

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	Xella Baustoffe GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-XEL-20240161-IBA1-DE
Ausstellungsdatum	26.06.2024
Gültig bis	25.06.2029

Ytong Porenbeton 2.5/0.40 RO
Xella Baustoffe GmbH

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



1. Allgemeine Angaben

Xella Baustoffe GmbH

Programmhalter

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

Deklarationsnummer

EPD-XEL-20240161-IBA1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

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

Ausstellungsdatum

26.06.2024

Gültig bis

25.06.2029

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

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

Ytong Porenbeton 2.5/0.40 RO

Inhaber der Deklaration

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1m³ unbewehrter Porenbeton (Ytong®) mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 383 kg/m³.

Gültigkeitsbereich:

Die Ökobilanz beruht auf den Verbrauchsdaten des rumänischen Xella Porenbetonwerkes in Paulesti und der Datenbasis des Jahres 2022. 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

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

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die genannten Produkte sind unbewehrte Bausteine unterschiedlicher Formate aus Porenbeton. Porenbeton gehört zur Gruppe der porosierten dampfgehärteten Leichtbetone. Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 CPR. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der *EN 771-4:2015, Festlegungen für Mauersteine - Teil 4: Porenbetonsteine* und die CE-Kennzeichnung. Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

2.2 Anwendung

Unbewehrte Bausteine für gemauerte, monolithische, tragende und nichttragende Wände. Bestimmungsgemäß wird ein direkter Kontakt mit Wasser bautechnisch vermieden.

2.3 Technische Daten

Siehe Leistungserklärung für das jeweilige Produkt. Allgemeine Angaben enthält die nachfolgende Tabelle.

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rohdichte	250 - 800	kg/m ³
Druckfestigkeit	1,8 - 6	N/mm ²
Zugfestigkeit	0,24 - 1,2	N/mm ²
Biegezugfestigkeit (längs)	0,44 - 2,2	N/mm ²
Elastizitätsmodul	750 - 3250	N/mm ²
Ausgleichsfeuchte bei 23 °C, 80 %	< 4	M.-%
Schwindung nach EN 680	< 0,2	mm/m
Wärmeleitfähigkeit nach EN 12664	0,07 - 0,18	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach EN 1745	5/10	-
Schallschutz nach DIN 4109-32 für m' ≤ 150 [kg/m ²]	32-48	[dB]
Schallschutz nach DIN 4109-32 für m' > 150 [kg/m ²]	48-56	[dB]

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß *EN 771-4: 2015, Festlegungen für Mauersteine - Teil 4: Porenbetonsteine*.

2.4 Lieferzustand

Bausteine nach *EN 771-4*.

L · B · H

L = 499 bis 624 mm

B = 50 bis 500 mm

H = 199 bis 599 mm

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Bezeichnung	Wert	Einheit
Sand	50–70	M.-%
Zement	15–30	M.-%
Branntkalk	8–20	M.-%
Anhydrit/Gips	2–6	M.-%
Aluminium	0,05–0,1	M.-%
Schalöl Hilfsstoff		

Zusätzlich werden 50–75 M.-% Wasser (bezogen auf die Feststoffe) eingesetzt.

Sand: Der eingesetzte Sand ist ein natürlicher Rohstoff, der neben dem Hauptmineral Quarz (SiO₂) natürliche Neben- und Spurenminerale enthält. Er ist ein wesentlicher Grundstoff für die hydrothermale Reaktion während der Dampfhärtung.

Zement: Gem. *EN 197-1*; Zement dient als Bindemittel und wird vorwiegend aus Kalksteinmergel oder einem Gemisch aus Kalkstein und Ton hergestellt. Die natürlichen Rohstoffe werden gebrannt und anschließend gemahlen.

Branntkalk: Gem. *EN 459-1*; Branntkalk dient als Bindemittel und wird durch Brennen von natürlichem Kalkstein hergestellt.

Anhydrit/Gips: Gem. *EN 13279-1*; Der eingesetzte Sulfatträger dient zur Beeinflussung der Erstarrungszeit des Porenbetons und stammt aus natürlichem Vorkommen oder wird technisch erzeugt.

Aluminium: Aluminiumpulver oder -paste dient als Porosierungsmittel. Das metallische Aluminium reagiert im alkalischen Milieu unter Abgabe von Wasserstoffgas, das die Poren bildet und nach Abschluss des Treibprozesses entweicht.

Wasser: Das Vorhandensein von Wasser ist Grundlage für die hydraulische Reaktion der Bindemittel. Wasser ist außerdem zum Herstellen einer homogenen Suspension notwendig.

Schalöl: Schalöl findet als Trennmittel zwischen Form und Porenbetonmasse Verwendung. Eingesetzt werden PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) - freie mineralische Öle unter Zusatz von langkettigen Additiven zur Viskositätssteigerung. Damit wird ein Abfließen in der Form verhindert und ein sparsamer Einsatz ermöglicht.

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) 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

Der gemahlene Quarzsand wird mit Kalk, Zement und zerkleinertem Porenbeton-Recyclingmaterial, unter Zugabe von Wasser, recyceltem Schlamm und Aluminiumpulver oder -paste, in einem Mischer zu einer wässrigen Suspension gemischt und in Gießformen gegossen. Das Wasser löscht unter Wärmeentwicklung den Kalk. Das Aluminium reagiert im alkalischen Milieu. Dabei bildet sich gasförmiger Wasserstoff, der die Poren in der Masse erzeugt und ohne Rückstände entweicht. Die Poren besitzen meist einen Durchmesser von 0,5–1,5 mm und sind ausschließlich mit Luft gefüllt. Nach dem ersten Abbinden entstehen halb feste Rohblöcke, aus denen

maschinell und mit hoher Genauigkeit die Porenbetonbauteile geschnitten werden. Abgeschnittenes Material wird aufgeschlämmt und in die Produktion zurückgeführt. Die Ausbildung der endgültigen Porenbetoneigenschaften erfolgt während der anschließenden Dampfhärtung über 5–12 Stunden bei etwa 190 °C und einem Druck von ca. 12 bar in Dampfdruckkesseln, den sog. Autoklaven. Hier bilden sich aus den eingesetzten Stoffen Calcium-Silikohydrate, die dem in der Natur vorkommenden Mineral Tobermorit entsprechen. Die Reaktion des Materials ist mit der Entnahme aus dem Autoklav abgeschlossen. Der Dampf wird nach Abschluss des Härtungsprozesses für weitere Autoklavzyklen verwandt. Das anfallende Kondensat wird als Prozesswasser genutzt. Auf diese Weise wird Energie eingespart und eine Belastung der Umwelt mit heißem Abdampf und Abwasser vermieden. Porenbeton-Bausteine werden anschließend auf Holzpaletten gestapelt und in recycelbare Schrumpffolie aus Polyethylen (PE) eingeschweißt oder in Folie aus Polypropylen (PP) gestretcht.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Es gilt das gesetzliche Regelwerk, besondere Maßnahmen zum Gesundheitsschutz der Mitarbeiter sind nicht zu treffen.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Verarbeitung von Porenbetonsteinen gemäß rumänischem Recht erfolgt von Hand, bzw. unter Nutzung von Hebezeugen. Das Zerteilen von Bauteilen erfolgt mit Bandsägen oder von Hand mit Hartmetall-Sägen, weil diese praktisch nur Grob- und keinen Feinstaub generieren.

Die Verbindung der Porenbeton-Bauteile untereinander sowie mit anderen genormten Baustoffen erfolgt im Dünnbettverfahren nach *EN 1996-1-1* in Verbindung mit *EN 1996-1-1/NA* und *EN 1996-2* in Verbindung mit *EN 1996-2/NA* mit oder ohne Stoßfugenvermörtelung. Die Porenbeton-Bauteile können verputzt, beschichtet oder mit einem Anstrich versehen werden. Auch eine Bekleidung mit kleinformatischen Teilen oder die Anbringung von Vormauerschalen ist möglich. Während der Verarbeitung des Bauproduktes sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen. Die nationalen Regelwerke sind zu beachten.

2.9 Verpackung

Auf der Baustelle anfallende Verpackungen und Paletten sind getrennt zu sammeln.

Die PE-Schrumpf- bzw. PP-Stretchfolien sind recycelbar. Die Mehrwegpaletten aus Holz werden durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Pfandsystem) und von diesem an das Porenbetonwerk zurückgegeben.

2.10 Nutzungszustand

Wie unter Punkt 2.6 'Herstellung' ausgeführt, besteht Porenbeton überwiegend aus Tobermorit. Außerdem sind nicht reagierte Ausgangskomponenten enthalten, vorwiegend grober Quarz sowie ggf. Karbonate. Porenbeton rekarbonatisiert nach dem Verlassen des Autoklaven über Jahrzehnte. Dies führt zu keiner nachteiligen Beeinflussung der Produkteigenschaften. Die Poren sind vollständig mit Luft gefüllt.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Porenbeton emittiert nach derzeitigem Kenntnisstand keine schädlichen Stoffe wie z. B. flüchtige organische Verbindungen. Die natürliche ionisierende Strahlung der Porenbeton-Produkte ist äußerst gering und erlaubt aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Materials (vergleiche 7.1 "Radioaktivität").

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist Porenbeton unbegrenzt beständig. Die durchschnittliche Nutzungsdauer von Massivgebäuden aus Porenbeton entspricht der von Massivgebäuden überhaupt. Das RSL wird nach den vorliegenden Daten mit 80 Jahren angesetzt (*Xella 2021*).

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Im Brandfall können keine toxischen Gase und Dämpfe entstehen.

Brandschutz nach EN 13501-1

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Rauchgasentwicklung	s1
Brennendes Abtropfen	d0

Wasser

Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) reagiert Porenbeton schwach alkalisch. Es werden keine Stoffe ausgewaschen, die wassergefährdend sein können.

Mechanische Zerstörung

Nicht relevant.

2.14 Nachnutzungsphase

Sortenreine Porenbetonreste können von den Porenbetonherstellern zurückgenommen und wieder- bzw. weiterverwertet werden. Dies wird für Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Dieses Material wird entweder zu Granulatprodukten verarbeitet oder als Sandersatz der Porenbetonmischung zugegeben. Porenbeton-Produkte sind in vollem Umfang recyclingfähig. Aufbereitetes Porenbeton-Abbruchmaterial kann aufgrund von Forschungsergebnissen für verschiedene Verwertungspfade verwendet werden: z.B. zur Bioaktivierung von Porenbeton- und Kalksandstein-Recyclinggranulaten mit Methan oxidierenden Bakterien zur Reduktion von Methan ausgasungen aus Hausmülldeponien (*Fb 118 2015, Hlawatsch et al. 2018*).

2.15 Entsorgung

Gemäß der *Richtlinie 2008/98/EG* gilt Porenbeton als nicht gefährlicher Abfall und kann entsprechend entsorgt werden (vgl. 7.2 "Entsorgungseigenschaften"). Abfallschlüssel nach *EAKV*: 17 01 01.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie unter www.xella.ro.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m³ unbewehrter Porenbeton der Rohdichteklasse 0,4 mit einer Rohdichte von 383 kg/m³. Diese durchschnittliche Rohdichte wurde aus dem Gesamt Materialeinsatz im Bezugsjahr sowie den Produktionsmengen an Porenbetonsteinen durch Division ermittelt.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	383	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0026	-

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor mit Optionen.

Beschreibung der Lebenszyklusphasen:

Produktstadium (A1–A3)

Rohstoffbereitstellung sowie LKW-Transport der Rohstoffe zum Werk. Produktionsaufwendungen, insbesondere Bereitstellung und Einsatz an Energieträgern und Hilfsstoffen, sowie Verpackungsmaterial. Behandlung von Produktionsabfällen und Abwasser.

Stadium der Errichtung des Bauwerks (A4-A5)

Modul A4: LKW-Transport zur Baustelle (100 km). Transportentfernung kann ggfs. auf Gebäudeebene angepasst werden (z.B. bei 200 km tatsächlicher Transportentfernung: Multiplikation der Ökobilanzwerte mit dem Faktor 2).
 Modul A5: Thermische Verpackungsbehandlung und resultierende Gutschriften in Modul D.
 Verschnitte wurden nicht berücksichtigt, da diese stark vom Gebäudekontext abhängen.
 Verschnitte können näherungsweise über die deklarierten Werte für das Produktionsstadium abgeschätzt werden (z.B. 5 % Verschnitte: Multiplikation der Ökobilanzwerte mit dem Faktor 0,05).
 Die Installation der Produkte selbst erfolgt in der Regel manuell (lastenfrei). Mörtel ist in dieser EPD nicht berücksichtigt.

Nutzungsstadium (B1)

Rekarbonatisierung reaktiver Produktbestandteile (z.B. CaO). Es wird von einer Rekarbonatisierungsrate von 95 % ausgegangen (Walther 2022).

Entsorgungsstadium (C1-C4)

Modul C1: Maschineller Rückbau (Bagger).
 Modul C2: LKW-Transport zur Abfallaufbereitung (50 km). Transportentfernung kann ggfs. auf Gebäudeebene angepasst werden (z.B. bei 100 km tatsächlicher Transportentfernung: Multiplikation der Ökobilanzwerte mit dem Faktor 2).
 Modul C3: (Szenario stoffliches Recycling): Abfallaufbereitung und stoffliches Recycling als Füllmaterial (inkl. Gutschriften für Substitution von Kies in Modul D) .
 Modul C4: (Szenario Deponierung): Durchschnittliche Emissionen aus Deponierung.

Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen (D)

Gutschriften aus ersparten Aufwendungen durch Substitution von Kies als Verfüllmaterial (aus Modul C3) und Gutschriften für Energiesubstitution aus Verpackungsbehandlung.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Das Produktsystem enthält keine wichtigen Annahmen oder Abschätzungen in Bezug auf die Interpretation der Ökobilanz-Ergebnisse. Wenige Hilfsstoffe mit einem Massenanteil von zusammen unter einem Massenprozent am Gesamtsystem wurden mit technologisch ähnlichen Vorkettenprozessen abgeschätzt.

3.4 Abschneiderregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch und

Dieserverbrauch in der Bilanzierung berücksichtigt.

Für alle Rohstoffe wurden spezifische Transportdistanzen berücksichtigt.

Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil < 1 % berücksichtigt.

Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Artikel benötigten Maschinen, Anlagen und sonstigen Infrastruktur wurde in der Ökobilanz nicht berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5 % zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung der Porenbeton-Herstellung wurde das von der Sphera Solutions GmbH entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 10.5" eingesetzt (GaBi ts). Im Sinne des Hintergrundsystems wurden GaBi Datensätze mit dem Content Update (CUP) 2021.1 verwendet.

3.6 Datenqualität

Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 10.5 CUP 2021.1 (GaBi ts) entnommen. Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt weniger als 4 Jahre zurück.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen für die Porenbetonherstellung aus dem Jahr 2022 im Werk Paulesti in Rumänien. Das Werk hat 2023 den Bezug an Elektroenergie ausschließlich auf Strom aus Wasserkraft umgestellt, deshalb wurde diese in der Ökobilanz zugrunde gelegt.

3.8 Geographische Repräsentativität

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

3.9 Allokation

In dem betrachteten Werk werden neben der deklarierten Güteklasse auch Porenbetonsteine mit anderen Eigenschaften hergestellt. Roh- und Hilfsstoffe werden dabei unter Berücksichtigung der Rezeptur nach Masse alloziiert (Walther 2023).

Im Produktionsprozess fallen Porenbetonbruch und Porenbetonmehl an, welche in den Produktionsprozess zurückgeführt werden (closed-loop recycling). Diese interne Verwertung wurde in der Berechnung berücksichtigt.

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. Im Sinne des Hintergrundsystems wurden GaBi Datensätze mit dem Content Update (CUP) 2021.1 verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

In der Bilanz sind 3,32 kg Mehrweg-Holzpaletten (Verpackungsmaterial) enthalten.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	-	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	1,37	kg C

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

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

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	0,597	l/100km
Transport Distanz	100	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	61	%
Rohdichte der transportierten Produkte	383	kg/m ³

Einbau ins Gebäude (Modul A5)

Verpackungsmaterialien werden in Modul A5 thermisch behandelt. Die Gutschriften durch ersparte Aufwendungen werden Modul D zugerechnet.

Nutzung (B1)

Siehe 2.10 "Nutzungszustand" und 2.12 "Referenz-Nutzungsdauer"

Bezeichnung	Wert	Einheit
Rekarbonatisierungsrate (Walther 2022)	95	%

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer (Xella 2021)	> 80	a

Ende des Lebenswegs (C1–C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dieserverbrauch Rückbau (Bagger) Modul C1	0,06	kg je dekl. Einheit
Transportentfernung zur Entsorgung/Abfallbehandlung (Modul C2)	50	km
Zum Recycling (Modul C3, Nettoflussmenge)	443	kg
Zur Deponierung (Modul C4)	457	kg

In den Modulen C3 und C4 werden zwei alternative Szenarien deklariert. Die Umweltlasten dieser Module dürfen deshalb nicht addiert werden.

Weitere Details zu den Szenarien finden sich in Kapitel 3.2 Systemgrenze.

5. LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 m³ Porenbeton (Ytong®) unbewehrt mit einer Rohdichte von 383 kg/m³, hergestellt von Xella im Werk Paulesti/Rumänien. Die in der Übersicht mit 'x' gekennzeichneten Module nach EN 15804 werden hierbei adressiert, die mit 'ND' (nicht deklariert) gekennzeichneten Module sind nicht Gegenstand der Betrachtung und mit "MNR" bezeichnete Module sind nicht relevant.

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf die deklarierte Einheit.

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

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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1m³ Ytong®-Porenbeton mit einer Rohdichte von 383 kg/m³

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	1,72E+02	2,36E+00	7,76E+00	-7,43E+01	2,5E-01	1,17E+00	1,03E+00	5,81E+00	-3,8E+00
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	1,77E+02	2,32E+00	1,78E+00	-7,43E+01	2,48E-01	1,15E+00	1,02E+00	5,79E+00	-3,8E+00
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-4,8E+00	2,5E-02	5,98E+00	0	3,69E-04	1,24E-02	2,62E-03	2,3E-04	1,07E-02
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	5,21E-02	1,92E-02	6,63E-05	0	1,95E-03	9,49E-03	5,6E-03	1,7E-02	-3,63E-03
ODP	kg CFC11-Äq.	2,42E-13	4,63E-16	9,18E-16	0	4,7E-17	2,29E-16	4,56E-15	2,25E-14	-2,48E-14
AP	mol H ⁺ -Äq.	2,42E-01	2,49E-03	1,03E-03	0	1,2E-03	1,23E-03	9,53E-03	4,13E-02	-8,8E-03
EP-freshwater	kg P-Äq.	5,14E-05	6,97E-06	1,25E-07	0	7,08E-07	3,45E-06	2,33E-06	9,72E-06	-4,02E-06
EP-marine	kg N-Äq.	7,96E-02	7,94E-04	3,17E-04	0	5,6E-04	3,93E-04	4,71E-03	1,07E-02	-3,21E-03
EP-terrestrial	mol N-Äq.	8,72E-01	9,42E-03	4,88E-03	0	6,2E-03	4,67E-03	5,18E-02	1,18E-01	-3,52E-02
POCP	kg NMVOC-Äq.	2,34E-01	2,16E-03	8,71E-04	0	1,57E-03	1,07E-03	1,37E-02	3,24E-02	-9,24E-03
ADPE	kg Sb-Äq.	1,13E-05	2,08E-07	1,4E-08	0	2,11E-08	1,03E-07	1,13E-06	5,47E-07	-4,01E-07
ADPF	MJ	1,27E+03	3,12E+01	1,52E+00	0	3,17E+00	1,55E+01	1,93E+01	7,68E+01	-6,85E+01
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	2,84E+01	2,18E-02	7,8E-01	0	2,21E-03	1,08E-02	1,72E-01	6,22E-01	-1,95E-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: 1m³ Ytong®-Porenbeton mit einer Rohdichte von 383 kg/m³

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1,82E+02	1,8E+00	4,96E+01	0	1,83E-01	8,9E-01	1,7E+00	1,04E+01	-6,35E+00
PERM	MJ	4,93E+01	0	-4,93E+01	0	0	0	0	0	0
PERT	MJ	2,32E+02	1,8E+00	2,95E-01	0	1,83E-01	8,9E-01	1,7E+00	1,04E+01	-6,35E+00
PENRE	MJ	1,24E+03	3,13E+01	2,64E+01	0	3,19E+00	1,55E+01	1,93E+01	7,69E+01	-6,85E+01
PENRM	MJ	2,49E+01	0	-2,49E+01	0	0	0	0	0	0
PENRT	MJ	1,27E+03	3,13E+01	1,52E+00	0	3,19E+00	1,55E+01	1,93E+01	7,69E+01	-6,85E+01
SM	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	3,71E+02
RSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NRSF	MJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FW	m ³	7,58E-01	2,06E-03	1,83E-02	0	2,09E-04	1,02E-03	5E-03	1,9E-02	-1,05E-02

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 Süßwassersressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1m³ Ytong®-Porenbeton mit einer Rohdichte von 383 kg/m³

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
HWD	kg	1,89E-07	1,65E-09	2,74E-10	0	1,68E-10	8,18E-10	1,12E-09	8,16E-09	-1,03E-08

NHWD	kg	2,23E+00	4,92E-03	5,01E-02	0	5E-04	2,43E-03	5,55E-03	3,83E+02	-1,55E+01
RWD	kg	3,1E-02	5,69E-05	8,46E-05	0	5,78E-06	2,81E-05	1,42E-04	8,07E-04	-5,88E-03
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MFR	kg	0	0	0	0	0	0	4,43E+02	0	0
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	0	0	1,23E+01	0	0	0	0	0	0
EET	MJ	0	0	2,21E+01	0	0	0	0	0	0

NHWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; RWD = 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: 1m³ Ytong®-Porenbeton mit einer Rohdichte von 383 kg/m³

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
IR	kBq U235-Äq.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ETP-fw	CTUe	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-c	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
HTP-nc	CTUh	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
SQP	SQP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

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 IRP: 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 ADPE, ADPF, WDP, ETP-fw, HTP-c, HTP-nc, SQP: 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

Von höchster Wichtigkeit für das Umweltprofil des Produkts ist die Herstellungsphase (Module A1–A3). Alle Wirkungskategorien mit Ausnahme von GWP-biog. werden dabei durch die eingesetzten Bindemittel dominiert. Von hoher Wichtigkeit für das Umweltprofil sind weiterhin die eingesetzten Energieträger. Sowohl der Einsatz von thermischer Energie als auch eingesetzte elektrische Energie liefern relevante Beiträge in allen Wirkungskategorien. Beim biogenen Treibhauspotential zeigt sich die Aufnahme von atmosphärischem Kohlenstoffdioxid beim Pflanzenwachstum im

Zusammenhang mit Verpackung (Holzpalette). Die Verpackung liefert in allen Wirkungskategorien moderate Beiträge. Relevante Beiträge zu den Indikatoren Versauerung, Ressourcenverbrauch (Mineralien und Metalle) und Wasserverbrauch entstehen durch den Einsatz von Aluminiumpulver. Die Vorkettenprozesse von der eingesetzten Gesteinskörnungen liefern insgesamt geringe Beiträge in allen Wirkungskategorien, obwohl es sich massenmäßig um die größte Fraktion handelt.

7. Nachweise

Es liegt eine Herstellererklärung vor, wonach die Grundstoffzusammensetzung, das Herstellungsverfahren und die Produkteigenschaften der genannten Xella®-Produkte seit dem Zeitpunkt der Ausstellung der nachfolgend genannten Nachweise unverändert geblieben sind. Die Nachweise sind deshalb vollinhaltlich gültig.

7.1 Radioaktivität

Methode: Messungen des Nuklidgehalts in Bq/kg, Bestimmung des Aktivitäts-Index I.

Zusammenfassender Bericht: BfS-SW-14/12, Salzgitter, November 2012.

Ergebnis: Die Bewertung der Proben erfolgte gemäß der Richtlinie der Europäischen Kommission "Radiation Protection 112". Die ermittelten Index-Werte I sind in allen Fällen niedriger als das Ausschlusslevel, damit sind keine weiteren Kontrollen

erforderlich. Die natürliche Radioaktivität dieses Baustoffes erlaubt aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz desselben.

7.2 Entsorgungseigenschaften

Die Entsorgungseigenschaften von Porenbeton sind für die Beurteilung seines Umwelteinflusses nach der Nutzung von Bedeutung, Xella 2023.

Messstelle:

CLG Chemisches Labor Dr. Graser KG

Ergebnis:

Gemäß der Richtlinie 2003/33/EG vom 19. Dezember 2002 ist Porenbeton der Deponieklasse 'Nicht gefährliche Abfälle' zuzuordnen.

8. Literaturhinweise

Normen, Richtlinien und Verordnungen

Allgemeine Anleitung

Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut

Bauen und Umwelt e.V., Version 2.1, 01.10.2022. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.) www.ibu-epd.com.

Biozid-Verordnung

Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukte.

CPR

Bauproduktenverordnung: Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.

DIN 4108-4

DIN 4108-4: 2020-11 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte.

DIN 4109-32

DIN 4109-32:2016-07; Schallschutz im Hochbau - Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau.

EAKV

Europäischer Abfallkatalog EAK oder 'European Waste Catalogue EWC' in der Fassung der Entscheidung der Kommission 2001/118/EG vom 16. Januar 2001 zur Änderung der Entscheidung 2000/532/EG über ein Abfallverzeichnis.

ECHA-Liste

Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (veröffentlicht gemäß Artikel 59 Absatz 10 der REACH-Verordnung) <https://echa.europa.eu/de/candidate-list-table>, Stand 13.12.2021.

EN 197-1

EN 197-1:2011; Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement.

EN 459-1

EN 459-1:2015; Baukalk - Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Konformitätskriterien.

EN 680

DIN EN 680:2005; Bestimmung des Schwindens von dampfgehärtetem Porenbeton.

EN 771-4

EN 771-4:2011+A1:2015; Festlegungen für Mauersteine - Teil 4: Porenbetonsteine.

EN 998-2

EN 998-2:2016 Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau - Teil 2: Mauermörtel.

EN 12664

DIN EN 12664:2001; Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Trockene und feuchte Produkte mit mittlerem und niedrigem Wärmedurchlasswiderstand.

EN 13279-1

DIN EN 13279-1:2008; Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel - Teil 1: Begriffe und Anforderungen.

EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2018; Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.

EN 15804+A2

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

EN 1996-1-1

EN 1996-1-1:2005+A1:2012; Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk.

EN 1996-1-1/NA

DIN EN 1996-1-1/NA: 2019-12; Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk.

EN 1996-2

EN 1996-2:2006 + AC:2009; Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk.

EN 1996-2/NA

DIN EN 1996-2/NA: 2012-01; Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk.

ISO 14025

ISO 14025:2006-07 Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

PCR: Porenbeton

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an eine EPD für Porenbeton, Version 01.08.2021. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.). www.ibu-epd.com.

Radiation Protection 112

Richtlinie der Europäischen Kommission Radiation Protection 112: Radiological protection principles concerning the natural radioactivity of building materials, European Communities, 2000.

Richtlinie 2003/33/EG

Richtlinie 2003/33/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien gemäß Artikel 16 und Anhang II der Richtlinie 1999/31/EG.

Richtlinie 2008/98/EG

Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien.

Weitere Literatur

BfS-SW-14/12

Gehrke, K. Hoffmann, B., Schkade, U., Schmidt, V., Wichterey, K.: Natürliche Radioaktivität in Baumaterialien und die daraus resultierende Strahlenexposition - BfS-SW-14/12, urn:nbn:de:0221-201210099810, Salzgitter, 2012.

EPD Porenbetongranulat

Ytong® - Granulat EPD-XEL-20170148-IAD-1-DE.

Fb 118 2015

Eden, W.; Kurkowski, H.; Lau, J.J.; Middendorf, B.:

Bioaktivierung von porenbeton- und Kalksandsteingranulaten mit Methan oxidierenden Bakterien zur Reduktion von Methan ausgasungen aus Hausmülldeponien - ein Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz - Methanox II. Forschungsbericht Nr. 118 der Forschungsvereinigung Kalk-Sand e.V. zum AiF-Forschungsvorhaben 16637 N, Hannover 2015.

GaBi ts

GaBi ts dataset documentation for the software-system and databases, LBP (University of Stuttgart) and thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen, 2016 (<http://www.gabi-software.com/deutsch/databases/gabi-databases/>).

Hlawatsch et al. 2018

Hlawatsch, F.; Aycil, H.; Kropp, J.: Hochwertige Verwertungswege für Porenbetonbruch in Mörteln und Leichtsteinen aus Mauerwerk, Bremen 2018.

Walther 2022

Walther, H.B.: CO2 absorption during the use phase of autoclaved aerated concrete by recarbonation, AAC worldwide,

1/2022, S. 18-29.

Walther 2023

Walther, H.B.: Calculation of EPD for individual AAC product classes, ce papers 6/2023, S. 210-214.

Xella 2021

Walther, H.: Nutzungsdauer von Porenbeton, LB-RS-461, Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH 2021.

Xella 2023

Walther, H.: Entsorgungseigenschaften von Xella-Porenbeton gemäß der Entscheidung des Rates (2003/33/EG) vom 19. Dezember 2002, LB-Z-462, Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH 2023.

Xella LCA Tool

Die Deklaration beruht auf Berechnungen der Xella Baustoffe GmbH unter Verwendung eines vorverifizierten LCA Tools auf GaBi Envision Basis: Xella LCA Tool, Version 1.0, 2021 korrigiert 2023.



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

Sphera Solutions GmbH
Hauptstraße 111- 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

+49 711 341817-0
info@sphera.com
www.sphera.com



Inhaber der Deklaration

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
Deutschland

0800 - 5 23 56 65
info@xella.com
www.xella.de