

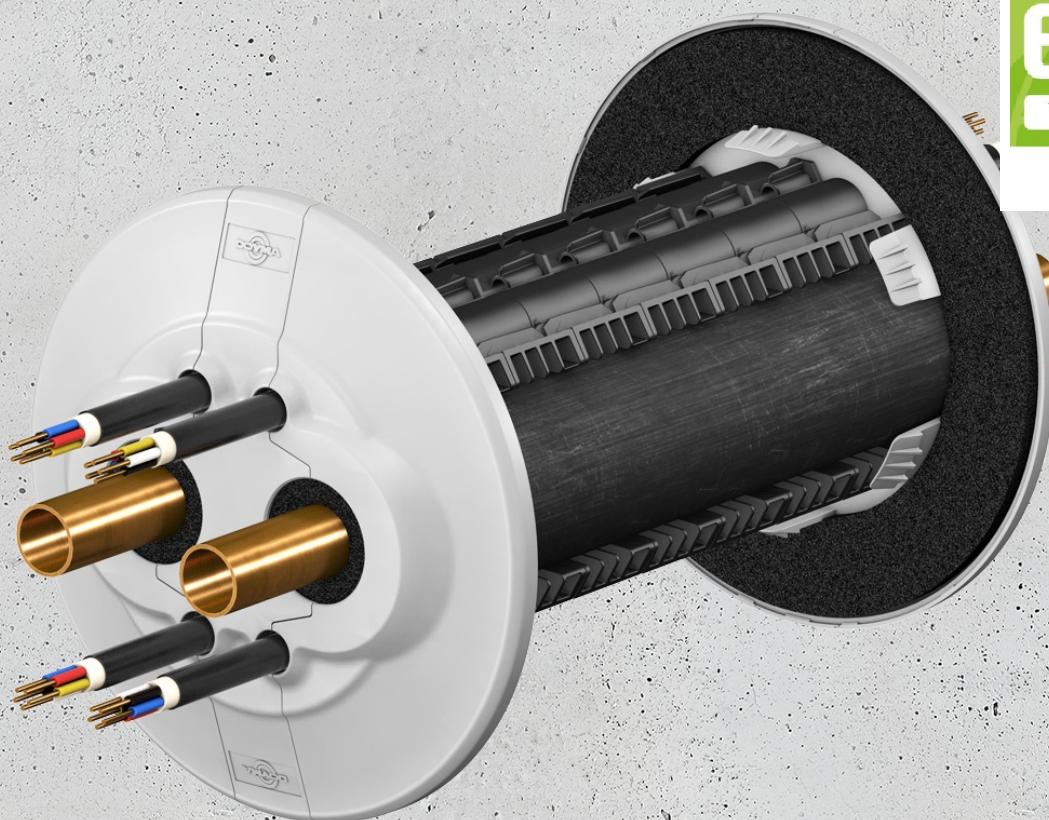
UMWELT-PRODUKTTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	DOYMA GmbH & Co
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-DOY-20260366-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	27.08.2026
Gültig bis	26.08.2031

Wärmepumpeneinführungen DOYMAfix® DOYMA GmbH & Co

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



1. Allgemeine Angaben

DOYMA GmbH & Co

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-DOY-20260366-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Spezialprodukte, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen
Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

27.08.2026

Gültig bis

26.08.2031



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



Dr. Martina Bender
(Geschäftsführer/in des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Wärmepumpeneinführungen DOYMAfix®

Inhaber der Deklaration

DOYMA GmbH & Co
Industriestraße 43-57
28876 Oyten
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 kg Wärmepumpeneinführungen DOYMAfix® von DOYMA. Die in dieser EPD berücksichtigten Produktvarianten umfassen HP/O, Connect HP/O und HP/O-S. Die Varianten unterscheiden sich im Wesentlichen in ihrer konstruktiven Ausführung sowie in geringfügigen Unterschieden der Materialzusammensetzung.

Die vorliegende EPD stellt eine durchschnittliche Umweltproduktdeklaration für die Produktgruppe dar. Die Mittelwertbildung erfolgt gewichtet auf Basis der Nettoproduktions- bzw. Absatzmengen der einzelnen Produktvarianten im Referenzjahr.

Eine funktionale Einheit wird nicht definiert, da die Nutzungsphase nicht Bestandteil der Studie ist.

Gültigkeitsbereich:

Dieses Dokument bezieht sich auf eine Durchschnitts-EPD einer deklarierten Einheit von 1 Kilogramm des produktionstechnisch gewichteten Durchschnittsprodukts (HP/O, Connect HP/O und HP/O-S) für Wärmepumpeneinführungen der DOYMA GmbH & Co, hergestellt am Produktionsstandort in Oyten (Deutschland).

Die Datenerhebung erfolgte werksspezifisch auf Basis aktueller Produktionsdaten des Referenzjahres 2024 (Januar–Dezember).

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

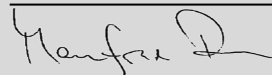
Die Erstellung der EPD erfolgte gemäß den Anforderungen der EN 15804+A2. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als EN 15804 bezeichnet.

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



Manfred Russ,
(Unabhängige/-r Verifizierer/-in)

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die DOYMAfix® HP/O Wanddurchführung ist ein Dichtungssystem, welches zur oberirdischen Abdichtung von Rohr- und Kabeldurchführungen z.B. bei Luft-Wasser-Wärmepumpen dient. Der Einsatz kann in verschiedensten Wandaufbauten bei Neubau- und Bestandsgebäuden erfolgen. Die Wanddurchführung lässt sich an die baulich gegebene Wanddicke anpassen. Mittels Expansionsschaum werden die Hohlräume verfüllt und somit die Wärmedämmung des Gebäudes sichergestellt. Die Wanddurchführung kann in einem Futterrohr oder in einer Kernbohrung erfolgen.

Die DOYMAfix® Wanddurchführung ist in unterschiedlichen Größen (Außen- und Innendurchmesser) sowie in unterschiedlichen Ausführungen verfügbar. Die Auswahl richtet sich in erster Linie nach der Art des anzuschließenden Gerätes (z.B. Luft-Wasser-Wärmepumpe, Klimagerät, Monoblock, Split-Gerät) und nach der Größe und Anzahl der durchzuführenden Rohre bzw. Kabel. Die Varianten HP/O und Connect HP/O eignen sich besonders für Monoblock-Wärmepumpen und benötigen zur Montage ein Futterrohr / eine Kernbohrung DN 200; die Variante HP/O-S eignet sich besonders für Split-Geräte (Wärmepumpen und Klimageräte) und benötigt zur Montage ein Futterrohr / eine Kernbohrung DN 100. Die Ausführung Connect HP/O ist anschlussfertig ausgestattet mit Edelstahlwellschläuchen DN 25 oder DN 32 inkl. benötigter Abdichtung passend für die jeweiligen Rohrleitungen.

Die Abdichtungselemente bestehen aus hochwertigem EPDM bzw. EPDM-Zellkautschuk. Die Durchführungen für die Kabel sind werkseitig geschlossen (Blindverschluss) und werden bei Belegung geöffnet. Die DOYMAfix® Wanddurchführungen erfüllen die energetischen Anforderungen gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG), sind luft-, gas-, schlagregen- und schalldicht, sind vogelpicksicher und UV-beständig. 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.

Folgende Produkttypen sind Teil dieser Durchschnitts-EPD:

- DOYMAfix® HP/O
- DOYMAfix® Connect HP/O
- DOYMAfix® HP/O-S

2.2 Anwendung

Die DOYMAfix® Wanddurchführung wird je nach Modell passend zur bauseits vorliegenden Wandsituation auf die entsprechende Wanddicke eingestellt, in die vorhandene Öffnung (Futterrohr oder Kernbohrung) eingebracht, ausgerichtet und mit den erforderlichen Abdichtungen zur Gebäudewand montiert.

Die Zellkautschukdichtungen werden an ihrer jeweiligen Perforierung passend zu den bauseits vorhandenen Rohrleitungen geöffnet und entsprechend der Einbauhinweise mit dem Rohrleitungssystem montiert.

Bei der Variante Connect HP/O können die mitgelieferten Edelstahlwellrohre von L=800mm bis max. L=1600mm gestreckt werden, im Anschlussbereich können sie einfach nach Bedarf abgewinkelt werden. Somit ist ein fachgerechter und montagefreundlicher Anschluss der Geräte sichergestellt.

Durch die vorgesehene Einfüllöffnung wird der Expansionsschaum in den verbleibenden Hohlraum der Gebäudewand eingebracht und stellt die Wärme- und

Schalldämmung des Gebäudes sicher.

Die benötigten Kabel- und Anschlussleitungen werden durch die vorgesehenen Leerrohre und EPDM-Kabelendmanschetten geführt (getrennt nach Leistungs- und Steuerleitungen). Abdeckkappen verschließen beidseitig der Gebäudewand die Ankerplatten.

Die DOYMAfix® Wanddurchführungen sind keine Festpunkte oder Stützlager für die durchgeführten Rohrleitungen oder Kabel. Sie dienen ausschließlich der elastischen Abdichtung von Rohren und Kabeln. Für die fachgerechte Montage der DOYMAfix® Wanddurchführungen sind die Medienleitungen bauseits so zu fixieren, dass keine unzulässigen Kräfte und Bewegungen auf die Abdichtungen wirken. Die Montageanweisungen sind zu beachten.

2.3 Technische Daten

Typ DOYMAfix® HP/O

In dieser Tabelle wird auf die Wanddurchführung DOYMAfix® HP/O eingegangen, welche mit >90% den größten Teil dieser EPD abbildet.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Außendurchmesser Medienleitungen max.	41	mm
Futterrohr-/Kernbohrungsinwenddurchmesser max.	204	mm
Außendurchmesser Dichtflansche der Wanddurchführung	300	mm
Wanddicke Gebäude (beliebig verlängerbar)	120 bis 500	mm
Achsabstand Rohrdurchführungen	99	mm

Abweichend hiervon ist:

DOYMAfix® HP/O-S:

Außendurchmesser Medienleitungen: max. 15,9 mm
Futterrohr-/Kernbohrungsinwenddurchmesser: max. 104 mm
Außendurchmesser Dichtflansche der Wanddurchführung: 175 mm
Achsabstand Rohrdurchführungen: 51 mm

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

2.4 Lieferzustand

Die Wanddurchführung DOYMAfix® HP/O wird einzeln im Karton verpackt und mit der zugehörigen Montageanleitung ausgeliefert.

Abmessungen des Kartons (Innenmaße in [mm] LxBxH):
494 x 294 x 301 mm

Abweichend hiervon sind:

DOYMAfix® Connect HP/O:

794 x 294 x 396 mm

DOYMAfix® Connect HP/O-S:

260 x 250 x 210 mm

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Produktgruppe: Wärmepumpeneinführungen DOYMAfix®

Die Materialzusammensetzung basiert auf einer gewichteten Mittelwertbildung der Nettoproduktionsmengen der einzelnen

Produktvarianten im Referenzjahr und bezieht sich auf die deklarierte Einheit von 1 kg Produkt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Elastomere	37,6	Massen -%
Thermoplastische Kunststoffe	36,4	Massen -%
Polyurethanbasierte Schäume	17,4	Massen -%
Metalle	7,9	Massen -%
Sonstige Materialien	0,7	Massen -%

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) (04.02.2026) 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

Die Herstellung der Wärmepumpeneinführungen der Produktfamilie DOYMAfix® HP/O erfolgt am Standort Oyten (Deutschland). Der Produktionsprozess umfasst die Konfektionierung und Montage vorgefertigter Komponenten aus polymeren Werkstoffen (z. B. EPDM und EPDM-Zellkautschuk), thermoplastischen Materialien sowie metallischen Bauteilen (z. B. Edelstahlkomponenten). Am Standort werden die Einzelkomponenten zu funktionsfähigen Wändurchführungen zusammengefügt. Die Montage erfolgt überwiegend manuell unter Einsatz einfacher mechanischer Hilfsmittel. Energieintensive Primärprozesse wie Kunststoff- oder Metallherstellung finden am Standort nicht statt. Der Ressourcenverbrauch am Produktionsstandort beschränkt sich im Wesentlichen auf elektrische Hilfsenergie für Montage und interne Logistik. Ein direkter Einsatz von Prozesswasser ist nicht erforderlich. Nach der Montage erfolgen Qualitätskontrollen, Kennzeichnung, Verpackung und Versandvorbereitung.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die Herstellung erfolgt unter Einhaltung der geltenden gesetzlichen Anforderungen zum Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz. Besondere Maßnahmen, die über die nationalen Vorschriften hinausgehen, sind nicht erforderlich. Es fallen keine prozessbedingten Abwässer oder relevanten Luftemissionen an. Produktionsabfälle werden getrennt erfasst und gemäß den gesetzlichen Vorgaben entsorgt.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Installation ist durch geschultes Personal nach der vom Hersteller festgelegten Montageanweisung durchzuführen. Die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter, Vorschriften der Berufsgenossenschaften und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten und einzuhalten.

2.9 Verpackung

Die DOYMAfix® Wändurchführungen werden einzeln im Karton verpackt und je nach Bestellmenge als Paket versandt oder in Kartons auf Paletten versandt.

Die Rückgabe der Holzpaletten erfolgt innerhalb der

teilnehmenden Länder bei Europaletten. Für die Transportsicherung kommen Polypropylen (PP)-Umreifungsbänder bzw. Palettenwickelfolie zum Einsatz. Das Verpackungsmaterial ist gut trennbar und kann bei fachgerechter Nutzung wiederverwendet werden. Der weitere Anteil kann sortenrein gesammelt und dem regionalen Recyclinganbieter zugeführt werden. Reststoffe sind nach den jeweiligen nationalen Vorschriften zu entsorgen.

2.10 Nutzungszustand

Alle eingesetzten Materialien sind für den vorgesehenen Einbauzustand und die Nutzungsdauer der Konstruktion ausgelegt. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung und fachgerechtem Einbau sind keine nachteiligen Auswirkungen auf Wasser, Luft oder Boden zu erwarten.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Durch den bestimmungsgemäßen Einbau und die Nutzung der Wärmepumpeneinführungen DOYMAfix® werden keine nachteiligen Auswirkungen auf Umwelt oder Gesundheit erwartet. Die Produkte sind für den dauerhaften Einbau in Baukonstruktionen vorgesehen. Bei fachgerechter Montage und bestimmungsgemäßer Anwendung sind keine Emissionen in Wasser, Luft oder Boden zu erwarten. Besondere Maßnahmen zum Schutz der Umwelt sind während der Nutzung nicht erforderlich. Beim Einbau sind die geltenden Arbeitsschutzvorschriften, die technischen Produktunterlagen sowie die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Für DOYMAfix® Wändurchführungen gilt eine Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren, die praktische Nutzungsdauer kann jedoch deutlich höher liegen. Voraussetzung für die Nutzungsdauer ist, dass die notwendigen Bedingungen für die Verpackung, den Transport, die Lagerung, den Einbau und die Verwendung erfüllt sind. Beschreibung der Einflüsse auf die Alterung bei Anwendung nach den Regeln der Technik. RSL nach ISO 15686 wurde nicht ermittelt und ist für die LCA nicht relevant.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand
Das Produkt entspricht der Baustoffklasse E nach DIN EN 13501-1.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert	Einheit
Baustoffklasse	E	-

bei Klasse E keine Leistung für d und s gemessen/gefordert.

Wasser

Die eingesetzten Materialien sind für den dauerhaften Einbau vorgesehen.

Bei bestimmungsgemäßer Anwendung sind keine relevanten Auswirkungen auf Wasser oder Umwelt zu erwarten.

Mechanische Zerstörung

Auch bei mechanischer Beanspruchung oder Beschädigung sind keine relevanten umwelt- oder gesundheitsgefährdenden Stofffreisetzungen zu erwarten.

Besondere Schutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

2.14 Nachnutzungsphase

Die DOYMAfix® Wanddurchführungen können nach dem Rückbau demontiert und getrennt entsorgt werden. Metallische Komponenten sind grundsätzlich recyclingfähig, während kunststoffhaltige Bestandteile überwiegend einer thermischen Verwertung zugeführt werden.

Eine Wiederverwendung der DOYMAfix® Wanddurchführungen ist nicht vorgesehen und erfolgt daher eigenverantwortlich sowie unter Ausschluss jeglicher Gewährleistungsansprüche gegenüber DOYMA.

2.15 Entsorgung

Die Rückgabe der Verpackungen (Kartonagen der Vorprodukte) erfolgt im Rahmen des Interzero-Systems an autorisierte Entsorgungsunternehmen.

Neben der thermischen und werkstofflichen Verwertung ist, je nach lokalen Gegebenheiten, auch eine Deponierung der DOYMAfix® Wanddurchführungen in Betracht zu ziehen.

Nicht recycelbare Anteile können auf Abfalldeponien mit entsprechender Abfallschlüsselnummer entsorgt werden (gemäß *europäischem Abfallverzeichnis*: 191204 bzw. 170203). Reste des Expansionsschaumes werden gemäß folgenden Abfallschlüsseln entsorgt: Produkt 080409 bzw. 080410; Verpackung 150104, 150111 und 170405.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Produkt finden Sie unter www.doyma.de

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 kg der Produktgruppe 'Wärmepumpeneinführungen DOYMAfix®' und definiert den Referenzfluss der Ökobilanz. Die vorliegende EPD stellt eine durchschnittliche Umweltproduktdeklaration für die Produktvarianten HP/O, Connect HP/O und HP/O-S dar. Die Mittelwertbildung erfolgt gewichtet auf Basis der Nettoproduktionsmengen im Referenzjahr. Aufgrund der unterschiedlichen Stückgewichte der Produktvarianten wurde eine massenbezogene deklarierte Einheit gewählt. Das gewichtete durchschnittliche Stückgewicht beträgt 4,15 kg pro Stück. Die Variante HP/O stellt den größten Anteil der Produktionsmenge im Referenzjahr dar und prägt entsprechend das Durchschnittsergebnis.

Deklarierte Einheit und Massebezug

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	kg
Durchschnittsgewicht	4,15	kg/Stk.
Umrechnungsfaktor kg auf Stk.	0,241	Umrechnungsfaktor kg auf Stk.

Eine funktionale Einheit wird nicht definiert, da die Nutzungsphase nicht Bestandteil der Ökobilanz ist.

3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz folgt dem Systemansatz 'Wiege bis Werkstor mit Optionen, Module C1-C4 und Modul D und zusätzliche Module A4 und A5 (A1-A3 + A4 + A5 + C + D) gemäß *EN 15804+A2*.

Die Herstellungsphase umfasst die Module A1 bis A3. In A1 werden die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung einschließlich aller relevanten Vorkettenprozesse berücksichtigt. Modul A2 beinhaltet den Transport der Vorprodukte und Komponenten zum Herstellungswerk. In A3 sind sämtliche Herstellungsprozesse im Werk einschließlich Montage, Verpackungsbereitstellung, innerbetrieblicher Transporte sowie ein geringer Stromverbrauch für Materialhandhabung (Staplereinsatz) erfasst.

Für den in Modul A3 berücksichtigten Stromverbrauch wurde der *ecoinvent*-Datensatz 'market for electricity, medium voltage | EN15804GD, U – DE' verwendet. Der Datensatz bildet den deutschen Strommix auf Mittelspannungsebene für das Bezugsjahr 2021 ab und weist ein Treibhauspotenzial (GWP-total) von 0,460 kg CO₂-Äq./kWh auf. Der der Produktgruppe DOYMAfix® zurechenbare Verbrauch beträgt auf Grundlage der gemessenen Betriebsstunden im Referenzjahr 2024 insgesamt 81,6 kWh beziehungsweise etwa 0,003 kWh je deklarierte Einheit von 1 kg. Aufgrund der vernachlässigbaren Relevanz wurde abweichend von PCR Teil A, Abschnitt 6.5.7,

kein separater Residualmix angesetzt. Der Stromverbrauch wurde aus Gründen der Vollständigkeit dennoch berücksichtigt.

Modul A4 berücksichtigt den Transport des fertigen Produkts vom Werk zur Baustelle gemäß dem definierten Szenario. In Modul A5 werden die auf der Baustelle anfallenden Verpackungsabfälle einschließlich Transport und Entsorgung gemäß nationalem Durchschnittsszenario bilanziert. Zusätzliche Energie- oder Materialverluste während des Einbaus werden nicht angesetzt.

Die End-of-Life-Phase umfasst die Module C1 bis C4. Für den Rückbau (C1) wird kein zusätzlicher Energieeinsatz berücksichtigt, da der Ausbau der Wärmepumpeneinführungen üblicherweise manuell erfolgt. Für Modul C1 wurden daher keine relevanten Umweltwirkungen angesetzt; das Modul ist entsprechend mit Null deklariert. In C2 wird der Transport des ausgebauten Produkts zur Abfallbehandlungsanlage modelliert. Modul C3 berücksichtigt die Sortierung und Aufbereitung metallischer Komponenten zum Recycling sowie die thermische Behandlung polymerbasierter Bestandteile mit Energierückgewinnung. Modul C4 weist im zugrunde gelegten Szenario keine relevanten Beiträge auf und wird mit Null deklariert. Potenzielle Gutschriften aus Recycling und Energierückgewinnung werden in Modul D außerhalb der Systemgrenze ausgewiesen.

Modul D weist potenzielle Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze aus, insbesondere Gutschriften aus der energetischen Verwertung polymerbasierter Anteile sowie aus der Substitution von Primärstahl durch stoffliche Verwertung. Die Nutzungsphase (Module B1–B7) ist nicht Bestandteil der vorliegenden Ökobilanz.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Am Produktionsstandort erfolgt im Wesentlichen die manuelle Montage der Produktkomponenten. Entsprechend beschränken sich die Energieverbräuche in Modul A3 überwiegend auf den Strombedarf für Montage- und Hilfsprozesse und sind im Vergleich zu den vorgelagerten Materialprozessen gering. Für vorgelagerte Produktionsprozesse sowie Hintergrundsysteme wurden generische Datensätze aus der Ökobilanzdatenbank *ecoinvent* verwendet. Dabei wurden, soweit verfügbar, marktspezifische Datensätze für Deutschland bzw. Europa eingesetzt. Für einzelne Materialien oder Komponenten, für die keine spezifischen Datensätze verfügbar waren, wurden geeignete Proxy-Datensätze oder vergleichbare generische Marktdatensätze verwendet. Die Modellierung der Lebenszyklusprozesse erfolgte gemäß den Anforderungen der *EN 15804+A2*.

3.4 Abschneideregeln

Es wurden keine Inputs oder Outputs gezielt aufgrund von Cut-off-Kriterien ausgeschlossen. Alle relevanten produktbezogenen Stoff- und Energieströme wurden in der Sachbilanz berücksichtigt.

Nicht produktspezifische, allgemeine Betriebsverbräuche (z. B. geringfügige Stromverbräuche für Beleuchtung oder infrastrukturelle Zwecke) wurden aufgrund ihrer untergeordneten Bedeutung nicht separat erfasst, da kein wesentlicher Einfluss auf die Ergebnisse der Ökobilanz erwartet wird. Es wird davon ausgegangen, dass diese Beiträge jeweils weniger als 1 % der gesamten Stoff- und Energieströme ausmachen.

Die Anforderungen der zugrunde liegenden PCR sowie der *EN 15804+A2* hinsichtlich der Vollständigkeit der Bilanzierung wurden eingehalten.

3.5 Hintergrunddaten

Die Hintergrunddaten für die Modellierung der Vorkettenprozesse sowie für fehlende spezifische Inventardaten basieren auf der Datenbank *ecoinvent* Version 3.11 (Systemmodell 'cut-off').

Die Wirkungsabschätzung erfolgt gemäß den Anforderungen der *EN 15804+A2* unter Verwendung des '*EN15804 add-on for ecoinvent*' der GreenDelta GmbH mit zusätzlichen EN15804-konformen LCI- und LCIA-Indikatoren.

Die Modellierung der Ökobilanz wurde mit der Software *openLCA* (Version 2.6) durchgeführt.

3.6 Datenqualität

Die Vordergrunddaten basieren auf Primärdaten des Herstellers DOYMA für das Produktionsjahr 2024 und umfassen die relevanten Material-, Energie-, Transport- und Abfallströme. Sie wurden auf Plausibilität und Vollständigkeit geprüft und weisen aufgrund des aktuellen Bezugszeitraums und des direkten Produktbezugs eine sehr gute zeitliche, technologische und geografische Repräsentativität auf.

Für die Hintergrundmodellierung wurde *ecoinvent 3.11* mit *EN15804GD Add-on* verwendet. Soweit verfügbar, wurden technologisch und geografisch geeignete Datensätze für Deutschland bzw. Europa eingesetzt. Für einzelne Vorprodukte ohne spezifische Datensätze wurden Proxy-Modelle auf Grundlage dokumentierter technischer Informationen, definierter Materialzusammensetzungen und entsprechender Hintergrunddatensätze erstellt.

Die relevanten Vorder- und Hintergrunddaten wurden gemäß *EN 15804+A2*, Anhang E, Tabelle E.1 hinsichtlich ihrer zeitlichen, technologischen und geografischen Repräsentativität bewertet. Die technologische und geografische Repräsentativität der Hintergrunddaten ist überwiegend gut. Einschränkungen bestehen insbesondere hinsichtlich des zeitlichen Bezugs einzelner generischer Datensätze sowie der Verwendung von Proxy-Modellen für einzelne Vorprodukte. Die Zuordnung der Datensätze zu den jeweiligen Material- und Prozessflüssen wurde geprüft. Die detaillierte Bewertung einschließlich Modul D ist im Hintergrundbericht dokumentiert.

Die betrachteten Produktvarianten weisen insgesamt ein vergleichbares Umweltprofil auf; Unterschiede ergeben sich hauptsächlich aus der Materialzusammensetzung. Aufgrund der produktionsmengenbasierten Gewichtung wird die

Durchschnitts-EPD als repräsentativ für die betrachtete Produktgruppe angesehen.

Insgesamt wird die Datengrundlage unter Berücksichtigung der beschriebenen Einschränkungen als geeignet für die Modellierung des betrachteten Produktsystems bewertet.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen und alle weiteren erhobenen Daten beziehen sich auf das Jahr 2024 (Januar bis Dezember).

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

Für das vorliegende Produktsystem war innerhalb der Herstellungsprozesse keine Allokation erforderlich. Sämtliche Energie- und Stoffströme konnten den jeweiligen Prozessen direkt zugeordnet werden.

Potenzielle Vorteile und Lasten außerhalb der Systemgrenze aus der stofflichen Verwertung metallischer Komponenten sowie aus der energetischen Verwertung geeigneter Produkt- und Verpackungsbestandteile werden in Modul D ausgewiesen. Die in Modul C3 zur stofflichen Verwertung bereitgestellten Metallmengen werden als MFR deklariert. Der Sekundär Materialeinsatz in Modul A1 und die Recyclingmengen in Modul C3 stellen voneinander unabhängige Stoffflüsse dar.

Für Modul D werden diese Stoffflüsse materialspezifisch im Rahmen einer Nettoflussberechnung gegenübergestellt. Ein positiver Nettofluss wird als Substitution von Primärmaterial, ein negativer Nettofluss als zusätzliche Last in Modul D berücksichtigt.

Zur Vermeidung einer Doppelanrechnung werden die in den Hintergrunddatensätzen enthaltenen Beiträge zum Indikator SM materialspezifisch korrigiert, sodass in Modul D ausschließlich der produktbezogene Nettofluss ausgewiesen wird.

Die Durchschnitts-EPD wird als produktionsmengenbasierter Mittelwert der Produktvarianten auf Grundlage der Nettoproduktionsmengen des Produktionsjahres 2024 gebildet. Diese Gewichtung stellt keine Allokation im Sinne der EN 15804 dar.

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 vorliegende Ökobilanz basiert auf der Hintergrunddatenbank *ecoinvent 3.11* 'cut-off based Add-on 15804'. Die Wirkungsabschätzung erfolgt gemäß den Anforderungen der *EN 15804+A2* unter Anwendung des Environmental-Footprint-Methodensets EF 3.1.

Eine Vergleichbarkeit mit anderen EPDs ist nur gegeben, sofern diese auf denselben normativen Grundlagen, Systemgrenzen, Datenqualitätsanforderungen und Annahmen beruhen.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Das deklarierte Bauprodukt selbst enthält keine biogenen Bestandteile. Biogener Kohlenstoff ist ausschließlich in den verwendeten Verpackungsmaterialien enthalten, insbesondere in Karton, Papier und Holzpaletten. Die entsprechenden Mengen an biogenem Kohlenstoff werden in der Tabelle ausgewiesen.

Die Aufnahme biogenen Kohlenstoffs in den Modulen A1–A3 wird entsprechend den eingesetzten Verpackungsmaterialien berücksichtigt. Da die Entsorgung der Verpackungsmaterialien in Modul A5 bilanziert wird, wird der darin enthaltene biogene Kohlenstoff im weiteren Lebenszyklus konsistent als CO₂-Emission biogenen Ursprungs wieder freigesetzt.

Die Modellierung der biogenen Kohlenstoffflüsse erfolgt gemäß EN 15804+A2 vollständig und konsistent über die betrachteten Lebenszyklusmodule

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung Papier / Wellpappe	0,104	kg C
Biogener Kohlenstoff in Holzpaletten der Verpackung	0,160	kg C

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

Die folgenden technischen Szenarien bilden die Grundlage für die deklarierten Module der vorliegenden EPD.

Transport zu Baustelle (A4)

Die Modellierung des Transports zur Baustelle (A4) basiert auf unternehmensspezifischen Versanddaten der DOYMA GmbH & Co. Berücksichtigt wurden durchschnittliche Transportdistanzen, Versandgewichte und Versandarten je Produkttyp. Die Berechnung erfolgte auf Basis produktspezifischer Transportleistungen (kg·km) unter Berücksichtigung der realen Versandstruktur (Spedition, Paketdienst und Kundenabholung).

Bezeichnung	Wert	Einheit
Transport Distanz (Durchschnitt)	319	km

Einbau ins Gebäude (A5)

Die im Modul A3 bilanzierten Verpackungsmaterialien (Holzpalette, Karton, Papier sowie Kunststoffanteile) werden nach Anlieferung auf der Baustelle vollständig als Abfall erfasst und einer energetischen Verwertung zugeführt. Die bei der Verbrennung entstehenden Emissionen werden in Modul A5 bilanziert.

Die aus der Energierückgewinnung resultierenden Substitutionspotenziale für thermische und elektrische Energie werden gemäß EN 15804+A2 in Modul D ausgewiesen.

Die biogenen Kohlenstoffflüsse der Verpackungsmaterialien werden konsistent berücksichtigt. Die in den Verpackungsmaterialien bilanzierte Aufnahme biogenen Kohlenstoffs wird bei der Behandlung der Verpackungsabfälle in Modul A5 entsprechend dem zugrunde gelegten Entsorgungsszenario als biogene Kohlenstofffreisetzung berücksichtigt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle	0,536	kg
davon Holz (Palette)	0,320	kg
davon Kartonagen/Pappe	0,205	kg
davon Kunststoff	0,011	kg

Für das vorliegende Produkt wird keine Referenz-Nutzungsdauer (RSL) gemäß ISO-Normen deklariert, da die Nutzungsphase (Module B) nicht Bestandteil der Systemgrenzen dieser Umweltproduktdeklaration ist.

Dementsprechend werden keine Referenz-Nutzungsbedingungen angegeben.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Der Ausbau des Produkts verursacht im zugrunde gelegten Szenario keine relevanten Umweltwirkungen und wird in Modul C1 mit Null berücksichtigt.

Der Transport des ausgebauten Produkts zur Abfallbehandlungsanlage wird in Modul C2 berücksichtigt. Hierfür wurde ein für Deutschland repräsentativer Transportdatensatz aus der *ecoinvent*-Datenbank verwendet. Für das Szenario wurde eine durchschnittliche Transportdistanz von 80 km angenommen.

Das ausgebaute Produkt wird als gemischter Bauabfall gesammelt. Metallische Bestandteile werden gemäß Szenario der Sortierung und Aufbereitung zum Recycling zugeführt. Polymerbasierte Bestandteile werden unter Annahme einer energetischen Verwertung thermisch behandelt. Diese Behandlungsprozesse werden in Modul C3 bilanziert.

Modul C4 weist im zugrunde gelegten Szenario keine relevanten Beiträge auf und wird mit Null deklariert. Potenzielle Gutschriften aus Recycling und Energierückgewinnung werden in Modul D außerhalb der Systemgrenze ausgewiesen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Als gemischter Bauabfall gesammelt	1	kg
Zum Recycling	0,079	kg
Zur Energierückgewinnung	0,921	kg
Zur Deponierung	-	kg
Transportdistanz zur Abfallbehandlungsanlage	80	km

Die metallischen Bestandteile (Stahl) werden gemäß Szenario zu 100 % dem Recycling zugeführt; Kunststoffanteile werden energetisch verwertet.

Polymerbasierte Bestandteile werden unter Annahme einer energetischen Verwertung behandelt. Die Zuordnung erfolgt auf Basis eines Szenarios mit R1-Wert > 0,6.

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

Modul D weist die potenziellen Substitutionsgutschriften aus der energetischen Verwertung der polymeren Produktbestandteile sowie der Verpackungsmaterialien und aus dem Recycling der metallischen Komponenten aus.

Die Gutschriften basieren auf einer thermischen Verwertung mit Rückgewinnung von elektrischer und thermischer Energie sowie auf der Substitution von Primärstahl auf Basis der ermittelten Nettoschrottmengen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Exportierte elektrische Energie aus der thermischen Verwertung der Verpackungsmaterialien (A5)	1,541	MJ
Exportierte thermische Energie aus der thermischen Verwertung der Verpackungsmaterialien (A5)	4,651	MJ
Exportierte elektrische Energie aus der thermischen Verwertung der polymerbasierten Produktbestandteile (C3)	4,973	MJ
Exportierte thermische Energie aus der thermischen Verwertung der polymerbasierten Produktbestandteile (C3)	15,008	MJ
Zur stofflichen Verwertung bereitgestellte Metallmenge (MFR, Modul C3)	0,07905	kg
Nettoschrottmenge Metalle gesamt für Modul D	0,03124	kg

In Modul C3 wird die gesamte zum Recycling bereitgestellte Metallmenge als MFR ausgewiesen. Für Modul D wird daraus unter Berücksichtigung des Sekundärmaterialeinsatzes in A1 die Nettoschrottmenge berechnet.

5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Ergebnisse der Ökobilanz für die deklarierte Einheit von 1 kg der Produktgruppe 'Wärmepumpeneinführungen DOYMAfix®'. Die Berechnung erfolgt gemäß EN 15804+A2 unter Berücksichtigung der Module A1–A3, A4, A5, C1–C4 sowie Modul D.

Die ausgewiesenen Umweltwirkungen umfassen die in EN 15804+A2 definierten Indikatoren der Wirkungsabschätzung (u. a. GWP-total, ODP, AP, EP, POCP, ADPE, ADPF, WDP) sowie die Indikatoren der Sachbilanz (Ressourcen- und Abfallindikatoren).

Die Ergebnisse werden modulweise dargestellt. Modul D weist potenzielle Gutschriften und Belastungen außerhalb der Systemgrenze aus, die sich aus Recycling- und Energierückgewinnungsszenarien ergeben.

Alle Werte sind auf die deklarierte Einheit von 1 kg Produkt bezogen. Nicht deklarierte Module sind mit 'MND' (Modul nicht deklariert) gekennzeichnet. Ein Wert von '0' bedeutet, dass der berechnete Beitrag für den jeweiligen Indikator null ist oder unterhalb der Relevanzschwelle liegt.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

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	MND	MND	MNR	MNR	MNR	MND	MND	X	X	X	X	X

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

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	2,79E+00	1,43E-01	1,02E+00	0	1,58E-02	2,18E+00	0	-1,38E+00
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	3,75E+00	1,42E-01	5,05E-02	0	1,58E-02	2,18E+00	0	-1,38E+00
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-9,59E-01	3,09E-05	9,68E-01	0	3,32E-06	2,68E-05	0	-4,19E-03
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	5,4E-03	4,9E-05	8,31E-06	0	5,22E-06	8,86E-06	0	-1,62E-03
ODP	kg CFC11-Äq.	1,3E-07	3,1E-09	4,6E-10	0	3,44E-10	6,5E-10	0	-3,06E-08
AP	mol H ⁺ -Äq.	1,54E-02	4,3E-04	1,6E-04	0	5,07E-05	4,7E-04	0	-2,86E-03
EP-freshwater	kg P-Äq.	1,5E-04	1,14E-06	2,77E-07	0	1,16E-07	4,96E-07	0	-1,4E-04
EP-marine	kg N-Äq.	3,43E-03	1,4E-04	6,55E-05	0	1,69E-05	2,3E-04	0	-6,2E-04
EP-terrestrial	mol N-Äq.	3,39E-02	1,53E-03	6,9E-04	0	1,9E-04	2,36E-03	0	-6,99E-03
POCP	kg NMVOC-Äq.	1,69E-02	6,5E-04	2E-04	0	7,68E-05	5,9E-04	0	-2,21E-03
ADPE	kg Sb-Äq.	6,83E-05	5,92E-07	1,01E-07	0	5,44E-08	1,39E-07	0	-4,41E-06
ADPF	MJ	8,37E+01	2E+00	2,99E-01	0	2,24E-01	3,42E-01	0	-2,11E+01
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	1,66E+00	1,1E-02	2,9E-02	0	1,17E-03	1,46E-01	0	-2,58E-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 kg DOYMAfix®

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	5,93E+00	4,12E-02	8,41E+00	0	3,64E-03	2,04E-02	0	-2,94E+00
PERM	MJ	8,4E+00	0	-8,4E+00	0	0	0	0	0
PERT	MJ	1,43E+01	4,12E-02	8,53E-03	0	3,64E-03	2,04E-02	0	-2,94E+00
PENRE	MJ	5,47E+01	2E+00	7,45E-01	0	2,24E-01	2,89E+01	0	-2,11E+01
PENRM	MJ	2,9E+01	0	-4,46E-01	0	0	-2,85E+01	0	0
PENRT	MJ	8,37E+01	2E+00	2,99E-01	0	2,24E-01	3,42E-01	0	-2,11E+01
SM	kg	6,51E-01	0	0	0	0	0	0	3,12E-02
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m ³	3,89E-02	2,5E-04	3,6E-04	0	2,7E-05	2,48E-03	0	-5,81E-03

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 DOYMAfix®

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	4,2E-01	2E-03	4,44E-03	0	2,3E-04	1,95E-02	0	-1,09E-01
NHWD	kg	7,27E+00	2,56E-02	5,62E-01	0	2,43E-03	1,05E+00	0	-3,13E-01
RWD	kg	1,2E-04	8,18E-07	1,5E-07	0	6,58E-08	3,34E-07	0	-5,67E-05
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	7,9E-02	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1,54E+00	0	0	4,97E+00	0	0
EET	MJ	0	0	4,65E+00	0	0	1,5E+01	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 DOYMAfix®

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	1,72E-07	8,99E-09	1,91E-09	0	1,26E-09	2,13E-09	0	-1,9E-08
IR	kBq U235-Äq.	1,48E-01	1,15E-03	2,1E-04	0	9,66E-05	4,5E-04	0	-4,74E-02
ETP-fw	CTUe	6,07E+01	3,28E-01	5,15E-01	0	2,97E-02	4,63E+00	0	-3,9E+00
HTP-c	CTUh	3,58E-09	2,47E-11	2,58E-11	0	2,69E-12	1,23E-10	0	-3,02E-10
HTP-nc	CTUh	4,67E-08	1,19E-09	1,3E-09	0	1,4E-10	4,99E-09	0	-7,95E-09
SQP	SQP	5,94E+01	9,21E-01	1,11E-01	0	1,32E-01	8,82E-02	0	-2,45E+00

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

Der Indikator 'Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235' (IR) berücksichtigt ausschließlich die potenzielle Wirkung ionisierender Strahlung im Zusammenhang mit dem Kernbrennstoffkreislauf. Auswirkungen aus nuklearen Unfällen, berufsbedingte Expositionen, die Endlagerung radioaktiver Abfälle sowie natürliche Hintergrundstrahlung (z. B. aus Boden oder Radon) sind nicht Gegenstand dieses Indikators.

Für die Indikatoren ADPE, ADPF, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc und SQP bestehen erhöhte methodische Unsicherheiten sowie teilweise begrenzte praktische Anwendungserfahrungen. Die Ergebnisse dieser Kategorien sind daher mit besonderer Vorsicht zu interpretieren.

Vergleiche von EPD-Daten sind nur möglich, wenn alle Datensätze nach EN 15804+A2 erstellt wurden und die jeweiligen Produktsysteme hinsichtlich Funktion, Systemgrenzen, Datenqualität und Szenarioannahmen vergleichbar sind.

Alle Werte sind gerundet. Dadurch können sich bei Summenbildungen geringfügige rundungsbedingte Abweichungen ergeben.

6. LCA: Interpretation

Die Ökobilanzergebnisse für HP/O, Connect HP/O, HP/O-S und das Durchschnittsprodukt zeigen ein vergleichbares strukturelles Umweltprofil. In den meisten betrachteten Wirkungskategorien wird das Ergebnis vor allem durch A1–A3 geprägt, insbesondere durch die Rohstoffbereitstellung in Modul A1. Besonders ausgeprägt ist dieser Einfluss unter anderem bei AP, ADPF und EP-terrestrial.

Weitere relevante Beiträge entstehen insbesondere in A5 und C3. Der Beitrag aus A5 steht vor allem mit der Behandlung der Verpackungsmaterialien am Einbauort in Zusammenhang. Insbesondere Holzpaletten sowie Papier- und Wellpappeverpackungen beeinflussen die biogenen Treibhausgasindikatoren. Die Beiträge aus C3 resultieren hauptsächlich aus der Behandlung polymerbasierter Produktbestandteile sowie, abhängig von der Produktvariante, aus der Sortierung und Bereitstellung metallischer Komponenten für das Recycling.

Die Transportmodule A2, A4 und C2 weisen gegenüber den material- und behandlungsbezogenen Modulen überwiegend geringe Beiträge auf. Modul D führt in mehreren Wirkungskategorien zu potenziellen Umweltentlastungen außerhalb der Systemgrenze. Diese resultieren aus der Substitution elektrischer und thermischer Energie sowie, bei Produktvarianten mit einem positiven metallischen Nettofluss, aus der Substitution von Primärmaterial auf Basis der ermittelten Nettoschrottmenge.

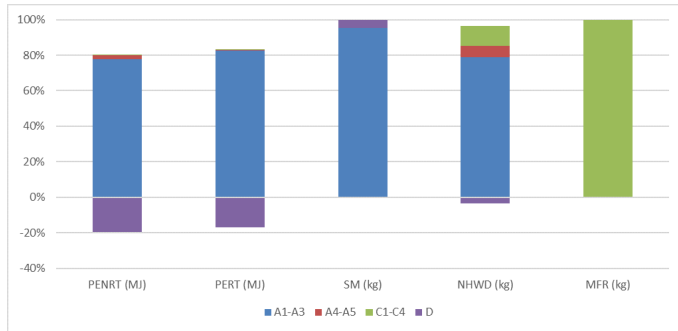
Bei der nicht erneuerbaren Primärenergie (PENRT) entfallen beim Durchschnittsprodukt 83,69 MJ bzw. rund 77,7 % der absoluten Modulbeiträge auf A1–A3. A4–A5 tragen zusammen rund 2,30 MJ bzw. 2,1 % und C1–C4 rund 0,57 MJ bzw. 0,5 % bei. Modul D weist mit –21,14 MJ einen Beitrag von rund –19,6 % auf.

Für die erneuerbare Primärenergie (PERT) ergibt sich ein ähnliches Bild. Auf A1–A3 entfallen 14,32 MJ bzw. rund 82,6 % der absoluten Beiträge. A4–A5 tragen rund 0,05 MJ bzw. 0,3 %, C1–C4 rund 0,02 MJ bzw. 0,1 % und Modul D mit –2,94 MJ rund –16,9 % bei.

Auch die nicht gefährlichen Abfälle (NHWD) werden überwiegend durch die materialbezogenen Vorketten bestimmt. Auf A1–A3 entfallen 7,27 kg bzw. rund 78,8 % der absoluten Beiträge. A4–A5 tragen rund 0,59 kg bzw. 6,4 %, C1–C4 insbesondere aufgrund der End-of-Life-Behandlung in C3 rund 1,05 kg bzw. 11,4 % und Modul D mit –0,31 kg rund –3,4 % bei. Gefährliche und radioaktive Abfälle fallen insgesamt in deutlich geringerem Umfang an.

Für das Durchschnittsprodukt werden in C3 rund 0,079 kg Metall als MFR ausgewiesen. Nach Berücksichtigung des entsprechenden Sekundär Materialeinsatzes in A1 ergibt sich für Modul D eine positive Nettoschrottmenge von rund 0,031 kg. Beim Indikator SM entfallen damit rund 95,4 % der absoluten Beiträge auf A1–A3 und rund 4,6 % auf Modul D. MFR wird ausschließlich in C3 ausgewiesen. Durch die energetische Verwertung werden in A5 rund 1,54 MJ elektrische und 4,65 MJ thermische Energie sowie in C3 rund

4,97 MJ elektrische und 15,01 MJ thermische Energie exportiert. Komponenten zur direkten Wiederverwendung (CRU) und Materialien zur Energierückgewinnung (MER) fallen nicht an.

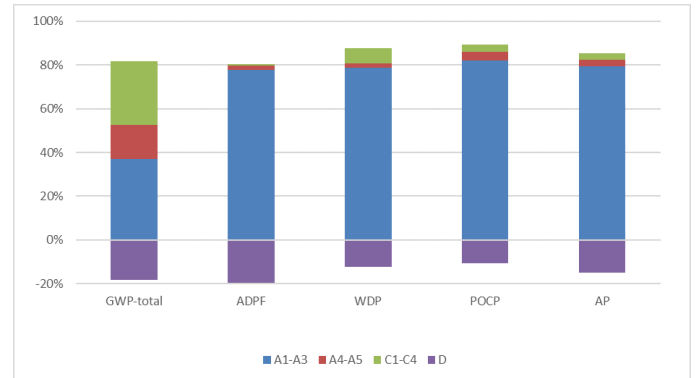


Bei den Indikatoren der Wirkungsabschätzung verteilt sich insbesondere das GWP-total vergleichsweise breit auf die Lebenszyklusmodule. Auf A1–A3 entfallen 2,79 kg CO₂-Äq. bzw. rund 37,1 % der absoluten Modulbeiträge. A4–A5 tragen zusammen rund 1,16 kg CO₂-Äq. bzw. 15,4 % bei, während C1–C4 mit rund 2,20 kg CO₂-Äq. etwa 29,2 % ausmachen. Modul D weist mit –1,38 kg CO₂-Äq. einen Beitrag von rund –18,3 % auf.

Der Beitrag von A4–A5 zum GWP-total wird insbesondere durch die Behandlung der Verpackungsmaterialien in A5 bestimmt. Holzpaletten sowie Papier- und Wellpappeverpackungen beeinflussen vor allem das GWP-biogenic. Für das Durchschnittsprodukt wird in A1–A3 ein Beitrag von rund –0,96 kg CO₂-Äq. ausgewiesen, während in A5 durch die Behandlung der Verpackungsabfälle ein gegenläufiger Beitrag von rund 0,97 kg CO₂-Äq. entsteht. Bei ADPF, WDP, POCP und AP ist der Einfluss von A1–A3 deutlich stärker ausgeprägt. Der Anteil von A1–A3 beträgt rund 77,7 % bei ADPF, 78,8 % bei WDP, 81,9 % bei POCP und 79,5 % bei AP. Modul D weist Beiträge von rund –19,6 % bei ADPF, –12,3 % bei WDP, –10,7 % bei POCP und –14,8 % bei AP auf. Die Beiträge aus A4–A5 und C1–C4 sind in diesen Wirkungskategorien deutlich geringer.

Die Beiträge aus C1–C4 werden nahezu vollständig durch die

End-of-Life-Behandlung in C3 bestimmt. Die potenziellen Entlastungen in Modul D resultieren aus der Substitution elektrischer und thermischer Energie sowie aus der Substitution von Primärmaterial auf Basis der materialspezifisch ermittelten Nettoschrottmenge.



Die Produktvarianten weisen quantitative Unterschiede auf, die im Wesentlichen auf ihre unterschiedliche Materialzusammensetzung zurückzuführen sind. Beim GWP-total liegt der Beitrag von A1–A3 zwischen 2,71 und 3,26 kg CO₂-Äq.; die Spannweite zwischen dem niedrigsten und höchsten Wert beträgt rund 20 %. In Modul C3 reichen die Beiträge von 1,36 bis 2,37 kg CO₂-Äq., entsprechend einer Spannweite von rund 75 %. Ursache hierfür sind die unterschiedlichen Materialzusammensetzungen und die daraus resultierenden End-of-Life-Pfade. Die Produktvarianten reichen dabei von HP/O-S ohne Metallfraktion über HP/O mit einer geringen Metallfraktion bis zu Connect HP/O mit einem Metallanteil von über 40 %. Dadurch unterscheiden sich der Umfang der stofflichen Verwertung und der Anteil der energetisch verwerteten polymerbasierten Komponenten.

Die Beträge der potenziellen Gutschriften in Modul D liegen mit 1,35 bis 1,51 kg CO₂-Äq. vergleichsweise nah beieinander; dies entspricht einer Spannweite von rund 12 %. In den Ergebnistabellen werden sie als negative Beiträge ausgewiesen. Das Durchschnittsprodukt bildet die Unterschiede zwischen den Produktvarianten durch die produktionsmengenbasierte Gewichtung ab.

7. Nachweise

8. Literaturhinweise

EN15804 add-on für die ecoinvent-Datenbank

GreenDelta GmbH (2025): EN15804 add-on für die ecoinvent-Datenbank. Erweiterungsdatenbank zur ecoinvent-Datenbank mit zusätzlichen EN15804-konformen LCI- und LCIA-Indikatoren zur Unterstützung der Erstellung von Environmental Product Declarations (EPDs).

<https://nexus.openlca.org/>

CEN/TR 15941

CEN/TR 15941:2010-03: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Methoden für Auswahl und Verwendung von generischen Daten.

ISO 14040

DIN EN ISO 14040:2006-10: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen.

ISO 14044

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

IPCC (2006a)

IPCC (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2: Energy. Chapter 1: Introduction. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Hayama, Japan.

https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf

IPCC (2006b)

IPCC (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 5: Waste. Chapter 2: Waste Generation, Composition and Management Data. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Hayama, Japan.

https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_2_Ch2_Waste_Data.pdf

Bundesumweltministerium

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (2023): Waste Management in Germany – Facts, Data, Trends 2023. Berlin.

https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/

ECHA (2026)

European Chemicals Agency (ECHA) (2026): Candidate List of substances of very high concern for Authorisation (SVHC Candidate List), version of 04.02.2026. European Chemicals Agency, Helsinki, Finland.

<https://chem.echa.europa.eu/obligation-lists/candidateList>

PCR Teil A

Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): PCR Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019, Version 1.4, 30.04.2024.

PCR Teil B

Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Spezialprodukte, Version v11 vom 01.08.2024.

openLCA

GreenDelta GmbH (2025): openLCA Version 2.6. ecoinvent 3.11

ecoinvent (2025): Ökoinventar Datenbank Version 3.11 des Schweizerischen Zentrums für Ökoinventare, Dübendorf.

www.ecoinvent.org

DOYMA

DOYMA GmbH & Co.

<https://www.doyma.de/>



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

GreenDELTA

Ersteller der Ökobilanz

GreenDelta GmbH
Alt-Moabit 130
10557 Berlin
Deutschland

+49 30 6292 4320
gd@greendelta.com
www.greendelta.com



Inhaber der Deklaration

DOYMA GmbH & Co
Industriestraße 43-57
28876 Oyten
Deutschland

0 42 07 / 91 66-0
info@doyma.de
www.doyma.de