UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach *ISO 14025* und *EN 15804+A1*

Deklarationsinhaber	Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V. (VHI)
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-VHI-20210248-IBE1-DE
Ausstellungsdatum	25.03.2022
Gültig bis	24.03.2027

WPC - Fassadenelemente

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.

Institut Bauen und Umwelt e.V.

VERBAND DER DEUTSCHEN HOLZWERKSTOFFINDUSTRIE E.V.

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



1. Allgemeine Angaben

Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.

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

Deklarationsnummer
EPD-VHI-20210248-IBE1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:
Fassadenelemente aus Holz-Polymer-Verbundwerkstoffen (WPC), 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum
25.03.2022

Gültig bis
24.03.2027



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



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

WPC - Fassadenelemente

Inhaber der Deklaration
Verband der Deutschen Holzwerkstoffindustrie e.V.
Ursulum 18
35396 Gießen

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit
1 m² Fassadenelement aus WPC

Gültigkeitsbereich:
Diese Deklaration ist eine Verbands-EPD, die ein Durchschnittsprodukt der WPC herstellenden VHI-Mitgliedsunternehmen abbildet. Der Durchschnitt ist das gewichtete Mittel der Herstellerangaben. Der Anteil des durch die Ökobilanz abgedeckten Produktionsvolumens am insgesamt durch alle Verbandsmitglieder im Bezugsjahr 2021 hergestellten Volumen des deklarierten Produktes liegt bei 84 %.

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

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

Verifizierung

Die Europäische Norm *EN 15804* dient als Kern-PCR
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß *ISO 14025:2010*
☐ intern ☒ extern



Matthias Klingler,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Bei dem deklarierten Produkt handelt es sich um ein speziell für den Außenbereich geeignetes Holz-Kunststoff-Fassadenelement. Die Kunststoffmatrix kann entweder aus Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polyvinylchlorid (PVC) bestehen.

Die EPD bezieht sich nicht auf ein spezifisches Produkt eines Herstellers sondern deklariert die durchschnittliche Umweltqualität für alle WPC-Fassadenelemente von Mitgliedsunternehmen des VHI. Die Angaben repräsentieren 100 % des deutschen Marktes. Detaillierte Daten sind der Produktbeschreibung des jeweiligen Herstellers zu entnehmen.

Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die Bauordnungen der Länder, und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften.

Allgemeine Regelungen zu WPC-Produkten sind der Produktnorm /DIN EN 15234 Teile: 1, 4, 5/ sowie den Güte- und Prüfrichtlinien der Qualitätsgemeinschaft Holzwerkstoffe e.V. (www.qg-holzwerkstoffe.de/) zu entnehmen.

2.2 Anwendung

WPC-Fassadenelemente dienen der Fassadenverkleidung und können nur als nicht-tragfähiges Bauelement eingesetzt werden (keine bautechnische Zulassung).
Die Produkte sind gesundheitlich unbedenklich und technisch sicher.

2.3 Technische Daten

Die nachfolgend aufgeführten bautechnischen Daten gelten für alle WPC-Fassadenelemente der beteiligten Hersteller.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte nach /EN ISO 1183-3/	1150 -	kg/m³

	1260	
Flächengewicht	7,5 - 17	kg/m²
Feuchtegehalt nach /ISO 16979/	0 - 1,5	M.-%
Längenbezogene Masse der Profile nach /DIN EN 15534-1:2014/	1520 - 2300	g/m
Abmessungen (Dicke, Länge und Breite der Profile nach /DIN EN 15534-1:2014/)	2,5/82/1000-20/242/4000	mm
Abweichung von der Geradheit nach /DIN EN 15534-1/	1	mm
Krümmung nach /DIN EN 15534-1/	0,5	mm
Biegeeigenschaften nach /EN 310:1993/ - Elastizitätsmodul	-	MPa
Biegeeigenschaften nach /EN 310:1993/ - Biegefestigkeit	-	MPa
Feuchtebeständigkeit unter zyklischen Bedingungen nach /EN 15534-1:2014/	-	-
Schlagfestigkeit nach /EN 477/ - Risslänge	kein Riss	mm
Schlagfestigkeit nach /EN 477/ - Eindrucktiefe	<0,5	mm
Linearer thermischer Ausdehnungskoeffizient nach /ISO 11359-2/	1,7E-05 - 2,8E-05	K^{-1}
Quellung nach /EN 317/ (Länge, Breite, Dicke)	0,2/0,7/0,4-0,3/0,94/4,16	%
Verhalten bei Witterungsbelastung nach /EN ISO 4892-2:2013/	-	-

Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung (keine CE-Kennzeichnung).

2.4 Lieferzustand

Die WPC-Fassadenelemente der verschiedenen Hersteller sind in den unter 2.3 angegebenen Dimensionen erhältlich.
Das WPC-Fassadenelement kann unterschiedliche Farben aufweisen, wie braun oder grau.
Das durchschnittliche Flächengewicht liegt bei 7,79 kg/m².

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Das durchschnittliche WPC-Fassadenelement besteht hauptsächlich aus folgenden Grundstoffen:

Inhaltsstoffe	Beschreibung	Anteil in M-%
Holzfasern	Fichte und Kiefer aus Industrierestholz	**63**
Kunststoffmatrix	Polyethylen (PE) Polypropylen (PP) Polyvinylchlorid (PVC)	**29**
Additive	Haftvermittler, Gleitmittel, Farbstoffe, Füllstoffe und Dispergierhilfsmittel	**8**

Der in das Produkt eingearbeitete Kunststoff oder Kunststoffgemisch muss zu 100 % aus Neuware bestehen oder aus sortenreinem Kunststoff, der als Reststoff bei der einmaligen industriellen Produktion angefallen ist. Es dürfen außerdem Rezyklate eingesetzt werden, die sortenrein und schadstofffrei sind.
Zudem werden bei der Produktion verschiedene Additive eingesetzt. Hierbei handelt es sich um organische Pigmente und UV-Stabilisatoren, Gleitmittel, Haftvermittler und Dispergiermittel. Die eingesetzten Additive gehören zu den funktionellen Gruppen Carbonsäureanhydrid, Alken, Calcium-Stearat, Zink-Stearat, Kohlenstoff und Carbonsäureester.

Der Holzanteil am Produkt muss mindestens 50 Gewichtsprozente (trocken) betragen und aus nachweislich nachhaltiger Forstwirtschaft (/FSC/- oder /PEFC/-Zertifikat) stammen. Naturbelassenes Altholz (Altholzkategorie AI gemäß Altholzverordnung) kann eingesetzt werden, hingegen Altholz der Kategorien AII bis AIV nicht. Weitere Naturfasern dürfen Bestandteil des Produktes sein.

Um Rohstoffe einzusparen und Emissionen zu vermeiden, kann auch Mahlgut aus Elementen des eigenen Systems, die vom Markt zurückgenommen wurden, wieder zugegeben werden.

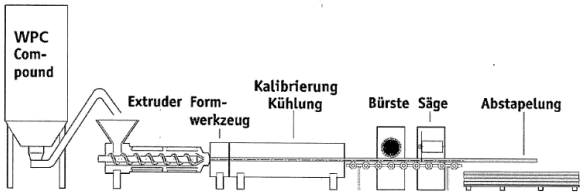
Das Produkt enthält Stoffe der ECHAListe der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 21.02.22) oberhalb von 0,1 Massen%: nein.

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

Dem vorliegenden 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

Nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft den Ablauf einer Extrusion von WPC-Elementen:



Bei der Herstellung von WPC-Fassadenelementen gibt es zwei unterschiedliche Verfahren.
Zum einen die Direktextrusion, in der die Rohstoffe direkt zugegeben werden, und zum anderen ein zweistufiger Prozess aus *Compoundieren* und Extrudieren. In diesem werden die Rohstoffe zunächst zu *Compounds* verarbeitet und anschließend dem Extrusionsprozess zugeführt. Beide Verfahren werden in der Praxis eingesetzt.
Im Anschluss an die Kühlung werden die WPC-Fassadenelemente zugeschnitten und für den Transport verpackt.

Die WPC-Fassadenelemente werden in Deutschland und benachbarten Ländern produziert.
Die Fassadenelemente verlassen die Extruderanlage mit einer Feuchte von 0 %. Anschließend kommt es zur Feuchteaufnahme aus der Umgebung und damit zu Quellvorgängen und geringen Dimensionsänderungen.

Alle beteiligten Hersteller haben ein

Qualitätsmanagementsystem in Anlehnung an bzw. nach /ISO 9001/ implementiert.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die verwendeten Rohstoffe werden ohne umweltschädliche Wirkungen in die Produktionsanlage eingebracht. Das eingesetzte Kühlwasser wird im Kreislauf geführt und kommt nicht in Kontakt mit dem Produkt.
Die thermische sowie stoffliche Verwertung der entstehenden Produktionsabfälle gewährleistet eine optimale Nutzung der Ressourcen.
Das Produktionspersonal ist während der Herstellung zu keiner Zeit einer Gefährdung der Gesundheit ausgesetzt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die fertigen WPC-Fassadenelemente werden zur Baustelle transportiert und angebracht. Bei der Montage werden eine Unterkonstruktion, z.B. aus Holz oder WPC, sowie Befestigungsmaterialien, wie Schrauben und Montageklammern aus Edelstahl, benötigt.

Die Unterkonstruktion ist auf einem tragfähigen Untergrund zu installieren.

Weitere Anweisungen sind den entsprechenden Hinweisen sowie den Internetseiten der Hersteller zu entnehmen.

2.9 Verpackung

Die Verpackung der WPC-Fassadenelemente erfolgt sowohl auf Hartfaserplatten, als auch auf Kanthölzern. Durchschnittlich werden für die Verpackung eines Fassadenelementes folgende Materialien benötigt:

Material	Menge in kg/m²
Kanthölzer	0,08
Polyethylen-Folie und Polyesterband	0,28
Graupappe	0,10
Hartfaserplatte	0,04
Summe	**0,50**

2.10 Nutzungszustand

Für den Zeitraum der Nutzung erfolgen keine Veränderungen des Werkstoffes. Lediglich farbliche Veränderungen der Oberfläche durch Verwitterung sind möglich.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Während der Nutzung entstehen durch die Verwendung der WPC-Fassadenelemente keine negativen Einflüsse auf Umwelt und Gesundheit. Eine Freisetzung von Emissionen in Wasser oder Luft ist nicht bekannt.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Es wird keine Referenznutzungsdauer deklariert; laut Herstellerangaben kann bei durchschnittlicher Beanspruchung eine Nutzungsdauer (SL) von 40 Jahren angenommen werden.
Hierbei wird auch die technische Lebensdauer einzelner Komponenten nicht überschritten und somit muss während der Nutzungsdauer kein Austausch berücksichtigt werden.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Die WPC-Fassadenelemente erfüllen nach /DIN EN 13501-5/ die Anforderungen für Verhalten bei äußerer Brandeinwirkung. Das Brandverhalten führt nach /EN ISO 11925-2/ und /DIN EN 13501-1/ zu einer Einstufung der Fassadenelemente in Klasse E.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E
Brennendes Abtropfen	-
Rauchgasentwicklung	-

Wasser

Die WPC-Fassadenelemente sind in Wasser unlöslich und quellen bei starkem Wassereinfluss auf. Es sind keine Inhaltsstoffe bekannt, die bei Wassereinwirkung ausgewaschen werden könnten.

Mechanische Zerstörung

Kein spezifischer Deklarationsbedarf.

2.14 Nachnutzungsphase

Für WPC-Produkte bestehen zwei Entsorgungswege, die stoffliche und thermische Verwertung.
Bei der thermischen Verwertung wird der Abfall z.B. über eine kommunale Müllverbrennungsanlage entsorgt. Hingegen wird bei der stofflichen Verwertung das Produkt sortiert, aufgemahlen und in die Produktion von WPC-Unterkonstruktionen eingebracht.

2.15 Entsorgung

Derzeit kann der Verbraucher die WPC-Fassadenelemente direkt beim Hersteller oder über die kommunalen Abfallentsorgungsstrukturen abgeben.

Das Entsorgen der WPC-Fassadenelemente unterliegt der Altholzverordnung über /Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz, AltholzV, vom 15.8.2002, BGBI I 2002, 3302/. Alle mit PE oder PP gebundenen WPC-Produkte sind der Altholzkategorie A II zuzuordnen, mit PVC gebundene WPC-Produkte sollten in A III einsortiert werden.

Eine Deponierung von Altholz ist nach §8 AltholzV nicht zulässig (AVV 17 02 01).

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen können über die Internetseiten des Verbandes (http://www.vhi.de) sowie den Seiten der Produkthersteller bezogen werden.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist wie folgt definiert:

1 m² installierte WPC-Fassadenelemente, mit den Abmessungen 1.000-4.000 mm/80-240 mm/18-25 mm und einem Flächengewicht von 7,79 kg/m², über eine

Nutzungsdauer von 40 Jahren.
Die Zusammensetzung der WPC-Fassadenelemente ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt in Abhängigkeit des Produktionsvolumens der beteiligten Hersteller.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,1284	-
Deklarierte Einheit	1	m^2
Dichte	1211	kg/m^3
Profiltyp	54 % Vollprofil und 46 % Hohlkammerprofil	-
Umrechnungsfaktor [Masse/deklarierte Einheit]	-	-

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor mit Optionen
Gemäß /EN 15804/ werden folgende Module verwendet:
Modul A1-3
Für die Herstellung findet die aggregierte Darstellung in Form von A1-3 Verwendung. Darunter fallen die Rohstoffversorgung, die Herstellung der WPC-Fassadenelemente, alle Transporte zum Hersteller, die benötigten Energieverbräuche und Ressourcen sowie jegliche anfallende Produktionsabfälle.
Modul A4
Transport des Produktes von dem Hersteller zur Baustelle
Modul B2
Instandhaltung der WPC-Fassadenelemente während der Nutzungsphase: Reinigung der WPC-Fassadenelemente
Modul C2
Transport des ausrangierten Produktes zum Recyclinghof oder Hersteller
Modul C3
Abfallbehandlung, wie thermische oder stoffliche Verwertung
Auf Grund der gewählten Systemgrenzen (Definition des *End-of-waste* Status) findet keine Abfallbeseitigung (Modul C4) der WPC-Fassadenelemente statt. Es wird somit nur der Export der materialinhärenten Eigenschaften bilanziert.
Modul D
Gutschriften und Lasten außerhalb des betrachteten Systems durch thermische und stoffliche Verwertung

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Es werden - abgesehen von den unter 4 beschriebenen Szenarien - keine weiteren Annahmen und Abschätzungen getroffen, die sich auf das Ergebnis auswirken.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden keine bereits bekannten Stoff- oder Energieströme, die unterhalb der 1 % Grenze lagen, vernachlässigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Darstellung des Lebenszyklus wurde das Software-System /GaBi/ in der Version 6.4 verwendet. Die eingesetzten Datensätze entstammen den Datenbanken /GaBi/ und /Ökobaudat/.

3.6 Datenqualität

Die für die Bilanzierung genutzten Datensätze aus /GaBi/ sowie /Ökobaudat/ sind nicht älter als 10 Jahre. Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte anhand von Auswertungen der internen Produktions- und Umweltdaten sowie der Erhebung LCA-relevanter Daten innerhalb der Lieferkette. Die erhobenen Daten wurden auf Plausibilität und Konsistenz geprüft.
Die verwendeten Hintergrunddaten für die eingesetzten Holzrohstoffe sowie Additive beruhen auf Veröffentlichungen aus den Jahren 1993 bis 2012.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die erhoben Herstellerdaten beziehen sich auf das Jahr 2013. Die bei der Datenerhebung im Jahr 2013 teilnehmenden Unternehmen bestätigen, dass sich die Prozesse zur Herstellung der WPC-Elemente im für die Aktualisierung der EPD als Referenz betrachteten Jahr 2020 nicht wesentlich geändert haben.

3.8 Allokation

Die vorgenommenen Allokationen entsprechen den Anforderungen der /EN15804/.
Folgende Allokationen und Systemraumerweiterungen wurden durchgeführt:
Modul A1
Herstellung der Holzfasern aus Industrierestholz, welches bei der Herstellung von Schnittholz im Sägewerk anfällt. Das Industrierestholz wurde auf Basis des Preises alloziert.
Modul C3
Die zu entsorgenden Produkte werden auf Basiseiner Systemraumerweiterung der thermischen und stofflichen Verwertung zugeführt. Wärme, Strom und wiederverwendbare Rohstoffe werden durch Substitutionsprozesse dem System gutgeschrieben.
Modul D
In Modul D sind die Gutschriften für die thermische sowie stoffliche Verwertung der zu entsorgenden Produkte dargestellt.

3.9 Vergleichbarkeit

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

Die verwendete Hintergrunddatenbank ist zu nennen

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

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 (MND).

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,00142	l/100km
Transport Distanz	500	km

Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%
Rohdichte der transportierten Produkte	1211	kg/m³

Einbau ins Gebäude (A5)
Zusammensetzung der zu entsorgenden Verpackungsabfälle:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Kanthölzer	15	%
Polyethylen-Folie	55	%
Polyesterband	2	%
Graupappe	20	%
Hartfaserplatte	8	%

Instandhaltung (B2)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Informationen zu Unterhalt Reinigungshäufigkeit in m²/a	0,0298	-
Wasserverbrauch	0,083	m³
Hilfsstoff Reinigungsmittel	0,01	kg
Instandhaltungszyklus in m²/SL	1,192	Anzahl/ SL

Ende des Lebenswegs (C1-C4)
Nach Herstellerangaben kann davon ausgegangen werden, dass 70 % der WPC-Produkte stofflich und 30 % thermisch verwertet werden. Es werden in Teil 5 jweils 100 % Szenarien zur stofflichen und thermischen Verwertung deklariert.

Der durchschnittliche Transportweg zwischen Endverbraucher und Entsorgungsanlage beträgt 250 km.

Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben
Hier werden die aus der thermischen und stofflichen Verwertung der Abfälle resultierende Energien (elektrische und thermische) bzw. das entstehende Recyclingmaterial gutgeschrieben. Der Wirkungsgrad der Abfallverwertungsanlagen liegt bei 66 % für deutsche und 69 % für europäische Anlagen. Bei den verwendeten Datensätzen handelt es sich um deutsche und europäische Verwertungsanlagen. Als Datensätze für Strom und Wärme werden DE:Strommix (Produktionsmix) verwendet sowie DE: Prozessdampf aus Erdgas 85 % aus /GaBi 6.4/.

5. LCA: Ergebnisse

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL 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	X	MND	MND	X	MNR	MNR	MNR	MND	MND	MND	X	X	MND	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A1: 1 m² WPC-Fassadenelement

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	B2	C2	C3/1	C3/2	D/1	D/2
GWP	[kg CO_2-Äq.]	-5,58E-1	2,35E-1	2,27E-1	1,10E-2	8,78E+0	8,78E+0	-2,75E+0	-2,95E+0
ODP	[kg CFC11-Äq.]	3,72E-9	2,83E-13	4,76E-12	1,38E-13	0,00E+0	0,00E+0	2,63E-8	9,24E-10
AP	[kg SO_2-Äq.]	1,76E-2	1,00E-3	5,26E-4	4,88E-4	0,00E+0	0,00E+0	-8,66E-3	-8,59E-3
EP	[kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.]	2,05E-3	2,74E-4	5,63E-5	1,33E-4	0,00E+0	0,00E+0	-1,16E-3	-9,69E-4
POCP	[kg Ethen-Äq.]	2,71E-3	-3,44E-4	7,80E-5	-1,68E-4	0,00E+0	0,00E+0	-1,13E-3	-2,36E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	2,26E-6	1,19E-8	1,14E-6	5,78E-9	0,00E+0	0,00E+0	-1,07E-6	-5,21E-5
ADPF	[MJ]	2,21E+2	3,13E+0	6,63E+0	1,52E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,53E+2	-1,41E+2

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A1: 1 m² WPC-Fassadenelement

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	B2	C2	C3/1	C3/2	D/1	D/2
PERE	[MJ]	1,23E+0	2,39E-1	2,58E-1	1,17E-1	0,00E+0	0,00E+0	-1,77E+1	-1,04E+0
PERM	[MJ]	8,41E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-9,11E+1
PERT	[MJ]	8,53E+1	2,39E-1	2,58E-1	1,17E-1	0,00E+0	0,00E+0	-1,77E+1	-9,21E+1
PENRE	[MJ]	9,40E+1	3,14E+0	4,48E+0	1,53E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,66E+2	-8,57E+0
PENRM	[MJ]	1,41E+2	0,00E+0	2,38E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,31E+2
PENRT	[MJ]	2,35E+2	3,14E+0	6,86E+0	1,53E+0	0,00E+0	0,00E+0	-1,66E+2	-1,39E+2
SM	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,40E+0
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	8,19E+1	4,10E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,29E+2	6,45E+0
FW	[m³]	3,39E+1	1,38E-1	9,09E-1	6,73E-2	0,00E+0	0,00E+0	1,14E+1	-1,45E+1

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ –ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A1: 1 m² WPC-Fassadenelement

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	B2	C2	C3/1	C3/2	D/1	D/2
HWD	[kg]	8,19E-5	2,53E-6	1,42E-6	1,23E-6	0,00E+0	0,00E+0	-7,25E-5	-2,41E-5
NHWD	[kg]	1,39E-1	7,84E-4	1,65E-3	3,82E-4	0,00E+0	0,00E+0	-4,56E-2	-1,01E-1
RWD	[kg]	5,59E-3	4,17E-6	9,27E-5	2,03E-6	0,00E+0	0,00E+0	-5,55E-3	-5,07E-4
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,40E+0	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	7,79E+0	3,90E-1	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

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

GWP: Anteil biogenes CO_2 A1-3: -8,78 kg CO_2-Äq., C3: 8,78 kg CO_2-Äq.

6. LCA: Interpretation

Für die Interpretation der Ergebnisse der Ökobilanz werden die Indikatoren der Sachbilanz sowie der Wirkungsabschätzung eingehend untersucht. Die Zahlen beziehen sich auf 1m² WPC-Fassadenelemente.

Indikatoren der Sachbilanz
Mehr als 80 % des Primärenergieeinsatzes wird durch nicht erneuerbare Energieträger (**PENRT**) gewonnen. Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Primärenergie (**PERT**) liegt bei ca. 20 %. Im Vergleich zu anderen Lebenszyklusphasen wird in A1-3 die meiste Primärenergie benötigt, sowohl zur stofflichen als auch zur energetischen Nutzung.
Ebenso hat beim Indikator Verbrauch von Süßwasserressourcen (**FW**) die Produktion (A1-3) der WPC-Fassadenelementes einen entscheidenden Einfluss. Durch Verbrennung bzw. stoffliche Verwertung werden sowohl ca. 25 - 30 % der Wasserressourcen verbraucht, als auch gutgeschrieben.

In Bezug auf die Abfallkategorien ist festzustellen, dass es sich bei mehr als 96 % des anfallenden Abfalls um nicht gefährlichen Abfall handelt.

Indikatoren der Wirkungsabschätzung
Zu den Umweltauswirkungen im Lebenszyklus von 1 m² WPC-Fassadenelement tragen sowohl die Produktion (A1-3) als auch die Entsorgung bei. Der Einfluss der Instandhaltung (B2) liegt in allen Umweltwirkungskategorien unter 12 %.

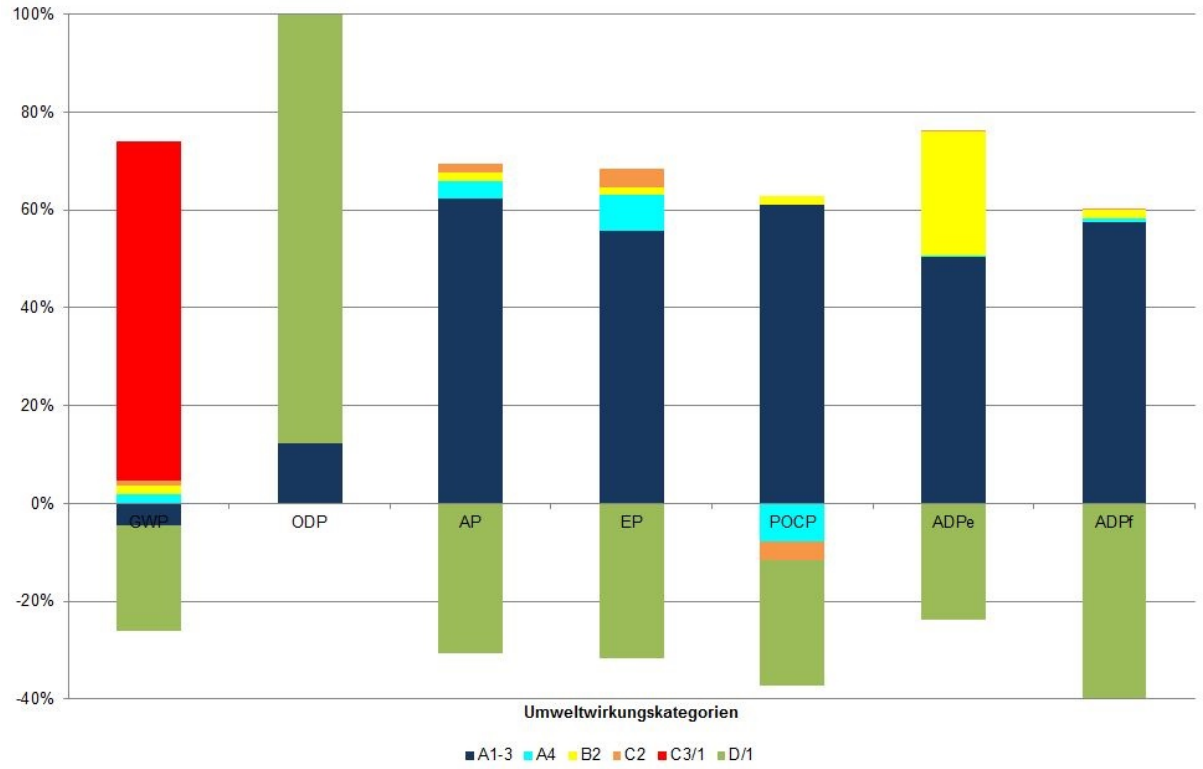
Das Treibhauspotential (**GWP**) wird zu 35 % durch die Produktion (A1-3) dominiert. Zudem entfallen 25-35 % auf die Entsorgung sowie die Gutschriften außerhalb der Systemgrenzen.

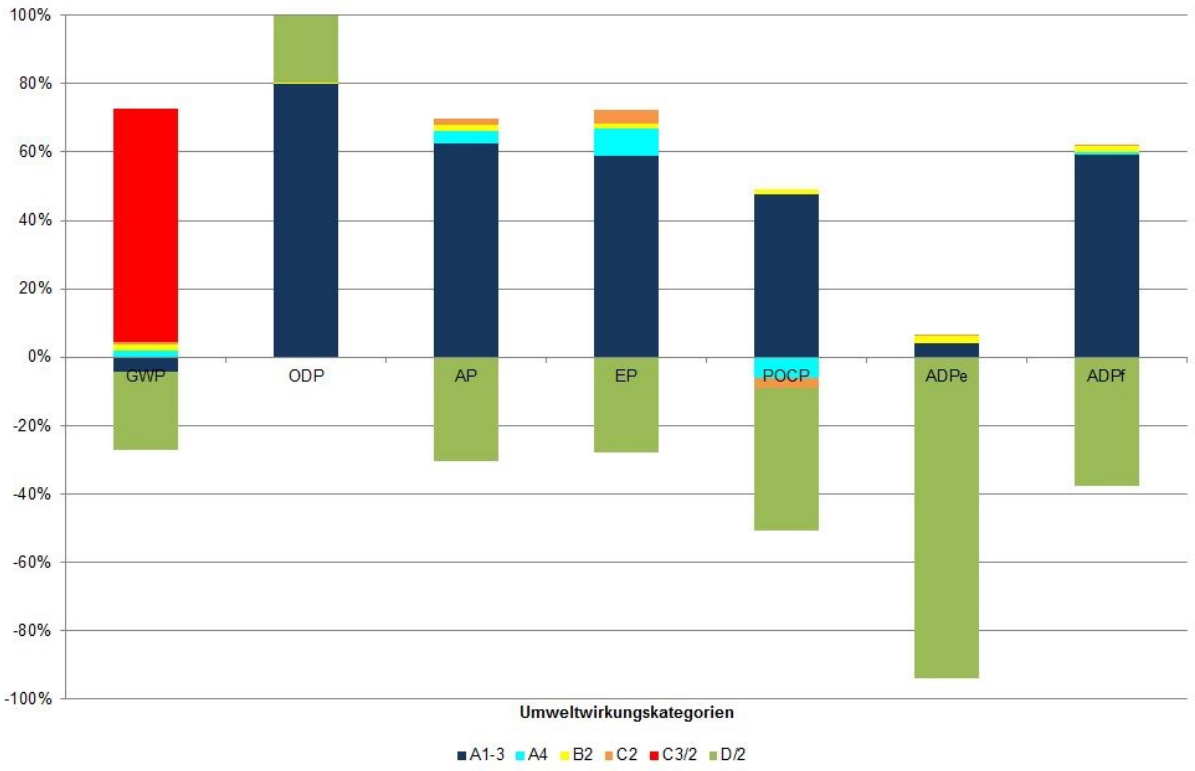
Das Ozonabbaupotential (**ODP**) wird zu 70 % durch die Abfallbehandlung, insbesondere durch die thermische Verwertung, verursacht. Weitere 30 % entfallen auf die Produktionsphase.

Bedingt durch die starke Umweltwirkung der Produktion (A1-3) der WPC-Fassadenelemente und die Entlastung durch das Recyclingpotential (D) werden auch das Sommersmogpotential (**POCP**), der elementare abiotische Ressourcenverbrauch (**ADPe**) und der fossile abiotische Ressourcenverbrauch (**ADPf**) zu knapp 60 % bzw. 40 % von diesen Lebenszyklusphasen dominiert.

Sowohl das Versauerungspotential (**AP**) also auch das Euthrophierungspotential (**EP**) sind von den Lebenszyklusphasen A1-3 und D bestimmt. Die Phasen A4 und C2-3 tragen durch Emissionen bei Verbrennung von Abfall und durch beim Transport auftretende Emissionen mit 10-15 % zum Gesamtergebnis bei.

Nachfolgende Grafiken zeigen deutlich die entstehenden Umweltlasten durch die Produktion (A1-3) aber auch die Entlastung durch die stoffliche sowie energetische Verwertung.





7. Nachweise

Laut /Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil: B/
sind keine Nachweise für dieses Produkt zu erbringen.

8. Literaturhinweise

PCR Fassadenelemente
Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD für Fassadenelemente aus Holz-Polymer-Verbundwerkstoffen (WPC), 2014

Altholzverordnung
Verordnung über Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Altholz (AltholzV), 2012

DIN EN 13501-1
Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007+A1:2009

DIN EN 13501-5
Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen; Deutsche Fassung EN 13501-5:2005+A1:2009

DIN EN 15534
Verbundwerkstoffe aus cellulosehaltigen Materialien und Thermoplasten (üblicherweise Holz-Polymer-Werkstoffe (WPC) oder Naturfaserverbundwerkstoffe (NFC) genannt) - Teil 1: Prüfverfahren zur Beschreibung von Compounds und Erzeugnissen; Deutsche Fassung EN 15534-1:2014

DIN EN ISO 9001
Qualitätsmanagementsysteme - Erfolg durch Qualität; Deutsche Fassung EN 9001:2008

EN ISO 11925-2
Prüfungen zum Brandverhalten - Entzündbarkeit von Produkten bei direkter Flammeneinwirkung - Teil 2: Einzelflammentest (ISO 11925-2:2010); Deutsche Fassung EN ISO 11925-2:2010

EN ISO 1183-3
Kunststoffe - Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen - Teil 3: Gas-Pyknometer-Verfahren (ISO 1183-3:1999); Deutsche Fassung EN ISO 1183-3:1999

ISO 16979
Holzwerkstoffe - Bestimmung des Feuchtegehaltes, ISO 16979:2003-05

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

EN 477
Profile aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) zur Herstellung von Fenstern und Türen - Bestimmung der Stoßfestigkeit von Hauptprofilen mittels Fallbolzen; Deutsche Fassung EN 477:1995

ISO 11359-2

Kunststoffe - Thermomechanische Analyse (TMA) - Teil 2: Bestimmung des linearen thermischen Ausdehnungskoeffizienten und der Glasübergangstemperatur, ISO 11359-2:1999-10

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

EN ISO 4892-2:2013
Kunststoffe - Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten, Teil 2: Xenonbogenlampen

Europäisches Abfallverzeichnis
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung-AVV), 2001

GaBi 6.4
Software-System and Databases for Life Cycle Engineering, PE International AG, Leinfelden-Echterdingen, 1992-2015, with special acknowledgment to LBP, University of Stuttgart

ÖKOBAU.DAT
Ökobau.dat 2014, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

FSC
Forest Stewardship Council, Deutschland

PEFC
Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes, Deutschland

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

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

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

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

Ersteller der Ökobilanz
SKZ - Das Kunststoff-Zentrum
Friedrich-Bergius-Ring 22
97076 Würzburg
Germany

Tel +49 931 4104-433
Fax +49 931 4104-707
Mail kfe@skz.de
Web **www.skz.de**

Inhaber der Deklaration
VHI - Verband der Deutschen
Holzwerkstoffindustrie e.V.
Ursulum 18
35396 Gießen
Germany

Tel +49 (0)641-975470
Fax +49 (0)641-9754799
Mail vhimail@vhi.de
Web **www.vhi.de**