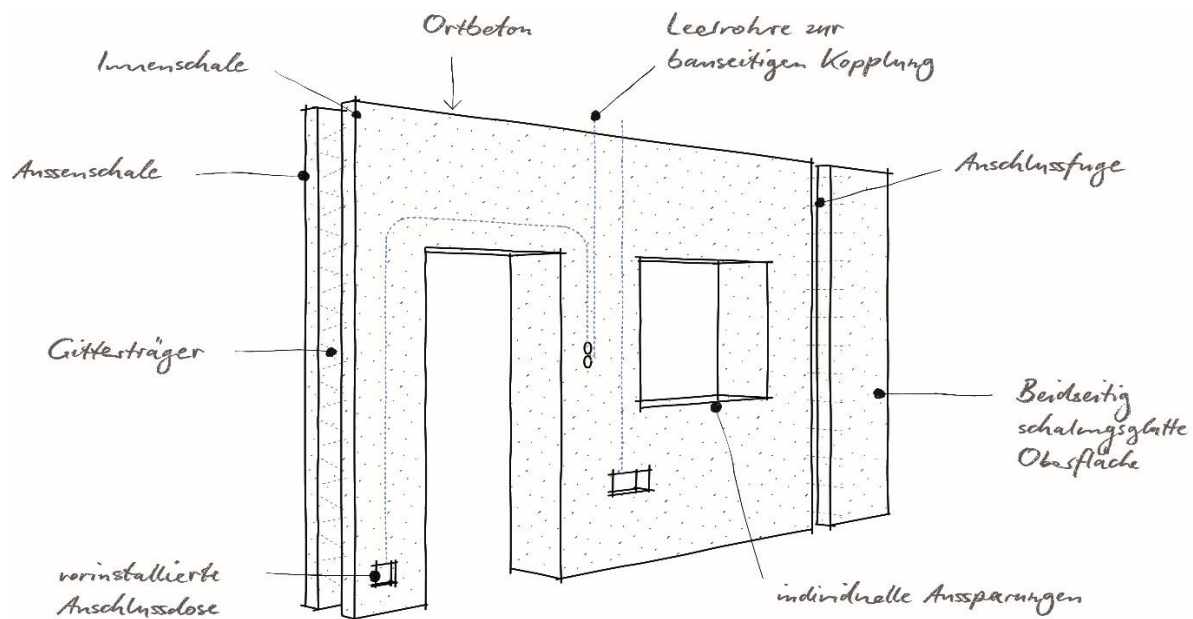


# UMWELTPRODUKTDEKLARATION

NACH EN 15804+A2 & ISO 14025 / ISO 21930

## Doppelwand

Syspro-Gruppe Betonbauteile e. V.



**EPD HUB, HUB-2118**

Ausstellungsdatum 10.11.2024, zuletzt aktualisiert 10.11.2024, Gültig bis 10.11.2029

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

### HERSTELLER

Hersteller	Syspro-Gruppe Betonbauteile e. V.
Adresse	Matthias-Grünwald-Straße 1-3, 53175 Bonn, Nordrhein-Westfalen, Germany
Kontakt	info@syspro.org
Webseite	www.syspro.de

### EPD STANDARDS, GELTUNGSBEREICH UND VERIFIZIERUNG

Programmhalter	EPD Hub, hub@epdhub.com
Referenznorm	EN 15804+A2:2019 und ISO 14025
PCR	EPD Hub Core PCR version 1.1, 5 Dec 2023
Sektor	Bauprodukt
Art der EPD	Unabhängig verifizierte EPD
Geltungsbereich	Wiege bis zum Werkstor mit den Modulen C1-C4 und D
EPD Autor	Marco Decker - Master Builders Solutions
EPD Verifizierung	Unabhängige Verifizierung dieser EPD und der darin enthaltenen Daten nach ISO 14025: <input type="checkbox"/> Interne Zertifizierung <input checked="" type="checkbox"/> Externe Verifizierung
EPD Verifizierer	Haiha Nguyen, as an authorized verifier acting for EPD Hub Limited

Der Hersteller trägt die alleinige Verantwortung und Haftung für die EPD. EPDs innerhalb derselben Produktkategorie, aber aus unterschiedlichen Programmen, sind möglicherweise nicht vergleichbar. EPDs von Bauprodukten sind möglicherweise nicht vergleichbar, wenn sie nicht der Norm EN 15804 entsprechen und nicht im Kontext einer Baumaßnahme verglichen werden.

### PRODUKT

Produktname	Doppelwand
Produktionsort	Verschiedene (Verband)
Datenzeitraum	Kalenderjahr 2023
Mittelwertbildung in der EPD	Verschiedene (Verband)
Varianz in GWP-fossil A1-A3	15,5 %

### ZUSAMMENFASSUNG DER UMWELTDATEN

Deklarierte Einheit	1 m <sup>2</sup>
Masse der deklarierten Einheit	296,4 kg
GWP-fossil, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> -Äq.)	42,1
GWP-total, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> -Äq.)	42,6
Sekundärmaterialien, Einsatz (%)	7,7
Sekundärmaterialien, Ausstoß (%)	93,9
Gesamtenergieverbrauch, A1-A3 (kWh)	104
Gesamtwasserverbrauch, A1-A3 (m <sup>3</sup> -Äq.)	0,8

## PRODUKT UND HERSTELLER

### BESCHREIBUNG DES UNTERNEHMENS

Syspro-Gruppe Betonbauteile e. V. ist ein 1991 gegründeter Verbund größtenteils mittelständischer Hersteller von Betonfertigteilen zur Qualitätssicherung und Produktentwicklung. Unter der Dachmarke Syspro agieren die einzelnen Mitgliedsunternehmen als lokale Marktpartner für Planende und Bauherrschaft.

Zum Produktportfolio gehören neben Doppelwänden und Elementdecken auch wärmedämmende und thermisch aktive Bauteile wie Thermowände und Klimadecken für den Gewerbe- und Industriebau, den Wohnungsbau sowie den landwirtschaftlichen Hochbau.

Unsere Mitglieder stammen aus Deutschland, Österreich, Norditalien und Belgien. Sie fertigen ressourcenschonend mittels vollautomatisierter und optimierter Produktionsabläufe unter Einsatz modernster Anlagentechnik. In Verbindung mit der stetigen Optimierung von Rohstoffeinsatz und Betonrezepturen entstehen dadurch innovative Bauteile, die alle Anforderungen an Statik, Bauphysik und Optik mehr als nur erfüllen.

### PRODUKTBESCHREIBUNG

Die Syspro-Doppelwand (auch „Syspro-Elementwand“) ist eine massive Wandkonstruktion, die aus zwei durch Gitterträger miteinander verbundenen Stahlbetonschalen besteht. Zwischen den Schalen verbleibt ein Zwischenraum, der nach der Montage mit Ortbeton ausgegossen wird. Sobald der Füllbeton erhärtet ist, wirkt der Gesamtquerschnitt wie eine monolithisch hergestellte Wand.

Typische Einsatzgebiete sind tragende Außen- und Innenwände im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau. Ein Einsatz als wasserundurchlässige Stahlbetonkonstruktion (WU, „Weiße Wanne“) bei anstehendem Grundwasser oder drückendem Wasser ist ebenfalls möglich und üblich. Sie überzeugt einerseits aufgrund ihrer Wirtschaftlichkeit (keine aufwendigen Schalungsarbeiten bzw. -kosten für Schalungskauf, -transport, -reinigung und -vorhaltung, Doppelwandelemente werden „just-in-time“ geliefert etc.) und andererseits, wenn aus einer anspruchsvollen Geometrie heraus besondere Anforderungen an die Anordnung und Ausführung von Fugen, Aussparungen und Einbauteilen vorliegen. Die witterungsunabhängige Fertigung im Werk ermöglicht eine hohe Entwurfsfreiheit, Flexibilität und Präzision der Produkte.

In dieser EPD wird ein Quadratmeter einer Doppelwand mit 5 oder 6 cm dicken Innenschalen und 6 cm dicken Außenschalen modelliert.

Bei einer Doppelwand handelt es sich nur um das Zwischenprodukt und nicht um die vollständige Wand: Diese EPD umfasst nicht den zusätzlichen Ortbeton, der zwischen die vorgefertigten Schalen der Doppelwand gegossen wird.

Die Anwendung dieses Dokumentes ist auf Doppelwände beschränkt, die von den Mitgliedsunternehmen der Syspro-Gruppe Betonbauteile e.V. hergestellt werden.

Für diese Deklaration wurden die Daten aus dem Jahr 2023 aller Mitgliedsunternehmen zur Verfügung gestellt.

Weitere Informationen finden Sie unter <https://syspro.de/bausystem/doppelwand>

## PRODUKTIONSORTE

Stadt	Land
Langkampfen	Österreich
Gerasdorf	Österreich
Grobbendonk	Belgien
Andernach	Deutschland
Bedburg	Deutschland
Dülmen	Deutschland
Geisingen	Deutschland
Halle/Westfalen	Deutschland
Kirchartd	Deutschland
Kißlegg	Deutschland
Lauterhofen	Deutschland
Nordhorn	Deutschland
Oschatz	Deutschland
Sasbach	Deutschland
Tübingen	Deutschland
Brixen	Italien

## ROHSTOFFZUSAMMENSETZUNG DES PRODUKTS

Rohstoffkategorie	Menge, Massen- %	Herkunft
Metalle	5-6%	Deutschland, EU
Mineralische Rohstoffe	94-95%	Deutschland, EU
Fossile Rohstoffe	<1%	Deutschland, EU
Bio-basierte Rohstoffe	-	-

## BIOGENER KOHLENSTOFF

Biogener Kohlenstoffgehalt des Produkts am Werkstor

Biogener Kohlenstoffgehalt des Produkts, kg C	0
Biogener Kohlenstoffgehalt der Verpackung, kg C	0

## DEKLARIERTE EINHEIT UND LEBENSDAUER

Deklarierte Einheit	1 m <sup>2</sup>
Masse der deklarierten Einheit	296,4 kg
Angenommene Lebensdauer	50 Jahre

## STOFFE NACH REACH SVHC

Das Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe (REACH SVHC) in Mengen größer als 0,1 Massen-% (1000 ppm).

# PRODUKT-LEBENSZYKLUS

## SYSTEMGRENZE

Diese EPD bezieht sich auf die in der folgenden Tabelle aufgeführten Lebenszyklusmodule.

Produktion			Errichtung		Nutzung							Entsorgung				Gutschriften und Lasten außerhalb d. Systemgrenze		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D		
x	x	x	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	x	x	x	x	x		
Rohstoffe	Transport	Herstellung	Transport	Einbau	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieverbrauch im Betrieb	Wasserbrauch im Betrieb	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Entsorgung	Wiederverwendung	Rückgewinnung	Recycling

Module nicht deklariert = MND. Modul nicht relevant = MNR.

## PRODUKTIONSSTADIUM (A1-A3)

Die für die Produktion betrachteten Umweltauswirkungen umfassen die Herstellung der für die Produktion verwendeten Rohstoffe und anderer Hilfsstoffe. Auch die von den Maschinen verbrauchten Brennstoffe und die Behandlung von Abfällen, die bei den Produktionsprozessen in den Produktionsstätten anfallen, werden in dieser Phase berücksichtigt. Die EPD berücksichtigt auch die Materialverluste, die während der Herstellungsprozesse entstehen, sowie die Verluste bei der Stromübertragung.

Die Doppelwände werden in einer Umlaufanlage hergestellt. Für die erste Schale der Wand wird die Schalung robotergestützt aufgebaut. Die erforderliche Bewehrung wird ebenfalls mit Hilfe von Robotersystemen eingelegt. Anschließend wird der Beton für die erste Schale eingebracht und verdichtet. Dieser Prozess kann durch computergestützte Berechnungen optimiert werden, um die beste Verdichtung zu erreichen.

Danach wird die erste Schale des Elements in einer Trockenkammer, bei ca. 30 Grad Celsius und hoher Luftfeuchtigkeit (rund 85 %) nachbehandelt. Nachdem die erste Schale der Wand ausgehärtet ist, wird die zweite Schale auf die gleiche Weise hergestellt. Vor deren Verdichtung wird die fertige erste Schale über eine Wendestation um 180 Grad gedreht und in die frisch betonierte zweite Schale mit den Gitterträgern eingetaucht. Die gesamte Doppelwand wird abschließend zur weiteren Aushärtung in die Trockenkammer transportiert.

## TRANSPORT UND EINBAU (A4-A5)

Der Transport zur Baustelle (A4) und die dortige Installation (A5) werden nicht modelliert.

## NUTZUNG UND INSTANDHALTUNG (B1-B7)

Diese EPD umfasst nicht die Nutzungsphase. Auswirkungen hieraus auf Luft, Böden und Wasser wurden nicht untersucht.

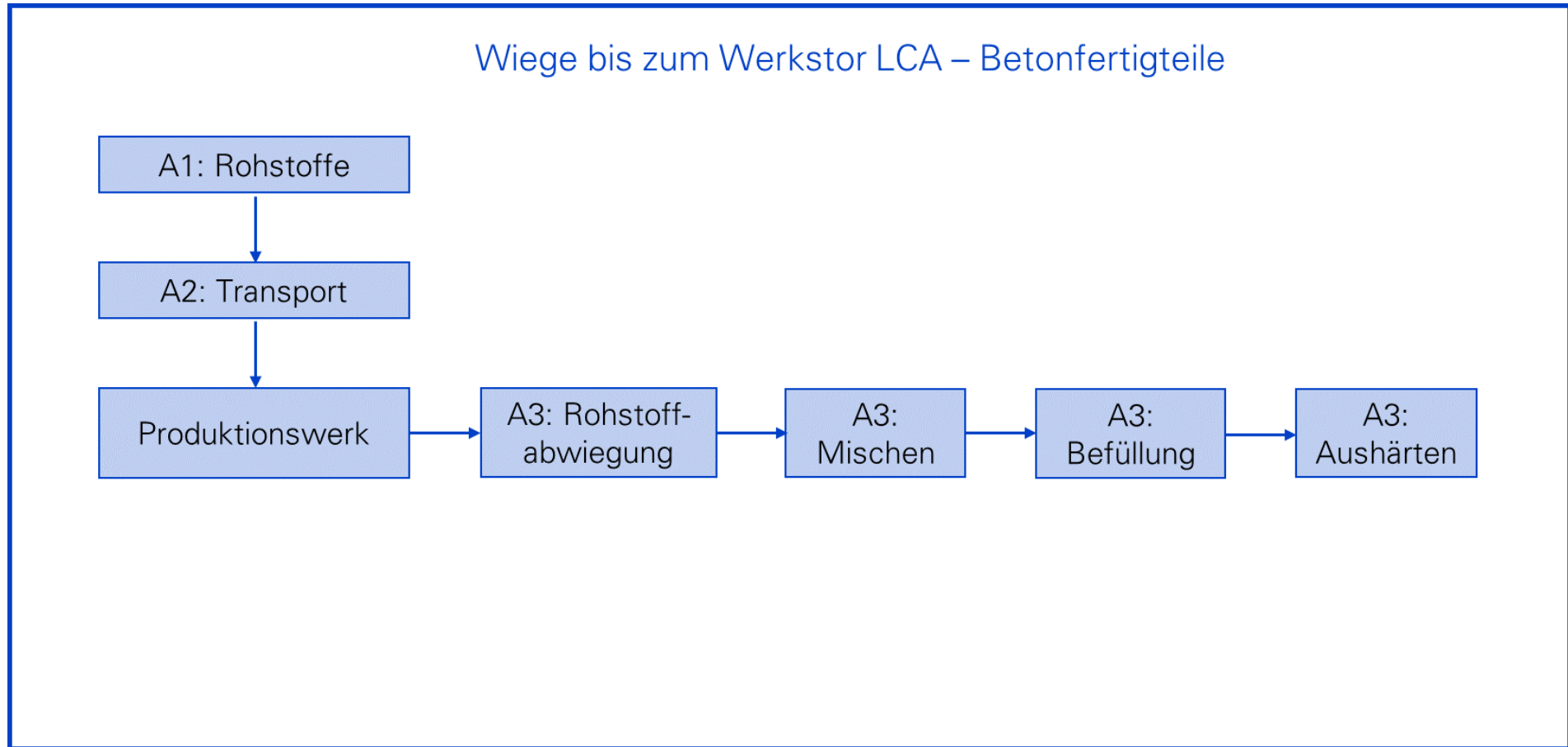
## ENTSORGUNG (C1-C4, D)

Der Rückbau findet im Modul C1 statt, welches die Energie für den Abriss und die Handhabung des Bauschutts berücksichtigt. Nach dem Abriss wird der Bauschutt zur letzten Aufbereitung (C2) transportiert, wo alle mit den Transportprozessen verbundenen Auswirkungen berücksichtigt werden. Die Elementdecken werden in zwei Bestandteile zerlegt: Beton und Bewehrungsstahl. 94,5 % der Betonabfälle und 85 % der Stahlabfälle werden recycelt (hauptsächlich in Deutschland) und als Baumaterial wiederverwendet. Der Rest (5,5 % der Betonabfälle und 15 % der Stahlabfälle) wird deponiert (C4).

Der Nutzen und die Belastung durch rezyklierte Gesteinskörnungen und rezyklierten Stahl (C3) werden modelliert und über die Systemgrenze hinaus einbezogen (D).



# HERSTELLUNGSPROZESS



# LEBENSZYKLUSBEWERTUNG

## ABGRENZUNGSKRITERIEN

Die EPD schließt keine Module oder Prozesse aus, die in der Referenznorm und den angewandten Rechenregeln als verbindlich vorgeschrieben sind. In der Studie werden keine Gefahrstoffe oder -substanzen ausgeschlossen. Die Studie umfasst alle wesentlichen Rohstoff- und Energieverbräuche. Alle Inputs und Outputs der Prozesseinheiten, für die Daten verfügbar sind, werden in die Berechnung einbezogen. Es gibt keinen vernachlässigten Einzelprozess, der mehr als 1 % der gesamten Massen- oder Energieströme ausmacht. Die modulspezifische Summe der nicht berücksichtigten Eingangs- und Ausgangsströme übersteigt ebenfalls nicht 5 % des Energieverbrauchs oder der Masse.

Die Auswirkungen von Wartung und Transport während des Wiederverwendungszeitraums von Holzpaletten werden nicht berücksichtigt. Die Herstellung von Maschinen, Gebäuden und anderer Infrastruktur wurde in der Ökobilanz nicht berücksichtigt. Ressourcen- und Materialverluste während der Installation (A5) sind baubedingt und werden daher ausgeblendet.

## ALLOKATION, SCHÄTZUNGEN UND ANNAHMEN

Eine Allokation ist erforderlich, wenn einige Material-, Energie- und Abfalldaten für das untersuchte Produkt nicht separat gemessen werden können. Alle Allokationen werden gemäß den Referenznormen und der angewandten Rechenregeln (PCR) vorgenommen. In dieser Studie wurde die Allokation wie folgt vorgenommen:

Materialtyp	Allokation
Rohstoffe	Keine Allokation
Verpackungsmaterialien	Keine Allokation
Ergänzende Materialien	Der Masse nach allokiert
Produktionsenergie und -abfälle	Der Masse nach allokiert

Folgende Annahmen wurden getroffen:

- Der Transportweg für mineralischen und metallischen Bauschutt aus Produktion und Abbruch wurde als worst-case Szenario mit 100 km angenommen.
- Die Energie für den Abriss (C1) wird mit 0.07 MJ / kg angenommen [Quelle: [EUR 29123 EN Model for Life Cycle Assessment \(LCA\) of buildings](#)].
- Verwertungsquote für Betonabfälle am Ende des Lebenszyklus (94,5 % als Recyclingbeton und 5,5 % als Deponieabfall) (C3 and C4) [Quelle: [Germany Mineralische Bauabfälle Monitoring 2020](#)].
- Verwertungsquote für Stahlabfälle am Ende des Lebenszyklus in Europa wird mit 85% angenommen. [Quelle: [International Stainless-Steel Forum – The Global Life Cycle of Stainless steel 2023](#)].

## DURCHSCHNITTE UND VARIATION

Art des Durchschnitts	Verschiedene Hersteller (Verband)
Methode der Durchschnittsbildung	nach Anteil der produzierten Masse
Varianz des GWP-fossil für A1-A3	15,5 %

Diese EPD bezieht sich auf einen Quadratmeter einer Doppelwand mit 5 oder 6 cm dicken Innenschalen und einer 6 cm dicken Außenschale, die in den Werken der Syspro-Mitgliedsunternehmen hergestellt wurde.

Für jeden Hersteller und jeden Produktionsstandort wurden Ökobilanzberechnungen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dann anhand der Anteile der Gesamtmasse gemittelt, was zu einer Varianz von 15,5 % für GWP-fossil für A1-A3 führte.

## LCA-SOFTWARE UND QUELLENANGABEN

Diese EPD wurde mit dem One Click LCA EPD Generator erstellt. Die Ökobilanz (LCA) und die EPD wurden in Übereinstimmung mit den Referenznormen und ISO 14040/14044 erstellt. Als Quellen für die Umweltdaten wurden die Datenbanken Ecoinvent 3.8 und One Click LCA verwendet.



# ERGEBNISSE UMWELTAUSWIRKUNGEN

## UMWELTAUSWIRKUNGEN NACH EN 15804+A2, PEF

Kernindikator	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – total <sup>1)</sup>	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	3,75E+01	1,07E+00	3,94E+00	4,25E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,91E+00	2,70E+00	1,95E+00	2,27E-01	-1,93E+01
GWP – fossil	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	3,71E+01	1,07E+00	3,94E+00	4,21E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,91E+00	2,69E+00	2,32E+00	2,50E-01	-1,93E+01
GWP – biogenic	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	3,95E-01	0,00E+00	0,00E+00	3,95E-01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	-3,71E-01	-2,35E-02	7,87E-03
GWP – LULUC	kg CO <sub>2</sub> -Äq.	1,36E-02	3,91E-04	2,61E-03	1,66E-02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,90E-04	9,70E-04	2,31E-04	1,45E-04	-1,33E-03
Ozonabbau Potenzial	kg CFC <sub>11</sub> -Äq.	1,07E-05	2,50E-07	3,68E-07	1,13E-05	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,08E-07	6,42E-07	4,96E-07	7,14E-08	-7,85E-07
Versauerungspot.	mol H <sup>+</sup> -Äq.	9,00E-02	4,51E-03	9,97E-03	1,04E-01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,98E-02	1,13E-02	2,41E-02	2,47E-03	-6,80E-02
EP-Süßwasser <sup>2)</sup>	kg P-Äq.	3,45E-03	8,23E-06	2,94E-04	3,75E-03	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,32E-06	1,87E-05	7,69E-06	1,59E-06	-8,38E-04
EP-Salzwasser	kg N-Äq.	2,12E-02	1,35E-03	2,58E-03	2,51E-02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	8,77E-03	3,40E-03	1,07E-02	1,01E-03	-1,59E-02
EP-kumuliert	mol N-Äq.	5,57E+00	1,49E-02	2,88E-02	5,61E+00	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	9,62E-02	3,75E-02	1,17E-01	1,10E-02	-1,91E-01
BftO ("Smog") <sup>3)</sup>	kg NMVOC-Äq.	7,66E-02	4,77E-03	8,33E-03	8,97E-02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,64E-02	1,21E-02	3,22E-02	3,09E-03	-1,05E-01
Pot. VaRes. nicht fossil <sup>4)</sup>	kg Sb-Äq.	7,62E-02	2,51E-06	7,72E-06	7,62E-02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	9,67E-07	6,32E-06	1,18E-06	3,21E-07	-2,28E-05
Pot. VaRes. fossil	MJ	2,69E+02	1,62E+01	5,66E+01	3,42E+02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,57E+01	4,12E+01	3,12E+01	4,69E+00	-1,66E+02
Wasserverbrauch <sup>5)</sup>	m <sup>3</sup> Welt-Äq.	8,61E+00	7,34E-02	4,47E-01	9,13E+00	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	6,90E-02	1,90E-01	8,40E-02	1,49E-02	-6,69E+00

<sup>1)</sup> GWP = Global Warming Potential/Globales Erwärmungspotential <sup>2)</sup> EP = Eutrophierungspotential <sup>3)</sup> BftO = Bildungspotential für troposphärisches Ozon <sup>4)</sup> Pot. VaRes = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen  
Für EP-Süßwasser sind die erforderlichen Beschreibungsmethoden und Daten in kgP-Äq. Zu multiplizieren mit 3,07 um PO4-Äq. zu erhalten.

<sup>4,5)</sup> EN 15804+A2 Haftungsausschluss für die Indikatoren "Pot. VaRes" und "Wasserverbrauch" sowie fakultative Indikatoren mit Ausnahme von Feinstaub und ionisierender Strahlung, menschliche Gesundheit: Die Ergebnisse dieser Umweltauswirkungsindikatoren sind mit Vorsicht zu verwenden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder nur begrenzte Erfahrungen mit dem Indikator vorliegen.

## ZUSÄTZLICHE (OPTIONALE) UMWELTAUSWIRKUNGEN NACH EN 15804+A2, PEF

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Feinstaub	Ereignis	3,09E+01	1,24E-07	1,05E-07	3,09E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,31E-07	3,17E-07	2,61E-06	6,00E-08	-1,12E-06
Ionenstrahlung <sup>6)</sup>	kBq U235e	2,48E+02	7,96E-02	3,80E-01	2,49E+02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,18E-01	2,11E-01	1,44E-01	2,15E-02	7,64E-01
Ökotox. (Süßwasser)	CTUe	6,01E+02	1,42E+01	3,04E+01	6,46E+02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,54E+01	3,44E+01	1,88E+01	3,00E+00	-5,94E+02
Humantox. Krebs	CTUh	4,37E-01	3,57E-10	8,96E-10	4,37E-01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,91E-10	9,04E-10	7,20E-10	9,31E-11	2,37E-07
Humantox. Nicht-Krebs	CTUh	7,71E-06	1,44E-08	2,76E-08	7,75E-06	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,12E-08	3,63E-08	1,36E-08	2,08E-09	-3,83E-07
SQP <sup>7)</sup>	-	1,05E+02	1,88E+01	5,34E+00	1,29E+02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,34E+00	4,80E+01	4,06E+00	5,90E+00	-5,53E+01

<sup>6)</sup> EN 15804+A2 Haftungsausschluss für ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit: Diese Wirkungskategorie befasst sich hauptsächlich mit den möglichen Auswirkungen niedrig dosierter ionisierender Strahlung auf die menschliche Gesundheit im Zusammenhang mit dem Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt nicht die Auswirkungen möglicher nuklearer Unfälle, beruflicher Exposition oder der Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Potenzielle ionisierende Strahlung aus dem Boden, aus Radon und aus einigen Baumaterialien wird ebenfalls nicht mit diesem Indikator gemessen.

<sup>7)</sup> SQP = Auswirkungen der Bodennutzung/Bodenqualität

## VERBRAUCH NATÜRLICHER RESSOURCEN

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Ern. PE als Energieträger <sup>8)</sup>	MJ	1,71E+01	1,93E-01	4,23E+00	2,15E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,47E-01	5,29E-01	1,79E-01	3,65E-02	3,44E+00
Ern. PE zur stoff. Nutzung	MJ	1,85E+01	0,00E+00	0,00E+00	1,85E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	-1,58E+01	-2,75E+00	0,00E+00
Total erneuerbare PE	MJ	3,56E+01	1,93E-01	4,23E+00	4,00E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,47E-01	5,29E-01	-1,56E+01	-2,71E+00	3,44E+00
N.Ern. PE als Energieträger	MJ	2,27E+02	1,62E+01	5,53E+01	2,98E+02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,57E+01	4,12E+01	3,12E+01	4,69E+00	-1,66E+02
N.Ern. PE zur stoff. Nutzung	MJ	4,17E+01	0,00E+00	0,00E+00	4,17E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	-3,56E+01	-6,09E+00	0,00E+00
Total nicht-erneuerbare PE	MJ	2,69E+02	1,62E+01	5,53E+01	3,40E+02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,57E+01	4,12E+01	-4,36E+00	-1,39E+00	-1,66E+02
Sekundärbrennstoffe	kg	2,29E+01	4,52E-03	3,44E-03	2,29E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,00E-02	1,16E-02	1,22E-02	1,42E-03	1,30E+01
Ern. Sekundärbrennstoffe	MJ	1,59E+01	4,35E-05	3,84E-03	1,59E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,28E-05	1,03E-04	4,00E-05	1,73E-05	3,70E-04
N.Ern. Sekundärbrennstoffe	MJ	3,77E+01	0,00E+00	4,05E-02	3,77E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Nettoverbrauch Süßwasser	m <sup>3</sup>	7,86E-01	2,12E-03	1,19E-02	8,00E-01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,56E-03	5,46E-03	1,90E-03	2,97E-03	-1,03E-01

<sup>8)</sup> PE = Primärenergie

## LEBENSENDE – ABFALL

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Gefährlicher Abfall	kg	2,06E-01	1,99E-02	1,46E-01	3,72E-01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,43E-02	4,48E-02	4,18E-02	3,31E-03	7,70E-01
Ungefährlicher Abfall	kg	5,21E+00	3,34E-01	1,33E+01	1,89E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,41E-01	7,76E-01	2,94E-01	1,54E+01	-3,05E+01
Radioaktiver Abfall	kg	4,91E-02	1,10E-04	1,55E-04	4,93E-02	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,81E-04	2,84E-04	2,20E-04	1,72E-05	7,14E-05

## LEBENSENDE – OUTPUTFLÜSSE

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Komponenten Wiederverw.	kg	2,40E-03	0,00E+00	0,00E+00	2,40E-03	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Stoffe zum Recycling	kg	2,39E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,39E+00	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	2,78E+02	0,00E+00	0,00E+00
Stoffe Energierückgewin.	kg	2,68E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,68E-05	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Exportierte Energie	MJ	7,73E-03	0,00E+00	0,00E+00	7,73E-03	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

## UMWELTAUSWIRKUNGEN NACH DEM INTERNATIONALEM EPD SYSTEM – GWP-GHG

Indikator	Einheit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG <sup>9)</sup>	kg CO <sub>2</sub> -Äq	3,71E+01	1,07E+00	3,94E+00	4,21E+01	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,91E+00	2,69E+00	2,32E+00	2,50E-01	-1,93E+01

9) Dieser Indikator umfasst alle Treibhausgase mit Ausnahme der biogenen Kohlendioxidaufnahme und -emissionen und des im Produkt gespeicherten biogenen Kohlenstoffs gemäß der Definition des IPCC AR 5 (IPCC 2013). Darüber hinaus werden die Charakterisierungsfaktoren für die Ströme - CH<sub>4</sub> fossil, CH<sub>4</sub> biogen und Distickstoffmonoxid - in Übereinstimmung mit den Leitlinien der IES PCR 1.2.5 Anhang 1 aktualisiert. Dieser Indikator ist identisch mit dem GWP-Gesamtwert der EN 15804:2012+A2:2019, mit der Ausnahme, dass der Charakterisierungsfaktor für biogenes CO<sub>2</sub> auf Null gesetzt wird.

## VERIFIZIERUNGSERKLÄRUNG

### VERIFIZIERUNGSPROZESS FÜR DIESE EPD

Diese EPD wurde nach ISO 14025 von einem/r unabhängigen, externen Prüfer/in verifiziert. Dabei wurden die Ergebnisse, Dokumente und die Einhaltung der Referenznormen ISO 14025 und ISO 14040/14044 überprüft, wobei die Verfahren und Checklisten des Programmbetreibers befolgt wurden:

- Diese Umweltproduktdeklaration
- Die in dieser EPD verwendete Ökobilanz
- Die digitalen Hintergrunddaten für diese EPD

Diese EPD wurde vom One Click LCA EPD Generator erstellt, der vom EPD Hub verifiziert und genehmigt wurde.

### ERKLÄRUNG ZUR VERIFIZIERUNG DURCH DRITTE

Hiermit bestätige ich, dass ich nach eingehender Prüfung keine relevanten Abweichungen der untersuchten Umweltproduktdeklaration (EPD), ihrer Ökobilanz und des Projektberichts in Bezug auf die gesammelten und in den Ökobilanzberechnungen verwendeten Daten, die Art und Weise, wie die Ökobilanzberechnungen durchgeführt wurden, die Darstellung der Umweltdaten in der EPD und andere zusätzliche Umweltinformationen festgestellt habe, wie sie in Bezug auf die verfahrenstechnischen und methodischen Anforderungen der ISO 14025:2010 und der Referenznorm vorliegen.

Ich bestätige, dass die verbandsspezifischen und unternehmensspezifischen Daten auf Plausibilität und Konsistenz geprüft wurden; der Deklarationsinhaber ist für deren sachliche Vollständigkeit und rechtliche Konformität verantwortlich.

Ich bestätige, dass ich über ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen in Bezug auf Bauprodukte, diese spezifische Produktkategorie, die Baubranche, einschlägige Normen und das geografische Gebiet der EPD verfüge, um diese Verifizierung durchführen zu können.

Ich bestätige, dass ich in meiner Rolle als Verifizierer unabhängig bin; ich war weder an der Durchführung der Ökobilanz noch an der Entwicklung der Erklärung beteiligt und habe keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dieser Verifizierung.

HaiHa Nguyen, as an authorized verifier acting for EPD Hub Limited  
10.11.2024

