

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Armacell Austria GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhälter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-ARM-20230410-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	04.09.2024
Gültig bis	03.09.2029

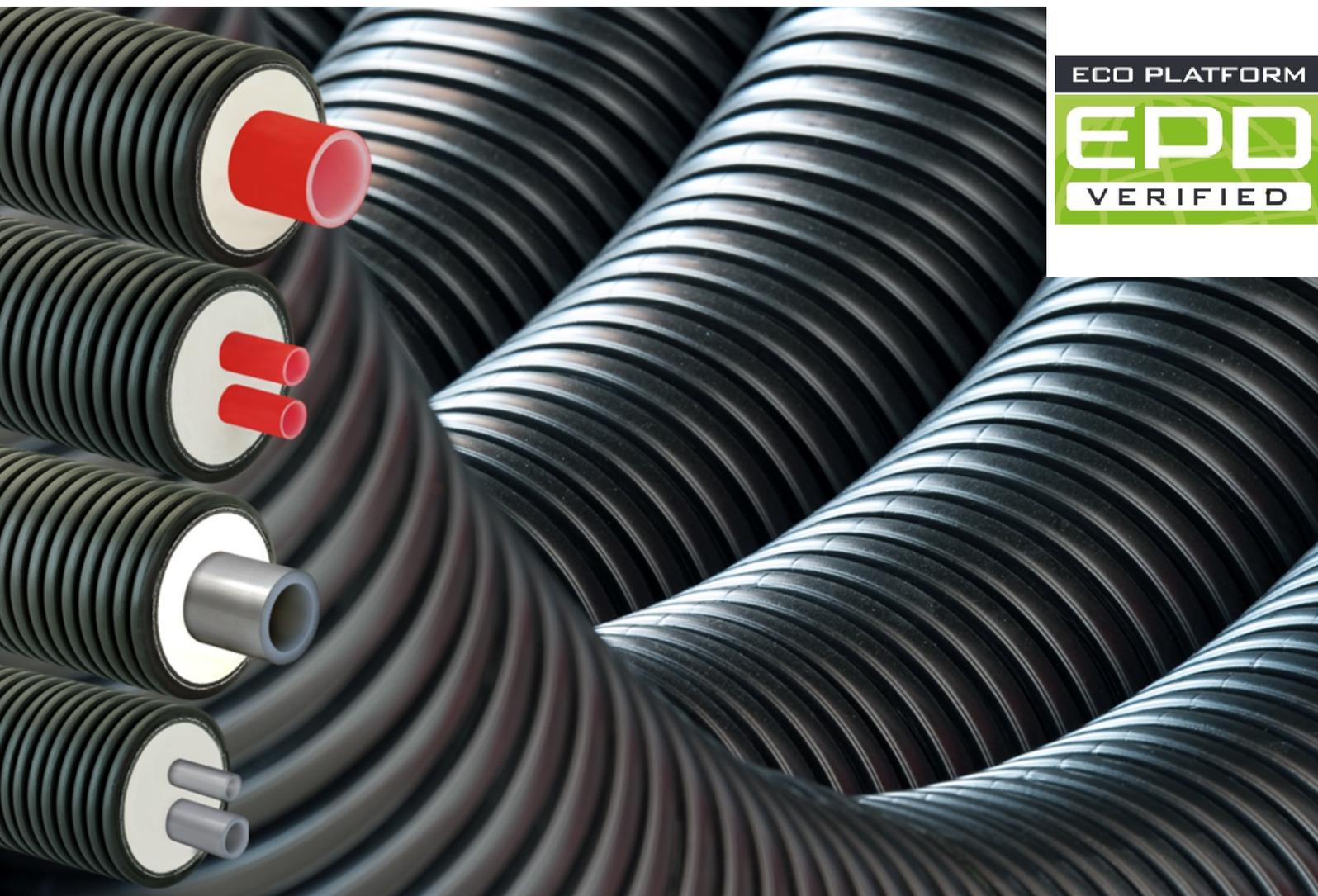
AustroPUR vorisolierte Rohrsysteme für Nah- und Fernwärme Armacell Austria GmbH

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



ECO PLATFORM

EPD
VERIFIED



1. Allgemeine Angaben

Armacec Austria GmbH

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-ARM-20230410-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Vorisolierte Rohre für Fernwärme und Fernkälte , 01.06.2023
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen
Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

04.09.2024

Gültig bis

03.09.2029



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



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

AustroPUR vorisolierte Rohrsysteme für Nah- und Fernwärme

Inhaber der Deklaration

Armacec Austria GmbH
Finkensteiner Strasse 7
9585 Gödersdorf-Villach
Österreich

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Das angegebene Produkt ist AustroPUR. Die deklarierte Einheit ist 1 t vorisoliertes Rohrsystem.

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument gilt für AustroPUR. Für die Erstellung der Ökobilanz wurden die Produktionsmengen des Firmensitzes in Gödersdorf bei Villach, für das Jahr 2022 erhoben.

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

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

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

intern extern



Angela Schindler,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

a) Angaben zum Unternehmen:

armacell Austria GmbH entwickelt und produziert energiesparende Wärme- und Kälte-Dämmösungen sowie flexible vorisolierte Rohrsysteme für die folgenden Anwendungsbereiche:

- Mineralwolle-Dämmsysteme für die Gebäudetechnik, Energietechnik und die Industrie.
- Flexible vorisolierte Rohrsysteme für Nah- und Fernwärme, den Anschluss von Wärmepumpen und Solarthermie, Thermalwasser- und Kälteleitungen, sowie Kaltwasserleitungen mit und ohne Begleitheizung.

Die Armacell Gruppe entwickelt im Bereich "Advanced Insulation" flexible Dämmstoffe zur Verbesserung der Energieeffizienz technischer Anlagen und im Bereich "Engineered Foams" Hochleistungsschäume für unterschiedliche technische Anwendungen und Leichtbaulösungen. Beispiele hierfür sind Produkte aus 100 % Recycling-PET sowie die Aerogel-Technologie der nächsten Generation.

b) Angaben zum Produkt:

AustroPUR ist ein vorisoliertes Einzel- und Doppelrohrsystem aus Polyurethan (PU) für die Erdverlegung.

Aufbau:

- Mediumrohr: Peroxid vernetztes Polyethylen PE-Xa (alternativ mit PE100 für Kaltwasser)
- Dämmung: XPE-Randdämmung (vernetztes Polyethylen) und PU-Kerndämmung
- Mantelrohr: flexibles, parallel-gewelltes HDPE-Mantelrohr

Energieeffizienz:

Es werden zwei Dämmdicken angeboten, deren Wärmedämmeigenschaften der Wärmedämmserie 2 bzw. Wärmedämmserie 3 für vorisolierte Stahlrohre gemäß EN 253 entsprechen und damit auch höchste Anforderungen in Bezug auf Energieeffizienz erfüllen.

Die folgenden Produkte werden unter dem Sammelbegriff AustroPUR zusammengefasst und sind in dieser EPD enthalten (Durchschnitts.EPD):

- AustroPUR Singlerohr
- AustroPUR Doublerohr
- AustroPUR Cold Water

Produktnummer: 114APE000000

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. Leistungserklärung basiert auf der *DIN EN 15632-1:2022-08, Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme - Teil 1: Klassifikation, allgemeine Anforderungen und Prüfungen* bzw. *DIN EN 15632-2:2022-08, Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme - Teil 2: Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff; Anforderungen und Prüfungen*, und die Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

AustroPUR- Single-/Double-Rohre werden als Nah- und Fernwärmeleitungen, Thermalleitungen, Anbindungsleitungen von Haus zu Haus und Kühlleitungen eingesetzt

2.3 Technische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Vorgedämmte Rohre - Rohrmontage		
Wärmeleitfähigkeit λ50	0,0219	W/(mK)
Maximale Betriebstemperatur	95	°C
Dauerbetriebstemperatur	80	°C
Maximaler Betriebsdruck PN6	6,6	bar
Axiale Scherfestigkeit (23 + 2) °C min	0,09	MPa
Minimaler Biegeradius - lt. Produktunterlagen	-	m
Polyurethanschäum		
Druckfestigkeit	0,3	MPa
Schaumstoffdichte	60	kg/m ³
Gehäuse		
Rußgehalt (LDPE) HDPE-Mantelrohr; mind.	2	%
Prüfung der thermischen Stabilität (OIT) bei 2100C (LDPE) 210 °C	20	min

Die Angaben zur Betriebstemperatur und dem Betriebsdruck beziehen sich auf PE-Xa-Mediumrohre PN6. Für Mediumrohre PE-Xa PN10 erhöht sich der Betriebsdruck auf 10 bar. Für PE100-Mediumrohre gelten die Angaben der spezifischen technischen Datenblätter bzw. die Angaben in EN 1741.

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *DIN EN 15632-1:2022-08, Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme - Teil 1: Klassifikation, allgemeine Anforderungen und Prüfungen* und *DIN EN 15632-2:2022-08 Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme - Teil 2: Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff; Anforderungen und Prüfungen* sowie *EN 17414:2020-09 - Fernkälterohre - Werkmäßig gefertigte flexible Rohrsysteme*

2.4 Lieferzustand

AustroPUR wird in Rohrbunden mit Bundlängen zwischen 260 m und 85 m, abhängig von der Rohrdimension, hergestellt. Die Rohre sind für die direkte Erdverlegung in ein Sandbett ausgelegt und werden direkt neben dem Rohrgraben ausgerollt und eingebracht. Die Verbindung der wasserführenden Mediumrohre erfolgt mit Press- und Klemmfittings. Danach werden die Verbindungsstellen nachgedämmt und wasserdicht verschlossen.

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

AustroPUR Rohrsysteme bestehen aus den flexiblen PE-X-Rohren mit Sauerstoffsperre oder PE100-Mediumrohren, dem flexiblen PU-Dämmstoff, welcher aus den Komponenten Polyol, Isocyanat und Cyclopentan (alternativ: CO₂) hergestellt wird, der hochflexiblen XPE-Dämmschicht und dem HDPE-Wellrohr als Außenmantel. Die folgende Tabelle zeigt die durchschnittliche Materialzusammensetzung der Produktgruppe.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserführende PE-X/PE-Rohre		
Vernetztes Polyethylen PE-Xa PN 6	31,76	%
Vernetztes Polyethylen PE-Xa PN 10	4,55	%
HDPE PE100	1,79	%
Zwischensumme	38,10	%
Dämmung		
Polyurethan-Hartschaum	24,6	%
XPE-Schaum	0,98	%
Aluminiumfolie	0,029	%
Zwischensumme	25,60	%
Außenmantel HDPE		
HDPE	36,3	%
Gesamt	100	%

Die wasserführenden PE-Rohre, die Dämmschicht aus XPE und die Aluminiumfolie werden von Vorlieferanten bezogen. Die Dämmschicht aus Polyurethan (PU) wird in drei flüssigen Komponenten geliefert. Diese Komponenten werden im Werk aufbereitet und in einem kontinuierlichen Prozess in das zuvor zu isolierende Rohrsystem eingebracht. Der Außenmantel aus HDPE wird über einen Querextruder aufgebracht und mit einem Korrugator geformt.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (20.11.2023) oberhalb von 0,1 Massen-%: nein.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe 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

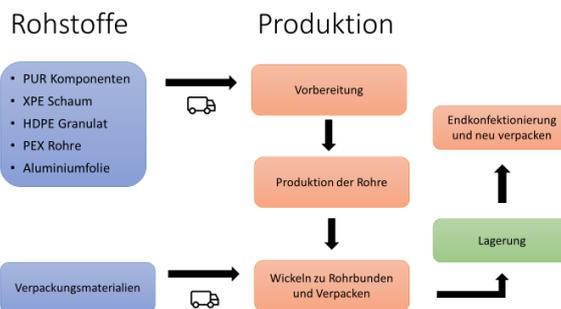
AustroPUR-Produkte werden in einem kontinuierlichen Produktionsprozess hergestellt. Im ersten Teil werden die Mediumrohre (PE-X oder PE100) von den Abwickleinrichtungen gezogen, gerade gestreckt und einer Wärmebehandlung unterzogen.

Parallel dazu werden die Alu-Folie und die XPE-Dämmschicht zugeführt. Sie dienen als Auffangschicht für den flüssigen PU-Schaum und werden nach dem Einbringen von PU geschlossen und in den Querextruder eingeführt.

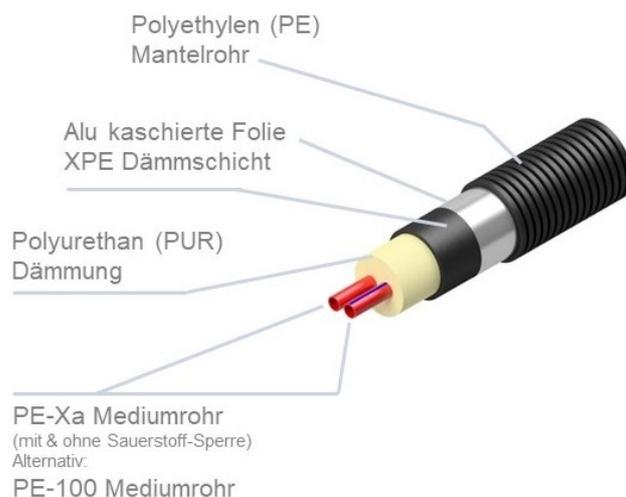
Dort wird der Außenmantel aus HDPE aufgebracht und das gesamte Rohr inklusive Mediumrohren und Dämmung in den anschließenden Korrugator geführt, wo einerseits die endgültige Wellform des Außenmantels geprägt wird und andererseits der PU-Schaum seinen Ausschäumprozess durchläuft. Die Ausschäumung wird mit Kameras vor dem Querextruder überwacht.

Danach ist die Auskühlstrecke mit Wasser- und Luftkühlung angeschlossen, wo das fertige Produkt seine Markierung erhält und anschließend auf den Produktionswickler aufgebracht wird.

Die Qualitätssicherung erfolgt gemäß EN 15632 Teil 1 und 2. Qualitätsmanagementsystem gemäß ISO 9001.



Aufbau:



2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während aller Herstellungsschritte und in allen Produktionsstätten von Armacell folgt die Herstellung den nationalen Richtlinien und Vorschriften. Das Kühlwasser wird im Kreislauf geführt. Die elektrische Energie wird mit Strom aus erneuerbaren Energien abgedeckt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Das Produkt wird unter Verwendung von Pressfittingen verbunden, wofür Leihgeräte angeboten werden. Darüber hinaus sind weder spezielle Werkzeuge noch besondere Schutzmaßnahmen notwendig. Bei der Verwendung von PU Montageschaum sind die Informationen der relevanten Sicherheitsdatenblätter zu beachten. Die Empfehlungen zur Installation des Produkts sind produkt- und systemabhängig und werden in den jeweiligen Unterlagen sowie in den Sicherheitsdatenblättern beschrieben (z. B. in der Montageanleitung). Weitere Details unter www.austroflex.com.

2.9 Verpackung

Die AustroPUR-Rohrbunde werden von Spannbändern zusammengehalten und sind mit einer äußeren PE-Schutzfolie versehen. Das Zubehör wird in Kartons verpackt und sowohl direkt an den Rohrbunden befestigt als auch auf Mehrwegpaletten transportiert.

Die Verpackungselemente auf Polyethylenbasis und Kartonagen sind recycelbar und werden in den Ländern mit Rücknahmesystem recycelt.

2.10 Nutzungszustand

Wenn die Produkte für ihren angedachten Zweck benutzt werden, tritt außer im Falle außergewöhnlicher Einwirkungen (siehe 2.13) keine Veränderungen der Materialzusammensetzung während der Nutzung ein.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Es gibt keine besonderen Aspekte der Materialzusammensetzung während der Nutzung. Das Produkt setzt keine wasserlöslichen Substanzen frei, die in die Umwelt austreten können. Für die Nutzung von AustroPUR wird keine Energie benötigt.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

AustroPUR Produkte sind langlebige Produkte. Die Ergebnisse zeigen, dass ihre Nutzungsdauer bei fachgerechter Nutzung und Installation mehr als 50 Jahre betragen kann. Das von Armacell eingesetzte PE-Xa Rohr wird nach *DIN 16892* und *DIN 16893* hergestellt und güteüberwacht. Ausgelegt auf eine Betriebszeit von 24h täglich an– 365 Tagen im Jahr (8760 h/Jahr) wird der in der *EN 15632* geforderte Lebensdauerzyklus von 30 Jahren bei 80 °C erfüllt. Bei Anwendungstemperaturen < 75 °C werden Lebensdauerwerte von > 50 Jahren erreicht. Die Wärmedämmleistung bleibt über die gesamte Nutzungsdauer nahezu uneingeschränkt erhalten. Beeinträchtigungen der Wärmedämmleistung werden nur durch außergewöhnliche Einwirkungen und Schäden während der Bauphase hervorgerufen

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	E

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit von 1 t bezieht sich auf den Durchschnitt der Produktionsmenge des Jahres 2022. Diese Methodik wurde gewählt, um die verschiedenen Ausführungen des Produktes in einer Bilanz darzustellen.

Deklarierte Einheit und Massebezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	t
Massebezug	2,61	kg/lfm
Masse -anteil der Rohre	0,38	t
Masse -anteil der Dämmung	0,26	t
Masse -anteil des Außenmantels	0,36	t
Rohdichte	60	kg/m ³

Andere deklarierte Einheiten sind zulässig, wenn die Umrechnung transparent dargestellt wird.

Die Robustheit der Daten wird in Kapitel 3.6 dargestellt.

3.2 Systemgrenze

Die erfassten Daten beziehen sich auf die Jahresproduktion des Jahres 2022. Typ der EPD: Wiege bis Werkstor mit Optionen

Die folgenden Stadien des Nutzungszyklus werden berücksichtigt:

Produktion A1–A3: Die LCA-Berechnung umfasst die

Wasser

Das durch Erdfeuchte verursachte Eindringen von Wasserdampf wird mithilfe des Außenmantels und Nachdämmsystemen auf ein Minimum beschränkt.

Das Produkt ist nicht wasserlöslich und setzt bei bestimmungsgemäßer Verwendung keine wasserlöslichen Substanzen frei, die Grundwasser, Flüsse oder Ozeane verschmutzen könnten.

Mechanische Zerstörung

AustroPUR ist für den direkten Einbau ins Erdreich ausgelegt. Der Außenmantel ist so dimensioniert, dass die Erd- und Verkehrslasten bei einer Mindestüberdeckungshöhe von 0,8m über Rohrscheitel und Sandbettung voll aufgenommen werden können, wenn die Armacell Verlegerichtlinien eingehalten werden.

2.14 Nachnutzungsphase

Nach ordnungsgemäßer Demontage kann das Produkt thermisch verwertet oder in einem Aufbereitungsprozess zur ordnungsgemäßen Trennung der Komponenten und Wiederverwertung geführt werden.

2.15 Entsorgung

Die Materialien sind entsprechend den lokalen Vorschriften zu entsorgen, geregelt durch den Europäischen Abfallkatalog: Abfallschlüssel 07 02 13 (Kunststoffabfälle). Hinweis: Bitte beachten Sie die Entscheidung der Kommission 2001/118/EG.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen über AustroPUR können auf der Herstellerwebsite www.austroflex.com eingesehen werden. Detaillierte Spezifikationen der Produkte stehen auf <https://austroflex.com/download/> zur Verfügung.

Herstellung der AustroPUR Komponenten (Rohstoffversorgung – A1), den Transport zur Produktionsstätte in Gödersdorf, Österreich (A2) und vor Ort die Produktion der Rohre, sowie die Konfektionierung und Verpackung (A3). Für die Umweltauswirkungen wurde der Einsatz von Ökostrom in A3 unter Berücksichtigung des Reststrommixes für den Reststrom berechnet. Der Anteil des durch Ökostrom gedeckten Strombedarfs am gesamten Strombedarf beträgt 99,47% (A3). Das aggregierte Modul beinhaltet außerdem die Abfallbehandlung der Abfälle aus dem Herstellungsprozess.

Transport A4: Transport vom Werk zur Baustelle.

Einbau A5: Umfasst das Entsorgungsszenario für das Verpackungsmaterials und den Einbau der Rohre mit einem Bagger.

Entsorgung C1–C4: C1 (Abriss) umfasst den Abbruch mit einem Bagger. C2 berücksichtigt den Transport zur Abfallbehandlungsanlage und C3 die Behandlung durch thermische Verwertung.

D: Vorteile und Lasten für das nächste Produktsystem: elektrische und thermische Energiegewinnung aus dem Müllverbrennungsprozess der Verpackung (A5) sowie des Produktes (C3).

3.3 Abschätzungen und Annahmen

A5: Für die Verwertungswege wird ein für Europa realistisches Szenario, gemäß dem *EPRC* und *BMK* angenommen. Die Kartonagen und Paletten werden laut Hersteller einem

Recycling bzw. einer Wiederverwendung zugeführt, welches aber nicht genau nachverfolgt werden kann, weshalb hier keine Vorteile oder Lasten in Modul D deklariert werden und daher einer Senke zugeführt werden. Die PE-Verpackungen werden einer thermischen Verwertung zugeführt. Die bei der Abfallbehandlung produzierte Nutzenergie wird als exportierte Energie in A5 (Indikatoren EEE und EET) und die mit der erzeugten Nutzenergie verbundenen Vorteile und Lasten werden in Modul D deklariert. Materialverluste beim Sammeln sowie beim Recycling werden vernachlässigt. Für den Einbau einer Tonne Rohr (Ausheben und anschließendes Verfüllen der Künette) wurde vom Hersteller die Annahme von einer Arbeitsdauer von 20 Stunden getroffen. Das angenommene Baggermodell hat eine Motorleistung von 120 PS und einen Treibstoffverbrauch von 15 l/h.

Für C1 (Abriss) gelten dieselben Annahmen für Arbeitsdauer und Baggermodell wie für Modul A5–Einbau.

C2: Für den Transport vom Nutzungsstandort zu einer Müllverbrennungsanlage werden durchschnittlich 250 km angenommen.

C3: Anhand der derzeitigen Situation wird angenommen, dass 100 % der verkauften Menge AustroPUR einer thermischen Verwertung zugeführt werden. Bei der Abfallbehandlung produzierte Nutzenergie wird als exportierte Energie in C3 (Indikatoren EEE und EET) und die mit der erzeugten Nutzenergie verbundenen Vorteile und Lasten werden in Modul D deklariert.

C4: In Modul C4 werden keine Stoff-, Energie und Massenströme bilanziert, da diese zu 100% einer Abfallbehandlung (C3) zugeführt werden

D: Die Abfälle in Modul A5 werden teilweise (Ausnahme Kartonagen und Paletten) und in C3 zu 100 % in einer Müllverbrennungsanlage verwertet. Die produzierte Nutzenergie wird als exportierte Energie in A5 und C3 und die mit der erzeugten Nutzenergie verbundenen Vorteile und Lasten in Modul D deklariert. Laut dem verwendeten Datensatz für die Verbrennung der PE-Folien und PE-Säcke in Modul A5 «Treatment of waste polyethylene, municipal incineration [RoW]» werden netto 5,55 MJ/kg elektrische Energie und 10,69 MJ/kg thermische Energie rückgewonnen. Für die Verbrennung von Austropur in Modul C3 werden laut dem verwendeten Datensatz «Treatment of waste plastic, mixture, municipal incineration [RoW]» netto 3,92 MJ/kg elektrische Energie und 7,66 MJ/kg thermische Energie zurückgewonnen

3.4 Abschneideregeln

Die Abschneideregeln gemäß PCR werden berücksichtigt.

Für die Input- und Output-Datenerfassung des Rohrproduktionsprozesses wurden alle Stoffströme über 1 % des Gesamtmassenstroms und alle Energieströme über 1 % des Gesamtenergieeinsatzes herangezogen. Für die LCA-Berechnung wurden alle verfügbaren Ein- und Ausgänge, auch unterhalb der 1%-Schwelle, berücksichtigt.

Rohstoffe: die EVOH (Sauerstoffdiffusionsschicht): Die Mengen liegen unter der massebezogenen Abschneidegrenze von 1%. Das verwendete Kühlwasser wird im Kreislauf geführt und kann daher vernachlässigt werden.

Verpackung: Spannbänder: Die Mengen liegen unter der massebezogenen Abschneidegrenze von 1 %. Die Verpackung in Form von Kartonagen und PE-Folien von angelieferten Produkten werden ebenfalls vernachlässigt bzw. nur als

konservativer Ansatz beim Transport zu einer Recyclinganlage betrachtet. Insgesamt liegen die nicht bilanzierten Prozesse pro Modul A1–A3 unter 5 % des Energie- und Masseeinsatzes.

Gebäude, Maschinen und Produktionsinfrastruktur im Herstellerwerk: Gebäude und Infrastruktur von Hintergrunddatensätzen werden berücksichtigt. Darüber hinausgehend, werden gemäß Abschneidekriterien im Herstellerwerk keine spezifischen Gebäude, Maschinen und Produktionsinfrastrukturen erfasst und berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Das LCA-Modell wurde mithilfe der Software *SimaPro* (Version 9.5) erstellt. Zur Berechnung der Kernindikatoren (ausgenommen "Climate Change - biogen") für die Umweltwirkungen und die zusätzlichen Umweltindikatoren wurde die Methode «EN 15804+A2 Method» verwendet. Diese Methode berücksichtigt die Charakterisierungsfaktoren der Ecological Footprint Method Version 3.1. Die *Ecoinvent-Datenbank* (Version 3.9.1) stellt die Umweltbilanzdaten aus dem Hintergrundsystem für verschiedene Roh- und Prozessmaterialien bereit. Das letzte Update der Datenbank stammt aus dem Jahr 2022.

3.6 Datenqualität

Die vom Hersteller gesammelten Vordergrunddaten basieren auf den Produktionsmengen und Absatzmengen des Jahres 2022 und auf Extrapolationen von Messungen für spezifische Maschinen und Anlagen des Produktionsstandortes. Die Rohre innerhalb der AustroPUR-Produktgruppe variieren in Durchmesser, Dicke der einzelnen Schichten und Ausführung (Double-, Single- Cold Water Rohr,). Da die durchschnittliche Umweltleistung der Produktmarke unter Einbezug der standortspezifischen Produktionsvolumina berechnet wurde, liefern die Ergebnisse auch ein repräsentatives Bild der standortspezifischen Produktionstechnologien. Die meisten notwendigen Umweltbilanzen (LCI–Life Cycle Inventory) der Grundmaterialien sind in der *Ecoinvent-Datenbank* verfügbar. Das letzte Update der Datenbank stammt aus dem Jahr 2022. Jene Umweltbilanzdaten, die nicht in *Ecoinvent* verfügbar sind, werden anhand von LCIs ähnlicher Materialien approximiert oder durch Kombination verfügbarer LCIs geschätzt.

Für den Ökostrom gibt es ein gültiges Zertifikat, sowie einen Nachweis über die Zusammensetzung der Quellen. Für die thermische Energie wird die regionsspezifische Erdgasversorgung berücksichtigt.

Die Daten sind plausibel, d.h. die Abweichungen zu vergleichbaren Ergebnissen (andere Hersteller, Literatur, ähnliche Produkte) sind nachvollziehbar. Eine detaillierte Bewertung der Datenqualität nach *EN 15804* (Anhang E) wurde durchgeführt und im dazugehörigen Projektbericht dargestellt.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Produktionsdaten beziehen sich auf einen Durchschnittswert aus dem Jahr 2022.

3.8 Geographische Repräsentativität

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

3.9 Allokation

Im betrachteten Werk werden neben AustroPUR noch weitere Produkte hergestellt.

Für jene Inputs und Outputs, für die keine präzisen Daten

verfügbar sind, wird eine massebasierte Allokation (auf Basis der eingesetzten Rohstoffe) angewendet.

Folgende Zuteilungen werden durchgeführt:

A1–A3 Energie: Der elektrische Strom wird für die Produktion, Lager, Ladestation für E–Stapler, Druckluftanlage, Beleuchtung und Administration benötigt. Für die Produktion wird der Stromverbrauch anhand der Maschinenleistung und der produzierten Laufmeter kalkuliert. Bei AustroPUR wird die Extrusionsanlage berücksichtigt. Für die Zuordnung des Stromverbrauches für Lager, Ladestation für E–Stapler, Druckluftanlage, Beleuchtung und Administration sowie von Erdgas für Heizung und Warmwasser zu den einzelnen Produkten wird die massebasierte Allokation angewendet.

A1–A3: Outputs: Die Aufteilung der Outputs aus der Produktion folgt der massebasierten Allokation.

A1–A3: Die Transporte der Outputs zur Abfallbehandlung werden ebenfalls anhand der in Outputs berechneten Mengen bilanziert. Die Zwischenverpackungen der Inputs werden einer Recyclinganlage zugeführt und als konservative Ergänzung bei den Transporten angeführt.

A4: Für den Transport vom Werk zur Baustelle werden Entfernungen im In- und Ausland nach Umsatz gewichtet. Die mittlere Transportentfernung wird anhand der Auftragsbearbeitung abgeschätzt.

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. Die verwendete Hintergrunddatenbank ist Ecoinvent.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Biogener Kohlenstoffgehalt am Werkstor

Angabe bezieht sich auf 1 Tonne AustroPUR.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	18,1	kg C

Der enthaltene biogene Kohlenstoff verlässt das System im Modul A5.

Die vom Hersteller deklarierte Lebensdauer gilt für die Annahmen und Verwendungsbedingungen, welche in Kapitel 2.12 beschrieben wurden.

Referenz-Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer laut Angabe des Herstellers	50	a

Transport zur Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	40	l/100km
Transport Distanz (Durchschnittswert)	1688	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	80	%
Rohdichte der transportierten Produkte	60	kg/m ³

Ende des Lebensweges (C3)

Die Werte beziehen sich auf 1 Tonne AustroPUR.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Als gemischter Bauabfall gesammelt	1000	kg
Thermische Verwertung ohne Energierückgewinnung - Aluminium	0,29	kg
Thermische Verwertung zur Energierückgewinnung - Kunststoff	999,71	kg

Einbau ins Gebäude (A5)

Die Angaben beziehen sich auf 1 Tonne AustroPUR.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Sonstige Energieträger Dieselverbrauch	10573	MJ
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle (=Produktverpackungen)	41,58	kg
Sammlung für die Energierückgewinnung Produktverpackung–Kunststoff	1,91	kg
Sammlung zum Recycling Produktverpackung–Kartonagen	21,69	kg
Sammlung zur Wiederverwendung Produktverpackung–Paletten	17,99	kg

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

Das Modul D umfasst die Vorteile und Lasten des Verbrennungsprozesses von A5 (Verpackungsabfall) und C3 (thermische Verwertung des Produktes). Es wird eine Müllverbrennungsanlage mit einem R1-Wert > 0,6 angenommen.

Die folgenden Werte beziehen sich auf 1 Tonne AustroPUR.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Thermische Verwertung A5	1,91	kg
Thermische Verwertung C3	1000	kg

5. LCA: Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf 1 t AustroPUR dargestellt.

Zur Berechnung der Kernindikatoren für die Umweltwirkungen und die zusätzlichen Umweltindikatoren wurde die Methode «EN 15804+A2 Method» der Software Simapro verwendet. Diese Methode berücksichtigt die Charakterisierungsfaktoren der Ecological Footprint Method Version 3.1.

Die Ergebnisse des biogenen Treibhauspotenzials (GWP-biogenic) berücksichtigen nur die Treibhausgasemissionen, welche in den Verpackungsmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen in Form von Kohlenstoff in der Biomasse gespeichert sind (negativer Wert in A1-A3) und beim Einbau des Produktes im Zuge der Verpackungsentsorgung wieder in die Umwelt abgegeben werden (positiver Wert in A5). Die sehr geringen biogenen Treibhausgasemissionen der Energiebereitstellungsprozesse werden im vorliegenden Fall vernachlässigt. Das Produkt selbst, enthält keine nachwachsenden Rohstoffe und verursacht somit auch keine biogenen Treibhausgasemissionen.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENHALTEN; 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	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X		

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 t AustroPUR

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	3,77E+03	3,12E+02	1,12E+03	1,05E+03	4,62E+01	2,38E+03	0	-4,93E+02
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	3,84E+03	3,12E+02	1,06E+03	1,05E+03	4,62E+01	2,38E+03	0	-4,93E+02
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-6,64E+01	0	6,64E+01	0	0	0	0	0
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	2,95E+00	1,54E-01	1,19E-01	1,18E-01	2,28E-02	1,8E-02	0	-3,15E-01
ODP	kg CFC11-Äq.	1E-04	6,79E-06	1,67E-05	1,67E-05	1,01E-06	2,44E-06	0	-1,98E-05
AP	mol H ⁺ -Äq.	1,78E+01	6,82E-01	9,73E+00	9,72E+00	1,01E-01	5,42E-01	0	-9,31E-01
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,54E-01	2,53E-03	3,81E-03	3,79E-03	3,75E-04	6,67E-04	0	-3,02E-02
EP-marine	kg N-Äq.	3,73E+00	1,68E-01	4,5E+00	4,5E+00	2,49E-02	2,57E-01	0	-2,05E-01
EP-terrestrial	mol N-Äq.	3,26E+01	1,75E+00	4,9E+01	4,9E+01	2,59E-01	2,64E+00	0	-2,43E+00
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,4E+01	1,06E+00	1,45E+01	1,45E+01	1,57E-01	6,64E-01	0	-1,07E+00
ADPE	kg Sb-Äq.	2,46E-02	1,02E-03	3,73E-04	3,66E-04	1,51E-04	1,14E-04	0	-7,65E-04
ADPF	MJ	1E+05	4,43E+03	1,38E+04	1,37E+04	6,56E+02	4,39E+02	0	-7,46E+03
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	2,2E+03	1,83E+01	2,97E+01	2,96E+01	2,7E+00	1,08E+02	0	-6,38E+01

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

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

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	6,72E+03	6,96E+01	6,31E+02	7,82E+01	1,03E+01	1,8E+01	0	-2,98E+03
PERM	MJ	5,53E+02	0	-5,53E+02	0	0	0	0	0
PERT	MJ	7,27E+03	6,96E+01	7,86E+01	7,82E+01	1,03E+01	1,8E+01	0	-2,98E+03
PENRE	MJ	6,17E+04	4,43E+03	1,39E+04	1,37E+04	6,56E+02	3,9E+04	0	-7,46E+03
PENRM	MJ	3,87E+04	0	-8,4E+01	0	0	-3,86E+04	0	0
PENRT	MJ	1E+05	4,43E+03	1,38E+04	1,37E+04	6,56E+02	4,42E+02	0	-7,46E+03
SM	kg	1,6E-01	0	0	0	0	0	0	0
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m ³	2,12E+03	1,82E+01	2,99E+01	2,98E+01	2,69E+00	1,07E+02	0	-6,35E+01

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 t AustroPUR

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,01E-01	2,82E-02	9,27E-02	9,25E-02	4,17E-03	2,65E-03	0	-2,27E-02
NHWD	kg	4,2E+02	2,2E+02	2,11E+01	1,97E+01	3,26E+01	6,47E+01	0	-3,36E+01
RWD	kg	2,21E-01	2,65E-03	2,71E-03	2,7E-03	3,93E-04	4E-04	0	-3,03E-02
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	2,17E+01	0	0	0	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1,06E+01	0	0	3,92E+03	0	0
EET	MJ	0	0	2,04E+01	0	0	7,66E+03	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 t AustroPUR

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	2,12E-04	2,31E-05	2,71E-04	2,71E-04	3,43E-06	2,69E-06	0	-4,02E-06
IR	kBq U235-Äq.	1,53E+02	2,24E+00	2,82E+00	2,81E+00	3,32E-01	3,34E-01	0	-1,78E+01
ETP-fw	CTUe	8,09E+04	2,19E+03	6,58E+03	6,57E+03	3,24E+02	4,7E+03	0	-9,11E+02
HTP-c	CTUh	1,58E-05	1,42E-07	3,22E-07	3,21E-07	2,11E-08	2,07E-07	0	-1,18E-07
HTP-nc	CTUh	4,62E-05	3,14E-06	2,26E-06	2,23E-06	4,66E-07	7,32E-06	0	-2,23E-06
SQP	SQP	1,45E+04	2,68E+03	9,42E+02	9,26E+02	3,97E+02	1,31E+02	0	-1,3E+03

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. Diese EPD wurde mit einem Software-Tool erstellt.

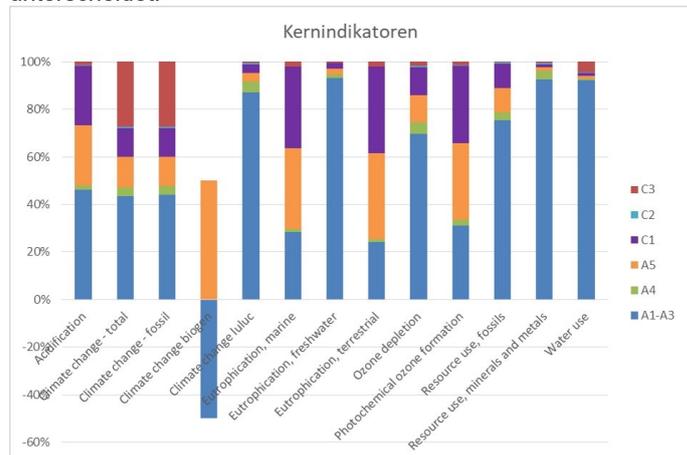
6. LCA: Interpretation

Die folgende Interpretation enthält eine Zusammenfassung der Ökobilanzergebnisse (ohne Modul D) bezogen auf eine deklarierte Einheit von 1 t AustroPUR Rohr.

Die Herstellungsphase A1–A3 stellt den dominierenden Faktor im Umweltprofil dar. Sie ist in 10 von 13 Indikatoren für mind. 40% der Umweltwirkungen verantwortlich. Eine Ausnahme stellen EP–marine, EP–terrestrial und POCP dar, in denen vor allem die Dieselverbrennung des Baggers beim Ein–(A5) und Rückbau (C1) von AustroPUR einen wesentlichen Betrag leistet.

Zum Treibhauspotential (Climate change–total) tragen überwiegend die Herstellungsphase sowie die thermische Verwertung des Produkts in C3 bei. Bei der thermischen Verwertung des Produktes wird der gespeicherte fossile Kohlenstoff in Form von CO₂–Emissionen in die Atmosphäre freigegeben und trägt so zur Klimaerwärmung bei. Die biogenen Treibhausgasemissionen sind auf den Kohlenstoffgehalt der Produktverpackungen aus Karton und Paletten zurückzuführen. Dieser Kohlenstoff wurde während des Baumwachstums der Atmosphäre entnommen und in der Biomasse gespeichert (daher negative CO₂ Emissionen in A1–A3). In Modul A5 verlassen die Kartonagen und die Paletten das Produktsystem (daher positive CO₂ Emissionen in A5) und

werden einem Recycling bzw. einer Wiederverwendung zugeführt. Über den gesamten Lebenszyklus des Produktes ergibt sich somit eine ausgeglichene CO₂–Bilanz für den in den Produktverpackungen gespeicherten biogenen Kohlenstoff. Mengenmäßig weisen die beiden Indikatoren Climate change–biogen und Climate change–Land use jedoch nur geringfügig Anteile am Indikator Climate change–total auf, weshalb sich dieser kaum vom Indikator Climate change–fossil unterscheidet.



Die Analyse der Herstellungsphase von AustroPUR identifiziert die Rohstoffbereitstellung (inkl. Hilfsstoffe und Verpackungen) als wesentlichen Treiber mit einem Anteil von mind. 85% in allen Umweltindikatoren. Unter den einzelnen Rohstoffen sind die PUR-Dämmung und die PN-Rohre zusammen in allen Umweltindikatoren für mind. 65% der Umweltwirkungen verantwortlich.

Schwankungsbreite

In der nachfolgenden Tabelle wird die Bandbreite der Resultate für die unterschiedlichen AustroPUR-Rohrdimensionen (Stangenware) für die 3 Indikatoren GWP fossil, Versauerung (AP) und den totalen Primärenergiebedarf nicht erneuerbar je Tonne AustroPUR dargestellt. Es wird nur A1–A3 betrachtet, da sich die Schwankungen überwiegend in der Zusammensetzung der Rohstoffe widerspiegeln und diese keinen Einfluss auf die restlichen Module hat.

Parameter	Rohrdimension	Einheit/ t AustroPur	A1-A3	Abweichung vom Durchschnitt
MAX GWP-fossil	A200 1x110	kg CO2-Äq.	3,99E+03	+4,02%
MIN GWP-fossil	A125 1x32	kg CO2-Äq.	3,33E+03	-13,11%
Schwankungsbreite		kg CO2-Äq.	6,57E+02	
MAX AP	A240 1x125	Mol H+-Äq.	1,80E+01	+1,29%
MIN AP	A125 1x50	Mol H+-Äq.	1,51E+01	-15,02%
Schwankungsbreite		Mol H+-Äq.	2,90E+00	
MAX PENRT	A200 1x110	MJ	1,05E+05	+4,54%
MIN PENRT	A125 1x32	MJ	9,02E+04	-9,81%
Schwankungsbreite		MJ	1,44E+04	

In den Indikatoren GWP fossil und PENRT weist das Singlerohr A200 1x110 die höchsten Werte auf. Dies ist auf einen hohen PE-Xa Rohranteil zurückzuführen, der im Vergleich zu den anderen Rohstoffen ein relativ großes Treibhauspotential und einen hohen nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf (total) aufweist.

Das Cold Water Singlerohr A125 1x32 hingegen weist die geringsten Werte in den beiden Indikatoren auf. Grund dafür ist der Einsatz eines PE-100 Rohres anstatt eines PE-Xa Rohres, welches ein geringeres Treibhauspotential und einen geringeren nicht erneuerbaren Primärenergiebedarf (total) aufweist und zudem in der Rohrausführung «A125 1x32» den geringsten Rohstoffanteil besitzt.

In dem Indikator AP weist das Singlerohr A240 1x125 den höchsten Wert auf, was wieder auf einen hohen PE-Xa Rohranteil und einen hohen Anteil des PU-Dämmmaterials zurückzuführen ist. Das Cold Water Singlerohr A125 1x50 weist den niedrigsten Wert auf, da es statt dem PE-Xa Rohr ein PE-100 Rohr, welches ein geringeres Versauerungspotential aufweist und verglichen mit den anderen Rohrausführungen einen relativ geringen Anteil des PU-Dämmmaterials enthält.

7. Nachweise

8. Literaturhinweise

DIN 16892

DIN 16892:2019-10, Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte (PE-X) - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung.

DIN 16893

DIN 16893:2019-10, Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte (PE-X) - Maße.

EN 253

DIN EN 253:2020-03, Fernwärmerohre - Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze - Werkmäßig gefertigte Verbundrohrsysteme, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen.

EN 15632-1

DIN EN 15632-1:2022-08, Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte flexible Rohrsysteme - Teil 1: Klassifikation, allgemeine Anforderungen und Prüfungen.

EN 15632-2

DIN EN 15632-2:2022-08, Fernwärmerohre - Werkmäßig

gedämmte flexible

Rohrsysteme - Teil 2: Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff; Anforderungen und Prüfungen.

EN 15804

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

EN 17414

DIN EN 17414:2020-09, Fernkälterohre - Werkmäßig gefertigte flexible Rohrsysteme.

ISO 9001

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

ISO 14025

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

ISO 14040

DIN EN ISO 14040:2021-02,
Umweltmanagement Ökobilanz Grundsätze und
Rahmenbedingungen.

ISO 14044

DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement Ökobilanz
Anforderungen und Anleitungen.

Weitere Literatur

AMAG, 2015

AMAG, 2015. Nachhaltigkeitsbericht-Wertschöpfung durch
Wertschätzung. Aluminium. Ranshofen: Austria Metall AG.

Bau-EPD

Bau-EPD, 2023. Management-System Handbuch Vers. 4.0.0.
[Online] Verfügbar unter: <https://www.bau-epd.at/>.

bauforumstahl

bauforumstahl: Heizwerttabelle, 2023 [Online] Verfügbar unter:
<https://bauforumstahl.de/upload/documents/brandschutz/kennwerte/Heizwertalpha.pdf>

BMK

BMK, 2023. EU-Kunststoffstrategie. [Online] Available at:
https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/kunststoffe/europ_kunststoffstrategie.html
[Zugriff am 5 Juli 2023].

Ecoinvent

Ecoinvent. Version 3.9.1. Zürich, Schweiz: Ecoinvent
Association, 2022 [Zugriff am 07.08.2023].

EPRC

European Paper Recycling Council (EPRC), 2021. bvse -
Fachverband Papierrecycling. [Online] Available at:
<https://www.bvse.de/altpapier/nachrichten-papier-recycling/8933-papier-recyclingquote-von-71-4-in-europa.html>
[Zugriff am 5 Juli 2023].

FPO, 2005

Free Patents Online, 2005. Vernetzbare Polyethylen-
Zusammensetzung - German Patent DE60011692,
Deutschland.

IBU 2021

Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut
Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und
Umwelt e.V., 2021. <http://www.ibu-epd.com>.

klimaaktiv, 2020

klimaaktiv,
2020. Missionzero Fact Sheet: Kunststoff. Wien:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie.

Müller, 2019

Müller, F., 2019. Aluminium Factsheet. Dessau-Roßlau,
Deutschland: Umweltbundesamt.

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 gemäß EN 15804+A2:2019. Version 1.3. Berlin:
Institut Bauen und Umwelt e.V., 2022.

PCR Teil B

Institut Bauen und Umwelt e.V., 2023. Produktkategorie-Regeln
für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B:
Rechenregeln an die EPD für vorisolierte Rohrsysteme für die
Anwendung in Gebäuden. Version v1. Berlin: Institut Bauen
und Umwelt e.V.,
2023.

SimaPro

SimaPro. Version 9.5. Amersfort, Niederlande: PRé
Sustainability B.V., 2023 [Zugriff am 07.08.2023].

Umweltbundesamt, 2007

Umweltbundesamt, 2007. Abfallverbrennung in Österreich -
Statusbericht 2006. Wien, Österreich: Umweltbundesamt
GmbH.

Uponor Corporation, 2021

Uponor Corporation, 2021. Environmental Product Declaration
in Accordance with EN 15804+A2 & ISO 14025 / ISO 21930 -
Uponor Aqua Pipe. Virsbo, Schweden: EPD Hub.



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

Ressourcen Management Agentur GmbH
Kölblgasse 17/30
1030 Wien
Österreich

+4318905799
office@rma.at
www.rma.at



Inhaber der Deklaration

Armacell Austria GmbH
Finkensteiner Strasse 7
9585 Gödersdorf-Villach
Österreich

+43 (0)4257 3345 0
office.austroflex@armacell.com
www.austroflex.com