06	0	2,57E-03

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 kg GUTEX Thermofibre

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,76E-05	1,24E-07	3,95E-06	0	0	2,63E-08	1,05E-07	0	-5,31E-04
NHWD	kg	1,74E-04	1,38E-05	4,01E-03	0	0	2,93E-06	1,46E-05	0	1,5E-02
RWD	kg	4,21E-11	3,55E-13	1,96E-09	0	0	7,53E-14	2,68E-13	0	-5,83E-10
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	5,81E-03	0	0	1E+00	0	0
EEE	MJ	0	0	0	1,73E-05	0	0	0	0	0

EET	MJ	0	0	0	3,43E-05	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 kg GUTEX Thermofibre

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	2,66E-09	2,54E-10	2,41E-09	0	0	5,38E-11	2,69E-10	0	-4,46E-09
IR	kBq U235-Äq.	2,9E-03	1,79E-05	4,54E-04	0	0	3,8E-06	1,08E-05	0	-5,61E-02
ETP-fw	CTUe	1,55E-01	6,74E-02	1,42E-01	0	0	1,43E-02	7,51E-02	0	-1,98E+00
HTP-c	CTUh	1,24E-11	1,36E-12	1,83E-10	0	0	2,89E-13	1,48E-12	0	-1,47E-10
HTP-nc	CTUh	2,12E-10	6,01E-11	3,02E-09	0	0	1,27E-11	6,19E-11	0	-3,8E-09
SQP	SQP	1,04E-01	3,99E-02	6,56E-02	0	0	8,47E-03	3,55E-02	0	-3,52E+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

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator Potentielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235: Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – nicht fossile Ressourcen, Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe, Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme, Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung, Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung, Potenzieller Bodenqualitätsindex: Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

Hinweis - GWP-biogen: Der ausgewiesene Indikator GWP-biogen aggregiert die biogenen THG-Emissionen aus Vorketten (bspw. Kraftstoffe mit Anteil an Bio-Ethanol) und materialinhärentem GWP-biogen (Holz). Dabei ist der ausgewiesene Indikator klar zu unterscheiden vom GWP-biogen (Holz), das ausschließlich dem Material Holz als Rohstoff zuzuschreiben ist und einen materialinhärenten Kohlenstoffspeicher darstellt, siehe auch Kap. 4 und 6.

Hinweis - GWP-luluc: Der Indikator GWP-luluc wurde nicht deklariert, da sein Anteil an der Summe aller Ausgrenzungen (Module A – C) unterhalb der 5 %-Grenze liegt. Zum Einen wurde im Rahmen der Primärdatenerhebung die detaillierte Rohstoffherkunft abgefragt, wonach im Fall des vorliegenden Produktes insgesamt 100 % der verwendeten Hackschnitzel aus Deutschland 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 Holzmengen abgeschätzt (*Umweltbundesamt 2023*). Für das Referenzjahr 2020 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: Nadelstammholz für die Hackschnitzelproduktion) angewiesen sind.

Hinweis - stofflich genutzte Primärenergie: 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 der Unternehmen beruht. Ergänzend sind die Module A5 und C1 bis 3 dargestellt. Die Interpretation geschieht mittels einer Dominanzanalyse zu den Umweltauswirkungen (GWP, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF, WDP) und den erneuerbaren / nicht erneuerbaren Primärenergieeinsätzen (PERE, PENRE) und den weiteren Ressourcenindikatoren Frischwasserverbrauch und Gefährlicher Abfall (FW, HWD). Die genannten Indikatoren sind in Abb. 2 und 3 als relative Beiträge zu den Umweltwirkungen und Ressourcenindikatoren modular abgebildet.

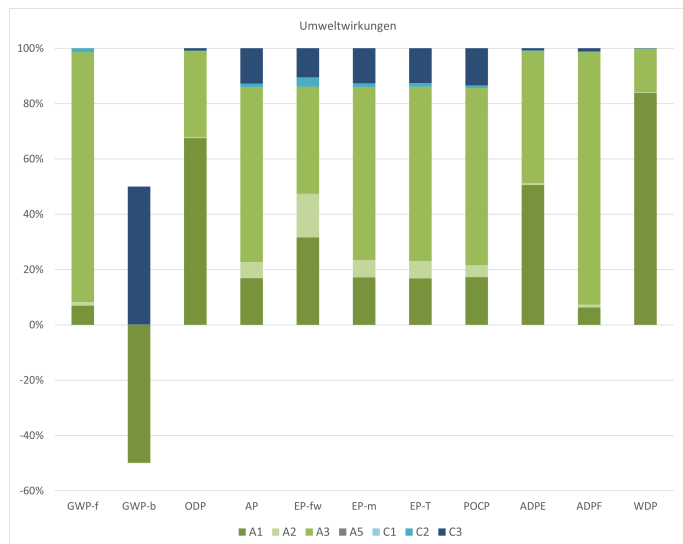


Abb. 2: Dominanzanalyse Umwelt, relative Beiträge der betrachteten Module zu den wichtigsten Umweltwirkungen

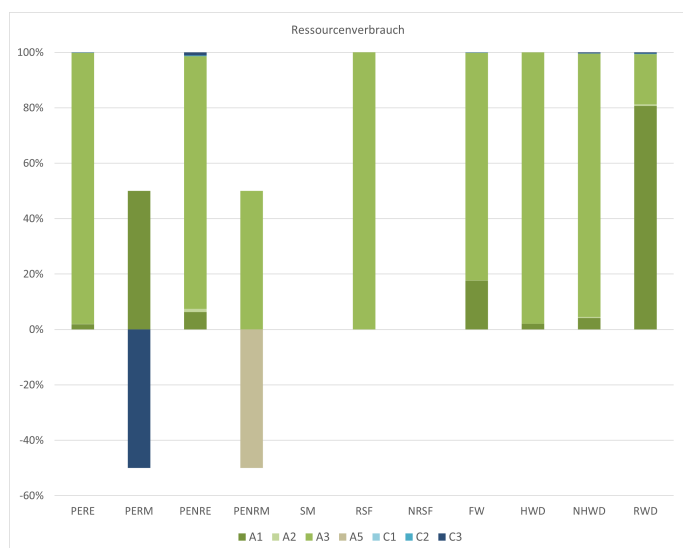


Abb. 3: Dominanzanalyse Ressourcen, relative Beiträge der betrachteten Module zu den wichtigsten Ressourcenindikatoren

Im Folgenden werden somit die bedeutendsten Faktoren zu den jeweiligen Kategorien aufgeführt.

6.1 Treibhausgaspotential (GWP)

Hinsichtlich der Betrachtung des GWP verdienen die holzinhärenten CO₂-Produktsystemein- und -ausgänge eine gesonderte Aufmerksamkeit. In der folgenden Tabelle Abb. 4 ist dargestellt, wie sich das GWP-biogen (Total) aus Anteilen GWP-biogen zur stofflichen Nutzung (materialinhärente E.) zuzüglich GWP-biogen aus der energetischen Nutzung (Vorketten) zusammensetzt.

Parameter	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	A5	C1	C2	C3	C4	A-C	D
a. (GWP-bM) Holz zur stoffl. Nutzung	[kg CO ₂ -Äqv.]	-1,60E+00	0,00E+00	-4,94E-03	-1,61E+00	4,94E-03	0,00E+00	0,00E+00	1,60E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
b. (GWP-bE) Holz zur energet. Nutzung	[kg CO ₂ -Äqv.]	1,08E-04	1,83E-05	7,94E-04	9,21E-04	0,00E+00	0,00E+00	3,89E-06	2,33E-05	0,00E+00	9,21E-04	-6,08E-03
Summe a.+b. (GWP-bT)	[kg CO ₂ -Äqv.]	-1,60E+00	1,83E-05	-4,15E-03	-1,61E+00	4,94E-03	0,00E+00	3,89E-06	1,60E+00	0,00E+00	9,21E-04	-6,08E-03

Abb.4: GWP-biogen (Total) zusammengesetzt aus stofflich genutzten GWP-biogen(M) und energetisch genutztem GWP-biogen(E).

In Modul A1 gehen etwa 1,6 kg CO₂ in Form von in der Biomasse gespeichertem Kohlenstoff in das System ein, vgl. Abb. 5. Rund 10,6 kg CO₂, welche in den Brennstoffen aus u.a. Produktionsresten gebunden sind, gehen in Modul A3 ein. Ebenso gehen dort die CO₂ aus Verpackungsmaterialien ein und werden im Modul A5 wieder emittiert, sind aber so gering, dass sie nicht dargestellt werden. Die letztlich im Holzfaserdämmstoff gespeicherte Menge an Kohlenstoff von rund 1,6 kg CO₂ wird, bei seiner Verwertung in Form von Altholz, dem System wieder entzogen.

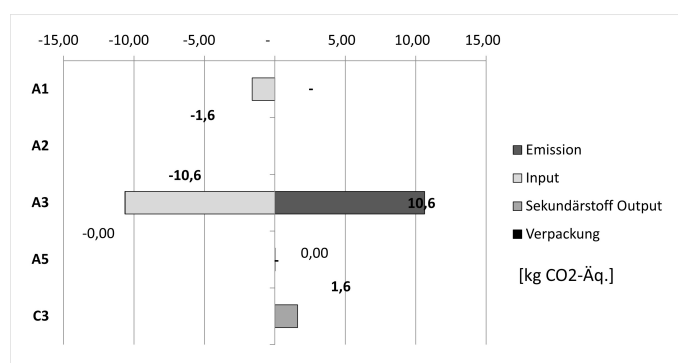


Abb. 5: Holzhärente CO₂-Produktsystem-Ein- und -Ausgänge [kg CO₂-Äqv.]. Die inverse Vorzeichengebung der In- und Outputs trägt der ökobilanziellen CO₂-Flussbetrachtung aus Sicht der Atmosphäre Rechnung.

Global warming potential fossil

Nachfolgende sind die wesentlichen Beiträge für den Indikator GWP-f dargestellt. Global warming potential fossil (GWP-f) [kg CO₂-Äqv.]: 89,1% - WärmeFossil (A3); 4,9% - Zusätze allgemein (A1); 1,4% - Industrierundholz stofflich (A1); 1,4% - Betriebsmittel (A3); 1% - Herstellung, Stromverbrauch (A3); 0,8% - Hackschnitzel stofflich (A1); Rest 1,5%.

Die bilanzierten fossilen Treibhausgase verteilen sich vor allem auf die Wärmeerzeugung und in geringem Maße auf Zusätze, Holzrohstoffe und Betriebsmittel.

6.2 Weitere Indikatoren und ihre Hauptverursacher

Zusätzlich zur Berechnung für die einzelnen Module, werden die Ergebnisse der Module A1 bis A3 im Sinne eines Ergebnisses für die Betrachtung von der Wiege bis zum Werkstor unter "A1-A3" aufsummiert. Sie sind relativ nach ihrer tatsächlichen Verwendung den Herstellungsprozessen in A1-A3 modular zugeordnet.

Für viele Indikatoren sind die Holzrohstoffbereitstellung und deren Transport die Haupttreiber und signifikanten Flüsse. Der Anteil von Wärme (A3) ist häufig der größte, insbesondere bei GWP-f, AP, POCP, ADPF und PENRE. Holzrohstoff-Transport (A2) spielt eine Schlüsselrolle, besonders bei AP, EP-fw, POCP, ADPE und ADPF.

Signifikante Einflüsse: Die fossil erzeugte Wärme (A3) hat

einen dominierenden Einfluss auf Global Warming Potential (GWP-f) (89,1%), Acidification Potential (AP) (23,6%), Photochemical Ozone Formation (POCP) (43,7%) und Nicht-erneuerbare Primärenergie (PENRE) (91,2%). Dies bedeutet, dass die Verbesserung der Energieeffizienz und der Übergang zu erneuerbaren Energiequellen während der Fertigung die größten Auswirkungen auf die Reduktion von Treibhausgasen und anderen Umweltbelastungen haben könnte. Zusätze (A1) tragen massgeblich zum ODP (62,4%), ADPE (49,8%) bei. Holzrohstoffe (A3) tragen signifikant zu WDP (63,5%) bei. Der Stromverbrauch (A3) trägt signifikant zum Einsatz von FW (81%) bei.

Korrelationen: Die erkannten Korrelationen sind plausibel, da sie gut mit den bekannten Materialflüssen und den typischen Herstellungsprozessen für dieses Produktsystem übereinstimmen. Zum Beispiel sind wenige Zusätze und keine Klebstoffe im Produkt und es wird vor allem Wärme (A3) in der Produktionsphase des Produkts eingesetzt. Es ist außerdem nachvollziehbar, dass Holzrohstoffe somit in allen Kategorien eine entscheidende Rolle spielen müssen, da das Produkt zu einem wesentlichen Teil daraus besteht.

6.3 Auswertung des Aufkommens von gefährlichem, nicht gefährlichem und radioaktivem Abfall

In Abb. 6 sind die relativen Aufkommen von gefährlichem, nicht gefährlichem und radioaktivem Abfall pro deklarierte Einheit des Produktes modular dargestellt. Der radioaktive Abfall beträgt nahezu 0 kg/m³. Gefährlicher Abfall beträgt etwa 1,76E-05 kg/m³. Der Hauptanteil an Abfallstoffen geht zu Lasten des nicht gefährlichen Abfalls mit etwa 4,01E-03 kg/m³.

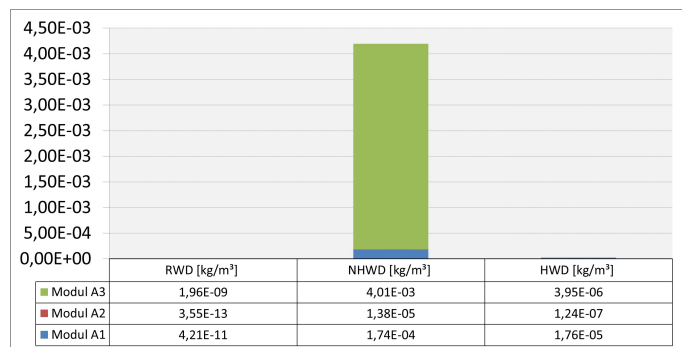


Abb. 6: Abfallaufkommen auf Modulebene. HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall

Abweichungen zwischen Produktionsstandorten kommen im Falle der Thermofibre-Holzfaserdämmung nicht vor, da sie nur an dem einen Standort produziert wird und die Stoff- und Energieflüsse massenmäßig zugeordnet werden.

Durch die vorliegende detaillierte Datenerhebung kann die Notwendigkeit für die Verwendung von Annahmen und Abschätzungen reduziert werden. Vor diesem Hintergrund ist der Einfluss der Annahmen und Abschätzungen auf die Ökobilanzergebnisse gering im Vergleich zu den im Vordergrundsystem erhobenen und durch Hintergrundprozesse quantifizierbar gemachten Datengrundlage. Den Daten zu den Holzrohstoffen liegt die Bundeswaldinventur zugrunde, die vom Thünen-Institut regelmäßig fortgeschrieben werden und durch die Kohlenstoffinventur zur Ermittlung des Treibhausgasinventars für die Klimaberichterstattung der Deutschen Bundesregierung ergänzt wird, vgl. *Thünen-Institut 2012 und 2019* und *BMEL 2024*. Abweichungen zwischen Produktionsstandorten kommen im Falle der ThermoFibre-Holzfaserdämmung nicht vor, da sie nur an dem einen Standort produziert wird und die Stoff- und Energieflüsse massenmäßig alloziert werden.

Durch die vorliegende detaillierte Datenerhebung kann die Notwendigkeit für die Verwendung von Annahmen und Abschätzungen jedoch auf ein Minimum reduziert werden. Vor diesem Hintergrund ist der Einfluss der Annahmen und Abschätzungen auf die Ökobilanzergebnisse gering im Vergleich zu den im Vordergrundsystem erhobenen und durch Hintergrundprozesse quantifizierbar gemachten Datengrundlage. Den Daten zu den Holzrohstoffen liegt die Bundeswaldinventur zugrunde, die vom Thünen-Institut regelmäßig fortgeschrieben werden und durch die Kohlenstoffinventur zur Ermittlung des Treibhausgasinventars für die Klimaberichterstattung der Deutschen Bundesregierung ergänzt wird, vgl. *Thünen-Institut 2012 und 2019* und *BMEL 2024*.

7. Nachweise

7.1 Formaldehyd

Für den Herstellprozess werden außer dem Rohstoff Holz keine Formaldehyd emittierenden Zusätze verwendet.

7.2 MDI

Für den Herstellprozess wird kein MDI als Bindemittel eingesetzt.

7.3 Altholz

Für den Herstellprozess wird kein Altholz verwendet.

7.4 VOC

Angaben zu VOC-Emissionen sind aktuell nicht vorgeschrieben.

8. Literaturhinweise

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

EN 15804+A2

DIN EN 15804:2022-03, Nachhaltigkeit von Bauwerken -

Umweltproduktdeklarationen -Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 13501-1

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.

ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2015-11, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

EN 16485

EN 16485:2014, Round and sawn timber – Environmental Product Declarations – Product category rules for wood and wood-based products for use in construction.

ISO 18393

ISO 18393-1:2012, Thermal insulation products – Determination of ageing by settlement – Part 1: Blown loose-fill insulation for ventilated attics.

EN 29053

DIN EN 29053:1993-05, Akustik; Materialien für akustische Anwendungen; Bestimmung des Strömungswiderstandes.

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen.

Weitere Quellen:

AltholzV

Altholzverordnung (AltholzV:2002-08, geändert 27.6.2020): Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz.

Andreasi Bassi et. al 2023

Andreasi Bassi, S., Biganzoli, F., Ferrara, N., Amadei, A., Valente, A., Sala, S., & Ardente, F. (2023). Updated characterisation and normalisation factors for the Environmental Footprint 3.1 method. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

AVV

Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2644) geändert worden ist.

BMEL 2024

BMEL 2024, Der Wald in Deutschland - Ausgewählte Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur. (B. f. Landwirtschaft, Hrsg.) Berlin, Deutschland.

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge, 2013.

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 und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

ECHA-Kandidatenliste

Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Stand 15.01.2018) gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung. European Chemicals Agency.

EMAS III

Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung.

IBU 2023

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.): Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs); 2023 Allgemeine Programmanleitung Für die EPD Erstellung beim Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 10/2015 www.ibu-epd.com

PCR Teil A

Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen Teil A, Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019, 2020-07, v1.3. Aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU).

PCR Teil B

PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, Teil B: Anforderungen an die EPD für Einblasdämmstoffe aus Zellulose- und Holzfasern. (Stand 19.10.2023 v8). Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.

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). Zuletzt geändert am 25.03.2014.

Rüter u. Diederichs 2012

Rüter, S; Diederichs, S:2012, Ökobilanz Basisdaten für Bauprodukte aus Holz, Hamburg, Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Holztechnologie und Holzbiologie, Abschlussbericht.

Sphera 2023a

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

Sphera 2023b

Sphera MLC (fka GaBi) CUP 2023.2. Sphera Solutions GmbH.

Thünen-Institut 2012

Dritte Bundeswaldinventur (2012). Thünen-Institut, Institut für Waldökosysteme. Berlin: BWI. online: <https://bwi.info/>.

Thünen-Institut 2019

Kohlenstoffinventur 2017. Berlin: BMEL. online: <https://bwi.info/>.

**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**

GUTEX Holzfaserplattenwerk H. Henselmann GmbH
+ Co KG
Gutenberg 5
79761 Waldshut-Tiengen
Deutschland

+49 7741 / 6099-0
info@gutex.de
www.gutex.de