



SHI-PRODUKTPASS

Produkte finden - Gebäude zertifizieren

SHI-Produktpass-Nr.:

12050-10-1021

Ytong Porenbeton

Warengruppe: Mauerwerk - Porenbeton



Xella Deutschland GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg



Produktqualitäten:



Köttner

Helmut Köttner
Wissenschaftlicher Leiter
Freiburg, den 27.08.2025



Inhalt

 SHI-Produktbewertung 2024	1
 Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude	2
 EU-Taxonomie	3
 DGNB Neubau 2023	4
 DGNB Neubau 2018	6
 BNB-BN Neubau V2015	7
 BREEAM DE Neubau 2018	8
Produktsiegel	9
Rechtliche Hinweise	10
Technisches Datenblatt/Anhänge	10

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.





Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



SHI-Produktbewertung 2024

Seit 2008 etabliert die Sentinel Holding Institut GmbH (SHI) einen einzigartigen Standard für schadstoffgeprüfte Produkte. Experten führen unabhängige Produktprüfungen nach klaren und transparenten Kriterien durch. Zusätzlich überprüft das unabhängige Prüfunternehmen SGS regelmäßig die Prozesse und Aktualität.

Kriterium	Produktkategorie	Bewertung
SHI-Produktbewertung		Schadstoffgeprüft
Gültig bis: 30.04.2026		



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude

Das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude, entwickelt durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), legt Anforderungen an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität von Gebäuden fest. Das Sentinel Holding Institut prüft Bauprodukte gemäß den QNG-Anforderungen für eine Zertifizierung und vergibt das QNG-ready Siegel. Das Einhalten des QNG-Standards ist Voraussetzung für den KfW-Förderkredit. Für bestimmte Produktgruppen hat das QNG derzeit keine spezifischen Anforderungen definiert. Diese Produkte sind als nicht bewertungsrelevant eingestuft, können jedoch in QNG-Projekten genutzt werden.

Kriterium	Pos. / Bauproduktgruppe	Betrachtete Stoffe	QNG Freigabe
3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien	nicht zutreffend	nicht zutreffend	QNG-ready nicht bewertungsrelevant



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



EU-Taxonomie

Die EU-Taxonomie klassifiziert wirtschaftliche Aktivitäten und Produkte nach ihren Umweltauswirkungen. Auf der Produktebene gibt es gemäß der EU-Verordnung klare Anforderungen zu Formaldehyd und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Die Sentinel Holding Institut GmbH kennzeichnet qualifizierte Produkte, die diesen Standard erfüllen.

Kriterium	Produkttyp	Betrachtete Stoffe	Bewertung
DNSH - Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung		Stoffe nach Anlage C	EU-Taxonomie konform
Nachweis: Sicherheitsdatenblatt vom 14.03.2024			



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



DGNB Neubau 2023

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude. Die Version 2023 setzt hohe Standards für ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale Aspekte während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt, 03.05.2024 (3. Auflage)	nicht zutreffend		nicht bewertungsrelevant

Kriterium	Bewertung
ENV 1.1 Klimaschutz und Energie (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Unterstützt das Produkt eine Energieeinsparung oder eine effizientere Energienutzung im Gebäude? Ja, Ytong EPD vom 15.12.2021, Musterberechnung LCA. Führt der Einsatz des Produkts zu einer reduzierten oder optimierten Gebäudetechnik? Ja, Technische Produktdatenblätter, EH 40 Argumentation. Zeichnet sich das Produkt durch Kreislauffähigkeit und eine erhöhte Langlebigkeit aus? Ja, Flyer BigBag, Beispiele Rückführung, Erstes Porenbeton Haus.	

Kriterium	Bewertung
ECO 1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Technische Produktdatenblätter, Wärmebrückenkatalog.	

Kriterium	Bewertung
ECO 2.6 Klimaresilienz (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Sommerlicher Wärmeschutz, Wärmespeicherfähigkeit.	



Kriterium	Bewertung
SOC 1.1 Thermischer Komfort (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Hat das Produkt die Fähigkeit, die Temperatur in Innenräumen zu beeinflussen oder zu regulieren? Ja, Sommerlicher Wärmeschutz, Wärmespeicherfähigkeit.	

Kriterium	Bewertung
TEC 1.3 Qualität der Gebäudehülle (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Tabellen BT Kompakt.	

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt, 29.05.2025 (4. Auflage)	nicht zutreffend		nicht bewertungsrelevant



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



DGNB Neubau 2018

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude.

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt	nicht zutreffend	nicht zutreffend	nicht bewertungsrelevant



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



BNB-BN Neubau V2015

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen ist ein Instrument zur Bewertung von Büro- und Verwaltungsgebäuden, Unterrichtsgebäuden, Laborgebäuden sowie Außenanlagen in Deutschland. Das BNB wurde vom damaligen Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) entwickelt und unterliegt heute dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen.

Kriterium	Pos. / Bauprodukttyp	Betrachtete Schadstoffgruppe	Qualitätsniveau
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt			nicht bewertungsrelevant



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



BREEAM DE Neubau 2018

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) ist ein britisches Gebäudebewertungssystem, welches die Nachhaltigkeit von Neubauten, Sanierungsprojekten und Umbauten einstuft. Das Bewertungssystem wurde vom Building Research Establishment (BRE) entwickelt und zielt darauf ab, ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen von Gebäuden zu bewerten und zu verbessern.

Kriterium	Produktkategorie	Betrachtete Stoffe	Qualitätsstufe
Hea 02 Qualität der Innenraumluft			nicht bewertungsrelevant



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



Produktsiegel

In der Baubranche spielt die Auswahl qualitativ hochwertiger Materialien eine zentrale Rolle für die Gesundheit in Gebäuden und deren Nachhaltigkeit. Produktlabels und Zertifikate bieten Orientierung, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Allerdings besitzt jedes Zertifikat und Label eigene Prüfkriterien, die genau betrachtet werden sollten, um sicherzustellen, dass sie den spezifischen Bedürfnissen eines Bauvorhabens entsprechen.



Das private eco-Institut zeichnet mit hoher Sorgfalt, strengen Prüfkriterien und exakt dokumentierten Zertifizierungsbedingungen emissions-, geruchs- und schadstoffarme Bau- und Reinigungsprodukte, Einrichtungsgegenstände und Möbel aus.



Dieses Produkt ist schadstoffgeprüft und wird vom Sentinel Holding Institut empfohlen. Gesundes Bauen, Modernisieren und Betreiben von Immobilien erfolgt dank des Sentinel Holding Konzepts nach transparenten und nachvollziehbaren Kriterien.



Produkte mit dem QNG-ready Siegel des Sentinel Holding Instituts eignen sich für Projekte, für welche das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) angestrebt wird. QNG-ready Produkte erfüllen die Anforderungen des QNG Anhangdokument 3.1.3 "Schadstoffvermeidung in Baumaterialien". Das KfW-Kreditprogramm Klimafreundlicher Neubau mit QNG kann eine höhere Fördersumme ermöglichen.



Das IBU ist eine Initiative von Bauprodukt- und Baukomponentenherstellern, die sich dem Leitbild der Nachhaltigkeit im Bauwesen verpflichten. IBU ist Programmbetreiber für Umwelt-Produktdeklarationen (Environmental Product Declaration, kurz: EPD) nach der Norm EN 15804. Das IBU-EPD-Programm steht für umfassende Ökobilanzen und Umweltwirkungen von Bauprodukten und eine unabhängige Überprüfung durch Dritte.



Produkt:

Ytong Porenbeton

SHI Produktpass-Nr.:

12050-10-1021



Rechtliche Hinweise

(*) Die Kriterien dieses Steckbriefs beziehen sich auf das gesamte Bauobjekt. Die Bewertung erfolgt auf der Ebene des Gebäudes. Im Rahmen einer sachgemäßen Planung und fachgerechten Installation können einzelne Produkte einen positiven Beitrag zum Gesamtergebnis der Bewertung leisten. Das Sentinel Holding Institut stützt sich einzig auf die Angaben des Herstellers.

Alle Kriterien finden Sie unter:

<https://www.sentinel-holding.eu/de/Themenwelten/Pr%C3%BCfverfahren/kriterien%20f%C3%BCr%20Produkte>

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.



Herausgeber

Sentinel Holding Institut GmbH
Bötzingen Str. 38
79111 Freiburg im Breisgau
Tel.: +49 761 59048170
info@sentinel-holding.eu
www.sentinel-holding.eu

Sicherheitsdatenblatt

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006



Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 1 von 10

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1. Produktidentifikator

Ytong Porenbeton

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemischs

Baustoff

Verwendungen, von denen abgeraten wird

Es liegen keine Informationen vor.

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firmenname: Xella Deutschland GmbH
Straße: Düsseldorfer Landstraße 395
Ort: D-47259 Duisburg
Telefon: +49 800 5235665
E-Mail: reach@xella.com

1.4. Notrufnummer:

Giftnotruf Berlin +49 (0) 30 30686700, 24 Stunden, 365 Tage/Jahr

Weitere Angaben

Es liegen keine Informationen vor.

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Dieses Gemisch ist nicht als gefährlich eingestuft im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.

2.2. Kennzeichnungselemente

2.3. Sonstige Gefahren

Die Stoffe im Gemisch erfüllen nicht die PBT/vPvB Kriterien gemäß REACH, Anhang XIII.

Hinweise zum sicheren Umgang: Staubbildung vermeiden.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2. Gemische

Gefährliche Inhaltsstoffe

CAS-Nr.	Stoffname			Anteil
	EG-Nr.	Index-Nr.	REACH-Nr.	
	Einstufung (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008)			
14808-60-7	Quarz			15-30 %
	238-878-4		01-2120770509-45	

Wortlaut der H- und EUH-Sätze: siehe Abschnitt 16.

Spezifische Konzentrationsgrenzen, M-Faktoren und ATE

CAS-Nr.	EG-Nr.	Stoffname	Anteil
	Spezifische Konzentrationsgrenzen, M-Faktoren und ATE		
14808-60-7	238-878-4	Quarz	15-30 %
	dermal: LD50 = >2000 mg/kg; oral: LD50 = >2000 mg/kg		

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 2 von 10

Weitere Angaben

Es liegen keine Informationen vor.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen**4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen****Allgemeine Hinweise**

Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.
Für Frischluft sorgen.
Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, Betriebsanweisung oder Sicherheitsdatenblatt vorzeigen).

Nach Einatmen

Verunglückten aus der Gefahrenzone entfernen.
Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.
Betroffenen ruhig lagern, zudecken und warm halten.
Bei Bewusstlosigkeit und vorhandener Atmung in stabile Seitenlage bringen und ärztlichen Rat einholen.

Nach Hautkontakt

Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.
Bei Berührung mit der Haut sofort abwaschen mit viel Wasser und Seife.
Bei Hautreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Nach Augenkontakt

Unverletztes Auge schützen.
Sofort vorsichtig und gründlich mit Augendusche oder mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei Augenreizung einen Augenarzt aufsuchen.

Nach Verschlucken

Mund gründlich mit Wasser ausspülen. 1 Glas Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt). Niemals einer bewusstlosen Person oder bei auftretenden Krämpfen etwas über den Mund verabreichen.
Kein Erbrechen herbeiführen.

4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Staub kann mechanische Reizungen verursachen.
Inhalation (Staub/Nebel): Kann die Atemwege reizen.
Nach Hautkontakt (Staub/Nebel): Verursacht leichte Hautreizung.
Nach Augenkontakt (Staub/Nebel): leicht reizend, aber nicht einstufungsrelevant.

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Elementarhilfe, Dekontamination, symptomatische Behandlung.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung**5.1. Löschmittel****Geeignete Löschmittel**

Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

Ungeeignete Löschmittel

Es liegen keine Informationen vor.

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Es sind keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Das Produkt ist nicht: Brennbar

Zusätzliche Hinweise

Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln. Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 3 von 10

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende

Verfahren

Allgemeine Hinweise

- Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen (siehe Abschnitt 8).
- Für ausreichende Lüftung sorgen.
- Staubbildung vermeiden. Maßnahmen zur Verhinderung von Aerosol- und Staubbildung
- Vor Verarbeitung/Applikation ist das Material zur Vermeidung oder Reduktion der Staubbildung anzufeuchten.
- Staub erzeugung/-bildung: Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.

Nicht für Notfälle geschultes Personal

- Personen in Sicherheit bringen.
- Staub mit Wassersprühstrahl niederschlagen.

Einsatzkräfte

- Es liegen keine Informationen vor.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

- Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen. Nicht in den Untergrund/Erdreich gelangen lassen.
- Bei Gasaustritt oder bei Eindringen in Gewässer, Boden oder Kanalisation zuständige Behörden benachrichtigen.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Für Rückhaltung

- Undichtigkeit beseitigen, wenn gefahrlos möglich.
- Staub mit Wassersprühstrahl niederschlagen.

Für Reinigung

- Staubfrei aufnehmen und staubfrei ablagern.
- Mechanisch aufnehmen und in geeigneten Behältern zur Entsorgung bringen.
- Für Reinigung: Mit Detergentien reinigen. Lösemittel vermeiden.

Weitere Angaben

- Für Frischluft sorgen.
- Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

Informationen zur Wiederverwendung oder Wiederverwertung beim Hersteller oder Lieferanten erfragen.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

- Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.
- Entsorgung: siehe Abschnitt 13

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang

- Persönliche Schutzausrüstung tragen (siehe Abschnitt 8).
- Staubbildung vermeiden. Maßnahmen zur Verhinderung von Aerosol- und Staubbildung
- Den betroffenen Bereich belüften. Bei unzureichender Belüftung Atemschutz tragen.
- Vor Verarbeitung/Applikation ist das Material zur Vermeidung oder Reduktion der Staubbildung anzufeuchten.
- Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.
- Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

Hinweise zu allgemeinen Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz

- In gut belüfteten Zonen oder mit Atemfilter arbeiten.
- Nur passende, bequem sitzende und saubere Schutzkleidung tragen.
- Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.
- Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 4 von 10

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.
Kontaminierte Kleidung ausziehen und vor erneutem Tragen waschen.
Hautpflegeprodukte nach der Arbeit verwenden.

Weitere Angaben zur Handhabung

Technisches Merkblatt beachten.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**Anforderungen an Lagerräume und Behälter**

Für Frischluft sorgen.

Zusammenlagerungshinweise

Fernhalten von: Nahrungs- und Futtermittel
Nicht zusammen lagern mit: Oxidationsmittel, stark; Starke Säure

Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen

Es liegen keine Informationen vor.

Lagerklasse nach TRGS 510: 13 (Nicht brennbare Feststoffe, die keiner der vorgenannten LGK zuzuordnen sind)

7.3. Spezifische Endanwendungen

Es liegen keine Informationen vor.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen**8.1. Zu überwachende Parameter****Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900)**

CAS-Nr.	Bezeichnung	ppm	mg/m³	F/m³	Spitzenbegr.	Art
-	Allgemeiner Staubgrenzwert, alveolengängige Fraktion		1,25 A		2(II)	EU
-	Allgemeiner Staubgrenzwert, einatembare Fraktion		10 E			
14808-60-7	Alveolengängiges kristallines Siliciumdioxid (Quarzfeinstaub)		0,1			
7778-18-9	Calciumsulfat		6 A			

DNEL-/DMEL-Werte

CAS-Nr.	Bezeichnung	Expositionsweg	Wirkung	Wert
7778-18-9	Calciumsulfat			
Arbeitnehmer DNEL, langfristig		inhalativ	systemisch	21,17 mg/m³
Arbeitnehmer DNEL, akut		inhalativ	systemisch	5082 mg/m³
Verbraucher DNEL, langfristig		inhalativ	systemisch	5,29 mg/m³
Verbraucher DNEL, akut		inhalativ	systemisch	3811 mg/m³
Verbraucher DNEL, langfristig		oral	systemisch	1,52 mg/kg KG/d
Verbraucher DNEL, akut		oral	systemisch	11,4 mg/kg KG/d

PNEC-Werte

CAS-Nr.	Bezeichnung	Wert
7778-18-9	Calciumsulfat	
Mikroorganismen in Kläranlagen		100 mg/l

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 5 von 10

Zusätzliche Hinweise zu Grenzwerten

Abkürzungen und Akronyme: Deutschland

A: alveolengängige Fraktion

E: einatembare Fraktion

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition**Geeignete technische Steuerungseinrichtungen**

Technische Maßnahmen und die Anwendung geeigneter Arbeitsverfahren haben Vorrang vor dem Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen.

Wenn technische Absaug- oder Lüftungsmaßnahmen nicht möglich oder unzureichend sind, muss Atemschutz getragen werden.

Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung**Augen-/Gesichtsschutz**

BEI Exposition oder falls betroffen: Staubschutzbrille DIN EN 166

Handschutz

Bei häufigerem Handkontakt: Geprüfte Schutzhandschuhe sind zu tragen (EN ISO 374).

Chemikalienschutzhandschuhe sind in ihrer Ausführung in Abhängigkeit von Gefahrstoffkonzentration und -menge arbeitsplatzspezifisch auszuwählen.

Geeignetes Material: Keine Daten verfügbar

Es wird empfohlen, die Chemikalienbeständigkeit der oben genannten Schutzhandschuhe für spezielle Anwendungen mit dem Handschuhhersteller abzuklären.

Dicke des Handschuhmaterials, Durchbruchzeiten und Quelleigenschaften des Materials sind zu berücksichtigen.

Körperschutz

Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen. (staubdicht)

Atemschutz

Atemschutz ist erforderlich bei: Grenzwertüberschreitung, unzureichender Belüftung, Staubbentwicklung
Geeigneten Atemschutz verwenden. Voll-/Halb-/Viertelmaske (DIN EN 136/140), Partikelfiltergerät (DIN EN 143) Die Tragezeitbegrenzungen nach GefStoffV in Verbindung mit den Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (BGR 190) sind zu beachten. Die Atemschutzfilterklasse ist unbedingt der maximalen Schadstoffkonzentration (Gas/Dampf/Aerosol/Partikel) anzupassen, die beim Umgang mit dem Produkt entstehen kann. Bei Konzentrationsüberschreitung muss Isoliergerät benutzt werden!

Thermische Gefahren

nicht relevant

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Staubbildung vermeiden.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften**9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

Aggregatzustand:	fest
Farbe:	weiß
Geruch:	geruchlos

Prüfnorm**Zustandsänderungen**

Schmelzpunkt/Gefrierpunkt:	$\geq 1200\text{ °C}$
Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich:	Keine Daten verfügbar
Sublimationstemperatur:	Keine Daten verfügbar
Erweichungspunkt:	Keine Daten verfügbar
Pourpoint:	Keine Daten verfügbar

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 6 von 10

Flammpunkt:

Keine Daten verfügbar

Entzündbarkeit

Feststoff/Flüssigkeit:

Nicht entzündbar.

Gas:

Nicht entzündbar.

Explosionsgefahren

Das Produkt ist nicht: Explosionsgefährlich

Untere Explosionsgrenze:

Keine Daten verfügbar

Obere Explosionsgrenze:

Keine Daten verfügbar

Zündtemperatur:

Keine Daten verfügbar

Selbstentzündungstemperatur

Feststoff:

Keine Daten verfügbar

Gas:

Keine Daten verfügbar

Zersetzungstemperatur:

Keine Daten verfügbar

pH-Wert (bei 20 °C):

10-11

Auslaufzeit:

Keine Daten verfügbar schwer löslich

Wasserlöslichkeit:

Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln

Keine Daten verfügbar

Keine Daten verfügbar

Verteilungskoeffizient

n-Oktanol/Wasser:

Keine Daten verfügbar

Dampfdruck:

250-800 kg/m³ Trockenrohddichte

Dichte:

Keine Daten verfügbar

Schüttdichte:

Keine Daten verfügbar

Relative Dampfdichte:

9.2. Sonstige Angaben**Angaben über physikalische Gefahrenklassen**

Weiterbrennbarkeit:

Keine Daten verfügbar

Oxidierende Eigenschaften

Das Produkt ist nicht: brandfördernd

Sonstige sicherheitstechnische Kenngrößen

100%

Festkörpergehalt:

Keine Daten verfügbar

Verdampfungsgeschwindigkeit:

Weitere Angaben

Es liegen keine Informationen vor.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität**10.1. Reaktivität**

Es sind keine gefährlichen Reaktionen bekannt.

10.2. Chemische Stabilität

Das Produkt ist unter den empfohlenen Lagerungs-, Verwendungs- und Temperaturbedingungen chemisch stabil.

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Exotherme Reaktion mit: Säure, konzentriert; Starke Säure; Oxidationsmittel, stark

Reaktionen mit: Säure, konzentriert; Starke Säure (Bildung von: Kohlendioxid)

Reaktionen mit: Oxidationsmittel, stark (spontane Zersetzung)

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 7 von 10

10.4. Zu vermeidende Bedingungen

keine

10.5. Unverträgliche Materialien

Oxidationsmittel, stark

Säure, konzentriert; Starke Säure

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

keine

Weitere Angaben

Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**11.1. Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008****Akute Toxizität**

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

CAS-Nr.	Bezeichnung				
	Expositionsweg	Dosis	Spezies	Quelle	Methode
14808-60-7	Quarz				
	oral	LD50 mg/kg	>2000		
	dermal	LD50 mg/kg	>2000		

Reiz- und Ätzwirkung

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierende Wirkungen

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Krebserzeugende, erbgutverändernde und fortpflanzungsgefährdende Wirkungen

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationsgefahr

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

11.2. Angaben über sonstige Gefahren**Endokrinschädliche Eigenschaften**

Es liegen keine Informationen vor.

Allgemeine Bemerkungen

Dieses Produkt ist nicht toxisch. Bei Einhaltung des allgemeinen Staubgrenzwertes von 1,25 mg/m³ für alveolengängigen Staub wird der seit 2015 in Deutschland anzuwendende Beurteilungsmaßstab des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit (Baua) für Quarzeinstaub von 50 µg/m³ sicher eingehalten (Hinweise zur Staubvermeidung siehe Abschnitt 7).

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben**12.1. Toxizität**

Zusätzliche ökotoxikologische Informationen Ytong Porenbeton

Toxizität für andere aquatische Wasserpflanzen/Organismen: Daphnia magna (Großer Wasserfloh)

DIN 38412-30:1989-03 (L 30); Dr. U. Noack-Laboratorien, Käthe-Paulus-Str. 1, D-31157 Sarstedt

Ergebnis / Bewertung: Nach Neutralisation ist keine Toxizität mehr zu beobachten.

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 8 von 10

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt/Substanz ist anorganisch.

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Es liegen keine Informationen vor.

12.4. Mobilität im Boden

Es liegen keine Informationen vor.

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Die Stoffe im Gemisch erfüllen nicht die PBT/vPvB Kriterien gemäß REACH, Anhang XIII.

12.6. Endokrinschädliche Eigenschaften

Dieses Produkt enthält keinen Stoff, der gegenüber Nichtzielorganismen endokrine Eigenschaften aufweist, da kein Inhaltstoff die Kriterien erfüllt.

12.7. Andere schädliche Wirkungen

Es liegen keine Informationen vor.

Weitere HinweiseWassergefährdungsklasse 1 (Calciumsulfat, $\text{Ca}(\text{OH})_2$)

Nicht in die Kanalisation oder Gewässer gelangen lassen.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung**13.1. Verfahren der Abfallbehandlung****Empfehlungen zur Entsorgung**

Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

Unter Beachtung der behördlichen Bestimmungen verwerten.

Die Zuordnung der Abfallschlüsselnummern/Abfallbezeichnungen ist entsprechend EAKV branchen- und prozessspezifisch durchzuführen. (AVV 17 01 07, 17 09 04, Monocharge 17 01 01)

Kein gefährlicher Abfall gemäß Richtlinie 2008/98/EG (Abfallrahmenrichtlinie).

BY: Schreiben des bay. StMUV vom 29.04.2016

Ergänzung "Porenbeton"

Das Produkt kann auf einer Deponie der Klasse I entsorgt werden.

(Oberirdische Deponie für Abfälle, die die Zuordnungskriterien nach Anhang 3 Nummer 2 für die Deponieklasse I einhalten)

Abfallschlüssel - ungebrauchtes Produkt

170101 BAU- UND ABRUCHABFÄLLE (EINSCHLIESSLICH AUSHUB VON VERUNREINIGTEN STANDORTEN); Beton, Ziegel, Fliesen und Keramik; Beton

Entsorgung ungereinigter Verpackung und empfohlene Reinigungsmittel

Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

Unter Beachtung der behördlichen Bestimmungen verwerten.

Vollständig entleerte Verpackungen können einer Verwertung zugeführt werden.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**Landtransport (ADR/RID)****14.1. UN-Nummer oder ID-Nummer:**

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Binnenschifftransport (ADN)**14.1. UN-Nummer oder ID-Nummer:**

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Seeschifftransport (IMDG)**14.1. UN-Nummer oder ID-Nummer:**

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

Lufttransport (ICAO-TI/IATA-DGR)**14.1. UN-Nummer oder ID-Nummer:**

Kein Gefahrgut im Sinne dieser Transportvorschriften.

14.5. Umweltgefahren

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 9 von 10

UMWELTGEFÄHRDEND:

Nein

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften**15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch****EU-Vorschriften**Angaben zur SEVESO III-Richtlinie
2012/18/EU:

Unterliegt nicht der SEVESO III-Richtlinie

Zusätzliche Hinweise

Sicherheitsdatenblatt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]
Richtlinie (EU) 2018/851 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der
Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle
Richtlinie 2008/98/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und
zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

Nationale Vorschriften

Wassergefährdungsklasse:

1 - schwach wassergefährdend

Status:

Einstufung von Gemischen gemäß Anlage 1, Nr. 5 AwSV

Zusätzliche Hinweise

Deutschland:

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

TRGS 220, TRGS 559, TRGS 900

Begründung zum Beurteilungsmaßstab zu Quarz (Fassung v. 13.08.2015)

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Stoffsicherheitsbeurteilungen für Stoffe in dieser Mischung wurden nicht durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben**Abkürzungen und Akronyme**

ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route
(European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
RID: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer
(Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail)
IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods
IATA: International Air Transport Association
IATA-DGR: Dangerous Goods Regulations by the "International Air Transport Association" (IATA)
ICAO: International Civil Aviation Organization
ICAO-TI: Technical Instructions by the "International Civil Aviation Organization" (ICAO)
CLP: Classification, labelling and Packaging
CAS-No.: Chemical Abstracts Service
REACH: Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals
GHS: Globally Harmonised System of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals
UN: United Nations
CAS: Chemical Abstracts Service
DNEL: Derived No Effect Level
DMEL: Derived Minimal Effect Level
PNEC: Predicted No Effect Concentration
ATE: Acute toxicity estimate
LC50: Lethal concentration, 50%
LD50: Lethal dose, 50%

Ytong Porenbeton

Überarbeitet am: 14.03.2022

Seite 10 von 10

LL50: Lethal loading, 50%
EL50: Effect loading, 50%
EC50: Effective Concentration 50%
ErC50: Effective Concentration 50%, growth rate
EG-No: European Inventory of Existing Chemical Substances" (EINECS)
NOEC: No Observed Effect Concentration
BCF: Bio-concentration factor
PBT: persistent, bioaccumulative, toxic
vPvB: very persistent, very bioaccumulative
MARPOL: International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships
IBC: Intermediate Bulk Container
SVHC: Substance of Very High Concern
TWA: time-weighted-average
WEL: working place exposure limits
TRGS: Technische Regeln für Gefahrstoffe

Weitere Angaben

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen bei Drucklegung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das Produkt mit anderen Materialien vermengt, vermischt oder verarbeitet wird, oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt, soweit sich hieraus nicht ausdrücklich etwas anderes ergibt, nicht auf das so gefertigte neue Material übertragen werden.

(Die Daten der gefährlichen Inhaltsstoffe wurden jeweils dem letztgültigen Sicherheitsdatenblatt des Vorlieferanten entnommen.)

Ytong ThermUltra

Planblock PP 2-0,30 (0,07)



Kennwerte allgemein		Wert	Einheit
Abmessungen	L x B x H	599 x 300 x 249 599 x 365 x 249 499 x 425 x 249 499 x 480 x 249	mm
Rohdichteklasse		0,30	
Technische Regelwerke		Z-17.1-1193, DIN EN 771-4, DIN 20000-404	



Kennwerte Statik		Wert	Einheit
Druckfestigkeitsklasse		2	
Charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit	f_k	1,50	N/mm ²



Kennwerte Wärmeschutz		Wert	Einheit
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	λ	0,07	W/(mK)
Wärmedurchgangskoeffizient*	U	0,22 bei 300 mm Wanddicke 0,18 bei 365 mm Wanddicke 0,16 bei 425 mm Wanddicke 0,14 bei 480 mm Wanddicke	W/(m ² K)



Kennwerte Schallschutz		Wert	Einheit
Direkt-Schalldämm-Maß**	R_w	43,0 bei 300 mm Wanddicke 45,3 bei 365 mm Wanddicke 47,1 bei 425 mm Wanddicke 48,5 bei 480 mm Wanddicke	dB



Kennwerte Brandschutz		Wert
Feuerwiderstandsklasse***		F90 - A



Typische Einsatzgebiete:

- Generell für jedes Bauvorhaben geeignet (nicht tragende, tragende, aussteifende Wände)
- Die ultraeffiziente Lösung für höchste Energieeffizienz-Standards.
- Ytong ThermUltra Produkte erreichen beste Ergebnisse vom Effizienzhaus 40 Standard bis hin zum Passivhaus mit Lambda 0,07.

Vorteile:

- Hoch wärmedämmend
- Identische Wärmeleitfähigkeit in alle Richtungen (isotrop)
- Massiv und homogen
- Minimiert Wärmebrücken
- Sehr hohes Brandschutzniveau
- Einfaches Zuschneiden und Bearbeiten
- Ergonomische und schnelle Verarbeitung durch Griffaschen
- Sehr guter Putzgrund
- Optisch ansprechendes Erscheinungsbild

Dieses technische Merkblatt dient der Beratung und Planungshilfe. Die Eignung des Produktes für die Einbausituation ist eigenverantwortlich zu prüfen. Änderungen im Rahmen der technischen Weiterentwicklung sind vorbehalten. Bild kann geringfügig vom Produkt abweichen.

* Annahmen: Außenputz $\lambda=0,25$ W/(mK), $d=15$ mm; Innenputz $\lambda=0,51$ W/(mK), $d=10$ mm; Wärmeübergangswiderstände $R_{si}=0,13$ m²K/W, $R_{se}=0,04$ m²K/W

** Zuschlag von 20 kg/m² für Putz berücksichtigt

*** Die genaue Brandschutzeinstufung hängt u.a. von der Einbausituation, der Putzstärke und dem Ausnutzungsfaktor α ab (siehe auch [Bautechnologie Kompakt](#)).

Xella Deutschland GmbH, Düsseldorf Landstraße 395, 47259 Duisburg

www.xella.de

YTONG

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-20210286-IAD2-DE
Ausstellungsdatum	15.12.2021
Gültig bis	14.12.2026

Ytong®-Porenbeton
Xella Baustoffe GmbH

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



1. Allgemeine Angaben

Xella Baustoffe GmbH Programmmhalter IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland	Ytong®-Porenbeton Inhaber der Deklaration Xella Baustoffe GmbH Düsseldorfer Landstraße 395 47259 Duisburg
Deklarationsnummer EPD-XEL-20210286-IAD2-DE	Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1m³ unbewehrter Ytong®-Porenbeton mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 388 kg/m³.
Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln: Porenbeton, 11.2017 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))	Gültigkeitsbereich: Die Ökobilanz beruht auf den Verbrauchsdaten des Xella Porenbetonwerkes Brück und der Datenbasis des Jahres 2020.
Ausstellungsdatum 15.12.2021	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.
Gültig bis 14.12.2026	Verifizierung Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2010 ☐ intern ☒ extern
 Dipl. Ing. Hans Peters (Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)	 Matthias Klingler, Unabhängige/-r Verifizierer/-in
 Dr. Alexander Röder (Geschäftsführer Instituts Bauen und Umwelt e.V.)	

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die genannten Produkte sind unbewehrte Bausteine unterschiedlicher Formate aus Porenbeton. Porenbeton gehört zur Gruppe der porositäten 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 771-4:2015-11, 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/m³
Druckfestigkeit	1,6 - 10	N/mm²
Zugfestigkeit	0,24 - 1,2	N/mm²
Biegezugfestigkeit (längs)	0,44 - 2,2	N/mm²
Elastizitätsmodul	750 - 3250	N/mm²
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 DIN 4108-4	5/10	-
Schallschutz nach DIN 4109-32 für m' ≤ 150 [kg/m²]	32-48	[dB]
Schallschutz nach DIN 4109-32 für m' > 150 [kg/m²]	48-56	[dB]

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß EN 771-4: 2015-11, Festlegungen für Mauersteine - Teil 4: Porenbetonsteine.

2.4 Lieferzustand

Bausteine nach *DIN 20000-404* und *DIN 4166*.

L · B · H

L = 499 / 599 mm

B = 50 / 75 / 100 / 115 / 150 / 175 / 200 / 240 / 300 / 365 / 425 / 480 mm

H = 199 / 249 / 374 / 399 / 499 / 599 mm

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Bezeichnung	Wert	Einheit
Sand	50-70	M.-%
Zement	15-30	M.-%
Brannkalk	10-20	M.-%
Anhydrit/Gips	2-5	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.

Brannkalk: gem. *EN 459-1*; Brannkalk 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 natürlichen 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 Viskositätserhöhung. 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 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.

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-Silikathydrate, 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.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

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

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Die Verarbeitung von Porenbetonsteinen erfolgt von Hand, bei Bauteilen mit einer Masse über 25 kg sind Hebezeuge erforderlich. Das Zerteilen von Bauteilen erfolgt mit Bandsägen oder von Hand mit Hartmetall-Sägen, weil diese praktisch nur Grob- und keinen Feinstaub generieren. Schnelllaufende Werkzeuge wie z. B. Trennschleifer sind auf Grund der Freisetzung von Feinstaub für die Bearbeitung von Porenbeton ungeeignet!

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/A2* und *EN 1996-2* in Verbindung mit *EN 1996-2/NA* mit oder ohne Stoßfugenvermörtelung. In besonderen Fällen auch mit Normal- oder Leichtmörtel (11 kg Mörtel / m³). Die Porenbeton-Bauteile können verputzt, beschichtet oder mit einem Anstrich versehen werden. Auch eine Bekleidung mit kleinformigen Teilen oder die Anbringung von Vormauerschalen ist möglich. Es gilt das Regelwerk der Berufsgenossenschaften. Während der Verarbeitung des Bauproduktes sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen.

2.9 Verpackung

Auf der Baustelle anfallende Verpackungen und Paletten sind getrennt zu sammeln. Die Polyethylen-Schrumpffolien sind recycelbar. Nicht verschmutzte PE-Folien und Mehrwegpaletten aus Holz werden

durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem) und von diesem an die Porenbetonwerke zurückgegeben. Diese leiten die Folien an die Folienhersteller zum Recyceln weiter.

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 recarbonatisiert 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 2021a*.

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

Porenbeton-Verschnittreste von den Baustellen werden über ein BigBag System vom Porenbetonwerk zurückgenommen. Sonstige sortenreine Porenbetonreste können von den Porenbetonherstellern ebenfalls zurückgenommen und wieder- bzw. weiterverwertet werden. Dies wird für Produktionsbruch und Baustellenabfälle bereits praktiziert. Dieses Material wird entweder zu Granulatprodukten verarbeitet oder als Sandersatz der Porenbetonmischung zugegeben.

2.15 Entsorgung

Gemäß der in Deutschland gültigen Deponieverordnung vom 27.04.2009 *DepV* ist Porenbeton auf Deponien der Klasse I abzulagern (vgl. 7.2 "Auslaugverhalten"). Abfallschlüssel nach *EAKV*: 17 01 01.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie unter www.ytong-silka.de.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m³ unbewehrter Porenbeton mit einer Rohdichte von 388 kg/m³. Diese durchschnittliche Rohdichte wurde aus dem Gesamtmaterialeinsatz im Bezugsjahr sowie den Produktionsmengen an Porenbetonsteinen und Porenbetongranulat durch Division ermittelt.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	388	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	388	-

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. Allokation aller Umweltlasten nach Masse zwischen verbundenen Co-Produkten (z.B. Bruch zur Verwendung und Vermarktung als Katzenstreu oder Ölbinder) und Hauptprodukt.

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)

Recarbonatisierung reaktiver Produktbestandteile (z.B. CaO). Es wird von einer Recarbonatisierungsrate von 95 % ausgegangen, Xella 2021b.

Entsorgungsstadium (C1-C4)

Modul C1: Maschineller Rückbau (Bagger).

Modul C2: LKW-Transport zur Abfallaufbereitung (50km). 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 Abschneideregeln

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 den Ökobilanzen 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. 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 3 Jahre zurück.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen für die Porenbetonherstellung aus dem Jahr 2020 im Werk Brück.

3.8 Allokation

Bei der Produktion fällt jeweils Porenbetonbruch an, der zu Porenbetongranulat weiter veredelt wird. Die Umweltwirkungen der Porenbetonsteinherstellung und des Bruches, der zur Herstellung von Porenbetongranulat verwendet wird, wurden hierbei nach Masse alloziert. Etwa 13 % der Umweltlasten und eingesetzten Rohstoffe werden auf das Porenbetongranulat alloziert.

Im Produktionsprozess fällt außerdem Porenbetonbruch und Porenbetonmehl an, welche in den Produktionsprozess zurückgeführt wird (closedloop-recycling). Diese interne Verwertung wurde in der Berechnung berücksichtigt.

3.9 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.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften

Biogener Kohlenstoff

In der Bilanz sind 0,524 kg Mehrweg-Holzpaletten (Verpackungsmaterial) enthalten.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	0	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,24	kg C

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	388	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
Recarbonatisierungsrate (Xella 2021b)	95	%

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach (Xella 2021a)	80	a

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dieselvebrauch Rückbau (Bagger) Modul C1	0,06	kg je dekl. Einheit
Transportentfernung zur Entsorgung/Abfallbehandlung (Modul C2)	50	km
Zum Recycling (Modul C3, Nettoflussmenge)	376	kg
Zur Deponierung (Modul C4)	388	kg

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

5. LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 m³ Ytong®-Porenbeton unbewehrt mit einer Rohdichte von 388 kg/m³, hergestellt von Xella im Werk Brück. Die in der Übersicht mit „x“ gekennzeichneten Module nach EN 15804 werden hierbei adressiert, die mit „MND“ (Modul nicht deklariert) gekennzeichneten Module sind nicht Gegenstand der Betrachtung. Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf die deklarierte Einheit.

Wichtiger Hinweis:

EP-freshwater: Dieser Indikator wurde in Übereinstimmung mit dem Charakterisierungsmodell (EUTREND-Modell, Struijs et al., 2009b, wie in ReCiPe umgesetzt; <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>) als „kg P-Äq.“ berechnet.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = 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	ND	MNR	MNR	MNR	ND	ND	X	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1m³ Ytong®-Porenbeton mit einer Rohdichte von 388 kg/m³

Kernindikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	[kg CO ₂ -Äq.]	1,66E+2	2,38E+0	3,76E+0	-7,69E+1	2,53E-1	1,18E+0	1,04E+0	5,89E+0	-2,56E+0
GWP-fossil	[kg CO ₂ -Äq.]	1,66E+2	2,33E+0	2,70E+0	-7,69E+1	2,51E-1	1,16E+0	1,04E+0	5,87E+0	-2,57E+0
GWP-biogenic	[kg CO ₂ -Äq.]	-5,16E-1	2,52E-2	1,05E+0	0,00E+0	3,74E-4	1,25E-2	2,66E-3	2,33E-4	1,23E-2
GWP-luluc	[kg CO ₂ -Äq.]	9,22E-2	1,93E-2	2,45E-5	0,00E+0	1,97E-3	9,61E-3	5,67E-3	1,72E-2	-3,55E-3
ODP	[kg CFC11-Äq.]	7,03E-13	4,66E-16	3,40E-16	0,00E+0	4,77E-17	2,32E-16	4,62E-15	2,28E-14	-1,78E-14
AP	[mol H ⁺ -Äq.]	1,35E-1	2,50E-3	4,19E-4	0,00E+0	1,21E-3	1,25E-3	9,65E-3	4,18E-2	-7,49E-3
EP-freshwater	[kg P-Äq.]	1,10E-4	7,01E-6	4,60E-8	0,00E+0	7,17E-7	3,49E-6	2,36E-6	9,85E-6	-3,77E-6
EP-marine	[kg N-Äq.]	4,65E-2	7,99E-4	1,06E-4	0,00E+0	5,67E-4	3,98E-4	4,77E-3	1,09E-2	-2,81E-3
EP-terrestrial	[mol N-Äq.]	5,07E-1	9,49E-3	1,98E-3	0,00E+0	6,28E-3	4,73E-3	5,25E-2	1,19E-1	-3,08E-2
POCP	[kg NMVOC-Äq.]	1,35E-1	2,18E-3	3,02E-4	0,00E+0	1,59E-3	1,08E-3	1,39E-2	3,29E-2	-8,09E-3
ADPE	[kg Sb-Äq.]	1,42E-5	2,09E-7	5,16E-9	0,00E+0	2,14E-8	1,04E-7	1,14E-6	5,54E-7	-2,95E-7
ADPF	[MJ]	1,05E+3	3,14E+1	5,59E-1	0,00E+0	3,22E+0	1,57E+1	1,95E+1	7,78E+1	-4,53E+1
WDP	[m³ Welt-Äq. entzogen]	-1,49E+1	2,19E-2	3,57E-1	0,00E+0	2,24E-3	1,09E-2	1,74E-1	6,30E-1	-1,45E-1

Legende	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 388 kg/m³

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
PERE	[MJ]	1,96E+2	1,81E+0	8,76E+0	0,00E+0	1,85E-1	9,01E-1	1,73E+0	1,05E+1	-5,03E+0
PERM	[MJ]	8,65E+0	0,00E+0	-8,65E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PERT	[MJ]	2,04E+2	1,81E+0	1,10E-1	0,00E+0	1,85E-1	9,01E-1	1,73E+0	1,05E+1	-5,03E+0
PENRE	[MJ]	1,01E+3	3,16E+1	4,00E+1	0,00E+0	3,23E+0	1,57E+1	1,95E+1	7,79E+1	-4,53E+1
PENRM	[MJ]	3,95E+1	0,00E+0	-3,95E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
PENRT	[MJ]	1,05E+3	3,16E+1	5,59E-1	0,00E+0	3,23E+0	1,57E+1	1,95E+1	7,79E+1	-4,53E+1
SM	[kg]	2,58E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,76E+2
RSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
NRSF	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
FW	[m³]	-2,33E-1	2,07E-3	8,38E-3	0,00E+0	2,12E-4	1,03E-3	5,07E-3	1,92E-2	-7,56E-3

Legende	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: 1m³ Ytong®-Porenbeton mit einer Rohdichte von 388 kg/m³

Indikator	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	C1	C2	C3	C4	D
HWD	[kg]	2,39E-7	1,66E-9	1,00E-10	0,00E+0	1,70E-10	8,28E-10	1,14E-9	8,27E-9	-6,85E-9
NHWD	[kg]	1,54E+0	4,95E-3	1,83E-2	0,00E+0	5,06E-4	2,47E-3	5,63E-3	3,88E+2	-1,57E+1
RWD	[kg]	2,67E-2	5,72E-5	3,15E-5	0,00E+0	5,85E-6	2,85E-5	1,44E-4	8,18E-4	-3,79E-3
CRU	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
MFR	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,88E+2	0,00E+0	0,00E+0
MER	[kg]	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EEE	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	7,27E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0
EET	[MJ]	0,00E+0	0,00E+0	1,30E+1	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0

Legende: 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 ÖKOBIANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional: 1m³ Ytong®-Porenbeton mit einer Rohdichte von 388 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
IRP	[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	[-]	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Legende: 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.

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" (Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials, 1999). 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 Auslaugverhalten

Das Auslaugverhalten von Porenbeton ist für die Beurteilung seines Umwelteinflusses nach der Nutzung bei Deponierung von Bedeutung. LGA 2007, LGA 2011

Messstelle: LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH, Nürnberg

Ergebnis:

Sämtliche Kriterien für die Deponierung auf Deponien der Klasse I gemäß der in Deutschland gültigen Deponieverordnung vom 27.04.2009 *DepV* werden erfüllt. Gemäß der Entscheidung des Rates (2003/33/EG) vom 19. Dezember 2002 ist Porenbeton der Deponieklasse „Nicht gefährliche Abfälle“ zuzuordnen.

8. Literaturhinweise

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011-10 Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006)

EN 15804

DIN EN 15804:2020-03 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

CPR

Bauproduktenrichtlinie, Regulation (EU) No 305/2011 of the European parliament and of the council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC

EN 13279-1

DIN EN 13279-1:2008-11; Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel - Teil 1: Begriffe und Anforderungen

ECHA Kandidatenliste

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 12664

DIN EN 12664:2001-05; 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

DIN 20000-404

DIN 20000-404: 2015-12; Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 404: Regeln für die Verwendung von Porenbetonsteinen nach DIN EN 771-4:2011-07

DIN 4166

DIN 4166:1997-10 Porenbeton-Bauplatten und Porenbeton-Planbauplatten

EN 1996-1-1

DIN EN 1996-1-1: 2013-02; Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

EN 1996-1-1/NA/A2

DIN EN 1996-1-1/NA/A2: 2015-01; Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk; Änderung A2

EN 1996-2

DIN EN 1996-2: 2010-12; Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk; Deutsche Fassung EN 1996-2:2006 + AC:2009

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

DIN 4108-4

DIN 4108-4: 2017-03 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

EN 459-1

DIN EN 459-1: 2010-12; Baukalk - Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Konformitätskriterien

DIN 4109-32

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

Xella 2021a

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

Xella 2021b

Walther, H.: CO₂-Einbindung während der Nutzungsphase von Porenbeton durch Recarbonatisierung, LB-RS-460, Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH 2021

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

EN 197-1

DIN EN 197-1: 2011-11; Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement

EN 680

DIN EN 680: 2005-12; Bestimmung des Schwindens von dampfgehärtetem Porenbeton

EN 771-4

DIN EN 771-4: 2015-11; Festlegungen für Mauersteine

- Teil 4: Porenbetonsteine

EN 13501-1

DIN EN 13501-1:2010-01 +A1:2009: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

EPD Porenbetongranulat:

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

PCR Teil A:

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019, Version 1.1, 2021. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.) www.ibu-epd.com

PCR: Porenbeton

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an eine EPD für Porenbeton, Version 1.6, 2017. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.). www.ibu-epd.com

Entscheidung des Rates (2003/33/EG)

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; Rat der europäischen Union; veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften; Brüssel; 19. Dezember 2002

DepV (2009)

Verordnung über Deponien und Langzeitlager – Deponieverordnung vom 27.04.2009 (BGBl I S. 900); zuletzt geändert durch Art. 7 V vom 26.11.2010

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

Richtlinie der Europäischen Kommission "Radiation Protection 112"

European Commission: Radiological Protection Principles concerning the Natural Radioactivity of Building Materials, 1999

LGA 2007

Kluge, Ch.: Auslaugtests an Porenbeton zur Bewertung von Umweltrisiken im Bezug zu den Geringfügigkeitsschwellen (GFS) der LAWA (IUA 2007249), LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH, Nürnberg 2007, 19 S.

LGA 2011

Kluge, Ch.: Untersuchung von Porenbeton hinsichtlich der Entsorgung (IUA2011170), LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH, Nürnberg 2011, 10 S.

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/>)

Xella LCA Tool

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

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0
Fax +49 (0)30 3087748- 29
Mail info@ibu-epd.com
Web www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

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

Tel +49 711 341817-0
Fax +49 711 341817-25
Mail info@sphera.com
Web www.sphera.com

**Inhaber der Deklaration**

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
Germany

Tel 0800 - 5 23 56 65
Fax 0800 - 5 23 65 78
Mail info@xella.com
Web www.xella.de

durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem) und von diesem an die Porenbetonwerke zurückgegeben. Diese leiten die Folien an die Folienhersteller zum Recyceln weiter.

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 recarbonatisiert 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 2021a*.

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

Porenbeton-Verschnittreste von den Baustellen werden über ein BigBag System vom Porenbetonwerk zurückgenommen. Sonstige sortenreine Porenbetonreste können von den Porenbetonherstellern ebenfalls zurückgenommen und wieder- bzw. weiterverwertet werden. Dies wird für Produktionsbruch und Baustellenabfälle bereits praktiziert. Dieses Material wird entweder zu Granulatprodukten verarbeitet oder als Sandersatz der Porenbetonmischung zugegeben.

2.15 Entsorgung

Gemäß der in Deutschland gültigen Deponieverordnung vom 27.04.2009 *DepV* ist Porenbeton auf Deponien der Klasse I abzulagern (vgl. 7.2 "Auslaugverhalten"). Abfallschlüssel nach *EAKV*: 17 01 01.

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie unter www.ytong-silka.de.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist 1 m³ unbewehrter Porenbeton mit einer Rohdichte von 388 kg/m³. Diese durchschnittliche Rohdichte wurde aus dem Gesamtmaterialeinsatz im Bezugsjahr sowie den Produktionsmengen an Porenbetonsteinen und Porenbetongranulat durch Division ermittelt.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ³
Rohdichte	388	kg/m ³
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	388	-

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. Allokation aller Umweltlasten nach Masse zwischen verbundenen Co-Produkten (z.B. Bruch zur Verwendung und Vermarktung als Katzenstreu oder Ölbinder) und Hauptprodukt.

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.



Wärmeschutz

U-Werte monolithischer Ytong Wandkonstruktionen

$$U = \frac{1}{R_T} \quad R_T = R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_{Rj}} + R_{se}$$

Annahmen:

Außenputz: $\lambda = 0,25 \text{ W/(mK)}$, $d = 15 \text{ mm}$

Innenputz: $\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$, $d = 10 \text{ mm}$

Wärmeübergangswiderstände:

$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Hinweis:

Für die Ermittlung der Wärmedurchgangswiderstände und der U-Werte werden die Wanddicken in der Einheit [m] in die Formeln eingesetzt.

Bezeichnung	Ytong Porenbeton							
$\lambda \text{ [W/(mK)]}$	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
Steinbreite B [mm]	U-Werte [W/(m²K)]							
115	–	–	–	–	0,83	0,94	–	1,13
150	–	–	0,52	–	0,67	0,76	0,85	0,93
175	–	–	0,46	–	0,59	0,67	0,75	0,82
200	–	–	0,40	–	0,52	0,60	0,67	–
240	–	–	0,34	0,38	0,45	0,51	0,57	0,63
300	0,22	0,25	0,28	0,31	0,36	–	0,47	0,52
365	0,18	0,21	0,23	0,26	0,30	–	0,40	0,44
400	–	0,19	0,21	0,24	0,28	–	–	–
425	0,16	0,18	0,20	0,22	0,26	–	–	–
480	0,14	0,16	0,18	–	0,24	–	–	–

U-Werte von Funktionswänden nach DIN EN ISO 6946

$$U = \frac{1}{R_T}$$

Annahmen:

Außenputz: $\lambda = 0,21 \text{ W/(mK)}$, $d = 8 \text{ mm}$

Innenputz: $\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$, $d = 10 \text{ mm}$

Tragendes Mauerwerk	Ytong Porenbeton					
λ [W/(mK)]	0,09	0,12	0,12	0,09	0,12	0,12
Steinbreite B [mm]	300	175	240	300	175	240
λ Dämmstoff [W/(mK)]	0,045 (Multipor)			0,032		
Dämmstoffdicke [mm]	U-Werte [W/(m²K)]					
80	0,19	0,29	0,25	0,17	0,24	0,21
100	0,17	0,26	0,22	0,15	0,21	0,19
120	0,16	0,23	0,20	0,14	0,18	0,17
140	0,15	0,21	0,19	0,13	0,17	0,15
160	0,14	0,19	0,17	0,12	0,15	0,14
180	0,13	0,18	0,16	0,11	0,14	0,13
200	0,12	0,16	0,15	0,10	0,13	0,12
220	0,12	0,15	0,14	0,10	0,12	0,11
240	0,11	0,14	0,13	0,09	0,11	0,10
260	0,11	0,13	0,12	0,09	0,10	0,10
280	0,10	0,13	0,12	0,08	0,10	0,09
300	0,10	0,12	0,11	0,08	0,09	0,09

Tragendes Mauerwerk	Silka Kalksandstein 20–2,0			
$\lambda \text{ [W/(mK)]}$	1,1			
Steinbreite B [mm]	175–240	175–240	175–240	175–240
$\lambda \text{ Dämmstoff [W/(mK)]}$	0,045 (Multopor)	0,035	0,032	0,022
Dämmstoffdicke [mm]	U-Werte [W/(m²K)]			
80	0,46	0,37	0,35	0,25
100	0,38	0,31	0,29	0,20
120	0,33	0,26	0,24	0,17
140	0,29	0,23	0,21	0,15
160	0,25	0,20	0,19	0,13
180	0,23	0,18	0,17	0,12
200	0,21	0,16	0,15	0,11
220	0,19	0,15	0,14	0,10
240	0,17	0,14	0,13	0,09
260	0,16	0,13	0,12	0,08
280	0,15	0,12	0,11	0,08
300	0,14	0,11	0,10	0,07



U-Werte von zweischaligem Mauerwerk

$$U = \frac{1}{R_T} \quad R_T = R_{si} + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_{Rj}} + R_{se}$$

Annahmen:

Silka Vb1,8: $\lambda = 0,99 \text{ W/(mK)}$ $d = 115 \text{ mm}$
 Fingerspalt: $\lambda_{eq} = 0,067 \text{ W/(mK)}$ $d = 10 \text{ mm}$
 Innenputz: $\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$ $d = 10 \text{ mm}$

¹⁾ Beachtung der Randbedingungen aus
 DIN EN ISO 6946 hinsichtlich der Wirk-
 samkeit der vorhandenen Luftschichten

Tragendes Mauerwerk	Ytong Porenbeton						Silka Kalksandstein	
λ [W/(mK)]	0,09		0,12		0,18		0,99	1,10
Steinbreite B [mm]	175	240	175	240	200	240	150–240	150–240
λ Dämmstoff [W/(mK)]	0,032							
Dämmstoffdicke [mm]	U-Werte [W/(m²K)]							
60	0,24	0,21	0,26	0,23	0,29	0,27	0,40	0,41
80	0,21	0,18	0,23	0,20	0,25	0,23	0,32	0,32
100	0,19	0,16	0,20	0,18	0,21	0,20	0,27	0,27
120	0,17	0,15	0,18	0,16	0,19	0,18	0,23	0,23
140	0,15	0,14	0,16	0,15	0,17	0,16	0,20	0,20
160	0,14	0,13	0,14	0,13	0,15	0,15	0,18	0,18
180	0,13	0,12	0,13	0,12	0,14	0,13	0,16	0,16

U-Werte Ytong Massivdachkonstruktionen

Die Berechnung des Wärmedurchgangs-
 widerstands erfolgt zweckmäßig nach
 dem vereinfachten Verfahren nach der
 DIN EN ISO 6946:2008-04.

$$U = \frac{1}{R_T} \quad R_T = \frac{R'_T + R''_T}{2}$$

R'_T oberer Grenzwert des Wärmeüber-
 gangswiderstands (abschnittsweise)
 in [m²K/W]

R''_T unterer Grenzwert des Wärmeüber-
 gangswiderstands (schichtenweise)
 in [m²K/W]

Wandaufbau vorher	Dicke d [mm]	U-Werte [W/(m²K)]	Unterseitige Zusatzdämmung mit Multipor DI $\lambda = 0,042 \text{ W/(mK)}$					
			60 [mm]	80 [mm]	100 [mm]	120 [mm]	140 [mm]	160 [mm]
Porenbeton Montage- bauteil $\lambda = 0,14 \text{ W/(mK)}$	150	U-Wert vorher	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
		U-Wert nachher	0,37	0,31	0,27	0,24	0,22	0,20
	200	U-Wert vorher	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
		U-Wert nachher	0,33	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18
	250	U-Wert vorher	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
		U-Wert nachher	0,29	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17
Beton $\lambda = 2,10 \text{ W/(mK)}$	150	U-Wert vorher	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55	3,55
		U-Wert nachher	0,58	0,46	0,38	0,32	0,28	0,24
	200	U-Wert vorher	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
		U-Wert nachher	0,58	0,45	0,37	0,32	0,27	0,24
	250	U-Wert vorher	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
		U-Wert nachher	0,57	0,45	0,37	0,31	0,27	0,24
Ziegeldecken $\lambda = 0,58 \text{ W/(mK)}$	210	U-Wert vorher	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
		U-Wert nachher	0,50	0,40	0,34	0,29	0,26	0,23
Ziegeldecken $\lambda = 0,67 \text{ W/(mK)}$	220	U-Wert vorher	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
		U-Wert nachher	0,51	0,41	0,34	0,29	0,26	0,23
Ziegeldecken $\lambda = 0,66 \text{ W/(mK)}$	250	U-Wert vorher	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
		U-Wert nachher	0,50	0,40	0,34	0,29	0,25	0,23

Annahmen: Ohne Berücksichtigung von Fußbodenaufbauten,
 Wärmeübergangswiderstände: $R_{si} = 0,17 \text{ m²K/W}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m²K/W}$

Mindestwärmeschutz

4.2.4

Um hygienischen Wärmeschutz gewährleisten zu können, sind jene Mindestanforderungen an den Wärmeschutz gemäß DIN 4108-2:2013-02 einzuhalten, die von der Art sowie den jeweiligen Temperaturverhältnissen diesseits und jenseits des Bauteils abhängen. Bauteile mit einer flächenbezogenen Masse von mindestens 100 kg/m² müssen nach DIN 4108-2:2013-02 definierte Mindestanforderungen an den Wärmedurchlasswiderstand erfüllen (Tabelle 1). Für Bauteile mit einer flächenbezogenen Masse von unter 100 kg/m² ist ein Wärmedurchlasswiderstand von $R \geq 1,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ einzuhalten.

Tabelle 1: Mindestwerte für Wärmedurchlasswiderstände von Bauteilen nach DIN 4108-2:2013-02

Bauteil		Mindestwert des Wärmedurchlasswiderstands R in [m ² K/W]
Wände beheizter Räume	gegen Außenluft, Erdreich, Tiefgaragen, nicht beheizte Räume (auch nicht beheizte Dachräume oder nicht beheizte Kellerräume außerhalb der wärmeübertragenden Umfassungsfläche)	1,2
	bei niedrig beheizten Räumen	0,55
Dachschrägen beheizter Räume	gegen Außenluft	1,2
Decken beheizter Räume nach oben und Flachdächer	gegen Außenluft	1,2
	zu belüfteten Räumen zwischen Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen	0,9
	zu nicht beheizten Räumen, zu bekriechbaren oder noch niedrigeren Räumen	0,9
	zu Räumen zwischen gedämmten Dachschrägen und Abseitenwänden bei ausgebauten Dachräumen	0,35
Decken beheizter Räume nach unten	gegen Außenluft, gegen Tiefgaragen, gegen Garagen (auch beheizte), Durchfahrten (auch verschließbare) und belüftete Kriechkeller	1,75
	gegen nicht beheizten Kellerraum	0,9
	unterer Abschluss (z. B. Sohlplatte) von Aufenthaltsräumen unmittelbar an das Erdreich grenzend bis zu einer Raumtiefe von 5 m	
	über einem nicht belüfteten Hohlraum, z. B. Kriechkeller, an das Erdreich grenzend	
Bauteile an Treppenräumen	Wände zwischen beheiztem Raum und direkt oder indirekt beheiztem Treppenraum, sofern die anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen der Tabelle erfüllen	0,07
	Wände zwischen beheiztem Raum und indirekt beheiztem Treppenraum, wenn nicht alle anderen Bauteile des Treppenraums die Anforderungen dieser Tabelle erfüllen	0,25
	oberer und unterer Abschluss eines beheizten oder indirekt beheizten Treppenraums	wie Bauteile beheizter Räume
Bauteile zwischen beheizten Räumen	Wohnungs- und Gebäudetrennwände zwischen beheizten Räumen	0,07
	Wohnungstrenndecken, Decken zwischen Räumen unterschiedlicher Nutzung	0,35

4.2 Wärmeschutz

4.2.4 Mindestwärmeschutz

4.2.5 Raumklima im Winter und im Sommer

Für die kälteste Oberfläche gilt ein Temperaturfaktor von $f_{\text{Rsi}} \geq 0,7$. Der f_{Rsi} -Wert ist ein Maß, um die Sicherheit einer Baukonstruktion hinsichtlich einer Schimmelbildung anzugeben. Dabei wird von stationären Randbedingungen ausgegangen. Er beschreibt das Verhältnis der Temperaturdifferenzen zwischen Wandoberfläche zu Außentemperatur gegenüber der Differenz von Innen- und Außentemperatur. Unter der Annahme einer Rauminnentemperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 50 % ist bei Einhaltung des Wertes $\geq 0,7$ gewährleistet, dass die relative Luftfeuchte an der Wandinnenfläche < 80 % bleibt und somit kein Schimmel entstehen kann. Ein f_{Rsi} -Wert $\geq 0,7$ entspricht einer Temperatur von $\theta_{\text{si}} \geq 12,6$ °C und gilt, wenn innen $\theta_{\text{i}} = 20$ °C und außen $\theta_{\text{e}} = -5$ °C angesetzt werden. Für den Nachweis gilt bei beheizten Räumen ein raumseitiger Wärmeübergangswiderstand von $R_{\text{si}} = 0,25$ (m²K)/W.

Der Temperaturfaktor f_{Rsi} berechnet sich wie folgt:

$$f_{\text{Rsi}} = \frac{\theta_{\text{si}} - \theta_{\text{e}}}{\theta_{\text{i}} - \theta_{\text{e}}}$$

θ_{i}	Innenlufttemperatur
θ_{e}	Außenlufttemperatur
θ_{si}	Oberflächentemperatur

Alle in DIN 4108 Beiblatt 2 aufgeführten Konstruktionsdetails erfüllen in der Regel den geforderten Mindestwärmeschutz, so dass kein gesonderter Nachweis erforderlich ist. Gleiches gilt für Gebäudedecken, deren Einzelkomponenten den Mindestwärmeschutz nach Tabelle 1 erfüllen.

4.2.5 Raumklima im Winter und im Sommer

Die klimatischen Bedingungen in Wohn- und Arbeitsräumen werden von Mensch zu Mensch unterschiedlich wahrgenommen. Ob dieser sich wohl und behaglich fühlt, hängt von zahlreichen äußeren Einflussgrößen ab, die sowohl von Lichtverhältnissen und psychologischen Faktoren als auch von thermischen und hygienischen Bedingungen bestimmt werden. Das sind:

- die Raumlufttemperatur
- die Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen
- die Wärmeableitung durch Fußbodenoberflächen
- die Luftgeschwindigkeit
- die relative Feuchte der Raumluft

Einen großen Einfluss haben die Raumluft- sowie die mittlere innere Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen. Ein behagliches Raumklima ist grundsätzlich dann vorhanden, wenn der Mittelwert dieser Größen 19 bis 20 °C beträgt und ihre Differenz 2 bis 3 K (°C) nicht überschreitet. Die raumumschließenden Flächen umfassen die Außen- und Innenwände eines Raums, den Fußboden und die Geschossdecke ebenso wie Möbel, Heizkörper und Fensterflächen. Ihre jeweilige Oberflächentemperatur wird gemäß ihrem Flächenanteil zur mittleren Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen hinzugerechnet.

Behagliches Raumklima und Energiesparen

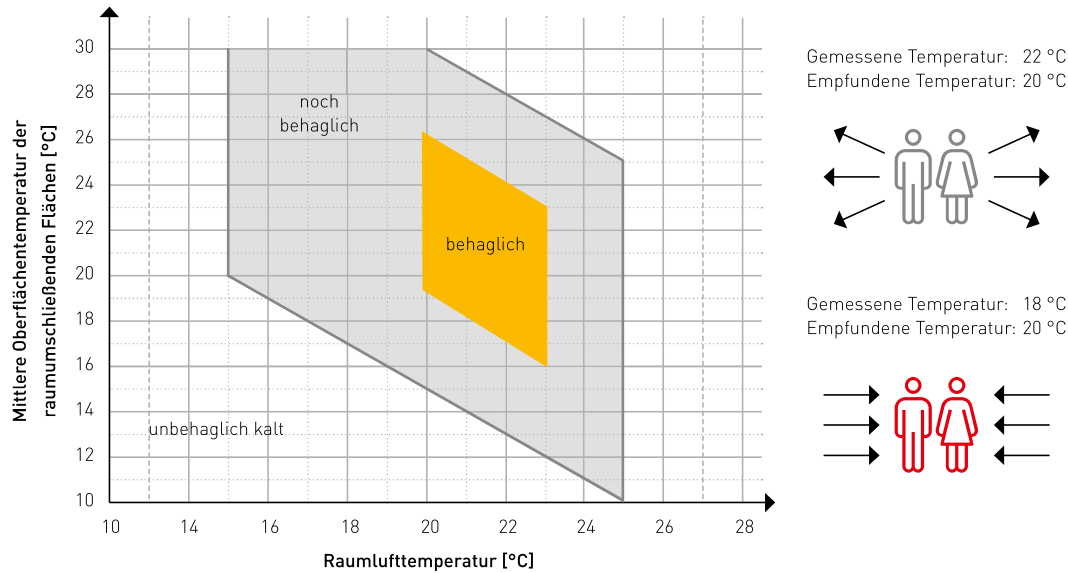
Raumlufttemperaturen lassen sich ohne Verlust an thermischer Behaglichkeit senken, indem man die inneren Oberflächentemperaturen der raumumschließenden Flächen entsprechend anhebt. Voraussetzung: ein verbesserter Wärmeschutz der Außenwände und Fensterflächen sowie weitestgehend minimierte Wärmebrücken.

Senkt man während der Heizperiode die Raumlufttemperatur um nur 1 K (°C), lassen sich rund 5 bis 6 % Heizenergie – und damit Kosten – einsparen. Außerdem sorgt ein verbesserter Wärmeschutz von Außenwänden durch raumseitig erhöhte Oberflächentemperaturen der Außenwände für niedrigere Raumlufttemperaturen – ohne an Behaglichkeit zu verlieren, dafür aber mit hohem Energieeinsparpotenzial.

Wärmespeicherung

Neben der Wärmedämmung sind auch die Wärmespeicherefähigkeit und das Auskühlverhalten eines Bauteils relevant für ein energiesparendes und klimaangepasstes Bauen. Während die Wärmedämmung den Transmissionswärmeverlust eines Hauses bestimmt, nimmt das Wärmespeicherverhalten insbesondere Einfluss auf die Stabilität des Raumklimas, was vor allem für den sommerlichen Wärmeschutz äußerst wichtig ist.

Abb. 1: Thermische Behaglichkeit bei sitzender Tätigkeit, mittlerer Aktivität und entsprechend angepasster Bekleidung als Funktion der mittleren Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen und der Raumlufttemperatur



Nach W. Frank: „Raumklima und thermische Behaglichkeit“, Berichte aus der Bauforschung, Heft 104, Berlin (1975)

Die wirksame Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk} von Baustoffen und Bauteilen ist gemäß DIN V 4108-6:2003-06 das Produkt ihrer spezifischen Wärmekapazität c , der Rohdichte ρ , der Bauteilfläche A und der wirksamen Bauteildicke d_{wirk} . Sie beeinflusst maßgeblich das Aufheiz- und Auskühlverhalten von Räumen. Je größer die Wärmespeicherfähigkeit der raumumschließenden Bauteile ist, desto langsamer heizen sie sich auf bzw. kühlen aus.

$$C_{\text{wirk}} = c \cdot \rho \cdot d_{\text{wirk}} \cdot A$$

- c Spezifische Wärmekapazität
- ρ Rohdichte
- d_{wirk} Bauteildicke
- A Bauteilfläche

Eine wichtige rechnerische Größe hierfür ist der Wärmeeindringkoeffizient b . Er ist die Wurzel des Produkts aus Wärmeleitfähigkeit λ der spezifischen Wärmekapazität c und der Rohdichte ρ . Je kleiner die Wärmeeindringzahl b der Raumbegrenzungsflächen ist, desto schneller heizt sich der Raum auf.

$$b = \sqrt{c \cdot \lambda \cdot \rho}$$

- c Spezifische Wärmekapazität
- λ Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit
- ρ Rohdichte

In Tabelle 1 sind die Wärmespeicherfähigkeit C und die Wärmeeindringzahl b für Ytong Porenbeton und Silka Kalksandstein abhängig von ihrer Rohdichte angegeben. Je größer die Wärmeeindringzahl b ist, desto träger reagiert der Raum auf Temperaturschwankungen.

4.2 Wärmeschutz

4.2.5 Raumklima im Winter und im Sommer

Tabelle 1: Raumklimatische Kenndaten

	Rohdichte	λ	Spezifische Wärmekapazität c	Wärmespeicherfähigkeit C [Schichtdicke 100 mm]	Wärmeeindringzahl b
	[kg/m³]	[W/(mK)]	[J/(kgK)]	[J/(m²K)]	[J/(m²Ks ^{0.5})]
Ytong Porenbeton	300	0,07	1.000	30.000	145
	350	0,08		35.000	167
	350	0,09		35.000	177
	400	0,10		40.000	200
	500	0,10		50.000	224
	500	0,12		50.000	245
	600	0,16		60.000	310
Silka Kalksandstein	1.400	0,70	1.000	140.000	990
	1.600	0,79		160.000	1.124
	1.800	0,99		180.000	1.335
	2.000	1,10		200.000	1.483
	2.200	1,30		220.000	1.691
	2.600	1,90		260.000	2.223

Das Wärmespeichervermögen und die Wärmeeindringzahl sind damit Indikatoren für die thermische Trägheit von Baustoffen und Raumumschließungsflächen. Dies spielt nicht nur bei der Auskühl- und Aufheizzeit eine Rolle (beispielsweise bei unterbrochener oder intermittierender Heizung im Winter), sondern vor allem auch beim sommerlichen Wärmeschutz.

Sommerliches Raumklima

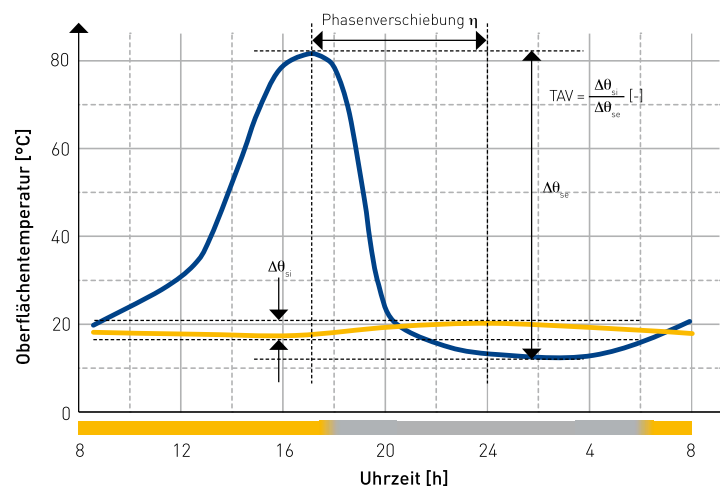
Das sommerliche Raumklima wird u. a. durch die eintreffende Wärme, die Speicherkapazität der raumumschließenden Bauteile sowie die Nachtlüftung beeinflusst. Die eintreffende Wärme hängt dabei von der Größe und Orientierung der Fensterflächen, einer möglichen

Verschattung sowie der thermischen Durchlässigkeit opaker Außenbauteile ab. Von außen eindringende Wärme (aufgrund von Sonneneinstrahlung oder erhöhter Außenlufttemperatur) kann das Raumklima unangenehm beeinflussen. Besonders durch Fenster zugeführte Sonnenenergie ist mit Sonnenschutzmaßnahmen jedoch gut zu begrenzen.

Im Sommer sind Außenbauteile besonders hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt – in Extremfällen kann die Oberflächentemperatur bis zu 70 °C betragen. Für ein angenehmes Raumklima ist es daher notwendig, große Schwankungen auf ein geringeres Temperaturniveau im Gebäudeinneren zu reduzieren.

Dieser Notwendigkeit trägt das Gebäudeenergiegesetz GEG Rechnung, indem dieses – abhängig von der Gebäudebauart – einen Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 fordert. Kombinationen aus Ytong Porenbeton und Silka Kalksand-

Abb. 2: Temperaturverläufe an der inneren und äußeren Oberfläche einer Porenbetonwand



stein gelten dabei als mittlere bis schwere Bauart, die sich positiv auf den sommerlichen Wärmeschutz auswirkt. Positive periodische Temperaturschwankungen setzen sich als Schwingungen durch das Bauteil fort, wobei die Temperaturamplitude abgeschwächt wird. Unter dem Temperaturamplitudenverhältnis TAV versteht man das Verhältnis der maximalen Temperaturschwankung an der inneren zur maximalen Schwankung an der äußeren Bauteiloberfläche. Die zeitliche Verzögerung der Wellenbewegung durch das Bauteil – also die Zeitspanne, in der eine Temperaturwelle von außen durch ein Bauteil ins Rauminnere gelangt – bezeichnet man als Phasenverschiebung oder -verzögerung η .

Je kleiner das Temperaturamplitudenverhältnis TAV, desto stärker die Temperaturdämpfung durch das Bauteil. Ein kleiner TAV-Wert begünstigt demnach den sommerlichen Wärmeschutz. Die Phasenverschiebung ist eng mit dem Temperaturamplitudenverhältnis verbunden: Ist das Temperaturamplitudenverhältnis klein, ist die Phasenverschiebung zumeist groß, der Einfluss auf die Behaglichkeit jedoch kaum spürbar. Ist der TAV-Wert wiederum relativ groß (0,70 bis 1,00), ist die Phasenverschiebung nur kurz, wodurch in der Regel ein unbehagliches Raumklima entsteht.

Sommerlicher Wärmeschutz

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes dient der Behaglichkeit für Bewohner bzw. Nutzer und ist eine wichtige planerische Aufgabe. Er wird im Rahmen der energetischen Betrachtung eines Gebäudes nach dem Gebäudeenergiegesetz gefordert. Es gilt, den Raum zu lokalisieren, in dem die sommerlichen Temperaturen ihre höchste Auswirkung zeigen. So schreibt die Norm DIN 4108-2 vor, dass der Nachweis mindestens für diesen Raum zu führen ist. Der Nachweis wird gemäß der Norm für die regionalen Sommerklimaregionen geführt, die drei verschiedene Verfahren unterscheidet:

- Entfall des Nachweises bei eingehaltenen Grenzwerten
- Vereinfachtes Nachweisverfahren mittels Tabellenwerten
- Dynamisch thermisches Simulationsverfahren

Soll der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes entfallen, ist planerisch folgendermaßen vorzugehen: Der grundflächenbezogene Fensterflächenanteil f_{wg} als Quotient der Fensterfläche A_w bezogen auf die Nettogrundfläche A_g des Raums so zu wählen, dass er die jeweiligen Grenzwerte nach Tabelle 2 unterschreitet. Der Nachweis erfolgt je nach Orientierungsrichtung und Neigung der Fenster.

Tabelle 2: Grenzwerte für einen Verzicht des Nachweises des sommerlichen Wärmeschutzes

Neigung der Fenster gegenüber der Horizontalen	Orientierung der Fenster ¹⁾	Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil ²⁾ f_{wg} [%]
Über 60° bis 90°	Nord-West über Süd bis Nord-Ost Alle anderen Nordorientierungen	10 15
Von 0° bis 60°	Alle Orientierungen	7

¹⁾ Sind beim betrachteten Raum mehrere Orientierungen mit Fenster vorhanden, ist der kleinere Grenzwert für f_{wg} bestimmend.

²⁾ Der Fensterflächenanteil f_{wg} ergibt sich aus dem Verhältnis der Fensterfläche zur Grundfläche des betrachteten Raums oder der Raumgruppe. Sind dort mehrere Fassaden oder z. B. Erker vorhanden, ist f_{wg} aus der Summe aller Fensterflächen zur Grundfläche zu berechnen.

Innerhalb der DIN 4108-2 gibt es für Wohngebäude eine Sonderregelung zum Nachweisverfahren des sommerlichen Wärmeschutzes. Sofern hier der grundflächenbezogene Fensterflächenanteil des kritischen Raumes 35% nicht überschreitet und Fenster in Ost-, West- und Südorientierung über einen normativ nachgewiesenen außen liegenden Sonnenschutz verfügen, kann hier auf einen Nachweis verzichtet werden. Als normativ nachgewiesener Sonnenschutz gelten bei Sonnenschutzverglasungen ($g < 0,40$) außenliegende Sonnenschutzvorrichtungen mit einem Abminderungsfaktor F_c kleiner gleich 0,35 und bei bauüblichen Verglasungen ($g > 0,40$) mit einem F_c -Wert kleiner gleich 0,30. In vielen Fällen kann hiermit der Nachweis für Wohngebäude auf recht einfache Art geführt werden.

Bei gewerblich genutzten Gebäuden und moderner Glasarchitektur von Wohngebäuden, die die Grenzwerte aus Tabelle 2 schnell überschreiten, ist mindestens der vereinfachte Nachweis nach DIN 4108-2 erforderlich. Hierbei wird nachgewiesen, dass der vorhandene Sonneneintragskennwert S_{vorh} kleiner als der zulässige S_{zul} ist, wobei S_{vorh} von folgenden fünf Faktoren abhängt:

4.2 Wärmeschutz

4.2.5 Raumklima im Winter und im Sommer

- Fensterflächenanteil A_w
- Gesamtenergiedurchlassgrad g der Fensterflächen
- Nettogrundfläche A_G des betrachteten Raums
- Verglasungsarten (Zwei- und Dreifachverglasung)
- Sonnenschutzeinrichtungen (zwischen-, außen und innen liegend)

Der vorhandene Sonneneintragskennwert S_{vorh} ergibt sich aus den Tabellenangaben zur Wirksamkeit der beiden letztgenannten Faktoren. Der Fensterflächenanteil wird unter Annahme eines 30%igen Rahmenanteils mit den lichten Rohbauöffnungsmaßen als Blendrahmenaußenmaß ohne Putz ermittelt. Bei Fensterelementen mit opaken Anteilen – z. B. aus Füllungen – wird nur der verglaste Fensterbereich angesetzt.

Um den zulässigen Sonneneintragskennwert S_{zul} zu ermitteln, sind ebenfalls die Tabellen der DIN 4108-2 notwendig, außerdem sieben ergänzende Faktoren:

- Klimazonen A/B/C in Deutschland nach Klimakarte aus DIN 4108-2
- Menge des Luftwechsels während der Nachtlüftung
- Einflüsse aus der Gebäudebauart
- Einsatz von Sonnenschutzgläsern
- Orientierung der Fenster
- Fensterneigung
- Einsatz passiver Kühlung (z. B. durch Kühldecken)

Insbesondere die Gebäudebauart beeinflusst den zulässigen Sonneneintragskennwert, wobei Massivgebäude eine mittlere bis schwere Bauart aufweisen und damit rechnerisch den erforderlichen Sonnenschutz reduzieren. Von leichter Bauart sprechen wir dann, wenn kein Nachweis zur wirksamen Wärmespeichereigenschaft vorliegt und keine der vereinfachten Eigenschaften für mittlere oder schwere Bauart nachgewiesen sind.

- Mittlere Bauart:
 - Stahlbetondecke
 - Massive Innen- und Außenbauteile (mittlere Rohdichte $\geq 600 \text{ kg/m}^3$)
 - Keine innen liegende Wärmedämmung an den Außenbauteilen
 - Keine hohen Räume ($> 4,5 \text{ m}$) wie z. B. Turnhallen, Museen usw.
 - Keine abgehängte oder thermisch abgedeckte Decke
- Schwere Bauart:
 - Stahlbetondecke
 - Massive Innen- und Außenbauteile (mittlere Rohdichte $\geq 1.600 \text{ kg/m}^3$)
 - Keine innen liegende Wärmedämmung an den Außenbauteilen
 - Keine abgehängte oder thermisch abgedeckte Decke
 - Keine hohen Räume ($> 4,5 \text{ m}$) wie z. B. Turnhallen, Museen usw.

Die wirksame Wärmekapazität darf auch nach DIN EN ISO 13786 (Periodendauer 1 d) für den betrachteten Raum bzw. Raumbereich bestimmt werden, um die Bauart einzuordnen; dabei ist folgende Einstufung vorzunehmen:

- Leichte Bauart: $C_{\text{wirk}} / A_G < 50 \text{ Wh/(K}^2\text{)}$
- Mittlere Bauart: $50 \text{ Wh/(K}^2\text{)} \leq C_{\text{wirk}} / A_G \leq 130 \text{ Wh/(K}^2\text{)}$
- Schwere Bauart: $C_{\text{wirk}} / A_G > 130 \text{ Wh/(K}^2\text{)}$

Sind beide Größen bestimmt, kann der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes erbracht werden – sofern der Sonneneintragskennwert S_{vorh} kleiner gleich ist als der zulässige S_{zul} ($S_{\text{vorh}} \leq S_{\text{zul}}$).

Ist eine Anwendung des vereinfachten Verfahrens nicht möglich oder führt die bauliche Situation zu unbefriedigenden Ergebnissen, kann der Nachweis auch durch eine thermische Gebäudesimulation erfolgen. Hier wird dann zwischen der Nutzungsart als Wohn- oder Nichtwohngebäude und den normativ festgelegten Sommerklimaregionen unterschieden. Stundenweise werden hier die raumklimatischen Bedingungen ermittelt und dem Bezugswert der normativ festgeschriebenen Innentemperatur gegenübergestellt. Anhand der Übertemperaturgradstunden im kritischen Raum kann beurteilt werden, ob ein Gebäude die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz erfüllt. Wichtig ist hierbei, dass hierdurch keine Beurteilung der zulässigen Raumtemperaturen aus Arbeitsstättenrichtsicht erfolgt.

03. September 2024

REACH-Erklärung

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir bestätigen hiermit, dass die Xella Deutschland GmbH alle aus der Europäischen Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH Verordnung) resultierenden Verpflichtungen betreffend der Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe erfüllt. Weiterhin bestätigen wir, dass unsere Produkte nach unserem aktuellen Kenntnisstand keine Stoffe enthalten, die als besonders besorgniserregende Stoffe (SVHC) im Sinne von REACH gelten (auf Grundlage der am 27.06.2024 aktualisierten Kandidatenliste). Zukünftige Aktualisierungen der SVHC-Liste werden von uns überwacht. Sollten Stoffe aufgenommen werden, die in Produkten der Xella Deutschland GmbH enthalten sind, melden wir Ihnen diese Stoffe unverzüglich.

Die Stoffe Calciumsilikathydrat (CSH), Sand und natürlicher Gips unterliegen nicht der REACH-Registrierungspflicht. Produktionsbedingt kann anstelle von natürlichem Gips auch chemisch gleichwertiger, synthetischer Gips zum Einsatz kommen. Dieser ist im Sinne von REACH registrierungspflichtig. Die zugewiesenen Registrierungsnummern lauten 01 2119444918-26-0000 bis 01-2119444918-26-0294.

Mit freundlichen Grüßen

Xella Deutschland GmbH

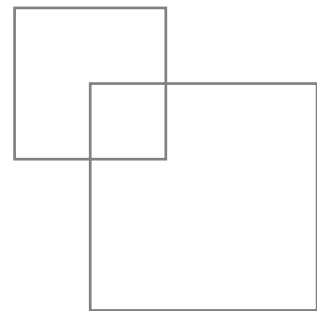
Dr. Cevin Marc Pohlmann,
Geschäftsführer / CTO

Seite 1 von 1

Merkblatt zur Verwertung und Deponierung von Porenbeton



16. September 2019



Die Entstehung von Abfällen ist im Sinne der Kreislaufwirtschaft soweit wie möglich zu vermeiden. Traditionell ist Baustellenabbruch Abfall und wird auf Deponien entsorgt. Erst in den letzten Jahren wird er verstärkt einer Wiederverwertung zugeführt. Xella steht konsequent zu seiner Herstellerverantwortung und nimmt sortenreinen Porenbeton in allen Herstellerwerken zurück, um das Material als Produktionsrohstoff wieder zu verwerten.

In manchen Fällen ist es allerdings wirtschaftlich nicht sinnvoll, Porenbetonreste in die Herstellerwerke zurückzuführen. Mindermengen, große Transportentfernungen oder Vermischungen mit anderen Baustellenabfällen können hierfür die Ursache sein. Obwohl Xella und die gesamte Porenbetonindustrie die Wiederverwertung von Altmaterial anstrebt, hat sie deshalb umfangreiche Untersuchungen durchführen lassen, um Aufschluss über eine mögliche Verwertung in technischen Bauwerken sowie das Verhalten dieses Baustoffes unter Deponiebedingungen zu erhalten.

Verwertung in technischen Bauwerken

Porenbeton enthält eine technologisch notwendige Mindermenge an Sulfat in Form von Gips. Deshalb sind für Porenbeton nicht alle Verwertungswege gleichermaßen zugänglich.

Die Verwertung von mineralischen Bauabfällen in technischen Bauwerken wird durch die Zuordnungswerte und Einbaubedingungen der Mitteilung 20 der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall („LAGA M20“) vom 06.11.2003 geregelt. Entsprechend der veröffentlichten Grenzwerttabellen darf Porenbeton, wenn er als Teil eines ansonsten sulfatfreien Baustellenmischabfalls – zum Beispiel als Mauerwerksabbruch – anfällt, und eine weitergehende Aussortierung unwirtschaftlich ist, in technischen Bauwerken verwertet werden. So ist bei einem Anteil von bis zu 10 bzw. 15 Massenprozent ein eingeschränkter offener Einbau eines solchen Gemisches gemäß Einbauklassen Z 1.1 bzw. Z 1.2 möglich. Für die Verwendung in Einbauklasse Z 2 dürfen sogar Anteile von bis zu 30 Masseprozent enthalten sein.

Einen Sonderfall stellt die Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen dar (Einbauklasse Z 0). Dieser Verwertungsweg ist für Porenbeton aufgrund des enthaltenen Sulfatanteils nicht möglich.

Ansprechpartner
Dr. Oliver Kreft
Telefon +49 (3382) 7060 187
Telefax +49 (3382) 7060 110
Email: oliver.kreft@xella.com

Zu beachten ist, dass die LAGA M20 in Bezug auf die Einordnung und Verwendung von Bauschutt in den Bundesländern nicht einheitlich angewendet wird. Links zu den länderspezifischen Regelungen finden Sie unter:
<https://www.laga-online.de/Links-51-Links-zu-M20.html>

Die in der LAGA M20 veröffentlichten Grenzwerte gelten ausdrücklich auch für Bayern und finden ihre Entsprechung im „Leitfaden zu den Eckpunkten – Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ vom 09.12.2005 mit Bezug auf die am 19.06.2018 aktualisierten Eluatgrenzwerte.

Wichtig ist es generell, den Feinanteil so gering wie möglich zu halten, denn nach den Vorgaben der LAGA ist die Korngrößenfraktion < 5 mm für die Verwertung in technischen Bauwerken nicht geeignet.

Deponierung

Ist die Rückführung in ein Herstellerwerk oder die Verwertung in technischen Bauwerken nicht möglich oder nicht gewünscht, muss porenbetonhaltiger Abfall auf die Deponie verbracht werden.

Porenbetonsteine, die getrennt oder gemischt mit Bau- und Abbruchabfällen anfallen, sind nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) in Verbindung mit der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) grundsätzlich nicht gefährliche Abfälle. Ist Porenbeton Teil gemischten Bauschutts können die Abfallschlüssel 170107 (Gemische aus Beton, Ziegel, Fliesen und Keramik) oder 170904 (gemischte Bau- und Abbruchabfälle) verwendet werden. Porenbeton als Monocharge kann dem Abfallschlüssel 170101 (Beton) zugeordnet werden – in Bayern mit der Ergänzung "Porenbeton".

Gemäß Deponieverordnung vom 27.04.2009 kann Porenbeton auf Deponien der Deponieklasse I „Nicht gefährliche Abfälle“ abgelagert werden. Belegt wird dies durch Eluatuntersuchungen der LGA Nürnberg, Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH aus den Jahren 2009/2010.

Schwermetalle und organochemische Verunreinigungen sind in Porenbeton nur in extrem geringen Mengen enthalten; in der Regel sind nicht einmal Spuren nachweisbar.

Emstal, 16.09.2019



Dipl.-Ing. Torsten Schoch
Geschäftsführer

Xella Technologie- und Forschungsgesellschaft mbH



i. A. Dr. Oliver Kreft
Internationale Projekte

> Rückgabeschein

per Fax oder E-Mail an Interseroh: +49 2203 9157 1433 oder hotline-pfand@interseroh.com

Kunden- und
Warenempfänger-
nummer finden Sie
auf Ihrem
Lieferschein!

Kundennummer (Pflichtfeld)	Warenempfängernummer (Pflichtfeld)
Baustofffachhandel (Wird benötigt für Abrechnung)	Abholadresse (Wird benötigt für Abholung)
Firma	Objektbezeichnung
Ansprechpartner	Ansprechpartner vor Ort
Straße/Hausnr.	Straße/Hausnr.
PLZ/Ort	PLZ/Ort
Telefon	Telefon
E-Mail	E-Mail
Die folgenden Ytong Big Bags werden zurückgegeben (bitte Verschlussband-Code(s) eintragen)	
1 _____ Code	6 _____ Code
2 _____ Code	7 _____ Code
3 _____ Code	8 _____ Code
4 _____ Code	9 _____ Code
5 _____ Code	10 _____ Code
Bitte ankreuzen:	
☐ Abholung per Hubwagen (kostenfrei)	☐ Abholung per Kran (pauschal 100 € zzgl. MwSt.)
Hinweis: Für die kostenfreie Abholung müssen die Ytong Big Bags so bereit gestellt werden, dass sie per Hubwagen transportiert werden können. Fehlfahrten werden mit 50 € zzgl. MwSt., die Abholung per Kranfahrzeug mit 100 € zzgl. MwSt. in Rechnung gestellt.	
Interessieren Sie sich für regelmäßige Infos von Ytong, dann melden Sie sich für den Newsletter an unter https://www.ytong-silka.de/newsletter.php	

Mit unserer Unterschrift bestätigen wir, dass die Ytong Big Bags nur mit sortenreinen Resten von Ytong Porenbeton befüllt sind und keine anderen Fremdstoffe enthalten. Wir erklären uns einverstanden, dass wir im Falle von Fremdstoffen in den Ytong Big Bags die anfallenden Entsorgungskosten je nach Aufwand (mindestens 200 € zzgl. MwSt. je Ytong Big Bag) tragen werden.

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen, einsehbar unter www.ytong-silka.de/agb

Die Abholung wird beauftragt von:	

Firma (Baustofffachhändler, Bauunternehmer, privater Bauherr, etc.)	

Name /Ansprechpartner (in Druckbuchstaben)	

Telefon	

Ort und Datum/Rechtsverbindliche Unterschrift	Firmenstempel

Xella Deutschland GmbH

Xella Kundeninformation
☎ 0800 5 235665 (freecall)
📠 0800 5 356578 (freecall)
@ info@xella.com
💻 www.ytong-silka.de

Ytong Big Bags bestellbar unter:
www.ytong-werkzeugshop.de

Hinweis: Diese Broschüre wurde von der Xella Deutschland GmbH herausgegeben. Wir beraten und informieren in unseren Druckschriften nach bestem Wissen und dem neuesten Stand der Technik bis zum Zeitpunkt der Drucklegung.

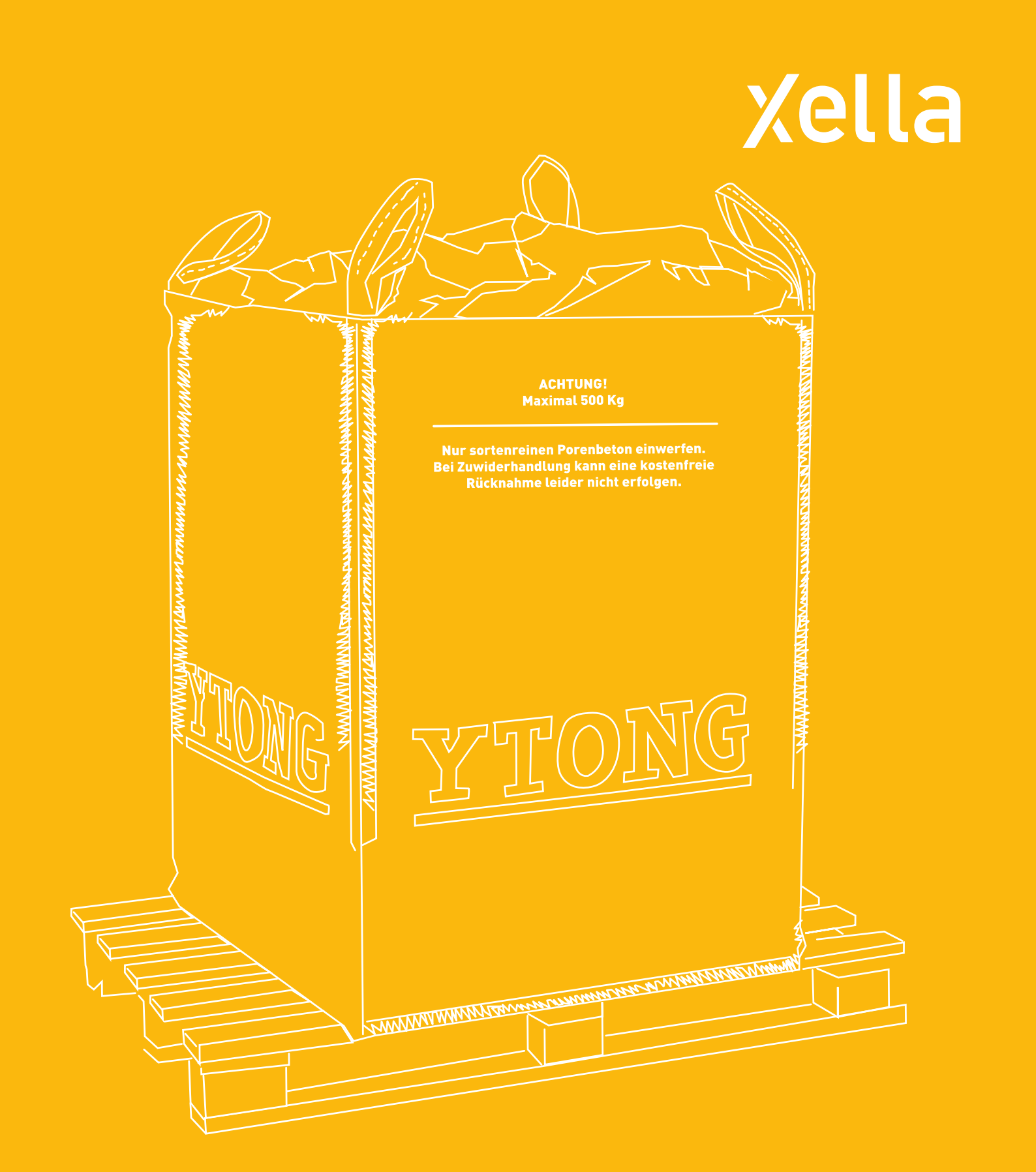
Da die rechtlichen Regelungen und Bestimmungen Änderungen unterworfen sind, bleiben die Angaben ohne Rechtsverbindlichkeit. Eine Prüfung der geltenden Bestimmungen ist in jedem Einzelfall notwendig.

Informationen zum Datenschutz und zum Umgang mit Ihren Daten finden Sie unter www.ytong-silka.de/datenschutzinformation

Ytong is a registered trademark of the Xella Group.

Xella

Stand 10/2018 | SYT-001-00075 | 5.000 | 10.18



Zur einfachen Rohstoffrückgabe

Ytong Big Bags

YTONG

Rohstoffrückgabe im Ytong Big Bag: einfach, umweltfreundlich und kostenlos!

Mit dem Ytong Big Bag werden Ihre sortenreinen Reste von Ytong Porenbeton von Neubaumaßnahmen einfach in fünf Schritten von uns kostenlos abgeholt.

1

Bezugsquelle

Die Ytong Big Bags bestellen Sie einfach unter www.ytong-werkzeugshop.de. Die Ytong Big Bags werden bequem direkt auf die Baustelle geliefert. Die Abholung der Ytong Big Bags ist kostenlos.* Das macht das Rückgabesystem unschlagbar günstig.



* Vorausgesetzt die Abholung erfolgt mit Hubwagen (siehe Schritt 5.)

2

Inhalt des Baustellensets

Ihr Baustellenset besteht aus Ytong Big Bags, codierten Verschlussbändern und einem Flyer inklusive Rückgabeschein. Bewahren Sie den Rückgabeschein und das Verschlussband sorgfältig auf, denn sie werden bei der Rückgabe des gefüllten Ytong Big Bags benötigt.



3

Handhabung des Ytong Big Bags

Zum einfachen Umgang auf der Baustelle stellen Sie den Ytong Big Bag auf eine Ytong-Palette und öffnen Sie ihn. Platzieren Sie den Ytong Big Bag nahe der Stelle, an der die Reststücke anfallen. **Der Untergrund muss befestigt und ebenerdig** sein. Die Ytong Big Bags auf der Palette müssen so bereitgestellt werden, dass sie problemlos mit dem **Hubwagen** aus dem Gebäude herausgefahren und abgeholt werden können. Ist bei einer Abholung der Einsatz eines Kran-Fahrzeuges nötig, fallen pauschal Zusatzgebühren in Höhe von 100 € zzgl. MwSt. an. Damit keine Fremdstoffe eingeworfen werden, verschließen Sie den Ytong Big Bag immer wieder provisorisch mit den weißen angenähten Bändern, die sich am Ytong Big Bag befinden. Die Abholung erfolgt innerhalb von 5 Arbeitstagen.



4

Befüllungshinweise

Der Ytong Big Bag darf nur mit **sortenreinen** Resten von Ytong Porenbeton befüllt werden. Fremdstoffe, wie z.B. leere Mörtelbeutel, Folien oder Bauschutt, dürfen nicht eingefüllt werden. Bei nicht sortenreinem oder verschmutztem Inhalt werden die anfallenden Kosten der Entsorgung nach Aufwand, mindestens aber 200 € zzgl. MwSt. pro verunreinigtem Ytong Big Bag, in Rechnung gestellt. Füllgewicht max. 500 kg, Füllhöhe max. 90 cm.



5

Rückgabe des Ytong Big Bags

Ist die Baumaßnahme abgeschlossen oder der Ytong Big Bag voll, verschließen Sie ihn mit dem mitgelieferten codierten Verschlussband. Füllen Sie den Rückgabeschein vollständig aus: Firmenadresse, Baustellenadresse sowie insbesondere auch Kundennummer und Warenempfängernummer (Pflichtfelder). Diese Nummern finden Sie auf jeder Auftragsbestätigung, auf jedem Lieferschein oder auf jeder Rechnung (siehe unten). Tragen Sie schließlich noch die Verschlussband-Code(s) in den Rückgabeschein ein, wählen die Abholvariante (Hubwagen [kostenlos] oder Kranfahrzeug [100,- € zzgl. MwSt.]) und unterschreiben Sie diesen. Sie können den Rückgabeschein für bis zu zehn Ytong Big Bags nutzen. Schicken Sie den Rückgabeschein vollständig ausgefüllt per Fax oder E-Mail an Interseroh: **Fax: +49 2203 9157 1433** oder **E-Mail: hotline-pfand@interseroh.com**



Bei allgemeinen Fragen rund um die Rückgabe von Resten von Ytong Porenbeton rufen Sie uns an unter **(Freecall) 0800 523 5665** oder wählen Sie direkt im Internet unter www.ytong-silka.de/kontakt Ihren regionalen Ansprechpartner. Bei konkreten Fragen zur Abholung wenden Sie sich bitte direkt an die Interseroh **Hotline: +49 2203 9147 1433**

Ausfüllhilfe

Um den Rückgabeschein auszufüllen, benötigen Sie die Warenempfängernummer und Ihre Kundennummer. Diese finden Sie auf Ihrem Lieferschein an folgenden Stellen:

Xella Deutschland GmbH		Lieferschein	
Warenempfänger	71234567	Information	01.01.2017 10:00:00
Firma	0123-45678910	Lieferscheinnummer	123456789 01.01.2017
Musterstadt	Muster Str. 1 a	Kundennummer	61234567
D-12345 Musterhausen		Bestellnummer	Hr. Mustermann
Auftraggeber	910111213	Auftragsnr./-datum	123456789/01.01.2017
Firma	Muster Straße 2	Lieferbedingungen	XXX
D-678910 Musterhausen		Versandstelle	Musterstadt
		Bruttogewicht	1 T0
		Volumen	10 M3