Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-KKF-56.0

Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG

Halbzeuge

Formteile aus EPS, EPP und EPE

Grundlagen:

DIN EN ISO 14025
EN15804

Firmen-EPD
Environmental
Product **D**eclaration

Veröffentlichungsdatum:
01.01.2023

Nächste Revision:
01.01.2028

www.ift-rosenheim.de/
erstellte-epds

Umweltproduktdeklaration (EPD)

Deklarationsnummer: EPD-KKF-56.0

Programmbetreiber	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim
Ökobilanzierer	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim
Deklarationsinhaber	Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG Ziegeleiweg 20 D-93413 Cham www.grupor.de
Deklarationsnummer	EPD-KKF-56.0
Bezeichnung des deklarierten Produktes	Formteile aus EPS, EPP und EPE
Anwendungsbereich	Formteile aus EPS, EPP und EPE für die Baubranche
Grundlage	Diese EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der DIN EN 15804:2012+A2:2019 erstellt. Zusätzlich gilt der allgemeine Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Die Deklaration beruht auf den PCR Dokumenten "PCR Teil A" PCR-A-0.3:2018 und "Halbzeuge" PCR-HZ-2.2:2018.
Gültigkeit	Veröffentlichungsdatum: 01.01.2023 / Letzte Überarbeitung: 01.01.2023 / Nächste Revision: 01.01.2028 Diese verifizierte Firmen-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von fünf Jahren ab dem Veröffentlichungsdatum gemäß DIN EN 15804.
Rahmen der Ökobilanz	Die Ökobilanz wurde gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erhobenen Daten des Produktionswerks der Firma Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „GaBi 10“. Die Ökobilanz wurde über den betrachteten Lebenszyklus „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle to gate) unter zusätzlicher Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie bspw. Rohstoffgewinnung berechnet.
Hinweise	Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüfdokumentationen“. Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise.

Christian Kehrer Leiter der ift-Zertifizierungs- und Überwachungsstelle	Dr. Torsten Mielecke Vorsitzender Sachverständigenausschuss ift-EPD und PCR	Susanne Volz Externe Prüferin

1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinition

Die EPD gehört zur Produktgruppe Halbzeuge und ist gültig für:

1 kg Formteil
der Firma Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG

Die funktionelle Einheit ergibt sich wie folgt:

Bilanziertes Produkt	Deklarierte Einheit	Dichte (nach Anforderung)
Formteile aus EPS	1 kg	35-70 kg/m^3
Formteile aus EPP	1 kg	20-150 kg/m^3
Formteile aus EPE	1 kg	35-70 kg/m^3

Tabelle 1: Produktgruppen

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:
Direkt genutzte Stoffmengen werden mittels durchschnittlich produzierter Massen (kg) ermittelt und auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Alle weiteren In- und Outputs bei der Herstellung werden in Ihrer Gesamtheit auf die deklarierte Einheit zugeordnet, da keine typische funktionelle Einheit aufgrund der hohen Variantenvielfalt vorhanden ist. Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2021.

Die Gültigkeit der EPD beschränkt sich auf die folgenden Baureihen:

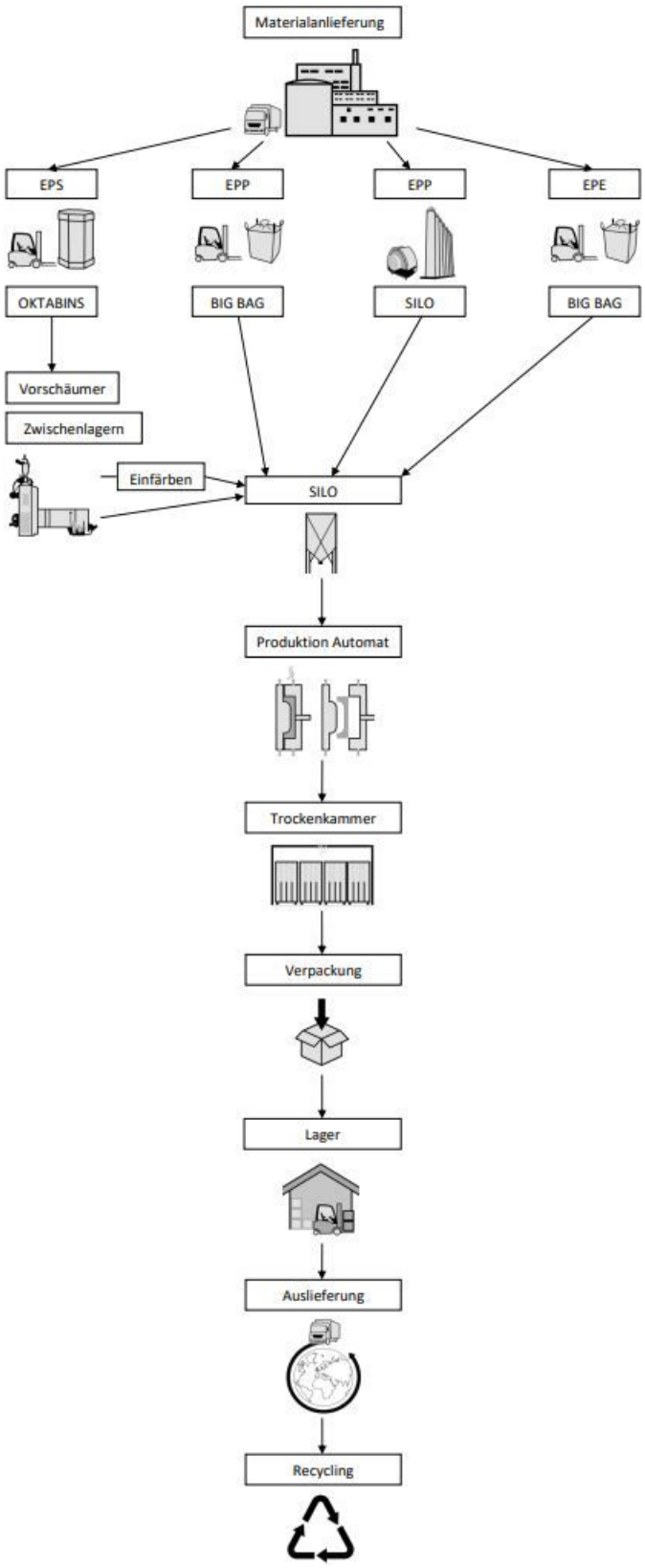
- Formteile aus EPS, EPP und EPE für die Baubranche

Produktbeschreibung

EPS/EPP/EPE-Formteile aus Partikelschaum für den Einsatz bei Gebäuden, Automotive, Medizin, Sport & Physio, Heiz- und Lüftungstechnik, Caravan, Elektronik, Spielwaren, Verpackung und Transport.

Für eine detaillierte Produktbeschreibung sind die Herstellerangaben oder die Produktbeschreibungen des jeweiligen Angebotes zu beachten.

Produktherstellung



Anwendung

Formteile für Bauprodukte kommen in Büro- und Verwaltungsgebäuden, Industriegebäuden, öffentlichen Gebäuden und im privaten Bereich zur Anwendung. Folgende Einsatzmöglichkeiten sind dabei unter anderem möglich:

- Rollladenkasten - Aufsatzkasten
- Rollladenkasten - Mauerkasten
- Rollladenkasten – Zubehör (z.B. Dämmkeile, Füllstücke, Kopfstücke, Aufdopplungen, Filmscharniere)
- Rollladenkasten – Lüftungstechnik
- Rollladenkasten Sanierungs-Systeme (z.B. Dämmmatten)
- Fensterzargen
- Vorbauzargen

Gütesicherung

Folgende Gütesicherungen sind vorhanden:

- Gütesiegel Kunststoffwerk Katzbach

Managementsysteme

Folgende Managementsysteme sind vorhanden:

- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015
- Qualitätsmanagementsystem nach IATF 16949:2016

zusätzliche Informationen

Die zusätzlichen Verwendbarkeits- oder Übereinstimmungsnachweise sind, falls zutreffend, der CE-Kennzeichnung und den Begleitdokumenten zu entnehmen.

Gutachten sind für alle Bau-Produkte einsehbar. Die Produktion von EPP-Formteilen erfolgen nach Kundenwunsch. Das Kunststoffwerk Katzbach produziert als Auftragsfertiger. Leistungseigenschaften wie Schall- und Wärmedämmung, Druckfestigkeit und Brandschutz gemäß der Angaben der Rohstoffhersteller Auf Kundenwunsch werden durch das interne Labor oder in Beauftragung von externen Laboren wietere Tests (z.B. VOC/FOG) durchgeführt.

Für das Rollladenkasten-System II ist das Ü-Zeichen gemäß RokR der MVVTB bzw. der BRL vorhanden.

2 Verwendete Materialien

Grundstoffe

Verwendete Grundstoffe sind der Ökobilanz (siehe Kapitel 7) zu entnehmen.

Deklarationspflichtige Stoffe

Es sind keine Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Deklaration vom 29. Juni 2022).

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firma Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG bezogen werden.

3 Baustadium

Verarbeitungsempfehlungen Einbau

Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage des Herstellers zu beachten. Siehe hierzu www.grupor.de

4 Nutzungsstadium

Emissionen an die Umwelt

Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt. Es entstehen ggf. VOC-Emissionen.

Referenz-Nutzungsdauer (RSL)

Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL muss unter festgelegten Referenz-Nutzungsbedingungen festgelegt werden und sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude beziehen. Sie muss allen in Europäischen Produktnormen angegebenen spezifischen Regeln entsprechend festgelegt werden oder, wenn keine verfügbar sind, entsprechend einer c-PCR. Zudem muss sie ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn eine Anleitung zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen oder einer c-PCR vorliegt, dann muss eine solche Anleitung Vorrang haben.
Kann die Nutzungsdauer nicht als RSL nach ISO 15686 ermittelt werden, kann auf die BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ zurückgegriffen werden. Weitere Informationen und Erläuterungen sind unter www.nachhaltigesbauen.de zu beziehen.

Für diese EPD gilt:
Für eine „von der Wiege bis zum Werkstor“-EPD mit den Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D) kann keine Referenz-Nutzungsdauer (RSL) ausgewiesen werden, da keine Referenz-Nutzungsbedingungen angegeben werden.
Die Referenz-Nutzungsdauer (RSL) der Formteile aus EPS, EPP und EPE der Fa. Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG wird nicht spezifiziert.

5 Nachnutzungsstadium

Nachnutzungsmöglichkeiten

Die Formteile aus EPS, EPP und EPE werden zentralen Sammelstellen zugeführt. Dort werden die Produkte in der Regel geschreddert und sortenrein getrennt. Die Nachnutzung ist abhängig vom Standort, an dem die Produkte verwendet werden und somit abhängig von lokalen Bestimmungen. Die vor Ort geltenden Vorschriften sind zu berücksichtigen.

In dieser EPD sind die Module der Nachnutzung entsprechend der Marktsituation dargestellt.
Kunststoff werden zu bestimmten Teilen recycelt. Restfraktionen werden thermisch verwertet.

Entsorgungswege

Die durchschnittlichen Entsorgungswege wurden in der Bilanz berücksichtigt.

Alle Lebenszyklusszenarien sind im Anhang detailliert beschrieben.

6 Ökobilanz

Basis von Umweltproduktdeklarationen sind Ökobilanzen, in denen über Stoff- und Energieflüsse die Umweltwirkungen berechnet und anschließend dargestellt werden.

Als Basis dafür wurden für Formteile aus EPS, EPP und EPE Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und EN ISO 14025.

Die Ökobilanz ist repräsentativ für die in der Deklaration dargestellten Produkte und den angegebenen Bezugsraum.

6.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

Ziel

Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen der Produkte. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN EN 15804 als Basisinformation für diese Umweltproduktdeklaration über den betrachteten Lebenszyklus dargestellt. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben.

Datenqualität und Verfügbarkeit sowie geographische und zeitliche Systemgrenzen

Die spezifischen Daten stammen ausschließlich aus dem Geschäftsjahr 2021. Diese wurden im Werk in Cham durch eine Vor-Ort-Aufnahme erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Die Daten wurden durch das ift Rosenheim auf Validität geprüft.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "GaBi 10". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2022 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als fünf Jahre. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Datenlücken wurden entweder durch vergleichbare Daten oder konservative Annahmen ersetzt oder unter Beachtung der 1 %-Regel abgeschnitten.

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi" eingesetzt.

Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung und die Nachnutzung der Formteile aus EPS, EPP und EPE.
Es wurden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte berücksichtigt.

Abschneidekriterien

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d. h. alle verwendeten Eingangs- und Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch berücksichtigt.

Die Grenzen beschränken sich jedoch auf die produktionsrelevanten Daten. Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden ausgeschlossen.

Der Transport-Mix setzt sich wie folgt zusammen und stammt aus dem Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“:

- LKW, 26 – 28 t Gesamtgewicht / 18,4 t Nutzlast, Euro 6, Fracht, 85 % Auslastung, 100 km;
- LKW-Zug, 28 – 34 t Gesamtgewicht / 22 t Nutzlast, Euro 6, 50 % Auslastung, 50 km;
- Fracht Zug, elektrisch und dieselbetrieben, D 60 %, E 51 % Auslastung, 50 km;
- Seeschiff Verbrauchsmix, 50 km.

Die Kriterien für eine Nichtbetrachtung von Inputs und Outputs nach DIN EN 15804 werden eingehalten. Aufgrund der Datenanalyse kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 1 % der Masse bzw. der Primärenergie nicht übersteigt. In der Summe werden für die vernachlässigten Prozesse 5 % des Energie- und Masseeinsatzes eingehalten. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 % berücksichtigt.

6.2 Sachbilanz

Ziel

In der Folge werden sämtliche Stoff- und Energieströme beschrieben. Die erfassten Prozesse werden als Input- und Outputgrößen dargestellt und beziehen sich auf die deklarierte bzw. funktionelle Einheit.

Lebenszyklusphasen

Der Lebenszyklus der Formteile aus EPS, EPP und EPE ist im Anhang dargestellt. Es werden die Herstellung “A1 – A3“, die Entsorgung “C1 – C4“ und die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen “D“ berücksichtigt.

Gutschriften

Folgende Gutschriften werden gemäß DIN EN 15804 angegeben:

- Gutschriften aus Recycling
- Gutschriften (thermisch und elektrisch) aus Verbrennung

Allokationen von Co-Produkten

Folgende Allokationen von Co-Produkten werden angewendet.

- Allokation physikalischer Eigenschaften (Masse, Volumen), wenn der Unterschied in dem durch die Co-Produkte generierten Betriebseinkommen gering ist; (<25 %)
- in allen anderen Fällen muss die Allokation auf den ökonomischen Werten beruhen
- Allokation der Stoffströme, die spezifische inhärente Eigenschaften mit sich bringen, z. B. Energieinhalt, elementare Zusammensetzung (z. B. biogener Kohlenstoffgehalt) müssen unabhängig von dem für die Prozesse gewählten Allokationsprinzip immer entsprechend der physikalischen Ströme zugeordnet werden.

Allokationen für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung

Sollten die Produkte bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die Elemente sofern erforderlich geschreddert und anschließend nach Einzelmaterialien getrennt. Dies geschieht durch verschiedene verfahrenstechnische Anlagen wie beispielsweise Magnetabscheider.
Die Systemgrenzen wurden nach der Entsorgung gezogen, wo das Ende ihrer Abfalleigenschaften erreicht wurde.

Allokationen über Lebenszyklusgrenzen

Bei der Verwendung der Recyclingmaterialien in der Herstellung wurde die heutige marktspezifische Situation angesetzt. Parallel dazu wurde ein Recyclingpotenzial berücksichtigt, das den ökonomischen Wert des Produktes nach einer Aufbereitung (Rezyklat) widerspiegelt.
Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

Sekundärstoffe

Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde bei der Firma Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG nicht betrachtet. Sekundärmaterial wird nicht eingesetzt.

Inputs

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 kg Formteil in der Ökobilanz erfasst:

Energie
Für den Inputstoff Erdgas wird das „thermische Energie aus Erdgas Deutschland“, für den Strommix der Strommix Deutschland angesetzt.

Prozesswärme wird zum Teil für die Hallenbeheizung genutzt. Diese lässt sich jedoch nicht quantifizieren und wurde dem Produkt als „worst case“ angerechnet.

Wasser
In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung ergibt sich ein Wasserverbrauch von 3 l pro kg Formteil).
Der in Kapitel 6.3 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte.

Rohmaterial / Vorprodukte
In der nachfolgenden Tabelle wird der Einsatz der Rohmaterialien / Vorprodukte prozentual dargestellt.

Nr.	Material	Masse in %
Formteile aus EPS	EPS	100
Formteile aus EPP	EPP	100
Formteile aus EPE	EPE	100

Tabelle 2: Darstellung der Einzelmaterialien in % je deklarierte Einheit

Hilfs- und Betriebsstoffe
Es fallen 5,01 g Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung
Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

Nr.	Material	Masse in kg
1	Holz	0,02
2	Kartonagen	0,03
3	Polyethylen	0,0009
4	Polypropylen	0,001

Tabelle 3: Darstellung der Verpackung in kg je deklarierte Einheit

Biogener Kohlenstoffgehalt
Es wird nur der biogene Kohlenstoffgehalt der zugehörigen Verpackung angegeben, da die Gesamtmasse der biogenen Kohlenstoff enthaltenden Stoffe weniger als 5 % der Gesamtmasse des Produktes und der zugehörigen Verpackung ausmacht. Gemäß EN 16449 fallen für die Verpackung folgende Mengen an biogenen Kohlenstoff an:

Nr.	Bestandteil	Gehalt in kg C
1	Holz	6,71E-03
2	Kartonagen	9,68E-03

Tabelle 4: Biogene Kohlenstoffgehalt der Verpackung am Werkstor

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 kg Formteil in der Ökobilanz erfasst:

Abfall
Sekundärrohstoffe wurden bei den Gutschriften berücksichtigt.
Siehe Kapitel 6.3 Wirkungsabschätzung.

Abwasser
Bei der Herstellung fallen 1,40 l Abwasser an.

6.3 Wirkungsabschätzung

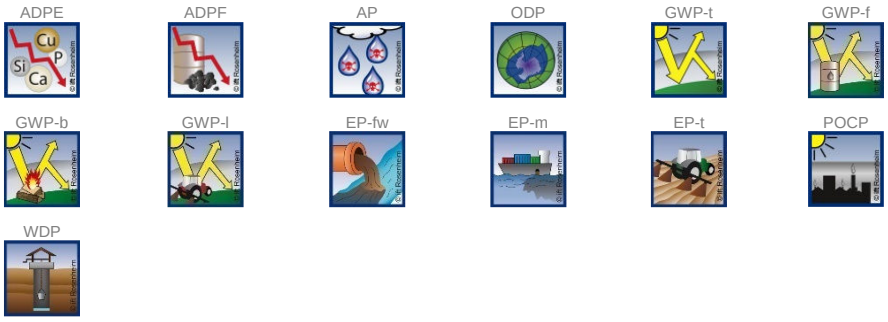
Ziel

Die Wirkungsabschätzung wurde in Bezug auf die Inputs und Outputs durchgeführt. Dabei werden folgende Wirkungskategorien betrachtet:

Wirkungskategorien

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.
Folgende Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

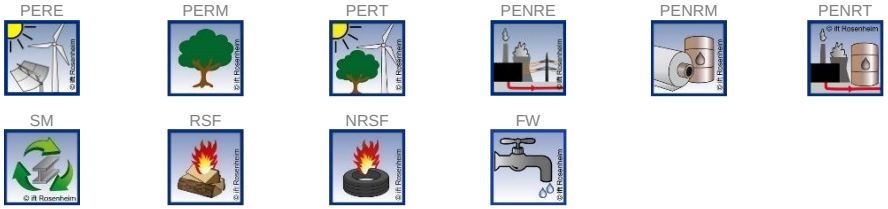
- Verknappung von abiotischen Ressourcen – Mineralien und Metalle;
- Verknappung von abiotischen Ressourcen – fossile Energieträger;
- Versauerung;
- Ozonabbau;
- Klimawandel - gesamt
- Klimawandel - fossil;
- Klimawandel - biogen;
- Klimawandel – Landnutzung und Landnutzungsänderung;
- Eutrophierung Süßwasser;
- Eutrophierung Salzwasser;
- Eutrophierung Land;
- Photochemische Ozonbildung;
- Wassernutzung.



Ressourceneinsatz

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.
Folgende Indikatoren für den Ressourceneinsatz werden in der EPD dargestellt:

- Erneuerbare Primärenergie als Energieträger;
- Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung;
- Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie;
- Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger;
- Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung;
- Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie;
- Einsatz von Sekundärstoffen;
- Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen;
- Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen;
- Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen.



Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 kg Formteil wird getrennt für die Fraktionen hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und radioaktive Abfälle dargestellt.

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.
Folgende Abfallkategorien und Indikatoren für Output-Stofflüsse werden in der EPD dargestellt:

- Deponierter gefährlicher Abfall;
- Deponierter nicht gefährlicher Abfall;
- Radioaktiver Abfall;
- Komponenten für die Weiterverwendung;
- Stoffe zum Recycling;
- Stoffe für die Energierückgewinnung;
- Exportierte Energie elektrisch;
- Exportierte Energie thermisch.

HWD
NHWD
RWD
CRU
MFR
MER
EEE
EET

Zusätzliche Umwelt-wirkungsindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A2 beschrieben.
Folgende zusätzliche Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Feinstaubemissonen
- Ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit
- Ökotoxizität (Süßwasser)
- Humantoxizität, kanzerogene Wirkungen
- Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen
- Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität

PM
IRP
ETP-fw
HTP-c
HTP-nc
SQP

Ergebnisse pro 1 kg Formteil aus EPS

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	2,90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,38E-03	1,49	7,25E-04	-1,07
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	2,96	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,37E-03	1,49	7,46E-04	-1,06
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	-6,15E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	-3,26E-06	5,64E-04	-2,21E-05	-5,11E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	3,91E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,32E-05	1,77E-05	1,38E-06	-1,04E-04
ODP	kg CFC-11-Äqv.	4,56E-12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,41E-16	9,21E-13	1,75E-15	-4,22E-12
AP	mol H^+-Äqv.	3,91E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,74E-06	5,30E-04	5,29E-06	-1,38E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	4,74E-06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	7,05E-09	1,97E-07	1,26E-09	-1,28E-06
EP-m	kg N-Äqv.	1,14E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	9,62E-07	1,55E-04	1,35E-06	-3,82E-04
EP-t	mol N-Äqv.	1,23E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,13E-05	2,27E-03	1,49E-05	-4,11E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	4,07E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,41E-06	4,06E-04	4,11E-06	-1,24E-03
ADPF*[2]	MJ	83,33	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,15E-02	1,24	9,77E-03	-24,50
ADPE*[2]	kg Sb-Äqv.	3,32E-07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,97E-10	1,84E-08	7,65E-11	-1,37E-07
WDP*[2]	m^3 Welt-Äqv. entzogen	0,25	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,11E-05	0,16	8,16E-05	-0,10
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	3,06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,79E-03	0,59	1,47E-03	-2,84
PERM	MJ	0,67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	3,73	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,79E-03	0,59	1,47E-03	-2,84
PENRE	MJ	62,89	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,16E-02	20,72	1,04E+00	-24,50
PENRM	MJ	20,54	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	-19,48	-1,03E+00	0,00
PENRT	MJ	83,43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,16E-02	1,24	9,79E-03	-24,50
SM	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	1,87E-31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	2,85E-30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m^3	1,07E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,03E-06	3,93E-03	2,48E-06	-4,59E-03
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,64E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,51E-13	1,15E-10	5,03E-13	-2,39E-09
NHWD	kg	3,30E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,53E-06	3,12E-02	5,00E-02	-8,29E-03
RWD	kg	3,83E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,89E-08	1,52E-04	1,09E-07	-7,72E-04
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	2,00E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00
MER	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	3,48E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	2,42	0,00	0,00
EET	MJ	8,17E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	5,54	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – global warming potential - total **GWP-f** – global warming potential fossil fuels **GWP-b** – global warming potential - biogenic **GWP-l** – global warming potential - land use and land use change **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP-fw** - eutrophication potential - aquatic freshwater **EP-m** - eutrophication potential - aquatic marine **EP-t** - feutrophication potential - terrestrial **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPF*[2]** - abiotic depletion potential – fossil resources **ADPE*[2]** - abiotic depletion potential – minerals&metals **WDP*[2]** – Water (user) deprivation potential **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy

		Ergebnisse pro 1 kg Formteil aus EPS														
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	3,07E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,65E-11	3,19E-09	6,51E-11	-1,04E-08
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	5,66E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	5,71E-06	2,50E-02	1,21E-05	-0,13
ETP-fw*[2]	CTUe	42,01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,19E-02	0,52	5,48E-03	-9,98
HTP-c*[2]	CTUh	9,76E-10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,41E-13	2,59E-11	8,36E-13	-2,66E-10
HTP-nc*[2]	CTUh	4,21E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,32E-11	1,35E-09	9,25E-11	-1,08E-08
SQP*[2]	dimensionslos.	12,05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,09E-02	0,42	2,03E-03	-1,87

Legende:
PM – particulate matter emissions potential **IRP*[1]** – ionizing radiation potential – human health **ETP-fw*[2]** - Eco-toxicity potential – freshwater **HTP-c*[2]** - Human toxicity potential – cancer effects **HTP-nc*[2]** - Human toxicity potential – non-cancer effects **SQP*[2]** – soil quality potential

Einschränkungshinweise:
*1 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.

*2 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.

Ergebnisse pro 1 kg Formteil aus EPP

	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	2,35	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,38E-03	1,49	7,25E-04	-0,96
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	2,40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,37E-03	1,49	7,46E-04	-0,95
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	-6,11E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	-3,26E-06	5,64E-04	-2,21E-05	-5,19E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	3,81E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,32E-05	1,77E-05	1,38E-06	-1,02E-04
ODP	kg CFC-11-Äqv.	7,05E-12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,41E-16	9,21E-13	1,75E-15	-4,70E-12
AP	mol H^+-Äqv.	3,21E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,74E-06	5,30E-04	5,29E-06	-1,24E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	4,30E-06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	7,05E-09	1,97E-07	1,26E-09	-1,19E-06
EP-m	kg N-Äqv.	9,71E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	9,62E-07	1,55E-04	1,35E-06	-3,48E-04
EP-t	mol N-Äqv.	1,03E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,13E-05	2,27E-03	1,49E-05	-3,72E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	3,58E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,41E-06	4,06E-04	4,11E-06	-1,15E-03
ADPF*[2]	MJ	77,63	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,15E-02	1,24	9,77E-03	-23,40
ADPE*[2]	kg Sb-Äqv.	3,92E-07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,97E-10	1,84E-08	7,65E-11	-1,48E-07
WDP*[2]	m^3 Welt-Äqv. entzogen	0,11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,11E-05	0,16	8,16E-05	-7,65E-02
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	4,20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,79E-03	0,59	1,47E-03	-3,06
PERM	MJ	0,67	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	4,87	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,79E-03	0,59	1,47E-03	-3,06
PENRE	MJ	57,09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,16E-02	20,72	1,04	-23,40
PENRM	MJ	20,54	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	-19,48	-1,03	0,00
PENRT	MJ	77,63	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,16E-02	1,24	9,79E-03	-23,40
SM	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	1,87E-31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	2,85E-30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m^3	6,83E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,03E-06	3,93E-03	2,48E-06	-3,83E-03
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,74E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,51E-13	1,15E-10	5,03E-13	-2,58E-09
NHWD	kg	3,18E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,53E-06	3,12E-02	5,00E-02	-8,06E-03
RWD	kg	4,99E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,89E-08	1,52E-04	1,09E-07	-7,95E-04
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	1,00E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00
MER	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	3,48E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	2,42	0,00	0,00
EET	MJ	8,17E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	5,54	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – global warming potential - total **GWP-f** – global warming potential fossil fuels **GWP-b** – global warming potential - biogenic **GWP-l** – global warming potential - land use and land use change **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP-fw** - eutrophication potential - aquatic freshwater **EP-m** - eutrophication potential - aquatic marine **EP-t** - feutrophication potential - terrestrial **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPF*[2]** - abiotic depletion potential – fossil resources **ADPE*[2]** - abiotic depletion potential – minerals&metals **WDP*[2]** – Water (user) deprivation potential **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy

		Ergebnisse pro 1 kg Formteil aus EPP														
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	2,65E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,65E-11	3,19E-09	6,51E-11	-9,55E-09
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	6,73E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	5,71E-06	2,50E-02	1,21E-05	-0,13
ETP-fw*[2]	CTUe	34,62	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,19E-02	0,52	5,48E-03	-8,54
HTP-c*[2]	CTUh	9,27E-10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,41E-13	2,59E-11	8,36E-13	-2,57E-10
HTP-nc*[2]	CTUh	4,28E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,32E-11	1,35E-09	9,25E-11	-1,09E-08
SQP*[2]	dimensionslos.	12,85	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,09E-02	0,42	2,03E-03	-2,02

Legende:
PM – particulate matter emissions potential **IRP*[1]** – ionizing radiation potential – human health **ETP-fw*[2]** - Eco-toxicity potential – freshwater **HTP-c*[2]** - Human toxicity potential – cancer effects **HTP-nc*[2]** - Human toxicity potential – non-cancer effects **SQP*[2]** – soil quality potential

Einschränkungshinweise:
*1 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.

*2 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.

	Ergebnisse pro 1 kg Formteil aus EPE															
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Kernindikatoren																
GWP-t	kg CO_2-Äqv.	2,40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,38E-03	1,49	7,25E-04	-0,97
GWP-f	kg CO_2-Äqv.	2,45	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,37E-03	1,49	7,46E-04	-0,96
GWP-b	kg CO_2-Äqv.	-5,77E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	-3,26E-06	5,64E-04	-2,21E-05	-5,85E-03
GWP-l	kg CO_2-Äqv.	4,17E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,32E-05	1,77E-05	1,38E-06	-1,09E-04
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,24E-11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,41E-16	9,21E-13	1,75E-15	-5,75E-12
AP	mol H^+-Äqv.	3,18E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,74E-06	5,30E-04	5,29E-06	-1,23E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	5,32E-06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	7,05E-09	1,97E-07	1,26E-09	-1,39E-06
EP-m	kg N-Äqv.	9,89E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	9,62E-07	1,55E-04	1,35E-06	-3,52E-04
EP-t	mol N-Äqv.	1,03E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,13E-05	2,27E-03	1,49E-05	-3,73E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	3,09E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,41E-06	4,06E-04	4,11E-06	-1,05E-03
ADPF*[2]	MJ	79,43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,15E-02	1,24	9,77E-03	-23,80
ADPE*[2]	kg Sb-Äqv.	5,18E-07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,97E-10	1,84E-08	7,65E-11	-1,73E-07
WDP*[2]	m^3 Welt-Äqv. entzogen	0,03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,11E-05	0,16	8,16E-05	-6,20E-02
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	7,19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,79E-03	0,59	1,47E-03	-3,51
PERM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	7,19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,79E-03	0,59	1,47E-03	-3,51
PENRE	MJ	79,43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,16E-02	20,72	1,04	-23,80
PENRM	MJ	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	-19,48	-1,03	0,00
PENRT	MJ	79,43	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,16E-02	1,24	9,79E-03	-23,80
SM	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	1,87E-31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	2,85E-30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m^3	7,55E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,03E-06	3,93E-03	2,48E-06	-3,97E-03
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,81E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,51E-13	1,15E-10	5,03E-13	-2,72E-09
NHWD	kg	3,48E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,53E-06	3,12E-02	5,00E-02	-8,64E-03
RWD	kg	6,89E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,89E-08	1,52E-04	1,09E-07	-8,32E-04
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	1,00E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00
MER	kg	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	3,48E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	2,42	0,00	0,00
EET	MJ	8,17E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	5,54	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – global warming potential - total **GWP-f** – global warming potential fossil fuels **GWP-b** – global warming potential - biogenic **GWP-l** – global warming potential - land use and land use change **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP-fw** - eutrophication potential - aquatic freshwater **EP-m** - eutrophication potential - aquatic marine **EP-t** - feutrophication potential - terrestrial **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPF*[2]** - abiotic depletion potential – fossil resources **ADPE*[2]** - abiotic depletion potential – minerals&metals **WDP*[2]** – Water (user) deprivation potential **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy

		Ergebnisse pro 1 kg Formteil aus EPE														
	Einheit	**A1-A3**	**A4**	**A5**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**B5**	**B6**	**B7**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D**
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren																
PM	Auftreten von Krankheiten	2,80E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,65E-11	3,19E-09	6,51E-11	-9,84E-09
IRP*[1]	kBq U235-Äqv.	7,44E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	5,71E-06	2,50E-02	1,21E-05	-0,13
ETP-fw*[2]	CTUe	33,62	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,19E-02	0,52	5,48E-03	-8,37
HTP-c*[2]	CTUh	9,35E-10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,41E-13	2,59E-11	8,36E-13	-2,58E-10
HTP-nc*[2]	CTUh	4,44E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,32E-11	1,35E-09	9,25E-11	-1,12E-08
SQP*[2]	dimensionslos.	14,35	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,09E-02	0,42	2,03E-03	-2,31

Legende:
PM – particulate matter emissions potential **IRP*[1]** – ionizing radiation potential – human health **ETP-fw*[2]** - Eco-toxicity potential – freshwater **HTP-c*[2]** - Human toxicity potential – cancer effects **HTP-nc*[2]** - Human toxicity potential – non-cancer effects **SQP*[2]** – soil quality potential

Einschränkungshinweise:
*1 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.

*2 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.

6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

Auswertung

Die Umweltwirkungen von

- Formteilen aus EPS
- Formteilen aus EPP
- Formteilen aus EPE

weichen teilweise voneinander ab. Die Unterschiede liegen vor allem in den verschiedenen verwendeten Grundrohstoffen.

Im Bereich der Herstellung entstehen die Umweltwirkungen der Formteile im Wesentlichen aus der Verwendung von Erdgas und den Grundeinsatzstoffen (PS/PP/PE-Granulat) bzw. deren Vorketten. Zudem müssen die eigesetzten Kartonagen (Verpackungsmaterial) Erwähnung finden.
Wesentliche Umweltwirkungen fallen zudem in der Nachnutzungsphase in Modul C3 durch die teilweise Verbrennung der Formteile in Müllverbrennungsanlagen an.
Eine nicht zu vernachlässigende Rolle spielt zudem der Stromverbrauch in Modul C3 (Shredder).

Im Szenario C4 sind nur marginale Aufwendungen für die physikalische Vorbehandlung und den Deponiebetrieb zu erwarten. Die Zuordnung zu den einzelnen Produkten ist im Falle der Deponierung schwierig.
Beim Recycling der Produkte können für PS-, PP- und PE-Granulat jeweils rund 13 % der im Lebenszyklus auftretenden Umweltwirkungen in Szenario D gutgeschrieben werden.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

Die aus der Ökobilanz errechneten Werte können für eine Gebäudezertifizierung verwendet werden.

Diagramme

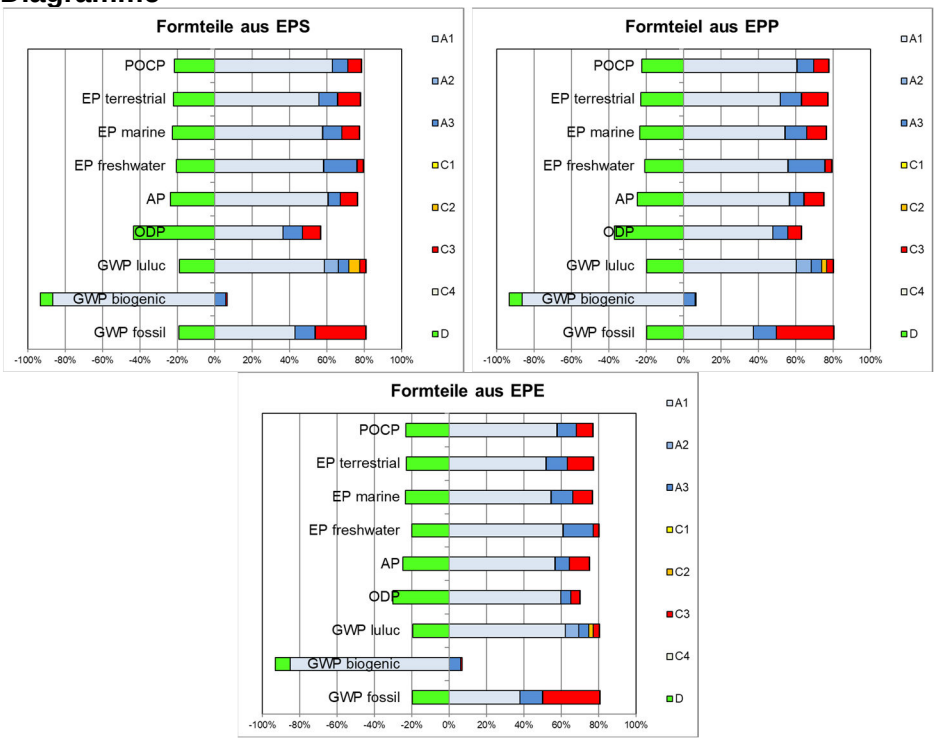


Abbildung 1: Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren

Bericht

Der dieser EPD zugrunde liegende Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044, sowie der DIN EN 15804 und DIN EN ISO 14025 durchgeführt und richtet sich nicht an Dritte, da er vertrauliche Daten enthält. Er ist beim ift Rosenheim hinterlegt. Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden der Zielgruppe darin vollständig, korrekt, unvoreingenommen und verständlich mitgeteilt. Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz und des Berichts erfolgte im Rahmen der EPD-Prüfung durch die externe Prüferin Dipl. Wirtschaftsjuristin Susanne Volz, MSc.

.

7 Allgemeine Informationen zur EPD

Vergleichbarkeit

Diese EPD wurde nach DIN EN 15804 erstellt und ist daher nur mit anderen EPDs, die den Anforderungen der DIN EN 15804 entsprechen, vergleichbar.
Grundlegend für einen Vergleich sind der Bezug zum Gebäudekontext und dass die gleichen Randbedingungen in den Lebenszyklusphasen betrachtet werden.
Für einen Vergleich von EPDs für Bauprodukte gelten die Regeln in Kapitel 5.3 der DIN EN 15804.

Kommunikation

Das Kommunikationsformat dieser EPD genügt den Anforderungen der EN 15942:2012 und dient damit auch als Grundlage zur B2B Kommunikation; allerdings wurde die Nomenklatur entsprechend der DIN EN 15804 gewählt.

Verifizierung

Die Überprüfung der Umweltproduktdeklaration ist entsprechend der ift Richtlinie zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen in Übereinstimmung mit den Anforderungen von DIN EN ISO 14025 dokumentiert.

Diese Deklaration beruht auf den PCR-Dokumenten
"PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und "Halbzeuge" PCR-TT-2.2:2018.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR [a)]
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010 ☒ intern ☐ extern
Unabhängige(r), dritte(r) Prüfer(in): [b)] Vivien Zwick
[a)] Produktkategorieregeln [b)] Freiwillig für den Informationsaustausch innerhalb der Wirtschaft, verpflichtend für den Informationsaustausch zwischen Wirtschaft und Verbrauchern (siehe EN ISO 14025:2010, 9.4).

Überarbeitungen des Dokumentes

Nr.	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Prüfer
1	01.01.2023	Externe Prüfung	Hilz	Volz
2				
3				

8

9 Literaturverzeichnis

1. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltprodukdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
2. **ift-Richtlinie NA-01/3.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2015.
3. **Klöpffer, W und Grahl, B.** *Ökobilanzen (LCA).* Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
4. **Eyerer, P. und Reinhardt, H.-W.** *Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung.* Basel : Birkhäuser Verlag, 2000.
5. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen.* Berlin : BGBI. I S. 3758, 2017.
6. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** *Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz.* Berlin : BGBI. I S. 1328, 2017.
7. **DIN EN ISO 14040:2018-05.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2018.
8. **DIN EN ISO 14044:2006-10.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
9. **EN ISO 14025:2011-10.** *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III Umweltdecklarationen - Grundsätze und Verfahren.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
10. **OENORM S 5200:2009-04-01.** *Radioaktivität in Baumaterialien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009.
11. **PCR Teil B - Halbzeuge.** *Produktkategorieregeln für Umweltprodukdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
12. **EN 15942:2012-01.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
13. **EN 15804:2012+A1:2013.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltdeklarationen für Produkte - Regeln für Produktkategorien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2013.
14. **RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.; ift Insitut für Fenstertechnik.** *Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren.* Frankfurt : RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V., 2014.
15. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.** *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* Berlin : s.n., 2016.
16. **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.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2010.
17. **DIN ISO 16000-6:2012-11.** *Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf TENAX TA®, thermische Desorption und Gaschromatografie mit MS/FID.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
18. **ISO 21930:2017-07.** *Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten.* Berlin : Beuth Verlag, 2017.
19. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen.* Berlin : BGBI. I S. 3830, 2017.
20. **Chemikaliengesetz - ChemG.** *Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen - Unterteilt sich in Chemikaliensetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen.* Berlin : BGBI. I S. 1146, 2017.
21. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** *GaBi 8: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung.* Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2017.
22. **DIN EN 16034:2014-12.** *Fenster, Türen und Tore - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2014.
23. **DIN EN 14351-2:2019-01.** *Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 2: Innentüren ohne Feuerschutz- und/oder Rauchdichtheitseigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2019.
24. **DIN EN 14351-1:2016-12.** *Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2016.
25. **Forschungsvorhaben.** *EPDs für transparente Bauelemente - Abschlussbericht.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2011. SF-10.08.18.7-09.21/II 3-F20-09-1-067.
26. **DIN EN ISO 12457- Teil 1-4 :2003-01.** *Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2003.
27. **DIN EN ISO 16000-9:2008-04.** *Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2008.
28. **DIN EN ISO 16000-11:2006-06.** *Innenraumluftverunreinigungen - Teil 11: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
29. **DIN EN 12457- Teil 1-4 :2003-01.** *Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2003.
30. **EN ISO 16000-11:2006-06.** *Innenraumluftverunreinigungen - Teil 11: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
31. **EN ISO 16000-9:2006-08.** *Innenraumluftverunreinigungen - Teil 9: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Emissionsprüfkammer-Verfahren.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.

10 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Formteile aus EPS, EPP und EPE

Herstellungsphase			Bauphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbauprozess	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau/Erneuerung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs-Rückgewinnungs-Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet, außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ herangezogen (1).

Hinweis: Die jeweilig gewählten und üblichen Szenarien sind fett markiert. Diese wurden zur Berechnung der Indikatoren in der Gesamttabelle herangezogen.

✓ Teil der Betrachtung
— Nicht Teil der Betrachtung

A4 Transport zur Baustelle

Nicht betrachtet

A5 Bau/Einbau – nicht betrachtet, informatives Modul

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5	Entsorgung Verpackung	Verpackung wird entsprechend der Abfallbehandlung vor Ort behandelt.

Beim gewählten Szenario entstehen Umweltwirkungen aus der Verwendung von Verpackungen.

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an, die in A1-A3 bilanziert wurden:

Material	Masse in kg
Holz	0,02
Kartonagen	0,03
Polyethylen	0,0009
Polypropylen	0,001

B1-B7 Nutzungsphase

Nicht betrachtet

C1 Abbruch

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1	**Ausbau**	**Formteile aus EPS/EPP/EPE:** Rückbau 95%, Rest Deponie **Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.**

Beim gewählten Szenario entstehen keine relevanten Inputs oder Outputs. Der Energieverbrauch beim Rückbau kann vernachlässigt werden. Entstehende Aufwendungen sind marginal.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.

C2 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2	**Transport**	**Transport zur Sammelstelle mit 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 80 % ausgelastet, 50 km**

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

C3 Abfallbewirtschaftung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3.4	**Aktuelle Marktsituation**	**Anteil zur Rückführung von Materialien:** • **Kunststoffe 66 % thermische Verwertung in MVA** (Zukunft Bauen, 2017) • **Kunststoffe 34 % werkstofflich verwertet** (Zukunft Bauen, 2017)

Stromverbrauch Verwertungsanlage: 0,5 MJ/kg.

Da die Produkte europaweit vertrieben werden, wurden dem Entsorgungsszenario Durchschnittsdatensätze für Europa zugrunde gelegt.

In untenstehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.

C3 Entsorgung	Einheit	C3
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	1,00
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	0,05
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	0,32
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0,63
Beseitigung	kg	0,05

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von den durchschnittlichen heutigen Verwertung (C3). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C4 Deponierung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	**Deponierung**	**Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/ Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ (EU-28) modelliert.**

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von den durchschnittlichen heutigen Verwertung (C4). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet, z. B. Strom und Wärme aus Abfallverbrennung.

Da es sich hierbei um ein einzlenes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen		
Nr.	**Nutzungsszenario**	**Beschreibung**
D4	**Recyclingpotenzial (Aktuelle Marktsituation)**	**Kunststoff-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Kunststoffe ersetzen zu 60 % PS/PP/PE-Granulat; Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (EU-28); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU-28).**

Die 100 %-Szenarien unterscheiden sich von den durchschnittlichen heutigen Verwertung (D). Die Auswertung der einzelnen Szenarien ist im Hintergrundbericht dargelegt.

Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

Impressum

Ökobilanzierer
ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Straße 7-9
D-83026 Rosenheim

Programmbetreiber
ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Str. 7-9
D-83026 Rosenheim
Telefon: +49 80 31/261-0
Telefax: +49 80 31/261 290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de

Deklarationsinhaber
Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG
Ziegeleiweg 20
D-93413 Cham

Hinweise
Grundlage dieser EPD sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des Instituts für Fenstertechnik e.V., Rosenheim (ift Rosenheim) sowie im Speziellen die ift-Richtlinie NA-01/3 Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Layout
ift Rosenheim GmbH – 2021

Fotos (Titelseite)
Kunststoffwerk Katzbach GmbH & Co. KG

© ift Rosenheim, 2022

ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: +49 (0) 80 31/261-0
Telefax: +49 (0) 80 31/261-290
E-Mail: info@ift-rosenheim.de
www.ift-rosenheim.de