

Umweltproduktdeklaration

gemäß ISO 14025 und EN 15804:2012+A2:2019



FIBRANxps



EPD-Nummer
EPD-Inhaber
EPD-Programm
Ausgestellt am
Gültig bis

EPD-21/0001
FIBRAN d.o.o., Kočevarjeva ulica 1, 8000 Novo mesto, Slowenien
ZAG EPD
07. 07. 2021
06. 07. 2026

www.zag.si



<p>Allgemeine Produktinformationen</p>	<p>Wärmedämmung FIBRANxps Produkte: MAESTRO, FABRIC, ETICS GF, ETICS BT, INCLINE, SEISMIC, 300, 400, 500, 700</p>
<p>Programmbetreiber: Institut für Bauwesen Sloweniens Dimičeva ulica 12 1000 Ljubljana http://www.zag.si</p>	<p>Deklarationsinhaber: Fibran d.o.o. Kočevarjeva ulica 1 8000 Novo mesto Slowenien https://fibran.si/</p>
<p>Deklarationsnummer: EPD-21/0001</p>	<p>Deklarierte Einheit: 1-m²-Platten FIBRANxps</p>
<p>Diese Umweltdenkleration beruht auf den Produktkategorie-Regeln (PCR): Product Category Rules (PCR) Part B: Requirements on the EPD for Insulating materials made of foam plastics. Institut Bauen und Umwelt e.V.</p>	<p>Umfang: A1-A3, A4, A5, B1-B7, C1, C2, C3, C4, D</p>
<p>Ausgestellt am: 07. 07. 2021</p> <p>Gültig bis: 06. 07. 2026</p>	<p>Verifizierung:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Der CEN-Standard SIST EN 15804 dient als Grundlage für die Produktkategorie-Regeln (PCR)</p> <p>Die unabhängige EPD-Bewertung erfüllt die Anforderungen von SIST EN ISO 14025</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> außen</p> </div>
<p>Produktionsstätte: Fibran d.o.o. Cesta Notranjskega odreda 45 1317 Sodražica Slowenien</p>	<p>Titel und Unterschrift des Prüfers: Dr. Katja Malovrh Rebec, Diplom-Ingenieurin für Architektur  Institut für Bauwesen Sloweniens</p>
<p>Titel und Unterschrift des Ausstellers:  Mag. Franc Capuder, Dipl.-Ing. Bauwesen Institut für Bauwesen Sloweniens</p>	<p>Titel und Unterschrift des leitenden Gutachters: Janez Turk, Dipl.-Ing. Bauwesen Geologie  Institut für Bauwesen Sloweniens</p>



1 Produkt

1.1 Produktbeschreibung

FIBRANxps ist der Handelsname für extrudiertes Polystyrol, hergestellt und geliefert von FIBRAN d.o.o. Der größte Anteil der Wärmedämmungsmasse von FIBRANxps stellt das allgemein nützliche und hoch wärmebeständige Polystyrol dar. Um die Zellschaumstruktur zu erreichen, werden Schäumgase zugegeben, die 5–8 % der gesamten Masse darstellen.

Das Produkt wird bei Bauarbeiten für die Dämmung von Dächern, Fundamenten, Böden, Decken und Wänden verwendet, aber auch in industriellen und unterirdischen Applikationen, wie z. B.: Schwimmbecken, Isolationsschichten unter Transportwegen (Brücken, Straßen, Bahnstrecken), Paneele, Fenster-/Türrahmen, Türblätter, Container. Wärmedämmung aus extrudiertem Polystyrol, das mit der international anerkannten Abkürzung XPS bezeichnet wird, wird vor allem dort verwendet, wo andere Dämmstoffe nicht effektiv sind. Unter extremen Belastungen und in feuchter Umgebung, auch unter dem Grundwasserspiegel.

Tabelle 1: Technische Daten für FIBRANxps

FIBRANxps	Technische Daten
Stärke	10-200 mm
Breite	580-610 mm
Länge	1000 – 3000 mm
Druckfestigkeit bei 10 % Deformierung (EN 826:2013)	200-700 kPa
Wärmeleitfähigkeit (EN 12667:2001 und EN 13164:2012 + A1:2015, Anhang C)	0,032-0,036 W/mK
Dichte (EN 1602:2013)	25-47 kg/m ³
Brandschutzklasse (EN 13501-1:2007 + A1:2009)	E
Wasserdampfdiffusionswiderstandzahl (EN 12086:2013)	50-150
Deformationsgrad unter Druckbelastung und Temperatur (EN 1605:2013)	< 5 %vol
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene (EN 1607:2013)	400-600 kPa
Wasseraufnahme bei langzeitigem vollkommenem Eintauchen (EN 12087:2013)	0,7- 1,5 %vol.
Langdauernde Wasseraufnahme durch Diffusion (EN 12088:2013)	< 1%
Wärmewiderstand	0,25-5,55 m ² K/W
Kriechverhalten bei Druckbelastung (EN 1606:2013)	130-215 kPa
Dimensionsstabilität (EN 1604:2013)	< 5 %

Die FIBRANxps-Platten werden aus leichtem wärmedämmenden Schaum hergestellt, sind aber trotzdem höchst fest und nicht saugfähig. Die Platten sind in verschiedenen Dimensionen, Dichten, Druckfestigkeitsstufen und Wärmeleitfähigkeiten verfügbar. Wegen der zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten werden die Platten mit verschiedenen Oberflächen hergestellt: mit Produktions-Extrusionshaut, gehobelt, mit Heißdraht geschnitten oder mit Nuten. Die Platten können auch für Steigungen hergestellt werden. Aus demselben Grund werden sie auch mit verschiedenen Kanten hergestellt: gerade, stufige (L-Kante) und mit Nut.

Diese Umweltdeklaration deckt zehn verschiedene Typen von FIBRANxps-Platten ab: MAESTRO, FABRIC, ETICS GF, ETICS BT, INCLINE, SEISMIC, 300, 400, 500 und 700.

1.2 Technische Daten

Die Festigkeit der FIBRANxps-Wärmedämmung ist permanent. Deswegen können die Platten unter ständigen und sogar dynamischen Belastungen verwendet werden, auch bei Fundamenten von massiverem Bau.

1.3 Grundstoffe

Grundstoffe für die Herstellung von FIBRANxps sind

- Polystyrol (>86%)
- Schäumgase (< 10 %)
- Additive (< 4 %)

Davon wiederverwertete Stoffe zwischen 20 und 30 %. Additive sind Flammschutzmittel, Hilfsmittel, Keimbildner, aktiver Keimbildner, Farbpigmente und Titandioxid.

1.4 Produktherstellung

Der Produktionsprozess verläuft wie folgt. Alle Rohstoffe werden über ein gravimetrisches System in genau gemessenen Mengen in die Strangpresse dosiert. Unter Hochdruck und Hochtemperatur werden alle Rohstoffe geschmolzen und gemischt. Auch Gase werden zugegeben.

In der nächsten Phase wird die Schmelze in die sekundäre Strangpresse geführt, wo sie abgekühlt und aus der Strangpresse geführt wird. Aufgrund der beigemischten Gase und der Druckdifferenz wird die Masse ausgedehnt. Aus der Strangpresse kommt so unendlicher Schaum mit Extrusionshaut, die entlang der Linie abgekühlt und erhärtet wird. Die erhärteten Platten werden dann entlang der Linie fertig bearbeitet, beschnitten, gehobelt, genutet und eingepresst – abhängig vom Produkttyp. In der letzten Phase werden die Platten verpackt und palettiert.

Der gesamte Schnittabfall wird über ein Ventilationssystem zur Mahlen und thermischen Verarbeitung geführt, bis Granulat entsteht. Das Granulat wird dann wieder für FIBRANxps verwendet. So entsteht 20 bis 30 % Produktionsabfall, der vollkommen wiederverwertet wird.

1.5 Verpackung

Die FIBRANxps-Platten werden in Pakete mit Polyethylenfolie verpackt. Diese Pakete werden auf

Palettenfüßen aus Polystyrol gelagert und mit PVC-Folie umwickelt.

1.6 Weitere Informationen

Zusätzliche Informationen sind auf der folgenden Website zu finden:

<https://fibran.si/>

2 LCA: Berechnungsregeln

2.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit bei der Berechnung von LCA ist:

1-m²-FIBRANxps-Platten mit einer Wärmeleitfähigkeit von $\lambda = 0,032-0,036$ W/mK und der berücksichtigten Nutzungsdauer des Gebäudes von mindestens 50 Jahren. Die Plattendichte ist 32 kg/m³, Stärke 30 mm und die Masse 0,961 kg.

2.2 Systemgrenzen

Die Systemgrenzen der EPD werden festgestellt nach dem modularen Prinzip gemäß EN 15804:2012+A2:2019. LCA-Analyse von FIBRANxps umfasst alle Lebenszyklusphasen (von der Planung bis zum Ende der Anwendung) (Abbildung 1):

A1: Erwerb von Rohstoffen und Herstellung von Grundstoffen;

A2: Transport zur Produktionsstätte und innerhalb der Produktionsstätte;

A3: Produktion des Produkts; einschließlich Sicherstellung von allen Rohstoffen, Erzeugnissen und Energie sowie Verarbeitung von Abfall, bis der Abfallstatus zu Ende ist oder die endgültigen Produktionsreste entsorgt werden;

A4: Transport bis zur Baustelle;

A5: Montage in das Gebäude; einschließlich Sicherstellung von allen Rohstoffen, Erzeugnissen und Energie sowie Verarbeitung von Abfall, bis der Abfallstatus zu Ende ist oder die endgültigen Montagereste entsorgt werden;



B1: Verwendung;
B2: Instandhaltung;
B3: Reparaturen;
B4: Erneuerung;
B5: Instandsetzung;
B6: Betriebsenergie;
B7: Betriebswasser;
einschließlich Sicherstellung von allen Rohstoffen, Erzeugnissen und Energie sowie Verarbeitung von Abfall, bis der Abfallstatus zu Ende ist oder die endgültigen Montagereste entsorgt werden;
C1: Demontage vom Gebäude;
C2: Transport zur Entsorgungsstelle;
C3: Abfallverarbeitung;
C4: Abfallentsorgung;
einschließlich Sicherstellung von allen Rohstoffen, Produkten und verbundener Energie- und Wasserverbrauch;
D: Vorteile und Belastungen, die über die Systemgrenzen hinausgehen (Wiederverwendung, Instandsetzung, Wiederverwertung).
Die Daten, die für die Module A1–A3, A4–A5 und B1–B7 verwendet wurden, beruhen auf gemessenen Werten, die der Hersteller bereitgestellt hat. Die Daten, betreffend die Module C1–C4 und D, beruhen meistens auf den Daten der Europäischen Plattform für

Lebenszyklusanalyse (European Platform on Life Cycle Assessment).

Die LCA beruht auf den folgenden Annahmen. Der Einbau von FIBRANxps verläuft manuell. Für den Einbau müssen keine Hilfsmaterialien, kein Wasser und keine Energiequellen (z. B. Strom) verwendet werden. Beim Einbau werden 2 % des Materials entsorgt (Schnittabfall). Es sind zwei verschiedene Methoden zur Abfallbehandlung möglich; Entsorgung an einer Entsorgungsstelle oder Verbrennung mit Wärmerückgewinnung.

FIBRANxps erfordern während der Verwendungsphase unter normalen Bedingungen keine Instandhaltung, Reparaturen, Erneuerung oder Instandsetzung, wenn sie ordnungsgemäß eingebaut werden. FIBRANxps setzen in der Anwendungsphase keine Stoffe in die Luft, in den Boden oder in Gewässer frei.

Die Demontage von FIBRANxps ist Teil des Abrisses des gesamten Gebäudes. Der Energieverbrauch bei der Demontage von FIBRANxps ist geringfügig im Vergleich zur Energie, die für den Abriss des Gebäudes benötigt wird. Deswegen wird angenommen, dass die mit der Demontage von FIBRANxps verbundenen Einflüsse nichtig sind.



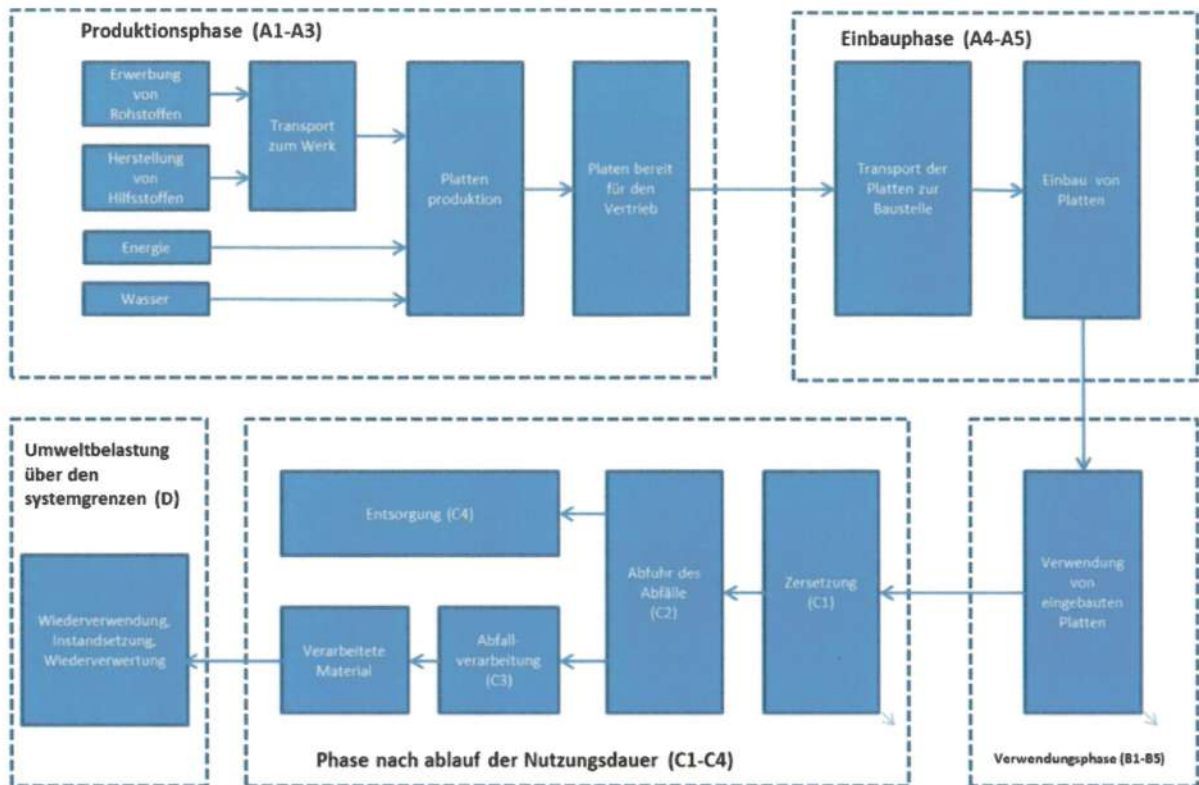


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Systemgrenzen

Es sind zwei verschiedene Methoden zur Behandlung von FIBRANxps-Abfall möglich: Entsorgung an einer Entsorgungsstelle oder Verbrennung mit Wärmerückgewinnung.

Vorteile und Belastungen, die über die Systemgrenzen hinausgehen, beziehen sich auf die Wiederverwertung des Verpackungstoffes. In einem Sonderszenarium beziehen sich die Vorteile, die über die Systemgrenzen des Produkts hinausgehen, auch auf die Rückgewinnung der Wärme, die bei der Verbrennung freigesetzt wird. Die Schnittabfälle von FIBRANxps-Platten, die den Abfall nach dem Einbau des Produkts darstellen, und die Abfall-FIBRANxps-Platten (vom Gebäude beim Abriss demontiert) werden verbrannt. Im ersten Szenarium werden diese Abfälle in einem Abfallzentrum gesammelt, was keine Vorteile außerhalb der Systemgrenzen des Produkts bringt.

2.3 Ausschlusskriterien (cut-off rules) für Inputs/Outputs

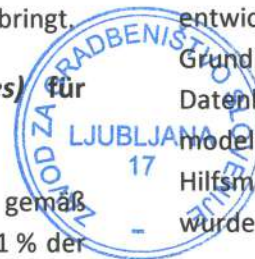
Der Anteil der fehlenden Daten gemäß EN 15804:2012+A2:2019 kann weniger als 1 % der

verbrauchten erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energie sowie weniger als 1 % der Gesamtmasse der Eingangsdaten im Produktionsprozess und weniger als 5 % der verbrauchten Energie und Masse in einem einzelnen Modul betragen.

Die LCA-Analyse hat die Daten über Grundrohstoffe, Hilfsstoffe, Verpackungsmaterialien, Transport und Energie im Produktionsprozess, die der Hersteller bereitgestellt hat, eingeschlossen. Die verfügbaren Daten sind im Modell eingeschlossen.

2.4 Datenquelle

Die LCA-Analyse wurde mit der Software GaBi ts (Version 10.0.1.92) durchgeführt, die von dem Unternehmen Thinkstep (Sphera Solutions GmbH) entwickelt wurde. Alle Prozesse wurden auf Grundlage von Inventardaten in der Professional-Datenbank, die in GaBi integriert wurde, modelliert. Eine Ausnahme ist die Herstellung des Hilfsmittels. Für die Modellierung dieses Prozesses wurden Inventardaten aus der Datenbank



ecoinvent 3.7 verwendet. In der Datenbank Profesional gibt es keine geeigneten Inventardaten für Eingangsstoffe, aus denen das Hilfsmittel besteht.

2.5 Qualität der Eingangsdaten

Die Qualität der Daten, verwendet für die Berechnungen in der LCA-Analyse, entspricht den Anforderungen des Standards EN 15804:2012+A2:2019:

- Die Glaubwürdigkeit der generischen Daten wurde geprüft;
- Die Daten sind innerhalb der Systemgrenzen und betragen gemäß den Ausschlusskriterien maximal 1 % der Eingangs- und Ausgangsdaten;
- Die Daten sind gültig. Die Daten, die für die Berechnungen verwendet wurden, gelten für das laufende Jahr und stellen das Referenzjahr für einen Zeitraum von zehn Jahren bei der Verwendung von generischen Daten sowie das Referenzjahr für einen Zeitraum von fünf Jahren bei der Verwendung von Daten von spezifischen Herstellern dar;
- Das Referenzjahr bezieht sich auf das Jahr, das am besten den Bestand eines gewissen Artikels darstellt, unter der Berücksichtigung seines Alters und seiner Repräsentativität. Die Gültigkeit bezieht sich auf das Datum, bis zu dem der Bestand des Artikels immer noch als zuverlässig beurteilt wird, mit dokumentierter technologischer und geografischer Repräsentativität;
- Alle Daten beruhen auf durchschnittlichen einjährigen Daten;
- Die Zeitspanne, in der die Eingangs- und Ausgangsdaten des analysierten Systems berücksichtigt wurden, umfasst 100 Jahre ab dem Jahr, für das die Repräsentativität der Daten bestimmt wurde.

2.6 Beobachteter Zeitraum

Der Referenzzeitraum der gesammelten Daten ist das Jahr 2020.

2.7 Allokation

Während der Herstellung von FIBRANxps-Platten entstehen keine anderen Nebenprodukte. Deswegen ist keine Allokation nötig.

2.8 Liste von potenziellen Gefahrstoffen

FIBRANxps enthält keine Stoffe der Liste für besonders besorgniserregende Stoffe (REACH), die den Massenanteil von 0,1 Massenprozent übersteigen.

Genauso enthält das Produkt keine krebserregenden, mutagenen oder reproduktionstoxischen (CMR) Stoffe aus den Kategorien 1A und 1B, die den Massenanteil von 0,1 Massenprozent übersteigen.

3 Dodatni podatki

3.1 Daten über den Inhalt von biogenem Kohlenstoff

Die Masse der Materialien im Produkt, die biogenen Kohlenstoff enthalten, übersteigt 5 % der Produktmasse. Die Masse von biogenen Materialien in der Produktverpackung, die biogenen Kohlenstoff enthalten, ist kleiner als 5 % der Gesamtmasse der verwendeten Verpackung (Tabelle 2).

Tabelle 2: Daten über den Inhalt von biogenem Kohlenstoff im Produkt und seiner Verpackung

INHALT DES BIOGENEN KOHLENSTOFFES	Einheit [ausgedrückt per deklarierte Einheit]
Der Inhalt von biogenem Kohlenstoff im Produkt	0,0051 kg C in 0.961 kg Produkt
Der Inhalt von biogenem Kohlenstoff in der Verpackung	0,00015 kg C in 0,018 kg benötigte Verpackung

*1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO₂.



4 LCA: Ergebnisse

Tabelle 3: Ausgewählte LCA-Phasen

SYSTEMGRENZEN																
PRODUKTIONS-PHASE			EINBAU-PHASE		VERWENDUNGSPHASE							PHASE NACH ABLAUF DER NUTZUNGSDAUER				UMWELT-BELASTUNG ÜBER DEN SYSTEM-GRENZEN
Erwerb der Rohstoffe	Transport	Produktion	Transport	Einbau	Verwendung	Instandhaltung	Reparaturen	Erneuerung	Instandsetzung	Energieverbrauch während des Betriebs	Wasserverbrauch während des Betriebs	Demontage	Transport	Abfallbehandlung	Abfallentsorgung	Wiederverwendung, Instandsetzung, Wiederverwertung
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒
Die Module des Produktlebenszyklus, die in der EPD inbegriffen sind, sind mit »X« gekennzeichnet.																

4.1 Indikatoren der Umweltauswirkungen

Gemäß EN 15804:2012+A2:2019 sind die Ergebnisse der Umweltauswirkungen mit sieben Indikatoren dargestellt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Abkürzungen und Einheiten der Indikatoren der Umweltauswirkungen

Indikatoren der Umweltauswirkungen	Abkürzung	Einheit
Globale Erwärmung – total	GWP-total	kg CO ₂ ekv
Globale Erwärmung – fossile Treibstoffe	GWP-fossil	kg CO ₂ ekv
Globale Erwärmung – biogener Kohlenstoff	GWP-biogenic	kg CO ₂ ekv
Globale Erwärmung – Bodennutzung und ihre Veränderungen	GWP-luluc	kg CO ₂ ekv
Ozonabbau	ODP	kg CFC 11 ekv
Versauerung des Erdreiches und Wassers	AP	kg mol H ⁺ ekv
Eutrophierung von Süßwasserökosystemen	EP-freshwater	kg PO ₄ ekv
Eutrophierung von Meeresökosystemen	EP-marine	kg N ekv
Eutrophierung von Bodenökosystemen	EP-terrestrial	mol N ekv
Photochemische Ozonbildung	POCP	kg NMVOC ekv
Nutzung von abiotischen (natürlichen) (Rohstoff-)Quellen	APD-minerals&metals	kg Sb ekv
Nutzung von abiotischen (natürlichen) Quellen (von fossilen Treibstoffen)	APD-fossil	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Wassernutzung	WDP	m ³ global Äqu. ausgenutzt

Die Auswirkungen von FIBRANxps auf die Umwelt sind in Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellt.



Tabelle 5: Umweltauswirkungen von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums mit Entsorgung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht

	Modul	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
GWP-total	kg CO ₂ Äqu.	2,58E+00	1,80E-01	7,25E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,08E-02	0,00E+00	6,64E-02	-3,81E-04	2,85E+00
GWP-fossil	kg CO ₂ Äqu.	2,59E+00	1,79E-01	6,87E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,06E-02	0,00E+00	6,70E-02	-3,80E-04	2,86E+00
GWP-biogenic	kg CO ₂ Äqu.	-1,83E-02	-2,13E-04	3,58E-04	0,00E+00	0,00E+00	-2,50E-05	0,00E+00	-7,00E-04	-6,46E-08	-1,89E-02
GWP-luluc	kg CO ₂ Äqu.	1,31E-03	1,45E-03	1,19E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,68E-04	0,00E+00	5,61E-05	-8,84E-09	2,99E-03
ODP	kg CFC 11 Äqu.	7,49E-09	3,50E-17	2,36E-12	0,00E+00	0,00E+00	4,04E-18	0,00E+00	1,62E-16	-1,70E-16	7,49E-09
AP	mol H+ Äqu.	6,52E-03	7,08E-04	1,05E-05	0,00E+00	0,00E+00	7,88E-05	0,00E+00	2,01E-04	-1,84E-06	7,51E-03
EP-freshwater	kg PO ₄ Äqu.	4,91E-06	5,27E-07	2,60E-07	0,00E+00	0,00E+00	6,09E-08	0,00E+00	1,24E-05	-1,26E-09	1,82E-05
EP-marine	kg N Äqu.	1,39E-03	3,33E-04	3,60E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,70E-05	0,00E+00	4,55E-05	-2,72E-07	1,81E-03
EP-terrestrial	mol N Äqu.	1,51E-02	3,71E-03	4,02E-05	0,00E+00	0,00E+00	4,12E-04	0,00E+00	5,00E-04	-2,95E-06	1,97E-02
POCP	kg NMVOC Äqu.	5,05E-03	6,41E-04	8,68E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,14E-05	0,00E+00	1,45E-04	-9,47E-07	5,92E-03
ADP-mirerals&metals	kg Sb Äqu.	4,97E-07	1,57E-08	4,20E-10	0,00E+00	0,00E+00	1,81E-09	0,00E+00	4,62E-09	-3,16E-11	5,19E-07
ADP-fossil	MJ, netto kalorimetrischer Wert	7,87E+01	2,36E+00	7,21E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,73E-01	0,00E+00	9,81E-01	-1,20E-02	8,24E+01
WDP	m ³ global Äqu. genutzt	4,55E-01	1,65E-03	3,11E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,90E-04	0,00E+00	-8,25E-04	-2,51E-04	4,56E-01

Tabelle 6: Umweltauswirkungen von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums der Verbrennung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht. Die Wärmerückgewinnung der Abfallverbrennung wird im Modul D bewertet

	Modul	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
GWP-total	kg CO ₂ Äqu.	2,58E+00	1,80E-01	7,08E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,15E-02	3,16E+00	0,00E+00	-8,73E-01	5,15E+00
GWP-fossil	kg CO ₂ Äqu.	2,59E+00	1,79E-01	7,04E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,13E-02	3,16E+00	0,00E+00	-8,71E-01	5,17E+00
GWP-biogenic	kg CO ₂ Äqu.	-1,83E-02	-2,13E-04	3,75E-04	0,00E+00	0,00E+00	-5,55E-05	9,72E-05	0,00E+00	-1,54E-03	-1,96E-02
GWP-luluc	kg CO ₂ Äqu.	1,31E-03	1,45E-03	1,11E-05	0,00E+00	0,00E+00	3,35E-04	1,56E-05	0,00E+00	-3,97E-05	3,08E-03
ODP	kg CFC 11 Äqu.	7,49E-09	3,50E-17	2,36E-12	0,00E+00	0,00E+00	8,09E-18	2,19E-16	0,00E+00	-3,14E-14	7,49E-09
AP	mol H+ Äqu.	6,52E-03	7,08E-04	1,21E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,58E-04	2,78E-04	0,00E+00	-3,39E-04	7,33E-03
EP-freshwater	kg PO ₄ Äqu.	4,91E-06	5,27E-07	6,08E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,22E-07	2,93E-08	0,00E+00	-6,83E-08	5,53E-06
EP-marine	kg N Äqu.	1,39E-03	3,33E-04	3,91E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,39E-05	6,09E-05	0,00E+00	-1,23E-04	1,74E-03
EP-terrestrial	mol N Äqu.	1,51E-02	3,71E-03	5,67E-05	0,00E+00	0,00E+00	8,23E-04	1,30E-03	0,00E+00	-1,34E-03	1,96E-02
POCP	kg NMVOC Äqu.	5,05E-03	6,41E-04	9,37E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,42E-04	1,80E-04	0,00E+00	-4,51E-04	5,57E-03
ADP-mirerals&metals	kg Sb Äqu.	4,97E-07	1,57E-08	3,93E-10	0,00E+00	0,00E+00	3,63E-09	3,31E-09	0,00E+00	-2,36E-07	2,84E-07
ADP-fossil	MJ, netto kalorimetrischer Wert	7,87E+01	2,36E+00	5,94E-02	0,00E+00	0,00E+00	5,46E-01	3,58E-01	0,00E+00	-1,45E+01	6,75E+01
WDP	m ³ global Äqu. genutzt	4,55E-01	1,65E-03	5,58E-03	0,00E+00	0,00E+00	3,80E-04	2,55E-01	0,00E+00	9,83E-03	7,28E-01



4.2 Indikatoren der Rohstoffnutzung

Die Ergebnisse der Rohstoffnutzung sind gemäß EN 15804:2012+A2:2019 mit zehn Indikatoren dargestellt (Tabelle 7). Die Indikatoren umfassen die Nutzung von erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energie, von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Materialquellen und Wasserverbrauch.

Tabelle 7: Abkürzungen und Einheiten der Indikatoren der Rohstoffnutzung

Indikatoren der Rohstoffnutzung	Abkürzung	Einheit
Nutzung der erneuerbaren Primärenergie, ohne Rohstoffe	PERE	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Nutzung der erneuerbaren Primärenergie, mit Rohstoffen	PERM	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Gesamtnutzung der erneuerbaren Primärenergie	PERT	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Nutzung der nicht erneuerbaren Primärenergie, ohne Rohstoffe	PENRE	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Nutzung der nicht erneuerbaren Primärenergie, mit Rohstoffen	PENRM	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Gesamtnutzung der nicht erneuerbaren Primärenergie	PENRT	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Nutzung von Sekundärstoffen	SM	kg
Nutzung von erneuerbaren Sekundärtreibstoffen	RSF	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Nutzung von nicht erneuerbaren Sekundärtreibstoffen	NRSF	MJ, netto kalorimetrischer Wert
Nutzung des frischen Trinkwassers	FW	kg

Die Indikatoren der Rohstoffnutzung während des Lebenszyklus von FIBRANxps 1 m² sind in Tabelle 8 und Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 8: Rohstoffnutzung während des Lebenszyklus von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums der Entsorgung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht

	Modul	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
PERE	MJ	2,61E+00	1,36E-01	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-02	0,00E+00	7,10E-02	-5,03E-04	2,85E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,61E+00	1,36E-01	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-02	0,00E+00	7,10E-02	-5,03E-04	2,85E+00
PENRE	MJ	7,86E+01	2,37E+00	7,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,74E-01	0,00E+00	9,81E-01	-1,20E-02	8,23E+01
PENRM	MJ	9,25E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,25E-04
PENRT	MJ	7,86E+01	2,37E+00	7,22E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,74E-01	0,00E+00	9,81E-01	-1,20E-02	8,23E+01
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-02	2,27E-02
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	1,28E-02	1,55E-04	1,63E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,80E-05	0,00E+00	9,01E-06	-5,91E-06	1,30E-02



Tabelle 9: Rohstoffnutzung während des Lebenszyklus von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums der Verbrennung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht

	Modul	A1–A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
PERE	MJ	2,61E+00	1,36E-01	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,14E-02	7,07E-02	0,00E+00	-9,37E-02	2,77E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,61E+00	1,36E-01	1,00E-02	0,00E+00	0,00E+00	3,14E-02	7,07E-02	0,00E+00	-9,37E-02	2,77E+00
PENRE	MJ	7,86E+01	2,37E+00	5,95E-02	0,00E+00	0,00E+00	5,48E-01	3,58E-01	0,00E+00	-1,45E+01	6,74E+01
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PENRT	MJ	7,86E+01	2,37E+00	5,95E-02	0,00E+00	0,00E+00	5,48E-01	3,58E-01	0,00E+00	-1,45E+01	6,74E+01
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-02	2,27E-02
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m ³	1,28E-02	1,55E-04	1,39E-04	0,00E+00	0,00E+00	3,60E-05	5,99E-03	0,00E+00	1,46E-04	1,93E-02

4.3 Andere Indikatoren der Umweltauswirkungen

Gemäß EN 15804:2012+A2:2019 sind die Ergebnisse für zusätzliche Umweltinformationen (Daten über Abfallentsorgung) mit drei Indikatoren dargestellt, und die Daten über Ausgangsflüsse mit vier Indikatoren (Tabelle 10).

Tabelle 10: Abkürzungen und Einheiten von anderen Indikatoren der Umweltauswirkungen und der Ausgangsflüsse

Indikatoren für zusätzliche Umweltinformationen	Abkürzung	Einheit
Entsorgung von gefährlichen Abfällen	HWD	Kg
Entsorgung von ungefährlichen Abfällen	NHWD	kg
Entsorgung von radioaktiven Abfällen	RWD	kg
Indikatoren der Ausgangsflüsse	Abkürzung	Einheit
Für Wiederverwendung geeignete Inhaltsstoffe	CRU	kg
Materialien für Wiederverwertung	MFR	kg
Materialien für erneuerbare Energie	MER	kg
Freigegebene Energie	EE	MJ pro Energieträger

Die Indikatoren für die zusätzlichen Umweltinformationen und die Indikatoren der Ausgangsflüsse für das Produkt sind in Tabelle 11 und Tabelle 12 dargestellt.



Tabelle 11: Indikatoren für die zusätzlichen Umweltinformationen und die Ausgangsflüsse während des Lebenszyklus von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums mit Entsorgung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht

	Modul	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
HWD	kg	2,34E-06	1,25E-10	8,33E-12	0,00E+00	0,00E+00	1,44E-11	0,00E+00	1,76E-10	-1,40E-09	2,34E-06
NHWD	kg	9,53E-03	3,72E-04	1,92E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,29E-05	0,00E+00	9,35E-01	-1,37E-07	9,64E-01
RWD	kg	1,89E-03	4,30E-06	6,89E-06	0,00E+00	0,00E+00	4,97E-07	0,00E+00	1,14E-05	-6,08E-08	1,91E-03
CRU	kg	6,51E-03	0,00E+00	3,63E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,88E-03
MFR	kg	4,79E-03	0,00E+00	1,79E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-02
MER	kg	1,30E-03	0,00E+00	2,71E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,57E-03
EE	MJ	2,90E-02	0,00E+00	2,44E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,14E-02

Tabelle 12: Indikatoren für die zusätzlichen Umweltinformationen und die Ausgangsflüsse während des Lebenszyklus von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums mit Verbrennung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht

	Modul	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
HWD	kg	2,34E-06	1,25E-10	6,03E-12	0,00E+00	0,00E+00	2,89E-11	6,38E-11	0,00E+00	-4,35E-09	2,34E-06
NHWD	kg	9,53E-03	3,72E-04	2,57E-04	0,00E+00	0,00E+00	8,60E-05	1,14E-02	0,00E+00	-2,25E-03	1,94E-02
RWD	kg	1,89E-03	4,30E-06	7,07E-06	0,00E+00	0,00E+00	9,90E-07	2,04E-05	0,00E+00	-1,93E-05	1,90E-03
CRU	kg	6,51E-03	0,00E+00	3,63E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,88E-03
MFR	kg	4,79E-03	0,00E+00	1,79E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,27E-02
MER	kg	1,30E-03	0,00E+00	1,95E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,36E-01	0,00E+00	0,00E+00	9,57E-01
EE	MJ	2,90E-02	0,00E+00	4,59E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,22E+01	0,00E+00	0,00E+00	2,27E+01

4.4 Indikatoren zur Bewertung von zusätzlichen Umweltauswirkungen

Gemäß EN 15804:2012+A2:2019 sind die Indikatoren zur Bewertung von zusätzlichen Umweltauswirkungen mit sechs Indikatoren dargestellt (Tabelle 13). Die Ergebnisse für das Produkt sind in Tabelle 14 und Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 13: Abkürzungen und Einheiten der Indikatoren zur Bewertung von zusätzlichen Umweltauswirkungen

Indikatoren zur Bewertung von zusätzlichen Umweltauswirkungen	Abkürzung	Einheit
Staubpartikel	PM	Krankheiten
Ionisierende Strahlung, Gesundheit von Menschen	IRP	kBq U 235 Äqu.
Ökotoxizität (Süßwasserökosysteme)	ETP-fw	CTUe
Gesundheit von Menschen, Krebserkrankungen	HTP-c	CTUh
Gesundheit von Menschen, andere Erkrankungen	HTP-nc	CTUh
Auswirkungen aufgrund der Nutzung von natürlichen Flächen/Qualität des Erdreiches	SWP	nicht dimensioniert



Tabelle 14: Indikatoren zur Bewertung von zusätzlichen Umweltauswirkungen während des Lebenszyklus von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums mit Entsorgung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht

	Modul	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
PM	disease incidents	4,54E-08	3,92E-09	7,53E-11	0,00E+00	0,00E+00	4,29E-10	0,00E+00	1,97E-09	-1,68E-11	5,18E-08
IRP	kBq U235 Äqu.	1,40E-01	6,29E-04	4,66E-04	0,00E+00	0,00E+00	7,26E-05	0,00E+00	1,63E-03	-5,92E-06	1,42E-01
ETP-fw	CTUe	4,38E+01	1,75E+00	4,42E-02	0,00E+00	0,00E+00	2,03E-01	0,00E+00	9,25E-01	-7,19E-04	4,67E+01
HTP-c	CTUh	4,15E-10	3,55E-11	1,41E-12	0,00E+00	0,00E+00	4,09E-12	0,00E+00	4,16E-11	-2,61E-14	4,98E-10
HTP-nc	CTUh	1,64E-08	2,15E-09	9,94E-11	0,00E+00	0,00E+00	2,44E-10	0,00E+00	3,49E-09	-9,38E-13	2,24E-08
SQP	Pt	1,57E+00	8,12E-01	1,09E-02	0,00E+00	0,00E+00	9,35E-02	0,00E+00	6,64E-02	-4,75E-05	2,55E+00

Tabelle 15: Indikatoren zur Bewertung von zusätzlichen Umweltauswirkungen während des Lebenszyklus von FIBRANxps 1 m² unter Berücksichtigung des Szenariums der Verbrennung von Schnittabfall, der beim Einbau und der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer entsteht

	Modul	A1-A3	A4	A5	B	C1	C2	C3	C4	D	Summe
Abkürzung	Einheit										
PM	disease incidents	4,54E-08	3,92E-09	6,83E-11	0,00E+00	0,00E+00	8,57E-10	1,63E-09	0,00E+00	-3,48E-09	4,84E-08
IRP	kBq U235 Äqu.	1,40E-01	6,29E-04	4,99E-04	0,00E+00	0,00E+00	1,45E-04	3,23E-03	0,00E+00	-3,02E-03	1,41E-01
ETP-fw	CTUe	4,38E+01	1,75E+00	2,85E-02	0,00E+00	0,00E+00	4,05E-01	1,61E-01	0,00E+00	-1,81E-01	4,59E+01
HTP-c	CTUh	4,15E-10	3,55E-11	9,09E-13	0,00E+00	0,00E+00	8,19E-12	1,73E-11	0,00E+00	-3,96E-10	8,09E-11
HTP-nc	CTUh	1,64E-08	2,15E-09	3,92E-11	0,00E+00	0,00E+00	4,88E-10	5,59E-10	0,00E+00	-4,76E-09	1,49E-08
SQP	Pt	1,57E+00	8,12E-01	1,16E-02	0,00E+00	0,00E+00	1,88E-01	9,99E-02	0,00E+00	-6,92E-02	2,61E+00

4.5 Feststellung der Auswirkungen von FIBRANxps-Platten mit verschiedenen Stärken und Dichten

Die EPD umfasst zehn FIBRANxps-Produkte (Platten), die sich in ihrer Dichte und Stärke unterscheiden. Die Plattendichte variiert zwischen 25 und 47 kg/m³ und ihre Stärke zwischen 10 und 200 mm. Die in den Tabellen oben dargestellten Auswirkungen beziehen sich auf das Produkt mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,032–0,036 W/mK, einer Stärke von 30 mm und einer Dichte von 32 kg/m³. Um die Auswirkungen der Produkte mit anderen Dichten und Stärken festzustellen, muss ein Konversionsfaktor (A) berücksichtigt und mit dem Wert eines einzelnen Indikators multipliziert werden (Einflusskategorien). Der Konversionsfaktor (A) wird mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$A = \frac{\rho * S}{0.9}$$

ρ = Produktdichte [kg/m³] und S = Produktstärke [m]



5 Auswertung der Ergebnisse

Szenarium mit Entsorgung von Schnittabfall nach der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer

Die Produktionsphase (Module A1–A3) hat die größte Auswirkung auf die Umweltauswirkungsindikatoren während des Lebenszyklus von FIBRANxps mit Ausnahme der Eutrophierung von Süßwasserökosystemen (EP-freshwater) und der Auswirkung auf die globale Erwärmung – Bodennutzung und ihre Veränderungen (GWP-luluc) (Abbildung 2).

Die Produktionsphase trägt 90,4 % der Produktauswirkung auf globale Erwärmung bei (GWP-total), 99,8 % der Produktauswirkung auf den Ozonabbau (ODP), 86,7 % der Produktauswirkung auf Versauerung (AP), 76,9 % der Produktauswirkung auf die Eutrophierung von Meeresökosystemen (EP-marine), 76,4 % der Produktauswirkung auf die Eutrophierung von Bodenökosystemen (EP-terrestrial), 85,4 % der Produktauswirkung auf die Entstehung von photochemischem Ozon (POCP), 95,5 % der Produktauswirkung auf die Nutzung von abiotischen (natürlichen) Rohstoffquellen (APD-minerals&metals) und die Nutzung von abiotischen (natürlichen) Quellen von fossilen Treibstoffen (ADP-fossil) sowie 99,8 % der Produktauswirkung auf Wassernutzung (WD).

Bei der Auswirkung auf die Eutrophierung von Süßwasserökosystemen (EP-freshwater) fällt die Entsorgung des Produkts auf (Modul C4 als Teil der Phase nach der Nutzungsdauer), die 68,3 % der Gesamtproduktauswirkung beiträgt. Die Produktionsphase trägt 27 % der Produktauswirkung auf die Eutrophierung von Süßwasserökosystemen (EP-freshwater) bei. Bei der Auswirkung auf die Globale Erwärmung – Bodennutzung und ihre Veränderungen (GWP-luluc) trägt der Transport zur Baustelle 48,6 % der

Produktauswirkung bei und seine Produktionsphase 43,5 % der Gesamtauswirkung.

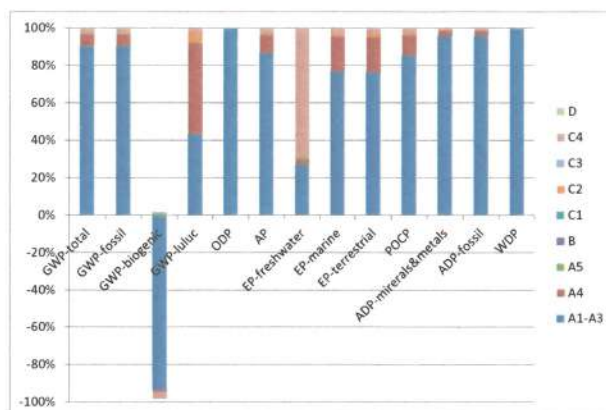


Bild 2: Relativer Beitrag von verschiedenen Lebenszyklusphasen von FIBRANxps zu den Umweltauswirkungsindikatoren. Die Ergebnisse beruhen auf dem Szenarium mit Entsorgung von Schnittabfall nach der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer

Szenarium mit Verbrennung von Schnittabfall nach der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer

Die Ergebnisse des Szenariums mit Verbrennung von Schnittabfall nach der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer sind in Abbildung 3 dargestellt.

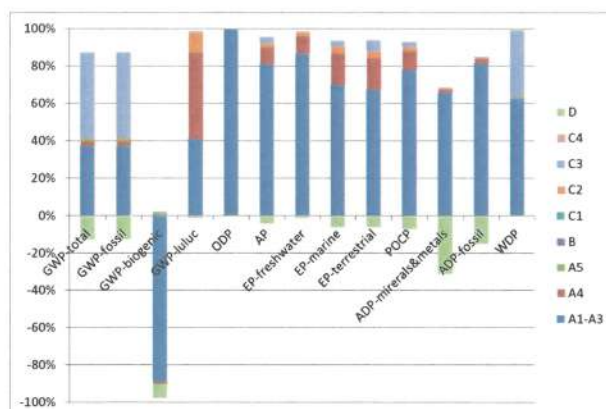


Bild 3: Relativer Beitrag von verschiedenen Lebenszyklusphasen von FIBRANxps zu den Umweltauswirkungsindikatoren. Die Ergebnisse beruhen auf dem Szenarium mit Entsorgung von Schnittabfall nach der Demontage des Produkts am Ende seiner Nutzungsdauer

Die Produktionsphase (Module A1–A3) trägt 37,3 % der Produktauswirkung auf globale Erwärmung bei (GWP-total), 99,97 % der Produktauswirkung auf den Ozonabbau (ODP), 81,3 % der Produktauswirkung auf Versauerung (AP), 86,7 % auf die Eutrophierung von Süßwasserökosystemen (EP-freshwater), 70,1 % auf die Eutrophierung von Meeresökosystemen (EP-marine), 67,6 % auf die Eutrophierung von Bodenökosystemen (EP-terrestrial), 78,0 % auf die photochemische Ozonbildung (POCP), 65,7 % auf die Nutzung von abiotischen Rohstoffquellen (APD-minerals&metals), 81,5 % auf die Nutzung von abiotischen Quellen von fossilen Treibstoffen (ADP-fossil) sowie 64,3 % auf die Wassernutzung (WDP).

Die Abfallbehandlung mit der Absicht einer Wärmerückgewinnung (Modul C3 als Teil der Phase nach der Nutzungsdauer) hat während der Produktnutzungsdauer den größten Beitrag zur globalen Erwärmung (GWP-total) (45,8 %). Die Abfallbehandlungsphase hat auch einen ausgeprägten Einfluss auf die Wassernutzung (WDP) (36,0 %).

Der Transport des Produkts auf die Baustelle (Modul A4) hat während des Lebenszyklus des Produkts einen relativ großen Einfluss auf die Eutrophierung von Meeresökosystemen (EP-marine) (16,8 %), auf die Eutrophierung von Bodenökosystemen (EP-terrestrial) (16,6 %), auf die Eutrophierung von Süßwasserökosystemen (EP-freshwater) (9,3 %), auf die photochemische Ozonbildung (POCP) (9,9 %) und auf die Versauerung (AP) (8,8 %).

Die Vorteile, die über die Systemgrenzen hinausgehen (Modul D: Wiederverwendung, Instandsetzung, Wiederverwertung), sind aufgrund der Rückgewinnung der bei der Verbrennung von Schnittabfall und des Produkts nach seiner Demontage am Ende seiner Nutzungsdauer entstehenden Wärme relativ ausgeprägt. Diese Vorteile tragen 31,3 % zum Indikator Nutzung von abiotischen Quellen – fossilen Treibstoffen (ADP-

fossil) und 12,7 % zum Indikator Globale Erwärmung (GWP-total) bei.

Beitrag von Eingangsrohstoffen und Prozessen aus der Produktionsphase

Polystyrol, das der Grundstoff für die Produktion von FIBRANxps ist, weist den größten Beitrag zu den Indikatoren der Umweltauswirkungen (Abbildung 4) auf, unter Berücksichtigung der Produktionsphase

Polystyrol trägt 74,7 % der Produktauswirkung auf globale Erwärmung bei (GWP-total). Der Energiebedarf, der mit der Stromproduktion verbunden ist, trägt weitere 13,6 % der Produktauswirkung auf globale Erwärmung bei. Sonstige Rohstoffe, Hilfs- und Verpackungsmaterialien, Abwasserbehandlung und Transport haben einen kleineren Beitrag; weniger als je 2,5 %.

Bei der Auswirkung auf die photochemische Ozonbildung (POCP) ist Polystyrol vorherrschend (96,2 % Auswirkung), wobei der Beitrag von anderen Materialien und Energieverbrauch klein ist.

Polystyrol trägt 77 % der Produktauswirkung auf die Eutrophierung von Meeresökosystemen und Bodenökosystemen (EP-terrestrial und EP-marine) bei, gefolgt vom Beitrag des Strombedarfs und Transports. Jeder dieser zwei Prozesse trägt ungefähr 6–8 % der Produktauswirkung auf die Eutrophierung von Meeresökosystemen und Bodenökosystemen bei. Bei der Auswirkung auf die Eutrophierung von Süßwasserökosystemen (EP-freshwater) beträgt der Beitrag von Polystyrol 66 % und des Strombedarfs 9,5 %.

Polystyrol hat die größte Auswirkung (82,9 %) auch auf die Versauerung (AP), gefolgt von der Auswirkung des Strombedarfs (5,1 %) und des Transports (2,9 %).

Ähnliches gilt für die Auswirkung auf die photochemische Ozonbildung (POCP), zu der Polystyrol 79,9 % beiträgt, wobei Strombedarf 5,5 % beiträgt und Transport 3,4 %.

Polystyrol trägt 73,8 % zur Auswirkung auf die Nutzung von abiotischen Quellen – Rohstoffen (APD-minerals&metals) bei, wobei der Strombedarf 11,3 % beiträgt. Der Beitrag von Polystyrol zur Nutzung von abiotischen Quellen – fossilen Treibstoffen (ADP-fossil) ist noch größer: 80,6 %.

Bei der Auswirkung auf Wassernutzung (WD) ist Polystyrol vorherrschend (86,5 %), gefolgt von Farbpigment und Wasserverbrauch während der Produktion von FIBRANxps (jeweils 1 % der Auswirkung auf Wassernutzung).

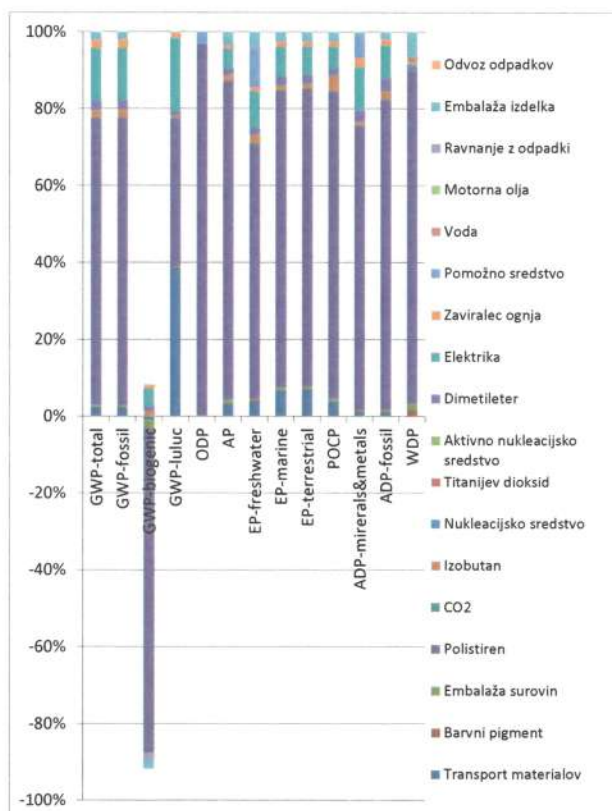


Bild 4: Beitrag von einzelnen Materialien und Prozessen aus der Produktionsphase von FIBRANxps

6 Zusätzliche Informationen

Es sind auch zusätzliche Szenarien für die Abfallbehandlung nach der Nutzungsdauer des Produkts möglich. Die zusätzlichen Szenarien

waren nicht Gegenstand der LCA-Analyse in dieser Umweltproduktdeklaration.

FIBRANxps, die zuvor bei Flachdächern oder unter der Fundamentplatte verwendet wurden, können als Dämmung anderswo wiederverwendet werden.

Bei der Demontage von FIBRANxps beim Abriss des Gebäudes kann FIBRANxps in ein Polystyrol-Granulat rezykliert werden. Das Wiederverwertungsverfahren beginnt mit einer auf Lösungsmitteln basierten Reinigung, mit der die Polymere von den Zusatzstoffen getrennt werden. Mit einem Sonderverfahren wird Brom aus dem Flammschutzmittel entfernt, wodurch das Brom wiederverwendet werden kann. In der Endphase der Wiederverwertung wird Granulat erhalten, das alle Eigenschaften für die Herstellung eines neuen Dämmmaterials aufweist – FIBRANxps. Der Wiederverwertungsbetrieb befindet sich in Terneuzen in den Niederlanden. Der Betrieb kann jährlich 3300 Tonnen Abfall aus Polystyrol-Dämmstoff rezyklieren. Der Betrieb kann jährlich ungefähr 3000 Tonnen Rezyklat (Polystyrol-Granulat) herstellen, das für die Produktion von neuem Dämmstoff verwendet wird. Die Wiederverwertungstechnologie ist auf der folgenden Website beschrieben: <https://polystyreneloop.eu/>.

Eine Dämmung ist ein Material, das während seiner Nutzungsdauer keine weiteren Hilfsmittel benötigt. Die Gebäudedämmung verringert die Energieverluste des Gebäudes. Dies ist bei der Einsparung der für die Gebäudeheizung (im Winter) und -Kühlung (im Sommer) benötigten Energie gut sichtbar.



7 Referenzen

1. GaBi (Version 10.0) für die Berechnung von LCA
2. EN 15804:2012+A2:2019 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products
3. EN ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (EN ISO 14040:2006)
4. EN ISO 14044:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines (EN ISO 14044:2006)
5. EN ISO 14025:2010 Environmental labels and declarations - Type III environmental
6. Product Category Rules for Building-Related Products and Services - Part A: Calculation Rules for the Life Cycle Assessment and Requirements on the Project Report according to EN 15804+A2:2019, version 1.0. Institut Bauen und Umwelt e.V.
7. Product Category Rules (PCR) Part B: Requirements on the EPD for Insulating materials made of foam plastics. Institut Bauen und Umwelt e.V.

Die in der EPD angegebenen Daten wurden mit den vom Hersteller bereitgestellten Daten berechnet. Falls die Daten des Herstellers nicht korrekt sind, gelten die Berechnungen nicht.

