

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	REHAU Industries SE & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-REH-20240255-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	06.08.2024
Gültig bis	05.08.2029

AWASCHACHT PP

REHAU Industries SE & Co. KG

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



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

REHAU Industries SE & Co. KG

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-REH-20240255-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Schächte aus Kunststoff für erdverlegte drucklose Abwasserrohrsysteme, 23.04.2024
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

06.08.2024

Gültig bis

05.08.2029



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



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

AWASCHACHT PP

Inhaber der Deklaration

REHAU Industries SE & Co. KG
Helmut-Wagner-Straße 1
95111 Rehau
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 kg AWASCHACHT PP Kanalschachtsystem

Gültigkeitsbereich:

Die EPD gilt für die Kanalschachtsysteme

- AWASCHACHT PP DN 600
- AWASCHACHT PP DN 800
- AWASCHACHT PP DN 1000

hergestellt im

- REHAU-Werk Viechtach, Deutschland der Firma
- REHAU Industries SE & Co. KG.

Die Herstellung der Kanalschachtsysteme erfolgt in Deutschland. Die Produkte werden weltweit verwendet, mit dem Fokus auf Europa.

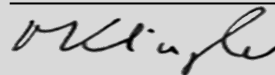
Es handelt sich um eine Durchschnitts-EPD, bei der die oben genannten Produkte über eine durchschnittliche Produktvariante deklariert werden.

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

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR	
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011	
<input type="checkbox"/>	intern
<input checked="" type="checkbox"/>	extern



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

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die EPD gilt für die Kanalschachtsysteme:

- AWASCHACHT PP DN 600
- AWASCHACHT PP DN 800
- AWASCHACHT PP DN 1000

Es handelt sich um Kanalschachtsysteme aus füllstofffreiem Polypropylen (PP). Die Systeme bestehen jeweils aus einem Schachtboden, einem Konus und optional aus einem oder mehreren Schachtringen. Zwischen den Elementen werden Dichtungen verbaut und für den Einstieg stehen einbaubare Steigsprossen zu Verfügung. Beide Elemente sind ebenfalls Teil der Deklaration.

Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen Bestimmungen am Ort der Verwendung und die technischen Bestimmungen aufgrund dieser Vorschriften.

2.2 Anwendung

Das Schachtsystem AWASCHACHT PP wird für Kanalsysteme im Tiefbau eingesetzt. Das Schachtsystem wird angewandt zur Leitung von Schmutz-, Misch- und Regenwasser. Zudem sind die Schächte je nach Ausführung besteigbar, dienen somit als Einstiegspunkt in das Kanalsystem und bieten die Möglichkeit der Inspektion und Reinigung des Kanals.

2.3 Technische Daten

Die technischen Daten der Produkte, die im Geltungsbereich der EPD liegen, sind unter Verweis auf die den einzelnen Daten zugrundeliegenden Prüffregeln genannt.

Die Schachtsysteme AWASCHACHT PP erfüllen die relevanten Normen *EN 13598-2* und *EN 476*.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Werkstoff	Polypropylen, füllstofffrei	-
Dichte des Werkstoffs gemäß EN 13598-2, geprüft nach EN ISO 1183-1	890–950	kg/m ³
Ringsteifigkeit des Steigrohrs, gemäß EN 13598-2, geprüft nach EN ISO 13268	mind. 4	kN/m ²
Nenn Durchmesser des Steigrohrs nach EN 13598-2	600–1000	mm

2.4 Lieferzustand

Die Kanalschachtsysteme AWASCHACHT PP sind mit Nenn Durchmessern zwischen DN 600 und DN 1000 verfügbar. Die Produkte werden, je nach Größe in unterschiedlicher Anzahl, auf Holzpaletten mit Transportsicherung oder ohne Verpackung ausgeliefert.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Zusammensetzung des Kanalschachts

Die Zusammensetzung des durchschnittlichen Kanalschachts in Masse-% bezogen auf die deklarierte Einheit ist in der folgenden Tabelle angegeben. Durch Rundungen können sich Abweichungen in der Gesamtsumme ergeben.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Polypropylen (Neuware, eingesetzt in Konus, Schachtring und -boden)	94	%
Farbmasterbatch	1	%
Dichtung	5	%
Steigsprossen	1	%

1) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält keine Stoffe der ECHA-Liste gemäß der Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 18.03.2024) oberhalb von 0,1 Massen-%.

2) Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält keine weiteren CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste gemäß der Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis.

3) Dem vorliegenden Bauprodukt wurden keine Biozidprodukte zugesetzt und es wurde nicht mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit nicht um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012).

2.6 Herstellung

Die Komponenten der Kanalschächte (Konus, Schachtring und -boden) werden im Spritzgussverfahren hergestellt. Dafür wird das PP-Granulat vor der Verarbeitung getrocknet, anschließend gemischt mit einem Farbmasterbatch und in der Spritzgießmaschine formgebend verarbeitet.

Das REHAU-Werk in Viechtach arbeitet mit einem zertifizierten Qualitätsmanagementsystem nach *ISO 9001*.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die gesetzlichen Vorschriften zum Umgang mit Abluft, Abwasser, Abfällen und Lärmemission werden eingehalten oder unterschritten. Die Gesundheit der Mitarbeitenden wird während der Herstellung nicht gefährdet.

Im REHAU-Werk Viechtach werden zertifizierte Managementsysteme zur Umwelt nach *ISO 14001* und zur Energie nach *ISO 50001* genutzt. Außerdem nimmt das Werk an der "Operation Clean Sweep" teil, zur Vermeidung der Emissionen von Kunststoffgranulat in die Umwelt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Zur Installation der Kanalschächte werden die Bauteile per Hand oder Absenkvorrichtung in den Graben gelassen. Die Fügstellen der Bauteile werden mit Gleitmittel präpariert, die Dichtungen angebracht und die Bauteile im Graben verbunden.

2.9 Verpackung

Die Elemente des Kanalschachts werden, je nach Größe in unterschiedlicher Anzahl, auf Paletten gestapelt und mit Spannbändern fixiert. Teilweise werden die Elemente auch ohne Verpackung ausgeliefert.

2.10 Nutzungszustand

Die Polymere sind stabilisiert und hoch alterungsbeständig.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es bestehen keine Hinweise auf eine Wirkungsbeziehung zwischen dem Kanalschacht und der Umwelt oder der Gesundheit während der Nutzung.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für AWASCHACHT PP ist mit einer Lebensdauer von mindestens 100 Jahren auszugehen.

Die Polymere von AWASCHACHT PP sind hochgradig stabilisiert und alterungsbeständig über die Nutzungsdauer. Dazu kommt eine chemische Beständigkeit bei pH-Werten zwischen 1 (sauer) und 13 (basisch).

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Durch die Verlegung im Erdboden sind die Auswirkungen eines Brandes nicht relevant für die Betrachtung des Kanalschachtsystems.

Wasser

Die Kanalschächte sind auf Fremdwasserdichtheit bei permanentem Überdruck per Hochwassersimulation geprüft und mit dem Qualitätssiegel "IKT Fremdwasserdicht" ausgezeichnet.

Mechanische Zerstörung

Von einer mechanischen Zerstörung des Produkts während der Nutzung ist nicht auszugehen.

2.14 Nachnutzungsphase

Nach Ende der Nutzungsdauer kann der Kanalschacht ausgebaut und dem werkstofflichen Recycling zugeführt werden. Mit einem Rücknahmesystem bietet REHAU aktuell die Möglichkeit an, ausgediente Rohrsysteme und Verarbeitungsreste von Rohren von der Baustelle zurückzunehmen und einer Verwertung, z. B. dem werkstofflichen Recycling zuzuführen. Dies ist auch für die Kanalschächte aus Kunststoff denkbar.

Wenn keine werkstoffliche Verwertung möglich oder gewünscht ist, kann AWASCHACHT PP am Ende des Lebenszyklus thermisch unter Energierückgewinnung verwertet werden.

2.15 Entsorgung

Je nach lokalen Gegebenheiten kann statt der werkstofflichen oder thermischen Verwertung eine Deponierung stattfinden.

Abfallschlüssel nach europäischem Abfallverzeichnis (AVV): 20 01 39 Kunststoffe

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen können der Produktseite sowie dem Katalog entnommen werden, auffindbar unter:

<https://bs.rehau.com/de-de/loesungen-fuer-den-tiefbau/abwasser/schachtsysteme/awaschacht>

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Als deklarierte Einheit wird "1 kg Kanalschachtsystem ohne Produktverpackung" verwendet, das die Komponenten Konus, Schachtring und -boden sowie Dichtungen und Steigsprossen umfasst. Eine massenanteilige Aufteilung der Komponenten ist in 2.5 dargestellt. Die Produktverpackung wird separat zum Produkt betrachtet und ist ebenfalls Teil der Ökobilanz.

Für die LCA wurde eine Durchschnittsvariante des Kanalschachts AWASCHACHT PP bilanziert. Diese basiert auf den Verkaufsmengen für das Bezugsjahr 2022 und deckt damit alle Produktvarianten (gelistet in 2.1) ab. Der zugehörige Massebezug unterscheidet sich je nach Nennweite und verwendeten Komponenten im Schachtsystem.

Angabe der deklarierten Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Massenbezug	5,5–179,5	kg/Stk
Rohdichte (zw. 890–950 kg/m ³)	920	kg/m ³

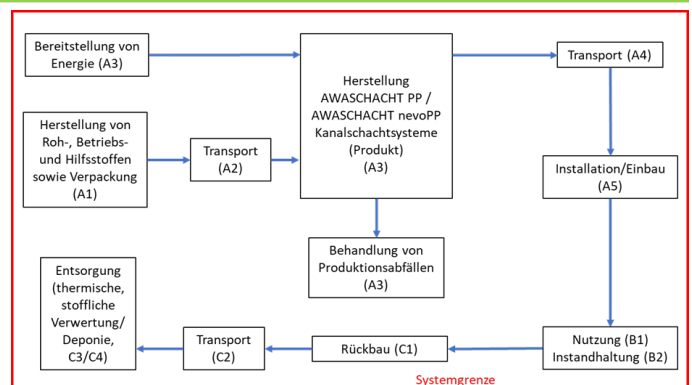
Der Massebezug einzelner Komponenten kann dem *Produktkatalog AWASCHACHT PP* entnommen werden.

3.2 Systemgrenze

Es wird der gesamte Produktlebenszyklus von AWASCHACHT PP betrachtet – siehe Fließschema.

Typ der EPD: Wiege bis Bahre (Module A, B, C, D).

Das nachfolgende Fließschema zeigt die Systemgrenzen bei der Bilanzierung von AWASCHACHT PP:



Im Folgenden sind die berücksichtigten Lebenswegabschnitte bzw. Prozessmodule für die Herstellung der Kanalschachtsysteme detailliert aufgelistet:

A1–A3 Herstellungsphase

- Produktion der Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie der Vorprodukte inkl. Transport zum jeweiligen Werk
- Energiebereitstellung für die Produktion
- Produktion und Verpackung des Kanalschachtsystems im Werk Viechtach
- Externe Wiederaufbereitung der Produktionsabfälle und Rückführung in Produktion
- Verwertung weiterer Abfälle inkl. Transport

A4–A5 Aufbauphase

- Transport des Produkts zur Baustelle
- Einbau des Kanalschachts
- Verwertung der Produktverpackung

B Nutzungsphase

- Nutzung des Kanalschachtsystems (B1)
- Instandhaltung des Kanalschachtsystems (B2)
- Betrieblicher Energie- und Wassereinsatz (B6, B7)

C1–C4 Entsorgung

Es werden drei 100-%-Entsorgungsszenarien angenommen:

1. End-of-Life (EoL) Szenario 1: 100 % Rückbau des Kanalschachts mit anschließender werkstofflicher Verwertung (Modul C3/1 und D/1 in der Auswertung).
2. EoL-Szenario 2: 100 % Rückbau des Kanalschachts mit anschließender energetischer Verwertung (Modul C3/2 und D/2 in der Auswertung).
3. EoL-Szenario 3: 100 % Rückbau des Kanalschachts und Entsorgung auf einer lokalen Deponie (Modul C4/3 in der Auswertung)

D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotentiale

Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, und/oder Recyclingpotentiale sind in den Entsorgungsszenarien vorhanden, da hier die Kanalschachtsysteme einer energetischen bzw. stofflichen Verwertung zugeführt werden, aus denen Energie bzw. Sekundärmaterialien zurückgewonnen werden, die außerhalb der Systemgrenze genutzt werden können.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Von REHAU Industries SE & Co. KG stammen die Primärdaten zur Zusammensetzung des Kanalschachtsystems sowie die Daten zur Energienutzung, den Transportstrecken sowie den Verpackungen von Produkt und Rohstoffen. Im Fall von vorhandenen Datenlücken wurden diese mit statistischen Durchschnitts- und Erfahrungswerten gefüllt.

Für die Produktion in Viechtach wurde der Energiebedarf mit Grünstrom berechnet, jeglicher andere Strombedarf mit dem deutschen Residualmix. Der Anteil des mit grünem Strom gedeckten Strombedarfs am Gesamtstrombedarf im REHAU-Werk Viechtach beträgt 100 %.

Während die Kanalschachtsysteme in Deutschland hergestellt werden, kann die Verwendung global passieren. Der Fokus liegt allerdings auf Europa. Die Verwertung am Lebenswegsende richtet sich nach dem Ort der Verwendung. Für die Modellierung wurde daher ein europäisches Szenario am Lebenswegsende angenommen.

3.4 Abschneideregeln

In der vorliegenden EPD wurden alle relevanten Inputs und Outputs bei der Bilanzierung mit einbezogen. Aufgrund der sehr geringen Relevanz wurden einzelne Prozesse bzw. Materialien nicht berücksichtigt, für die keine Daten vorhanden waren. Alle nicht berücksichtigten Prozesse haben einen jeweiligen Masse- und Energieanteil von < 1 % und gemeinsam einen Masse- und Energieanteil von < 5 % im Bezug zur deklarierten Einheit.

3.5 Hintergrunddaten

Für die Ökobilanz wurden ausschließlich Hintergrunddaten aus der Datenbank *Managed LCA Content* von Sphera (Version 2023.2, ehemals GaBi-Datenbank) herangezogen. Die

Modellierung wurde mit der Software *LCA for Experts* von Sphera (Version 10.7, ehemals GaBi) durchgeführt.

3.6 Datenqualität

Die spezifischen Vordergrunddaten für die Herstellung von AWASCHACHT PP stammen von REHAU Industries SE & Co. KG. Die geographische und technische Repräsentativität wird als gut eingestuft. Die zeitliche Repräsentativität wird als sehr gut eingestuft. Insgesamt werden weit über 80 % der spezifischen Daten als gut bis sehr gut eingeschätzt.

Die Hintergrunddaten aus der Datenbank *Managed LCA Content* weisen eine gute Repräsentativität (geographisch, technisch, zeitlich) bei mindestens 80 % aller Kernindikatoren auf.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die spezifischen Daten zur Herstellung sowie der Energiebedarf von AWASCHACHT PP wurden über das Produktionsjahr 2022 erhoben.

3.8 Geographische Repräsentativität

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

3.9 Allokation

Modul A1–A3:

Bei der Herstellung von AWASCHACHT PP entstehen keine Co-Produkte. Bei der Ermittlung der Energieaufwendungen für das Kanalschachtsystem wurde die gemessene Energie über die anteilige produzierte Tonnage von AWASCHACHT PP allokiert.

Modul C3/1:

Bei der werkstofflichen Verwertung des Kanalschachtsystems am Ende des Lebenszyklus werden die Auswirkungen des Recyclings bis einschließlich des "Mahlens" dem Kanalschachtsystem zugerechnet. Als Mahlgut verliert das Rezyklat seinen Abfallstatus und tritt aus der Systemgrenze aus.

Modul D:

Es wird angenommen, dass das Rezyklat außerhalb der Systemgrenze nur zu 50 % Polymer-Neuware ersetzen kann. In die Vorteile aus der Nachnutzung von Sekundärmaterial wird daher ein Faktor $S = 0,5$ einbezogen.

3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden. Hintergrunddatenbank: *Managed LCA Content* von Sphera (Version 2023.2, ehemals GaBi-Datenbank).

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Die Masse des im Kanalschachtsystem gebundenen biogenen Kohlenstoffs macht weniger als 5 % des Produktgewichts aus. Auf eine genaue Angabe wird daher verzichtet. Die verwendete Produktverpackung aus Holz weist laut Hintergrunddatensatz je kg Holz ca. 43,5 % biogenen Kohlenstoff auf.

Biogener Kohlenstoffgehalt für AWASCHACHT PP

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	< 0,05	kg C / d. E.
Biogener Kohlenstoff in der Produktverpackung	0,022	kg C / d. E.

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

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

Modul A4: Transport zur Baustelle

Der Transport zur Baustelle erfolgt per 32-t-Lkw mit einem Ladegewicht von 22 t. Als durchschnittliche Transportdistanz wird eine Strecke von 450 km angewandt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Kanalschacht, verpackt	1	kg
Produktverpackung	0,05	kg
Diesel für Transport (32-t-Lkw, 450 km)	0,012	kg

Modul A5: Einbau

Zum Einbau der Kanalschächte wird per Bagger unter Einsatz mechanischer Energie (Diesel) ein Graben ausgehoben. Dabei entsteht ein Bodenaushub von 0,037 m³ pro deklarierte Einheit. Der Untergrund wird per Vibrationsplatte verdichtet unter Einsatz mechanischer Energie (Diesel). Mit dem Gleitmittel werden Fugestellen präpariert. Zu- und Abläufe des Schachts werden mit Sand unterfüllt. Dieser wird lokal per Lkw über eine Distanz von 10 km bezogen. Der Bodenaushub dient zur Befüllung des Grabens, welcher anschließend wieder verdichtet wird.

Die Produktverpackung wird gesammelt und per Lkw über eine Distanz von 50 km zu einem lokalen Entsorger zur thermischen Verwertung mit Energierückgewinnung gebracht.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Kanalschacht, verpackt (zum Einbau)	1	kg
Produktverpackung (zur energetischen Verwertung)	0,05	kg
Gleitmittel	4,43E-06	kg
Sand (zur Unterfüllung)	3,01E-04	kg
Mechanische Energie (aus Diesel)	0,039	MJ

Modul B1: Nutzung

Zur Nutzung in Modul B1 werden keine Rohstoffe oder Energie über die Lebensdauer der Abwasserkanäle benötigt. Somit fallen dabei keine Emissionen an.

Modul B2: Instandhaltung

Die Abwasserkanäle werden, in Einklang mit nationalen Bestimmungen, alle 10 Jahre gespült. Somit fallen über eine angenommene Lebensdauer von 100 Jahren insgesamt 10 Spülgänge an. Pro deklarierte Einheit werden pro Spülgang 3,3 L Wasser und 3,7 g Diesel als Treibstoff für die Kanalreinigungsmaschine verwendet. Das Abwasser wird kommunal aufbereitet.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasser	33,2	L
Treibstoff (Diesel)	1,59	MJ

Module B6 und B7: Betrieblicher Energie- und Wassereinsatz

In der Nutzungsphase müssen außerhalb der Instandhaltung in

Modul B2 kein zusätzliches Wasser oder Energie zum Betrieb des Kanalschachtsystems eingesetzt werden. Somit fallen in den Modulen B6 und B7 keine Emissionen an.

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	100	a
Reinigungsintervall (Spülung)	10	a

Modul C: EoL-Szenario 1 – 100 % Recycling

Nach Ende der Nutzungsphase wird der Kanalschacht per Bagger ausgehoben unter Einsatz mechanischer Energie aus 0,012 kg Diesel pro d. E. Dadurch fallen 0,037 m³ Bodenaushub an, die anschließend wieder in den Graben gefüllt werden (Modul C1). Der ausgehobene Schacht wird über eine Distanz von 50 km per Lkw zu einem lokalen Verwerter transportiert (Modul C2).

Im EoL-Szenario 1 wird der komplette Kanalschacht werkstofflich verwertet und dabei bis zum Mahlgut aufbereitet. Für das Reinigen und Aufmahlen werden 1,5 L Wasser und 0,146 kWh elektrische Energie pro d. E. verwendet. Dabei fällt ein Ausschuss von 5 % an, der thermisch verwertet wird mit Energierückgewinnung (Modul C3/1). Es entstehen Vorteile oder Lasten außerhalb der Systemgrenzen durch eine mögliche Nutzung des Mahlguts anstelle von Neuware-Kunststoff. Mit einem Substitutionsfaktor S = 0,5 wird berücksichtigt, dass Mahlgut nur teilweise Neuware ersetzen kann. Zusätzliche Vorteile entstehen durch die Nutzung der Energie aus der Verbrennung der Ausschüsse (D/1).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Exportierte elektrische Energie	0,093	kWh
Exportierte thermische Energie	0,594	MJ
Weiterverwendbares Recyclingmaterial (mit Substitutionsfaktor S = 0,5)	0,475	kg

Modul C: EoL-Szenario 2 – 100 % Energetische Verwertung

Die Module C1 und C2 sind identisch zu EoL-Szenario 1. Beim Verwerter wird der Abfall thermisch verwertet mit Energierückgewinnung (Modul C3/2). Es entstehen Vorteile oder Lasten außerhalb der Systemgrenzen durch die mögliche Nutzung der rückgewonnenen Energie (D/2.).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Exportierte elektrische Energie	1,86	kWh
Exportierte thermische Energie	11,9	MJ
Weiterverwendbares Recyclingmaterial (mit Substitutionsfaktor S=0,5)	0	kg

Modul C: EoL-Szenario 3 – 100 % Deponierung

Die Module C1 und C2 sind identisch zu EoL-Szenario 1. Der ausgehobene Kanalschacht wird vollständig deponiert, ohne dass hierbei Vorteile oder Lasten aus der Nachnutzung anfallen (Modul C4/3).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Exportierte elektrische Energie	0	kWh
Exportierte thermische Energie	0	MJ
Weiterverwendbares Recyclingmaterial (mit Substitutionsfaktor S = 0,5)	0	kg

5. LCA: Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Ökobilanzierung und der Wirkungsabschätzung für das untersuchte Kanalschachtsystem AWASCHACHT PP detailliert aufgelistet. Das EoL-Szenario 1 (100 % werkstoffliche Verwertung) umfasst die Module C1, C2, C3/1 und D/1, das EoL-Szenario 2 (100 % energetische Verwertung) umfasst die Module C1, C2, C3/2 und D/2 und das EoL-Szenario 3 (100 % Deponierung) die Module C1, C2, C4/3 und D/3.

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

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	MNR	MNR	MNR	X	X	X	X	X	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 kg Kanalschachtsystem

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B6	B7	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	1,93E+00	4,05E-02	8,23E-02	0	1,79E-01	0	0	4,06E-02	4,29E-03	2,46E-01	3,13E+00	6,78E-02	-8,73E-01	-1,5E+00	0
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	2E+00	4,05E-02	2,6E-03	0	1,61E-01	0	0	4,08E-02	4,32E-03	2,46E-01	3,13E+00	6,85E-02	-8,68E-01	-1,49E+00	0
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-6,32E-02	-1,82E-04	7,97E-02	0	1,8E-02	0	0	-5,58E-04	-6,33E-05	4,53E-05	8,37E-05	-8,46E-04	-4,87E-03	-6,02E-03	0
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	7,09E-04	2,43E-04	2,27E-05	0	9,3E-06	0	0	3,72E-04	3,98E-05	8,32E-06	3,09E-06	5,66E-05	-1,7E-04	-1,04E-03	0
ODP	kg CFC11-Äq.	2,25E-11	1E-14	1,55E-14	0	2,44E-13	0	0	3,54E-15	5,59E-16	1,24E-14	1,48E-13	1,16E-13	-2,84E-12	-1,7E-14	0
AP	mol H ⁺ -Äq.	3,42E-03	5,46E-05	1,96E-05	0	1,93E-04	0	0	2,06E-04	6,4E-06	1,68E-04	3,09E-04	2,06E-04	-1,28E-03	-1,95E-03	0
EP-freshwater	kg P-Äq.	6,39E-06	9,58E-08	1,26E-08	0	2,1E-05	0	0	1,46E-07	1,57E-08	4,42E-08	3,51E-08	1,32E-05	-1,29E-06	-1,96E-06	0
EP-marine	kg N-Äq.	9,14E-04	2,05E-05	5,14E-06	0	1,5E-04	0	0	9,68E-05	2,34E-06	4,35E-05	6,47E-05	4,73E-05	-3,67E-04	-5,58E-04	0
EP-terrestrial	mol N-Äq.	9,66E-03	2,42E-04	8,27E-05	0	7,41E-04	0	0	1,07E-03	2,76E-05	5,09E-04	1,45E-03	5,19E-04	-3,88E-03	-5,98E-03	0
POCP	kg NMVOC-Äq.	3,37E-03	4,85E-05	1,37E-05	0	2E-04	0	0	2,72E-04	5,62E-06	1,22E-04	1,92E-04	1,5E-04	-1,44E-03	-1,57E-03	0
ADPE	kg Sb-Äq.	6,61E-07	2,94E-09	3,8E-10	0	2,88E-09	0	0	2,61E-09	2,85E-10	9,81E-10	1,38E-09	1,82E-09	-5,27E-08	-2,49E-07	0
ADPF	MJ	7,08E+01	5,53E-01	7,25E-02	0	2,07E+00	0	0	5,46E-01	5,85E-02	1,37E+00	3,72E-01	1,03E+00	-3,36E+01	-2,61E+01	0
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	1,11E-01	2,13E-04	8,9E-03	0	2,86E-03	0	0	4,63E-04	5,19E-05	8,66E-02	2,89E-01	-9,71E-04	-5,42E-02	-1,13E-01	0

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

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

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B6	B7	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
PERE	MJ	1,14E+01	3,71E-02	7,43E-01	0	1,21E-01	0	0	3,87E-02	4,26E-03	6,71E-02	1,02E-01	9,26E-02	-1,8E+00	-5,84E+00	0
PERM	MJ	7,4E-01	0	-7,33E-01	0	0	0	0	0	0	-7,55E-03	-7,55E-03	0	0	0	0
PERT	MJ	1,22E+01	3,71E-02	1,05E-02	0	1,21E-01	0	0	3,87E-02	4,26E-03	5,96E-02	9,48E-02	9,26E-02	-1,8E+00	-5,87E-09	0
PENRE	MJ	7,09E+01	5,54E-01	7,26E-02	0	2,07E+00	0	0	5,47E-01	5,87E-02	3,45E+00	4,21E+01	1,03E+00	-3,36E+01	-2,61E+01	0
PENRM	MJ	4,17E+01	0	1,68E-04	0	0	0	0	0	0	-4,17E+01	-4,17E+01	0	0	0	0
PENRT	MJ	1,13E+02	5,54E-01	7,28E-02	0	2,07E+00	0	0	5,47E-01	5,87E-02	-3,82E+01	3,72E-01	1,03E+00	-3,36E+01	-2,61E+01	0
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5E-01	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FW	m ³	9,04E-03	3,3E-05	2,12E-04	0	1,6E-04	0	0	4,26E-05	4,66E-06	2,03E-03	6,76E-03	1,01E-05	-3,77E-03	-5,69E-03	0
----	----------------	----------	---------	----------	---	---------	---	---	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	---

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

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

1 kg Kanalschachtsystem

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B6	B7	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
HWD	kg	9,3E-09	9,33E-13	1,99E-13	0	-1,05E-11	0	0	2,02E-12	1,82E-13	4,45E-11	8,38E-12	8,65E-11	-2,77E-09	-5,87E-09	0
NHWD	kg	2,21E-02	8,29E-05	1,19E-03	0	3,34E-02	0	0	7,9E-05	8,95E-06	1,42E-03	1,24E-02	9,96E-01	-7,94E-03	-1,22E-02	0
RWD	kg	4,6E-04	7,29E-07	8,05E-07	0	1,28E-05	0	0	7,12E-07	1,1E-07	1,1E-04	2,24E-05	1,22E-05	-2,86E-04	-1,87E-03	0
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	3,6E-02	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5E-01	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	1,53E-02	0	9,55E-02	0	0	0	0	0	0	3,34E-01	6,68E+00	0	0	0	0
EET	MJ	2,88E-02	0	2,25E-01	0	0	0	0	0	0	5,94E-01	1,19E+01	0	0	0	0

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

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

1 kg Kanalschachtsystem

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B6	B7	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/3	D/1	D/2	D/3
PM	Krankheitsfälle	4,61E-08	4,48E-10	1,33E-10	0	1,3E-09	0	0	2,32E-09	5,3E-11	1,43E-09	1,81E-09	2E-09	-8,89E-09	-1,68E-08	0
IR	kBq U235-Äq.	5,85E-02	7,81E-05	8,52E-05	0	1,33E-03	0	0	1,03E-04	1,64E-05	1,02E-02	3,62E-03	1,8E-03	-4,02E-02	-3,06E-01	0
ETP-fw	CTUe	3,71E+01	4,03E-01	4,55E-02	0	2,34E+00	0	0	3,85E-01	4,19E-02	1,85E-01	1,46E-01	8,76E-01	-1,57E+01	-3,6E+00	0
HTP-c	CTUh	9,65E-10	8,04E-12	1,53E-12	0	1,38E-10	0	0	7,75E-12	8,51E-13	9,22E-12	2,03E-11	4,5E-11	-3,86E-10	-2,48E-10	0
HTP-nc	CTUh	2,97E-08	3,37E-10	6,6E-11	0	1,11E-08	0	0	3,43E-10	3,78E-11	3,18E-10	1,52E-10	3,59E-09	-1,39E-08	-7,97E-09	0
SQP	SQP	2,53E+01	1,97E-01	2,57E-02	0	9,12E-02	0	0	2,28E-01	2,45E-02	1,18E-01	1,17E-01	8,89E-02	-1,27E+00	-4,01E+00	0

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

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator 'Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235'.

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

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: 'Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen', 'Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe', 'Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung', 'Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung', 'Potenzieller Bodenqualitätsindex'.

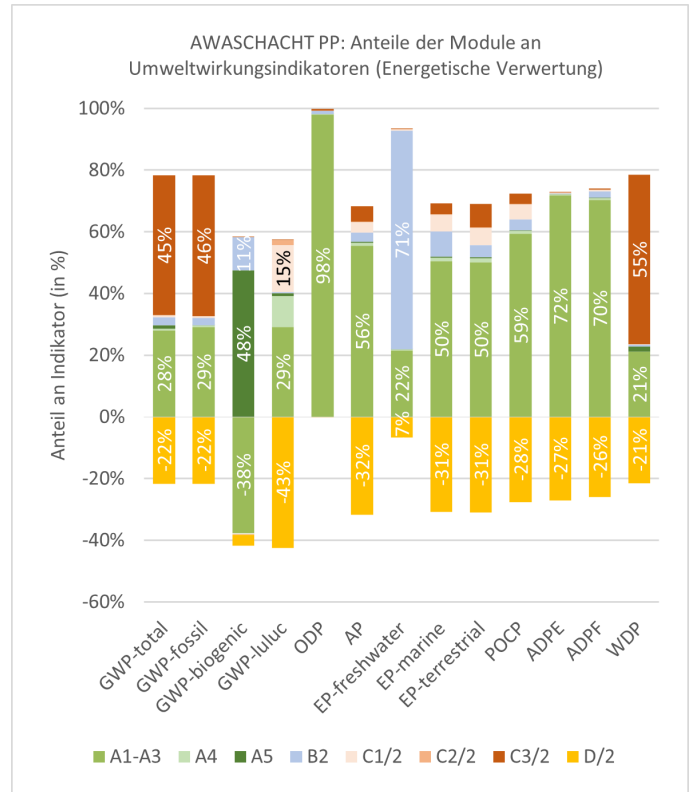
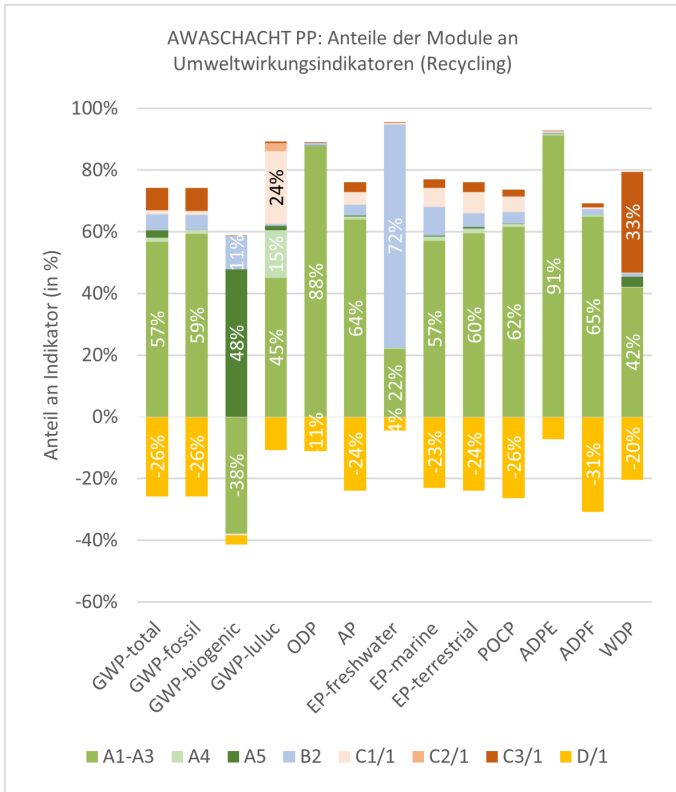
Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6. LCA: Interpretation

Im Folgenden Abschnitt folgt die Interpretation der Ökobilanzergebnisse. Graphisch dargestellt sind die prozentualen Anteile der Module an den Kernindikatoren für die verschiedenen EoL-Szenarien: Die Mehrheit der Kernindikatoren zu den Umweltwirkungen werden für AWASCHACHT PP von der Herstellungsphase (Module A1–A3) dominiert. Dies gilt auch für die Mehrheit der Indikatoren zum Ressourceneinsatz, den Outputs, Abfällen und optionalen Indikatoren.

Anteile der Module an Umweltwirkungsindikatoren im EoL-Szenario 1 (Recycling):

Bei der werkstofflichen Verwertung im EoL (Szenario 1) hat die Herstellung den größten Anteil an den meisten Kernindikatoren. Bei EP_{freshwater} dominiert dagegen die Nutzungsphase durch die Spülung des Kanalschachts. Der Wasserverbrauch für die Reinigung des Abfalls in C3/1 hat beim Wasser-Entzugspotential (WDP) den zweithöchsten Beitrag nach der Herstellungsphase. Die Vorteile der Nachnutzung des Sekundärmaterials in einem nachfolgenden Produkt erreichen bis zu 31 % der Wirkungen innerhalb der Systemgrenzen.

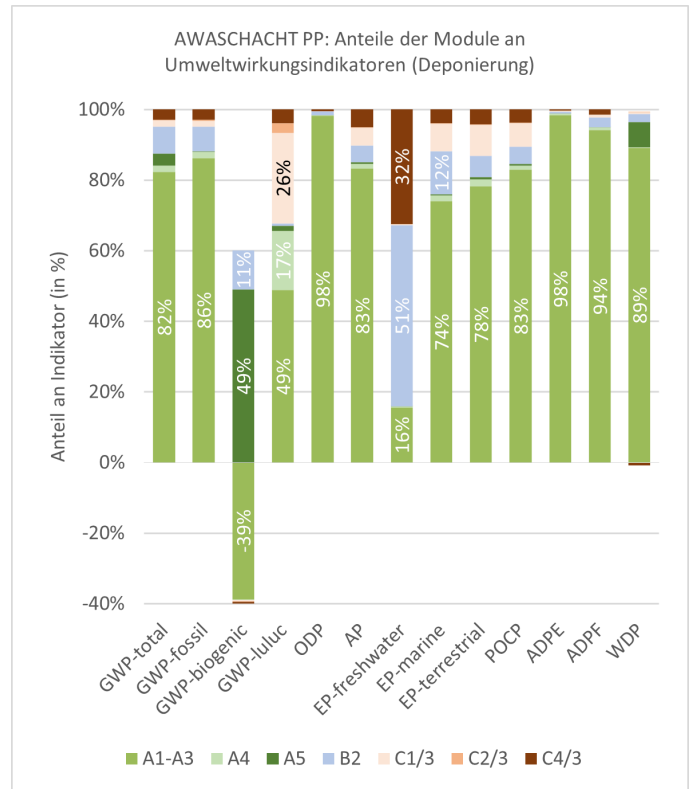


Anteile der Module an Umweltwirkungsindikatoren im EoL-Szenario 2 (Energetische Verwertung):

Bei der energetischen Verwertung am Ende des Lebenszyklus (Szenario 2) hat die Verfeuerung des Abfalls in C3/2 einen dominierenden Anteil am gesamten und fossilen Treibhausgaspotenzial (GWP_{total} und GWP_{fossil}) und am WDP. Die meisten anderen Kernindikatoren werden von der Herstellung dominiert. Ausnahmen sind $GWP_{biogenic}$, bei dem die Verwertung der Produktverpackung in der Bauphase ausschlagend ist, und die dominante Nutzungsphase für $EP_{freshwater}$. Die möglichen Vorteile aus der Nachnutzung der thermischen und elektrischen Energien erreichen 22 % beim GWP_{total} , 43 % bei Treibhausgasen durch Landnutzung und Landnutzungsänderung (GWP_{luluc}) und in den weiteren Kategorien zwischen 32 % (Salzwasser-Eutrophierungspotenzial, EP_{marine}) und 7 % (Süßwasser-Eutrophierungspotenzial, $EP_{freshwater}$).

Anteile der Module an Umweltwirkungsindikatoren im EoL-Szenario 3 (Deponierung):

Im EoL-Szenario 3 (100 % Deponierung) dominiert in fast allen Kernindikatoren die Herstellungsphase A1–A3. Ausnahmen davon stellen das Süßwasser-Eutrophierungspotenzial ($EP_{freshwater}$) dar, bei dem die Nutzungsphase dominiert, und $GWP_{biogenic}$, dominiert von der Bauphase.

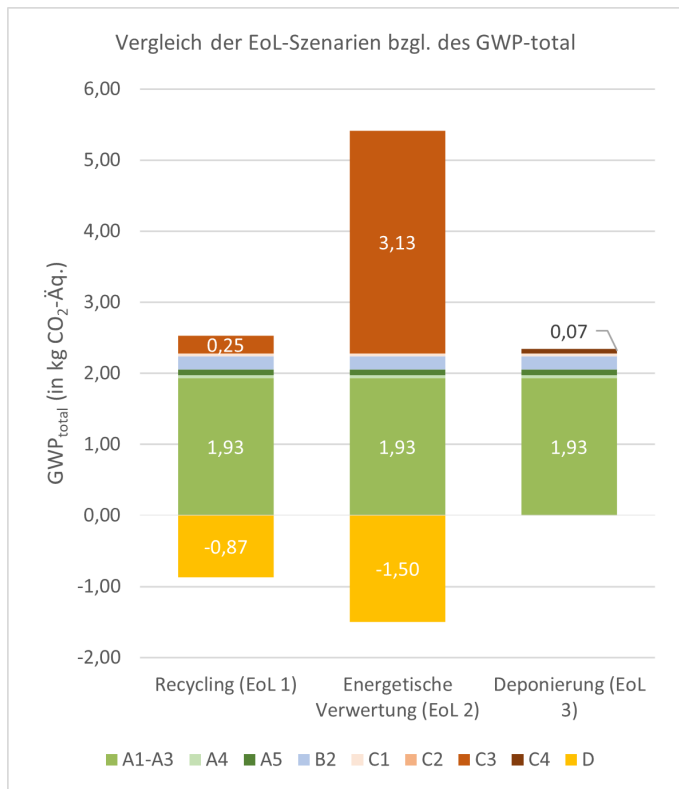


Direkter Vergleich der EoL-Szenarien hinsichtlich des GWP_{total}:

Wird nur der Einfluss auf den Klimawandel über das GWP_{total} betrachtet, zeigt sich die unterschiedliche Auswirkung der EoL-Szenarien:

Es treten nur Unterschiede in den Modulen C und D auf zwischen den Szenarien. Bei der Deponierung entstehen in Modul C die geringsten Emissionen bzgl. des GWP_{total}. Es werden keine zusätzlichen Vorteile außerhalb der Systemgrenzen durch die Entsorgung des Produkts gewonnen. Die Deponierung hat in anderen Umweltkategorien wie dem Eutrophierungspotenzial dagegen die höchsten Umweltauswirkungen der EoL-Szenarien. Beim Recycling treten mit 0,25 kg CO₂-Äq. geringe zusätzliche Treibhausgasemissionen auf durch die Sammlung und Aufbereitung des Abfalls. Es entstehen potentielle Vorteile von -0,87 kg CO₂-Äq. außerhalb der Systemgrenzen (Modul D) durch den möglichen Einsatz des gewonnenen Rezyklats anstelle von Neuware-Kunststoffen.

Bei der energetischen Verwertung entstehen durch die Verbrennung des Kunststoffes mit 3,13 kg CO₂-Äq. hohe zusätzliche Treibhausgasemissionen. Die Vorteile der Nutzung der Energie außerhalb der Systemgrenzen in Modul D sind mit -1,50 kg CO₂-Äq. nur etwa halb so groß wie die zusätzlichen THG-Emissionen der Verbrennung.



7. Nachweise

Gesonderte Nachweise sind bei dieser EPD nicht erforderlich.

8. Literaturhinweise

Normen:

EN 476

DIN EN 476:2022-09, Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle.

EN 13598-2

DIN EN 13598-2:2020-12, Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen - Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen

(PP) und Polyethylen (PE) - Teil 2: Anforderungen an Einsteigschächte und Kontrollschächte.

EN 15804

DIN EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

ISO 14025

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

ISO 14040

DIN EN ISO 14040:2006, Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen.

ISO 14044

DIN EN ISO 14044:2006, Umweltmanagement - Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen.

ISO 9001

DIN EN ISO 9001:2015-11, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen.

ISO 14001

ISO 14001:2015-09, Umweltmanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

ISO 50001

ISO 50001:2018-08, Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung.

Software:

Managed LCA Content

Sphera Solutions Inc. (2023): Managed LCA Content Databases. Version 2023.2.

LCA for Experts

Sphera Solutions Inc. (2023): LCA for Experts. Version 10.7.

Weitere Literatur:

Allgemeine Anleitung

Institut Bauen und Umwelt e. V (2022): Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e. V. Version 2.1.

PCR-Teil A

Institut Bauen und Umwelt e. V (2022): Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019. Version 1.3.

PCR-Teil B

Institut Bauen und Umwelt e. V (2024): PCR-Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Schächte aus Kunststoff für erdverlegte drucklose Abwasserrohrsysteme. Version v10.

Produktkatalog AWASCHACHT PP

REHAU Building Solutions (2024): AWASCHACHT PP Kanalschachtsysteme - <https://bs.rehau.com/de-de/loesungen-fuer-den-tiefbau/abwasser/schachtsysteme/awaschacht> (abgerufen am 18.03.2024).



Herausgeber

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

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



Programmhalter

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

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



Ersteller der Ökobilanz

SKZ - Das Kunststoff-Zentrum
Friedrich-Bergius-Ring 22
97076 Würzburg
Deutschland

+49 931 4104-433
kfe@skz.de
www.skz.de



Inhaber der Deklaration

REHAU Industries SE & Co. KG
Helmut-Wagner-Straße 1
95111 Rehau
Deutschland

+49 9131 92-0
abwassertechnik@rehau.com
[https://bs.rehau.com/de-
de/kontakt/kontaktformular](https://bs.rehau.com/de-de/kontakt/kontaktformular)