

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025

Deklarationsinhaber	Xella Baustoffe GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-XEL-2012113-D
Ausstellungsdatum	06.06.2012
Gültigkeit	05.06.2017

Ytong® - Porenbeton
Xella Baustoffe GmbH

www.bau-umwelt.com



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



1 Allgemeine Angaben

Xella Baustoffe GmbH

Programmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinallee 108
D-53639 Königswinter

Deklarationsnummer

EPD-XEL-2012113-D

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

PCR Porenbeton 06-2011
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss, SVA)

Ausstellungsdatum

06.06.2012

Gültig bis

05.06.2017



Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt
(Vorsitzender des SVA)

Ytong® -Porenbeton

Inhaber der Deklaration

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
D – 47259 Duisburg

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1m³ unbewehrter Ytong®-Porenbeton mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 445 kg/m³

Gültigkeitsbereich:

Die Ökobilanz beruht auf der Berücksichtigung aller deutschen Porenbeton-Werke der Xella-Gruppe und der Datenbasis des Jahres 2010.

Verifizierung

Die CEN Norm DIN EN 15804 dient als Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025

intern

extern



Dr.-Ing. Wolfram Trinius
(Unabhängiger Prüfer vom SVA bestellt)

2 Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Die genannten Produkte sind unbewehrte Bausteine unterschiedlicher Formate aus Porenbeton. Porenbeton gehört zur Gruppe der porosierten dampfgehärteten Leichtbetone.

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

Rohdichte: $\rho = 0,3 - 0,8 \text{ kg/dm}^3$

Druckfestigkeit: $\beta = 2,0 - 10,0 \text{ N/mm}^2$

Zugfestigkeit: $\beta = 0,24 - 1,2 \text{ N/mm}^2$

Biegezugfestigkeit: $\beta = 0,44 - 2,2 \text{ N/mm}^2$

E-Modul: $750 - 3250 \text{ N/mm}^2$

Ausgleichsfeuchtegehalt

bei 23 °C, 80 % Luftfeuchte: $< 4 \text{ M-%}$

Schwindung nach DIN EN 680: $< 0,2 \text{ mm/m}$

Wärmeleitfähigkeit

nach DIN 12664: $\lambda_{R} = 0,08 - 0,18 \text{ W/m}^* \text{ K}$

Schallschutz nach DIN 4109, gültig bei $m(\text{mittel}) 300 \text{ kg/m}^2$:

$R'_{w,R} = 28 \cdot \log(m') - 18 \text{ [dB]}$ für $m' \leq 250 \text{ [kg/m}^2]$

$R'_{w,R} = 28 \cdot \log(m') - 20 \text{ [dB]}$ für $m' > 250 \text{ [kg/m}^2]$

Brandschutz nach DIN 4102T4: Je nach Ausbildung der Wand sind Feuerwiderstandsklassen bis F 180 erzielbar.

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

DIN V 20000-404 und DIN V 4165-100 sowie allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen.

2.5 Lieferzustand

Bausteine nach DIN V 4165-100 und DIN 4166.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Sand 60 – 70 M-%

Zement 15 – 30 M-%

Brantkalk 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. DIN 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.

Brantkalk: gem. DIN EN 459; Brantkalk dient als Bindemittel und wird durch Brennen von natürlichem Kalkstein hergestellt.

Anhydrit / Gips: gem. DIN 1168; 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 - freie mineralische Öle unter Zusatz von langkettigen Additiven zur Viskositätserhöhung. Damit wird ein Abfließen in der Form verhindert und ein sparsamer Einsatz ermöglicht.

2.7 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.

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

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

2.9 Produktverarbeitung

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 mit Dünnbettmörtel nach DIN 1053, T.1; 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 kleinformatischen Teilen oder die Anbringung von Vormauerschalen nach DIN 1053, T. 1 ist möglich.

Es gilt das Regelwerk der Berufsgenossenschaften. Während der Verarbeitung des Bauproduktes sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen.

2.10 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 Recyclen weiter.

2.11 Nutzungszustand

Wie unter Punkt 2.7 „Produktherstellung“ ausgeführt, besteht Porenbeton überwiegend aus Tobermorit, einem natürlichen Mineral. Außerdem sind nicht reagierte Ausgangskomponenten enthalten, vorwiegend grober Quarz, ggf. Karbonate. Die Poren sind vollständig mit Luft gefüllt.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Porenbeton emittiert nach derzeitigem Kenntnisstand keine schädlichen Stoffe wie z.B. VOC.

Die natürliche ionisierende Strahlung der Porenbeton-Produkte ist äußerst gering und erlaubt aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Materials (vergleiche 7.1 Radioaktivität).

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Porenbeton verändert sich nach Verlassen des Autoklaven nicht mehr. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist er unbegrenzt beständig.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Im Brandfall können keine toxischen Gase und Dämpfe entstehen.

Wasser

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

2.15 Nachnutzungsphase

Sortenreine Porenbetonreste können von den Porenbetonherstellern zurückgenommen und wieder- bzw. weiterverwertet werden. Dies wird für Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Dieses Material wird entweder zu Granulatprodukten verarbeitet oder als Sandersatz der Porenbetonmischung zugegeben.

2.16 Entsorgung

Gemäß der in Deutschland gültigen Deponieverordnung vom 27.04.2009 ist Porenbeton auf Deponien der Klasse I abzulagern (vgl. 7.2 Auslaugverhalten).

Abfallschlüssel nach EAKV: 17 01 01.

3 LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf das Produktionsstadium (Modul A1-A3) von 1 m³ Ytong[®]-Porenbeton unbewehrt mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 445 kg/m³.

Die Ergebnisse repräsentieren den durchschnittlichen Produktionsmix von Xella (Deutschland).

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor Die Ökobilanz für Ytong[®]-Porenbeton berücksichtigt die Lebenszyklusphasen der Produkt-Herstellung (A1-A3).

Der Produkteinbau (Modul A4-A5) sowie das Nutzungsstadium (Modul B) ist in dieser Studie nicht berücksichtigt. Die Entsorgung (Modul C) ist in dieser Studie ebenfalls nicht berücksichtigt.

Aus der Bilanzierung der betrachteten Module ergeben sich keine Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Nicht für alle Additive und Hilfsstoffe liegen spezifische GaBi-Prozesse vor. Folgende Annahmen wurden getroffen:

Im Fall der Mahlkörper und Schneiddrähte beträgt der Massenanteil < 0,2%. Der verwendete Datensatz „DE: Stahlbleche“ repräsentiert die Stahlherstellung inklusive weiterer Bearbeitungsprozesse, die denen zu Mahlkörpern und Schneiddrähten ähneln.

Bei den eingesetzten Holzpaletten handelt es sich um Umlaufpaletten im Pfandsystem. Eine Betrachtung im Rahmen der deklarierten Module erfolgt nicht.

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 Dieselverbrauch in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen oder die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt.

Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent berücksichtigt.

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

Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Artikel benötigten Maschinen, Anlagen und sonstige Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung der PB-Granulat-Herstellung wurde das von der PE INTERNATIONAL AG entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 5" eingesetzt. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind doku-

mentiert in der online GaBi-Dokumentation. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank wurden für Energie, Transporte und Hilfsstoffe verwendet. Die Ökobilanz wurde für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung, verwendet wurden. Es wird der Strom-Mix für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2008 verwendet.

3.6 Datenqualität

Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 5 entnommen oder von Xella zur Verfügung gestellt. Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt weniger als 3 Jahre zurück. Bei den Produktionsdaten handelt es sich um aktuelle Industriedaten von Xella aus dem Jahr 2010.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen für die Porenbetonherstellung aus dem Jahr 2010. Die Mengen an Energien und Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten in 11 Werken berücksichtigt.

3.8 Allokation

In den Werken werden Porenbetonprodukte verschiedener Formate hergestellt, die bewehrt und unbewehrt sein können.

Die Produktion von Porenbeton mit Bewehrung wurde in dieser Studie nicht betrachtet. Bewehrter Porenbeton wird von Xella in Deutschland an drei Standorten produziert. Für diese Standorte wurden die Energie- und Materialinputs für Porenbeton ohne und mit Bewehrung separat gemäß der Produktionsdaten zugeordnet bzw. berechnet:

Der Energieverbrauch für die Herstellung von Porenbeton mit Bewehrung ist etwa doppelt so hoch wie der für unbewehrte Produkte, was ebenfalls in der Ökobilanz berücksichtigt wurde.

Bei der Produktion fällt jeweils Porenbetonbruch an, der zu einem großen Teil zu Porenbetongranulat weiter veredelt wird. Die Umweltwirkungen der Porenbetonsteinherstellung und des Bruches, der zur Herstellung von Porenbetongranulat verwendet wird, wurden hierbei nach Masse alloziert.

Im Produktionsprozess fällt außerdem Porenbetonmehl an, welches in den Produktionsprozess zurückgeführt wird (closed-loop-recycling).

3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach DIN EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden.

4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die Module A4-D werden in der vorliegenden LCA nicht betrachtet.

5 LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1 m³ Ytong[®]-Porenbeton unbewehrt mit einer durchschnittlichen Rohdichte von 445 kg/m³, hergestellt von Xella in Deutschland.

Die in der folgenden Übersicht mit „x“ gekennzeichneten Module nach DIN EN 15804 werden hierbei adressiert:

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf 1 m³ Ytong[®]-Porenbeton.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)																
Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohtstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport zur Baustelle	Einbau ins Gebäude	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
x	x	x	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1m ³ Ytong [®] Porenbeton		
Parameter	Einheit	Produktion A1-A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	219,3
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,26E-07
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	0,219
Eutrophierungspotenzial	[kg PO ₄ ³⁻ -Äq.]	0,029
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	0,022
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	1,35E-04
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	1699,3

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1m ³ Ytong [®] Porenbeton		
Parameter	Einheit	Produktion A1-A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	81,7
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	81,7
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	1804,2
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	0
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	1804,2
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	23,21
Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	244,4
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	78,7

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1m ³ Ytong [®] Porenbeton		
Parameter	Einheit	Produktion A1-A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	Nicht deklariert*
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	468,9
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	0,04
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	-
Stoffe zum Recycling	[kg]	-
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	-
Exportierte Energie je Typ	[MJ]	-
Exportierte Energie je Typ	[MJ]	-

* entsprechend der DIN EN 15804 werden gefährliche Abfälle zur Deponie bis zum Ende der Abfalleigenschaft modelliert

6 LCA: Interpretation

Die Aggregationsgrößen der Sachbilanz und die Indikatoren der Wirkungsabschätzung werden nachfolgend bezogen auf die deklarierte Einheit unter Angabe von Spezifikationen, die das Ergebnis wesentlich beeinflussen, interpretiert.

Im Rahmen einer Dominanzanalyse wird ersichtlich, dass die Umweltwirkungen der Porenbetonherstellung sowohl durch den Einsatz der thermischen Energie und den damit einhergehenden Emissionen als auch durch die Bindemittelherstellung dominiert werden. Die Kalk- und Zementherstellung basiert auf jeweils energieintensiven Brennprozessen infolgedessen auch umweltrelevante Emissionen auftreten.

Bei Betrachtung des Abiotischen Ressourcenverbrauchs der Elemente schlägt sich vorrangig der Bedarf an Gips in den Vorketten der Zementbereitstellung nieder.

Der fossile Abiotische Ressourcenverbrauch der Porenbetonproduktion ist zu etwa 49% durch den Energieeinsatz (Strom & thermische Energie) bestimmt. Die Herstellung der Bindemittel Kalk und Zement schlägt sich mit 30% nieder.

Das Treibhauspotenzial über die Herstellung von 1 m³ Porenbeton wird zu > 97% von Kohlendioxidemissionen dominiert. Diese stammen zu etwa 26% aus dem Produktionsprozess, wobei die Erzeugung thermischer Energie aus Erdgas sowie die Vorketten der Strombereitstellung einen signifikanten Beitrag zum Treibhauspotenzial leisten. 64% der Kohlendioxidemissionen sind auf die Bindemittelherstellung zurückzuführen, wobei sich diese zu gleichen Teilen auf die Kalk- und Zementherstellung aufteilen. Zum Ozonabbaupotenzial tragen hauptsächlich R11- und R114-Emissionen aus der Vorkette der Strombereitstellung bei.

Das Versauerungspotenzial über die Herstellung von 1 m³ unbewehrtem Porenbeton wird zu 51% von Schwefeldioxidemissionen dominiert und zu 41% von Stickoxiden. Rund 28% des AP entfallen auf die Energiebereitstellungsprozesse für die Produktion. Die Herstellung der Bindemittel Kalk und Zement verursacht rund 40% des AP.

Das Eutrophierungspotenzial wird zu 81% von Stickoxiden bestimmt. Rund 45% des EP ist auf die Herstellung der Bindemittel Kalk und Zement zurückzuführen.

Zum Sommersmogpotenzial tragen zu etwa 22% Schwefeldioxidemissionen, 41% NMVOC und zu etwa 24% Stickoxide bei. Diese entstehen wiederum hauptsächlich in den Vorketten der Zementherstellung sowie der Erzeugung thermischer Energie.

Bei Betrachtung des PENRT zeigt sich die Dominanz der Produktion durch die im Herstellprozess der Porenbetonsteine direkt im Werk eingesetzte Energie. Rund 35% des PENRT sind auf den Bedarf an thermischer Energie zurückzuführen, weitere 9% gehen auf den Strombedarf zurück. Die Herstellung der Bindemittel Kalk und Zement trägt mit 31% zum PENRT bei.

Beim PERT zeigt sich neben dem regenerativen Anteil im konsumierten Strom, sowohl direkt in der Produktion als auch in den Vorketten der Rohstoff-,

Vorprodukt- und Zementproduktion, die Verpackung als einflussreich. Dies ist auf den Einsatz von Holzpaletten zurückzuführen, genauer gesagt die zum Holzwachstum benötigte Sonnenenergie.

Sekundärrohstoffe werden bei der Herstellung nicht eingesetzt. Bei der Porenbeton-Steinherstellung wird zwar firmeninterner Porenbetonbruch und Porenbetonmehl eingesetzt, dies ist jedoch nach DIN EN 15804 nicht den Sekundärrohstoffen zuzuordnen.

Der Anteil von Sekundärbrennstoffen resultiert vorrangig aus der Vorkette der Zementherstellung. Im Jahr 2009 betrug der Anteil der Sekundärbrennstoffe am gesamten Brennstoffenergieeinsatz der deutschen Zementindustrie 58%.

Über die Module A1-A3 der Herstellung von 1 m³ Porenbeton werden rund 78 m³ Wasser benötigt, einschließlich der Vorketten. Hierbei werden rund 34% in der Produktion (Modul A3) verwendet, was vorrangig auf die Vorketten der Strombereitstellung zurückzuführen ist. Weitere 27% sind auf die Kalk- und Zementherstellung zurückzuführen, wobei wiederum die Energiebereitstellung eine wichtige Rolle spielt. Der Anteil des direkten Wasserbedarfs direkt im Werk bei der Porenbetonherstellung liegt unter 1%.

Die Auswertung des Abfallaufkommens wird getrennt für die drei Hauptfraktionen entsorgter nicht gefährlicher Abfall (einschließlich Abraum, Haldengüter, Erzaufbereitungsrückstände, Siedlungsabfälle sowie darin enthaltener Hausmüll und Gewerbeabfälle), gefährliche Abfälle zur Deponierung und entsorgte radioaktive Abfälle dargestellt.

Die nicht gefährlichen Abfälle stellen bei der Porenbetonherstellung den größten Anteil dar. Haldengüter fallen vor allem in der Vorkette der Stromerzeugung bei der Gewinnung von Energieträgern an, ebenfalls in den Vorketten der Bindemittelherstellung bei der Rohstoff- und Energieträgergewinnung.

Radioaktive Abfälle entstehen ausschließlich durch die Stromgewinnung in Kernkraftwerken.

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

Messungen des Nuklidgehalts in Bq/kg für Ra-226, Th-232, K-40

Alle mineralischen Grundstoffe enthalten geringe Mengen an natürlich radioaktiven Stoffen. Die Messungen zeigen, dass die natürliche Radioaktivität aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Baustoffes erlaubt. /BfS 2008/

7.2 Auslaugverhalten

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

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 werden erfüllt. Gemäß der Entscheidung des Rates (2003/33/EG) vom 19. Dezember 2002 ist Porenbeton der Deponieklasse „Nicht gefährliche Abfälle“ zuzuordnen.

8 Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.):

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-06.

Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2011-07.

Produktkategorieregeln für Bauprodukte Teil B: Anforderungen an die EPD für Porenbeton. 2011-06.

GaBi 5: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. PE International AG, Leinfelden-Echterdingen 2011.

DIN EN ISO 14025:2009-11, Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures

DIN EN 15804:2012-04, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte; Deutsche Fassung EN 15804:2012

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 2008 Gehrke, K. Hoffmann, B., Schkade, U., Schmidt, V., Wichterey, K.: Natürliche Radioaktivität in Baumaterialien und die daraus resultierende Strahlenexposition - Zwischenbericht; Bundesamt für Strahlenschutz, Berlin 2008, 37 S.

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.



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
53639 Königswinter
Germany
Deutschland

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0
E-Mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Programmhalter

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinufer 108
53639 Königswinter
Germany

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0
E-Mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com

xella

Inhaber der Deklaration

Xella Baustoffe GmbH
Düsseldorfer Landstraße 395
47259 Duisburg
Germany

Tel. +49 (0)203 8069002
Fax: +49 (0)203 8069540
E-Mail: info@xella.com
Web www.ytong-silka.de



Ersteller der Ökobilanz

PE INTERNATIONAL AG
Hauptstraße 111 - 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Deutschland

Tel. +49(0) 711 34 18 17-0
Fax: +49 [0] 711 341817-25
E-Mail: info@pe-international.com
Web www.pe-international.com