



# Ausgezeichnete YTONG Porenbetonsteine

Kürzlich wurden die YTONG Porenbetonsteine P2/0,40 und P4/0,60 nach den Richtlinien des Qualitätszeichens natureplus zertifiziert.



**P**orenbeton wird aufgrund seiner leichten Bearbeitbarkeit, schnellen Verarbeitbarkeit und wegen seiner guten bauphysikalischen Eigenschaften vielfältig und inzwischen auch im Passivhausbau eingesetzt. In Seitenstetten wurde kürzlich das erste klima:aktiv Passivhaus Österreichs mit rein mineralischem Wandaufbau aus Porenbetonelementen fertig gestellt. Damit und mit der Zertifizierung der YTONG Porenbetonsteine der Güteklasse P2/0,40 und P4/0,60 nach den Richtlinien des Qualitätszeichens natureplus unterstreicht Xella, dass mit YTONG Porenbetonsteinen klimagerechtes und ökologisches Bauen mit mineralischen Bauprodukten sehr gut möglich ist.

## Produktbeschreibung

### Einsatzbereiche

Außenwände mit und ohne Zusatzdämmung, Zwischenwände, tragende und nichttragende Innenwände können mit YTONG Porenbetonsteinen der Güteklassen P2/0,40 und P4/0,60 errichtet werden. Bei Um- und Zubauten sowie in der Renovierung werden YTONG Porenbetonsteine besonders wegen ihrer einfachen und zugleich exakten Verarbeitbarkeit geschätzt. Für Steil- und Flachdächer sowie Zwischendecken bietet der Hersteller darüber hinaus spezielle Porenbetonelemente an, die aber nicht Gegenstand der Zertifizierung waren.

### Technische Eigenschaften

Porenbeton ist ein isotroper Baustoff, d.h. er weist in jeder Richtung die gleichen physikalischen Eigenschaften auf. Die allgemeinen technischen Daten der geprüften Produkte sind in der Tabelle 1 dargestellt.

### Wärme- und Schallschutz

Am Beispiel von drei verschiedenen Außenwandaufbauten wird dargestellt, mit welchen Wandstärken und Zusatzdämmungen Niedrigenergie- bzw. Passivhausstandard mit YTONG Porenbeton möglich ist. Dabei wurde ein monolithischer Bauteil einem mit EPS und in der ökologisch optimierten Variante mit Mineralschaumplatten zusätzlich gedämmten Aufbau gegenübergestellt. Der Wärmeschutz kann sowohl für Niedrigenergiestandard (U-Wert Außenwand < 0,20 W/m<sup>2</sup>K) als auch für Passivhausstandard (U-Wert Außenwand < 0,15 W/m<sup>2</sup>K) problemlos hergestellt werden. Dabei ist aber für einen monolithischen Aufbau eine im Vergleich zu den zusätzlich gedämmten Außenwänden wesentlich höhere Wandstärke erforderlich. Die zusätzlich gedämmten Außenwände unterscheiden sich in der Bauteildicke nur geringfügig (Tabellen 2–4).

Beispielaufbauten, mit denen ein erhöhter Schallschutz für Außenwände erreicht werden kann, gibt der Hersteller in der Tabelle 5 an.

### Einbau und Verarbeitung

Der Hersteller bietet eine Vielzahl von Werkzeugen und Hilfsmitteln, z. B. Plankellen, Porenbetonsäge und -hobel für die rasche Verarbeitung an. Unbewehrte Porenbetonbauteile wie die geprüften YTONG Porenbetonsteine können ähnlich wie Holz leicht bearbeitet werden. Passstücke werden mit der Porenbetonsäge zugeschnitten, Öffnungen für Steckdosen und Schalter sowie Mauerdurchbrüche gebohrt und Leitungsschlitze mit elektrischer Fräse hergestellt. Die Steine werden wahlweise im Dünn- oder Dickbettmörtel-Verfahren vermauert. Detaillierte Verarbeitungshinweise werden vom Hersteller auch über die eigenen Internetseiten zur Verfügung gestellt.

Tab. 1: Technische Kennwerte von YTONG Porenbetonsteinen der Güteklasse P2/0,40 und P4/0,60 gem. Herstellerangaben

Technische Kennwerte der YTONG Plansteine		
	YTONG P2/0,40	YTONG P4/0,60
Festigkeitsklasse	2	4
Rohdichteklasse [kg/dm <sup>3</sup> ]	0,40	0,60
Rechnungsgewicht [kN/m <sup>3</sup> ]	5,00	7,00
Druckfestigkeit [N/m <sup>2</sup> ]	Mittelwert	2,50
	kleinster Einzelwert	2,00
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK]	0,10/0,11	0,16



## Erfüllung der ökologischen Anforderungen

### Rohstoffabbau, Renaturierungs- und Rekultivierungsmaßnahmen

Die Hauptbestandteile der YTONG Porenbetonsteine sind Quarzsand und Wasser. Hinzu kommen Zement, Branntkalk und Gips sowie Aluminiumpulver und Stabilisationsmittel in äußerst geringen Mengen (< 1 %). Verfahren zur Herstellung von Porenbeton aus Sekundärrohstoffen sind derzeit

nicht bekannt. Eine Ausnahme bildet das Bindemittel Zement, zu dessen Herstellung Sekundärrohstoffe sowohl als Rohstoffe (z. B. Hüttensand) als auch als Energieträger (z.B. Altreifen) in höherem Umfang eingesetzt werden. Staub und Unterkorn aus der Produktion werden im Herstellungsprozess als Sandersatz genutzt. ➤

Tab. 2–4: Berechnungen nach OIB für monolithische und zusatzgedämmte Außenwände mit YTONG-Porenbetonsteinen; Quelle IBO

P2/0,4 – monolithisch			
NEH-Standard			PH-Standard
Aufbau	Schichtdicke [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Spachtelung	0,005	0,700	0,007
P2/0,4	0,480	0,100	4,800
Außenputz	0,010	1,000	0,010
Bauteildicke:	49,5 cm		
U-Wert:	0,201 W/m <sup>2</sup> K		≤ 0,15 W/m <sup>2</sup> K

Um mit einem monolithischen Außenwandaufbau im Passivhausstandard (U-Wert < 0,15 W/m<sup>2</sup>K) herzustellen, wäre ein Porenbetonstein mit einer Stärke von 65 cm erforderlich.

P2/0,4 – Fassadendämmung mit EPS						
NEH-Standard				PH-Standard		
Aufbau	Schichtdicke [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Schichtdicke [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Innenputz	0,010	0,700	0,014	0,010	0,700	0,014
P2/0,4	0,250	0,100	2,500	0,250	0,100	2,500
EPS	0,100	0,038	2,632	0,160	0,038	4,211
Außenputz	0,006	1,000	0,006	0,006	1,000	0,006
Bauteildicke:	36,6 cm			42,6 cm		
U-Wert:	0,188 W/m <sup>2</sup> K			0,145 W/m <sup>2</sup> K		

P2/0,4 – Fassadendämmung mit Mineralschaumplatte						
NEH-Standard				PH-Standard		
Aufbau	Schichtdicke [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Schichtdicke [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Innenputz	0,010	0,700	0,014	0,010	0,700	0,014
P2/0,4	0,250	0,100	2,500	0,250	0,100	2,500
Mineralschaumplatte	0,120	0,045	2,666	0,180	0,045	4,000
Außenputz	0,006	1,000	0,006	0,006	1,000	0,006
Bauteildicke:	38,6 cm			44,6 cm		
U-Wert:	0,187 W/m <sup>2</sup> K			0,149 W/m <sup>2</sup> K		

Tab. 5: Schalldämmwerte von monolithischen und zusatzgedämmten Außenwänden mit YTONG-Porenbetonsteinen; Quelle Hersteller

Schallschutz von YTONG-Außenwänden		Schalldämm-	
Güteklasse	Wandaufbau	Messwert [dB]	Rechenwert [dB]
P2/0,40	1 cm Innenputz, 30 cm YTONG	47	45
	1 cm Innenputz, 30 cm YTONG, 10 cm WDVS (EPS-FS)	52	-
P4/0,60	1 cm Innenputz, 24 cm YTONG	47,9	46
	1 cm Innenputz, 24 cm YTONG, 10 cm WDVS (EPS-FS)	51	-
	1 cm Innenputz, 24 cm YTONG, 20 cm WDVS (Mineralschaumplatte)	48	-

**Informationen**

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH  
 DI FH Astrid Scharnhorst  
 A-1090 Wien, Alserbachstraße 5  
 fon: +43-1-3192005-0, fax: DW -50  
 email: ibo@ibo.at, www.ibo.at

Der Hersteller bezieht den Quarzsand von Abbauflächen in der direkten Umgebung der Produktionsstätte. Zum Schutz der Oberfläche und zur Sicherung der Oberflächennutzung nach Beendigung des Abbaus wurde ein Konzept vorgelegt, das für die Renaturierung sowohl naturnahe Gehölzbereiche, als auch Extremstandorte wie Sandwandabschnitte vorsieht. Insgesamt soll so eine ökologische Aufwertung der ansonsten intensiv landwirtschaftlich genutzten Umgebung erreicht werden. Recherchen des IBO zufolge treten beim Quarzsand-Tagebau und beim Abbau des Kalksteins für die Zementproduktion keine Naturschutzkonflikte auf.

**Produktionsprozess**

In der Fertigungsstätte in Loosdorf wird der Grobsand getrocknet, fein gemahlen und das Sandmehl im Silo ebenso wie die übrigen gelieferten Rohstoffe Gips, Aluminiumpulver, Kalk und Zement zwischengelagert. Die Einsatzstoffe werden dann entsprechend der Rezepturvorgaben automatisch abgewogen und unter Zugabe von Wasser miteinander vermischt. Anteilig werden der Mischung auch Staub aus der Granulatproduktion und Rückgut (sortenreine Porenbetonreste) beigegeben. Die Mischung wird in mit Schalöl benetzte Gießformen gefüllt.

Während des Gärprozesses reagiert der Branntkalk mit dem zugegebenen Wasser unter Wärmeentwicklung zu Kalkhydrat. Durch das Aluminiumpulver wird Wasserstoff freigesetzt, der die Mischung auftreibt und für die Porenbildung sorgt. Gleichzeitig bewirken Kalk und Zement das An-

steifen der Masse. Nach Ende des Gärprozesses werden die Formen um 90 Grad gekippt, die Rohlinge entschalt, profiliert und auf die entsprechenden Abmessungen gesägt. Die Rohlinge härten im Autoklaven unter Dampf bis zu 12 Stunden bei 190 °C aus. Dabei reagieren Quarz und Calciumhydroxid zu Tobermorit. Weitere Bestandteile des ausgehärteten Produkts sind Restquarz, Calcit und Anhydrit/Gips. Für die Dampfkesselanlage wurde ein Emissionsgutachten vorgelegt, dass die Einhaltung der Grenzwerte gemäß Emissionsschutzgesetz für Kesselanlagen – EG K belegt.

**Lebenszyklusanalyse**

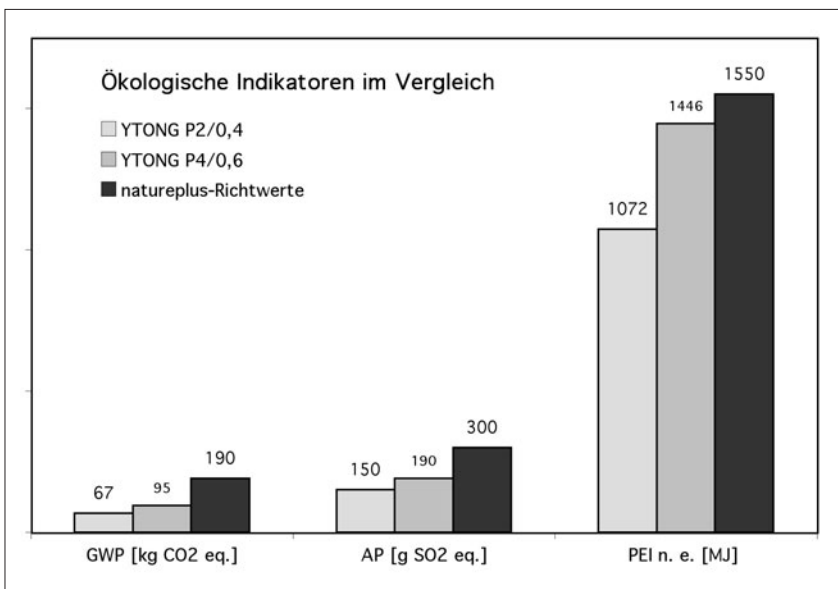
Die Abbildung 1 zeigt die ökologischen Kennwerte Primärenergiebedarf an nicht erneuerbaren Ressourcen (PEI n.e.), Treibhauspotential (GWP) und Versauerungspotential (AP) für die Herstellung von 1 m<sup>2</sup> YTONG Porenbetonsteine der Güteklasse P2/0,40 und P4/0,60 im Vergleich zu den Richtwerten der natureplus-Vergaberichtlinie 1105 für Porenbetonsteine und -elemente.

Die ökologischen Kennwerte der geprüften Porenbetonsteine unterscheiden sich aufgrund der unterschiedlichen Rohdichten bzw. Festigkeitsklassen und des damit verbundenen höheren Zementanteils nur geringfügig voneinander und zeigen für das Treibhauspotential (GWP) und das Versauerungspotential (AP) Werte deutlich unter den natureplus-Richtwerten. Auch der Einsatz nicht erneuerbarer Energien (PEI n. e.) entspricht den Anforderungen von natureplus.

**Wohnhygienische Anforderungen**

Die Produkte bestehen aus Tobermorit, Restquarz (nicht reagierter Quarz), Calcit und Gips. Bei Verwendung eines humantoxikologisch unbedenklichen Mörtels ist von einer insgesamt gesundheitlich unbedenklichen Verarbeitung der Produkte auszugehen. YTONG Porenbetonsteine wurden zudem in umfangreichen Laboranalysen auf Metalle/Metalloide, Schadstoffgehalte im Eluat, AOX, TOC und Radioaktivität untersucht.

Abb. 1: Umweltkategorien Versauerungspotential (AP), Treibhauspotential (GWP) und Primärenergiebedarf nicht erneuerbarer Ressourcen (PEI n. e.) für die Herstellung von 1 m<sup>2</sup> der geprüften Produkte YTONG Porenbetonsteine der Güteklasse P2/0,40 und P4/0,60 im Vergleich zu den Richtwerten der natureplus-Vergaberichtlinie 1105 Porenbetonsteine und -elemente  
 Quelle: IBO-Baustofftabelle, Stand 11/2007





Sämtliche Schadstoffuntersuchungen konnten positiv mit Messergebnissen unter den vorgeschriebenen natureplus-Grenzwerten abgeschlossen werden. Bei der gammaskopimetrischen Untersuchung lagen die Aktivitäten deutlich unterhalb des natureplus-Grenzwertes von 0,75 (Summenwert nach ÖNORM S 5200). Aufgrund der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist daher auch bei Verarbeitung und Nutzung mit keinen toxikologisch relevanten Einflüssen auf das Wohlbefinden zu rechnen.

## Entsorgung

Sortenreine Porenbetonreste können vom Hersteller zurückgenommen und wie Produktionsabfälle als Sandersatz in den Herstellungsprozess rückgeführt werden. Nach der Nutzung können Abfälle von YTONG Porenbeton auf Baurestmassendepoien (Betonabbruch Schlüsselnummer 31427) entsorgt werden. Dies untermauern auch die Laboruntersuchungen, bei denen für wesentliche Parameter Werte unterhalb der Anforderungen der österreichischen Deponieverordnung an Schadstoffgehalte im Eluat und im Feststoff für die Annahme von Abfällen auf Baurestmassendepoien nachgewiesen wurden.

## Fazit

Die geprüften YTONG Porenbetonsteine können aus ökologischer und wohngyienischer Sicht für den Einsatz als Außen- und Innenwände mit dem natureplus Qualitätszeichen ausgezeichnet werden. Sowohl das Produkt wie auch das geprüfte Werk in Loosdorf weisen ausgezeichnete ökologische Kennwerte auf. Die Auszeichnung der YTONG Porenbetonsteine mit dem natureplus Qualitätszeichen als besonders ökologischer und energieeffizienter Baustoff ist verbunden mit höchstmöglicher Wohnbauförderung und ausgezeichneten Werten für YTONG im OI3-Index.

Astrid Scharnhorst  
IBO GmbH

Ytongwerk in Loosdorf, Produktionsstrasse und Ytongstein

