

# Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025

**Perlitgefüllte Ziegel**

**Deutsche POROTON GmbH**

Deklarationsnummer



EPD- POR-2011211-D

Institut Bauen und Umwelt e. V.  
[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

	<p><b>Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration</b></p> <p><i>Environmental Product-Declaration</i></p>
<p><b>Institut Bauen und Umwelt e. V.</b> <a href="http://www.bau-umwelt.com">www.bau-umwelt.com</a></p> 	<p><b>Programmhalter</b></p>
<p><b>Deutsche POROTON GmbH</b> <b>Kochstraße 6-7</b> <b>10969 Berlin</b></p> 	<p><b>Deklarationsinhaber</b></p>
<p>EPD- POR-2011211-D</p>	<p><b>Deklarationsnummer</b></p>
<p><b>Perlitgefüllte Ziegel</b></p> <p>Diese Deklaration ist eine Umwelt-Produktdeklaration gemäß /ISO 14025/ und beschreibt die Umweltleistung der hier genannten Bauprodukte. Sie soll die Entwicklung des umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern.</p> <p>In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offen gelegt. Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument „Ziegel“, 2009-09.</p>	<p><b>Deklarierte Bauprodukte</b></p>
<p>Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Institut Bauen und Umwelt e.V. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, drei Jahre vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.</p>	<p><b>Gültigkeit</b></p>
<p>Die <b>Deklaration</b> ist vollständig und enthält in ausführlicher Form:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktdefinition und bauphysikalische Angaben</li> <li>- Angaben zu Grundstoffen und zur Stoffherkunft</li> <li>- Beschreibung zur Produktherstellung</li> <li>- Hinweise zur Produktverarbeitung</li> <li>- Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase</li> <li>- Ökobilanzergebnisse</li> <li>- Nachweise und Prüfungen</li> </ul>	<p><b>Inhalt der Deklaration</b></p>
<p>12. Juli 2011</p>	<p><b>Ausstellungsdatum</b></p>
<div data-bbox="172 1608 577 1706" data-label="Text">  </div> <div data-bbox="124 1731 478 1776" data-label="Text"> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt)</p> </div>	<p><b>Unterschriften</b></p>
<p>Diese Deklaration und die zugrunde gelegten Regeln wurden gemäß /ISO 14025/ durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.</p>	<p><b>Prüfung der Deklaration</b></p>
<div data-bbox="268 1888 478 1944" data-label="Text">  </div> <div data-bbox="667 1877 928 1955" data-label="Text">  </div> <div data-bbox="124 1977 1005 2000" data-label="Text"> <p>Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)      Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)</p> </div>	<p><b>Unterschriften</b></p>

	<div>Kurzfassung</div> <div>Umwelt-</div> <div>Produktdeklaration</div> <div>Environmental</div> <div>Product-Declaration</div>																																																		
<p>POROTON-Ziegel gehören zur Gruppe der gebrannten Tonbaustoffe. Das zur Verfüllung der Lochung des Ziegelrohrlings verwendete Perlit ist ein natürliches Gestein, das in vielen Bereichen des täglichen Lebens Verwendung findet.</p> <p>Die Bauprodukte sind perlitgefüllte Hochlochziegel für tragendes und nichttragendes hochwärmedämmendes Mauerwerk jeweils für Außenwände von Gebäuden.</p> <p>Perlitgefüllte Bauprodukte werden auch verwendet als wärmedämmende Vorsatzschale für Außenwände von Bestandsgebäuden, bezeichnet als WDF.</p>	<div>Produktbeschreibung</div>																																																		
<p>Je nach Funktion und Konstruktion der Wände finden perlitgefüllte Hochlochziegel Verwendung für massive Bauteile wie Kellerwände und Außenwände. Je nach Produkt erfüllen sie insbesondere die gesetzliche Anforderung an den Wärme- und/oder Schallschutz und werden sowohl im Neubau als auch in der Sanierung eingesetzt.</p> <p>Bei Anforderungen an den Wärmeschutz kommen die Produkte POROTON-T9, POROTON-T8 und POROTON-T7 in den Wanddicken 30 cm, 36,5 cm, 42,5 cm und 49 cm zur Ausführung.</p> <p>Die Produkte POROTON-S12, POROTON-S11 und POROTON-S10 in den Wanddicken 30 cm, 36,5 cm und künftig auch 42,5 cm werden bei Anforderungen an den Schallschutz eingesetzt.</p> <p>Die Wärmedämmfassade (WDF) findet ausschließlich in der Sanierung als nachträgliche Außen- oder Innendämmung, Dicke 18 cm und künftig auch 12 cm, Verwendung.</p>	<div>Anwendungsbereich</div>																																																		
<p>Die <b>Ökobilanz</b> wurde nach /DIN EN ISO 14040/ und /DIN EN ISO 14044/ den Anforderungen des IBU-Leitfadens zu Typ-III-Deklarationen und der spezifischen Regeln für Ziegel durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der untersuchten Produkte sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Lebenszyklusstadien der Rohstoff- und Energiegewinnung und der Herstellung mit Transporten sowie die Herstellung und Verwertung der Verpackungsmaterialien.</p>	<div>Rahmen der</div> <div>Ökobilanz</div>																																																		
<table><tr><th colspan="5">Perlitgefüllte Ziegel</th></tr><tr><th>Auswertegröße</th><th>Einheit pro m³</th><th>POROTON T</th><th>POROTON S</th><th>POROTON WDF</th></tr><tr><td>Primärenergie, nicht erneuerbar</td><td>[MJ]</td><td>1546,9</td><td>1742,6</td><td>1447,7</td></tr><tr><td>Primärenergie, erneuerbar</td><td>[MJ]</td><td>269,3</td><td>348,1</td><td>210,5</td></tr><tr><td>Energie aus Sekundärbrennstoffen</td><td>[MJ]</td><td>827,4</td><td>1202,7</td><td>529,3</td></tr><tr><td>Treibhauspotential (GWP 100 Jahre)</td><td>[kg CO<sub>2</sub>-Äqv.]</td><td>106,6</td><td>127,0</td><td>93,1</td></tr><tr><td>Ozonabbaupotential (ODP)</td><td>[kg R11-Äqv.]</td><td>9,4E-07</td><td>8,7E-07</td><td>1,1E-06</td></tr><tr><td>Versauerungspotential (AP)</td><td>[kg SO<sub>2</sub>-Äqv.]</td><td>1,6E-01</td><td>2,0E-01</td><td>1,4E-01</td></tr><tr><td>Überdüngungspotential (EP)</td><td>[kg PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-Äqv.]</td><td>2,3E-02</td><td>2,8E-02</td><td>2,0E-02</td></tr><tr><td>Sommersmogpotential (POCP)</td><td>[kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-Äqv.]</td><td>2,1E-02</td><td>2,3E-02</td><td>2,1E-02</td></tr></table>	Perlitgefüllte Ziegel					Auswertegröße	Einheit pro m³	POROTON T	POROTON S	POROTON WDF	Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	1546,9	1742,6	1447,7	Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	269,3	348,1	210,5	Energie aus Sekundärbrennstoffen	[MJ]	827,4	1202,7	529,3	Treibhauspotential (GWP 100 Jahre)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	106,6	127,0	93,1	Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	9,4E-07	8,7E-07	1,1E-06	Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	1,6E-01	2,0E-01	1,4E-01	Überdüngungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	2,3E-02	2,8E-02	2,0E-02	Sommersmogpotential (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	2,1E-02	2,3E-02	2,1E-02	<div>Ergebnisse</div> <div>der Ökobilanz</div>
Perlitgefüllte Ziegel																																																			
Auswertegröße	Einheit pro m³	POROTON T	POROTON S	POROTON WDF																																															
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	1546,9	1742,6	1447,7																																															
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	269,3	348,1	210,5																																															
Energie aus Sekundärbrennstoffen	[MJ]	827,4	1202,7	529,3																																															
Treibhauspotential (GWP 100 Jahre)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	106,6	127,0	93,1																																															
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	9,4E-07	8,7E-07	1,1E-06																																															
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	1,6E-01	2,0E-01	1,4E-01																																															
Überdüngungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	2,3E-02	2,8E-02	2,0E-02																																															
Sommersmogpotential (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	2,1E-02	2,3E-02	2,1E-02																																															
<p>Erstellt durch: Deutsche POROTON GmbH Berlin, in Zusammenarbeit mit PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen</p> <div> <div>PE INTERNATIONAL</div><div>EXPERTS IN SUSTAINABILITY</div></div>																																																			
<p>Zusätzliche Prüfungen gemäß PCR:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Radioaktivität, ACI Summenformel</li></ul>	<div>Nachweise</div> <div>und Prüfungen</div>																																																		



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

## **Geltungsbereich**

Die Deutsche POROTON GmbH mit Sitz in Berlin ist der größte Zieglerverband Deutschlands und besteht aus drei Mitgliedsunternehmen, deren Ziegelwerke flächendeckend über die gesamte Bundesrepublik verteilt sind. Mitglieder sind die Wienerberger GmbH, Schlagmann Baustoffwerke GmbH & Co. KG und das Ziegelwerk Waldsassen AG.

Bei den beschriebenen Bauprodukten handelt es sich um perlitgefüllte POROTON-Ziegel, die von den Unternehmen Wienerberger GmbH und Schlagmann Baustoffwerke GmbH & Co. KG an je einem Werkstandort gefertigt und von allen Mitgliedsunternehmen vertrieben werden.

## **1 Produktdefinition**

**Produktdefinition** POROTON-Ziegel gehören zur Gruppe der gebrannten Tonbaustoffe. Das zur Verfüllung der Lochung des Ziegelrohlings verwendete Perlit ist ein natürliches Gestein, das in vielen Bereichen des täglichen Lebens Verwendung findet.

Die Bauprodukte sind perlitgefüllte Hochlochziegel für tragendes und nichttragendes hochwärmedämmendes Mauerwerk jeweils für Außenwände von Gebäuden, sowie perlitgefüllte Bauprodukte als wärmedämmende Vorsatzschale für Außenwände von Bestandsgebäuden, bezeichnet als WDF.

### **Anwendung**

Je nach Funktion und Konstruktion der Wände finden perlitgefüllte Hochlochziegel Verwendung für massive Bauteile wie Kellerwände und Außenwände. Je nach Produkt erfüllen sie insbesondere die gesetzliche Anforderung an den Wärme- und/oder Schallschutz und werden sowohl im Neubau als auch in der Sanierung eingesetzt.

Bei Anforderungen an den Wärmeschutz kommen die Produkte POROTON-T9, POROTON-T8 und POROTON-T7 in den Waddicken 30 cm, 36,5 cm, 42,5 cm und 49 cm zur Ausführung.

Die Produkte POROTON-S12, POROTON-S11 und POROTON-S10 in den Waddicken 30 cm, 36,5 cm und künftig auch 42,5 cm werden bei Anforderungen an den Schallschutz eingesetzt.

Die Wärmedämmfassade (WDF) findet ausschließlich in der Sanierung als nachträgliche Außen- oder Innendämmung, Dicke 18 cm und künftig auch 12 cm, Verwendung.

### **Inverkehrbringung Anwendungsregeln**

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt)
- DIN V 105-1, DIN V 105-2, DIN 1053-1 und DIN 1053-100
- DIN EN 771 Teil 1 in Verbindung mit DIN V 20 000-401

### **Gütesicherung**

- Zertifizierte Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) nach Anhang ZA der DIN EN 771-1
- Fremdüberwachung der Produkte mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

### **Lieferzustand, Eigenschaften**

- Abmessungen nach DIN 105, DIN 4159, DIN 4160, DIN 1053 Teil 4 und nach Zulassungsbescheiden des Deutschen Instituts für Bautechnik

### **Bautechnische Daten (Feuchte- schutz....)**

- Rohdichteklasse incl. Perlitfüllung:  $\geq 0,40$  bis  $\leq 0,90$  kg/m<sup>3</sup>
- Druckfestigkeit: 2,0 bis 10,0 N/mm<sup>2</sup>
- E-Modul: 3000 bis 4500 N/mm<sup>2</sup>
- Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl  $\mu$  nach DIN 4108-4: 5/11
- Ausgleichsfeuchtegehalt bei 23 °C, 80% Luftfeuchte: < 1,5 M.-%





Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Wärmeschutz</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Schwindmaß gemäß DIN 1053-1: &lt; 0,0 mm/m</li><li>• Wärmeleitzahl <math>\lambda_R</math>: 0,050 bis 0,12 W/(m*K)<br/>(bzw. nach Zulassungsbescheiden des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt))</li></ul> |
| <b>Schallschutz</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Es gilt die DIN 4109 in der aktuellsten Fassung bzw. Eignungsprüfung.</li><li>• Der Nachweis des Schallschutzes kann nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-23.22-1787 geführt werden.</li></ul>   |
| <b>Brandschutz</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Baustoffklasse A und AB nach DIN 4102-4 und DIN EN 13501-2. Je nach Anforderung und Ausbildung der Wand wird die Feuerwiderstandsklasse F 30 AB bis Brandwandeignung erreicht.</li></ul>                       |

## 2 Grundstoffe

### Grundstoffe Vorprodukte

- Perlitgefüllte Mauerziegel mit einem
  - Ziegelanteil von 33% bis 55% in Abhängigkeit von Produkt und Format
  - Perlitanteil von 67% bis 45% in Abhängigkeit von Produkt und Format
- Wärmedämmfassade (WDF) in der Dicke 18 cm mit einem
  - Ziegelanteil von 22%
  - Perlitanteil von 78%

### Hilfsstoffe / Zusatzmittel

Mauerziegel: Polystyrol, Sägespäne, Papierfangstoffe  
Perlitfüllung: Bindemittel auf Wasserbasis

### Stoffeklärungen

Mauerziegel:  
Tone, Quarzsand/Kalkgesteinmehl/Kalksteinmehl, sonstige natürliche Tonbestandteile und Porosierungsmittel analog EPD-POR-200811-D (Herstellerangabe)  
Perlit:  
Perlitgestein ist ein natürliches Mineral entstanden durch unterseeische Vulkantätigkeit. Nach dem Mahlen und kurzzeitigem Erhitzen des Perlitgesteins auf 1000°C bläht sich das Gestein auf das ca. 20-fache seines ursprünglichen Volumens auf. Perlit ist leicht, nicht brennbar, temperaturbeständig sowie verrottungs- und ungezieferresistent.

### Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft

Mauerziegel:  
Der Ton stammt aus Gruben in unmittelbarer Nähe der Ziegeleien. Nach dem Abbau werden die Gruben gezielt für die Rekultivierung als Biotope vorbereitet, z.B. durch Bildung von Flachwasser- und Tiefwasserzonen, Abbruchkanten usw. Alle weiteren Grundstoffe werden zugekauft und stammen aus einer Entfernung von in der Regel maximal 100 km zum Werk.  
Perlit:  
Das Perlitgestein wird oberirdisch an verschiedenen Standorten innerhalb der EU abgebaut und kommt vornehmlich per Schiffsladung zu den weiterverarbeitenden Werken. Nach dem Blähen wird das Perlit in Großraumsilos an die verarbeitenden Werken geliefert. Die Lieferentfernung beträgt 170 km.

### Regionale und allgemeine Verfügbarkeit der Rohstoffe

Mauerziegel:  
Ton/Lehm/Mergel, Quarzsand und Kalk sind, wie mineralische Stoffe generell, in ihrer Verfügbarkeit begrenzt. Es besteht jedoch keine Ressourcenknappheit. Holz ist ein nachwachsender Rohstoff. Die Verwendung der Sekundärrohstoffe Sägemehl aus Restholz, Papierfangstoff und Recycling-Polystyrol trägt zur Ressourcenschonung bei.  
Zum überwiegenden Teil wird für die Porosierung Recycling-Polystyrol eingesetzt. Dadurch wird der Einsatz von Erdöl als fossiler Rohstoff, dessen Verfügbarkeit be-



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

grenzt ist, auf ein Minimum begrenzt.

Perlit:

Perlit ist, wie mineralische Stoffe generell, in seiner Verfügbarkeit begrenzt. Durch die Vielzahl der möglichen Abbaustandorte besteht jedoch keine Ressourcenknappheit.

### 3 Produktherstellung

#### Produkt-herstellung

##### **Ziegelrohlinge für die Verfüllung mit Perlit:**

Nach dem Tonabbau im Tagebau erfolgt der Transport zur Zwischenlagerung auf dem Werksgelände. Die mechanische Aufbereitung des Tones, wie das Zerkleinern, geschieht im Kollergang und den Walzwerken. Die o.g. Grundstoffe werden in bestimmten optimierten Verhältnissen gemischt und befeuchtet. Es folgt eine Lagerung im Sumpfhaus. Nach Durchlaufen des Feinwalzwerkes und erneuter Wasserzugabe erfolgt die Formgebung der Rohlinge durch Strangpressen mit entsprechenden Mundstücken und nachgeschaltetem Abschneider. Das so geformte Material kommt in den Trockner, der im Wesentlichen mit der Abwärme des Tunnelofens betrieben wird. Die Trocknungszeit variiert je nach Format und Rohdichte und beträgt je nach Werk zwischen 6 und 24 Stunden. Danach werden die getrockneten Rohlinge bei knapp unter 1000 °C innerhalb von 5 bis zu maximal 12 Stunden im Tunnelofen gebrannt. Die vollständige Verbrennung der Porosierungsstoffe bewirkt eine Feinporosierung. Es finden keine weiteren Umwandlungsprozesse mehr statt. Die gebrannten Ziegelrohlinge werden geschliffen, auf Paletten gestapelt und der Verfüllung mit Perlit zugeführt.

Der Energiebedarf für die Ziegelherstellung betrifft zu ca. zwei Drittel den Brennvorgang und zu einem Drittel das Trocknen, Konfektionieren und den internen Transport. Der Energiebedarf wird bis zu 15% durch die Zugabe der Porosierungsstoffe gedeckt.

##### **Verfüllung mit Perlit:**

Das geblähte Perlit wird nach der Anlieferung ins Werk in Großsilos zwischengelagert. Für die Verfüllung wird es aus den Silos abgezogen und mit einem mineralischen Bindemittel auf Wasserbasis gemischt. Über einen Beschicker wird das Perlit in die zugeführten Ziegelrohlinge eingefüllt und verdichtet. Der mit Perlit gefüllte Ziegel durchläuft danach zwei Stationen, in denen je die Ober- und Unterseite des verfüllten Ziegels nachverdichtet, verfestigt und gereinigt werden. Die verfüllten Ziegel durchlaufen anschließend einen Trockner. Bei einer Temperatur von ca. 120°C wird die Dämmstofffüllung getrocknet. Mit der Trocknung erhält der Dämmstoff seine Festigkeit. Der Energiebedarf für die Trocknung wird überwiegend durch Abwärme aus dem Ziegelwerk gedeckt.

Nach Verlassen des Trockners werden die perlitgefüllten Ziegel auf Paletten gestapelt, foliert und bis zur Verlieferung zwischengelagert.

Zur Herstellung und Verfüllung der Ziegel wird für elektrische Energie ausschließlich Strom aus Wasserkraft eingesetzt.

#### Gesundheits-schutz Herstellung

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

#### Umweltschutz Herstellung

##### **Wasser/Boden:**

Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Der Prozess verläuft abwasserfrei. Das eingesetzte Anmachwasser wird während des Trockenprozesses in Form von Wasserdampf wieder frei. Die Abwärme des Tunnelofens wird zur Trock-



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

nung der Ziegelrohlinge und weiter anteilmäßig zur Trocknung der perlitgefüllten Ziegel verwendet (Energieverbund). Der Einsatz von Erdgas wird dadurch auf ein Minimum begrenzt. Die Herstellung erfolgt somit ressourcenschonend. Alle Möglichkeiten der Kraft/Wärmekopplung und Wiederverwertung der Energie werden genutzt. Die benötigte elektrische Energie wird mit Strom aus Wasserkraft abgedeckt.

**Luft:**

Die Emissionen aus dem Brennvorgang liegen unter den Grenzwerten der TA Luft. Maßnahmen des Umweltschutzes sind ausgerichtet auf möglichst geringen Energieverbrauch und eine schadstoffarme Abluft. Die aktuellen Erkenntnisse hinsichtlich Schwelgasverbrennung und Abluftreinigung sind in vollem Umfang berücksichtigt. Die Emissionsminderung wird im Wesentlichen erreicht durch: Nachverbrennung der Schwelgase; Einbau zusätzlicher Filter; Wahl von Brennstoffen, die zur CO<sub>2</sub>-Reduktion beitragen (z.B. Erdgas); Verbesserung der Feuerführung durch computerunterstützte Optimierung.

**Lärm:**

Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen liegen die Messwerte (Arbeitsplatz und Außenraum) weit unter den geforderten Werten.

## 4 Produktverarbeitung

**Verarbeitungs-  
empfehlungen**

Die Verbindung der perlitgefüllten Planziegel untereinander und mit anderen genormten Baustoffen erfolgt mit Dünnbettmörtel nach Zulassung und DIN 1053 Teil 1. Der eingesetzte Dünnbettmörtel enthält in geringen Mengen Methylzellulose. Bei der Auswahl der Dünnbettmörtel der Bauteilkonstruktion ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen Eigenschaften der Gesundheits- und Umweltverträglichkeit der Mauerziegel nicht nachteilig beeinflussen. (Siehe die über den Hersteller erhältliche Herstellerempfehlung.)

**Arbeitsschutz  
Umweltschutz**

Die Gewichte der Einzelziegel liegen unter den Empfehlungen der Bauberufsgenossenschaft von 25 kg. Beim Vermauern der Ziegel werden Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Regelwerk der Berufsgenossenschaften und entsprechend den Herstellerempfehlungen eingehalten. Für Schneid- und Trennarbeiten sind in der Regel Nassverfahren vorgeschrieben. Bei Trocken-Schneidearbeiten ist eine Staubmaske zu tragen.

**Restmaterial**

Auf der Baustelle anfallende Mauerziegel-Reste sind getrennt von anderen Abfällen zu sammeln. Ziegel-Reste können von allen Mitgliedswerken zurückgenommen werden und als Rohstoff genutzt oder auf verschiedene Art und Weise verwendet werden.

**Verpackung**

Die Polyethylen-Schrumpffolien sind recyclebar. Nicht verschmutzte PE-Folien (auf sortenreine Erfassung ist zu achten) und Mehrwegpaletten aus Holz werden über den Baustoff-Fachhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem) und von diesem an die Ziegelwerke zurückgegeben, diese leiten die PE-Folien an die Folienhersteller zum Recyceln weiter. Ziegel-Reste können ebenfalls von den Herstellwerken zurückgenommen werden und als Rohstoff genutzt, im Straßen- und Wegebau eingesetzt oder auf Deponien der Klasse I gelagert werden. Verschmutzte PE-Folien werden über eine vertragliche Vereinbarung über die Interseroh AG, Köln entsorgt.

PE-Schrumpffolie (15 01 02 Verpackungen aus Kunststoff); Entsorgung der Folienverpackung über VfW (Vereinigung für Wertstoffrecycling) AG.



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

## 5 Nutzungszustand

<b>Inhaltsstoffe</b>	Wie bereits aufgeführt, bestehen Mauerziegel überwiegend aus Ton, Lehm, Kalksteinmehl und Natursteinmehl. Gebrannte Ziegel sind im Nutzungszustand keramisch, die Dämmstofffüllung aus Perlit ist mineralisch gebunden. Die mit Luft gefüllten feinen Poren des Ziegelscherbens ergeben gegenüber nicht porosierten Tonziegeln eine wesentlich höhere Wärmedämmeigenschaft, die durch die Perlitfüllung in der Lochung des Ziegels nochmals deutlich verbessert wird.
<b>Wirkungsbeziehungen</b> <b>Umwelt</b> <b>Gesundheit</b>	Mit Perlit gefüllte Ziegel emittieren keine umwelt- und gesundheitsgefährdenden Stoffe. Die natürliche ionisierende Strahlung der Mauerziegel ist äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich; gleiches gilt auch für das geblähte Perlit.
<b>Nutzungsdauer</b>	<p>Mauerziegel verändern sich nach Verlassen des Tunnelofens nicht mehr. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung sind sie unbegrenzt beständig. Mauerziegel sind witterungsbeständig nach DIN 52104, ungezieferbeständig, verrottungsbeständig, bewuchsresistent, säure- und laugenfest.</p> <p>Die mineralisch gebundene Perlitfüllung ist in der Lochung des Ziegels nach dem Einbringen und Trocknen formstabil und behält seine dämmende Eigenschaft dauerhaft. Wie der Mauerziegel auch ist die Perlitfüllung nicht brennbar, temperaturbeständig sowie verrottungs- und ungezieferresistent.</p>

## 6 Außergewöhnliche Einwirkungen

<b>Brand</b>	Im Brandfall können keine sichtbehindernden und toxischen Gase und Dämpfe entstehen.
<b>Wasser</b>	<p>Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) können aufgrund der festen, keramischen Bindung des Ziegels keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen werden.</p> <p>Die Perlitfüllung ist auch unter Wassereinwirkung formstabil und zudem vollständig vom Ziegelscherben umgeben. Der Dämmstoff aus Perlit ist diffusionsoffen und trocknet nach Durchfeuchtung wieder aus. Auch nach lang anhaltender Wassereinwirkung (z.B. Katastrophen) behält das Perlit seine dämmende Wirkung.</p>

## 7 Nachnutzungsphase

<b>Wiederverwendung</b>	<p>Der Haltbarkeitszeitraum der perlitgefüllten POROTON-Ziegel liegt im Allgemeinen über dem Nutzungszeitraum der daraus errichteten Gebäude.</p> <p>Vermauerte perlitgefüllte Hochlochziegel wurden bislang noch nicht wiederverwendet; sie können aber bei Bedarf verwertet werden.</p>
<b>Weiterverwendung</b>	Perlitgefüllte POROTON-Ziegel werden seit 2001 hergestellt und verarbeitet. Wegen der langen Haltbarkeit wurden perlitgefüllte Mauerziegel bislang nicht weiterverwendet.
<b>Wiederverwertung</b>	<p>Perlitgefüllte Mauerziegel aus einem eventuellen Rückbau können von den Ziegelherstellern zurückgenommen und in gemahlener Form als Magerungsmittel in der Produktion wiederverwertet werden.</p> <p>Dies wird für den Ziegelrohling bei Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert.</p>
<b>Weiterverwertung</b>	Weiterverwertungsmöglichkeiten bestehen als Zuschlagstoff für Ziegelsplittbeton, als Füll- oder Schüttmaterial im Wege- und Tiefbau, beim Bau von Lärmschutzwällen sowie bei sortenreinem Ziegelbruch als Tennismehl.





Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

## Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende perlitgefüllte Ziegel-Reste, Ziegelbruch sowie Ziegel aus Abbruch sind, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, problemlos zu entsorgen und stellen keine außergewöhnliche Belastungen für die Umwelt dar.

Aufgrund des chemisch neutralen, inerten und immobilen Verhaltens der perlitgefüllten Mauerziegel können diese als Bauschutt entsorgt oder auf Deponien der Deponieklasse I eingelagert werden.

Die Abfallschlüsselnummer für Baustellenabfälle ist 17 01 02 „Ziegel“.

Perlitgefüllte Ziegel entsprechen der Zuordnung Z1.1 nach LAGA. Dies gilt sowohl für die in Bayern noch gültige LAGA M20 Boden aus 1997 als auch für die LAGA aus 2003/2004, die in den meisten Bundesländern eingeführt ist. Auch in Baden-Württemberg und Hessen, in denen es eigene Regelwerke / Merkblätter zur Verwertung von Bauschutt gibt, resultiert die Einbauklasse Z1.1.

Bei einer Deponierung ist nach der Deponieverordnung von 2009 eine Einstufung in die Deponieklasse DK0 (geringste Belastungsklasse) möglich.

Für die Verwendung in technischen Bauwerken / Straßenbau in Bayern gilt die Einstufung als RW1-Material. Die Einstufungen als Z1.1 / Z1.2 und RW1 sind typisch für bauschutthaltes Material.

Abfallbezeichnung: Ziegel

## 8 Ökobilanz

### 8.1 Angaben zur Systemdefinition und Modellierung des Lebenszyklus

#### Deklarierte Einheit

Die Ökobilanz bezieht sich auf die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> perlitgefüllter Ziegel mit einer durchschnittlichen Rohdichte und einem Befüllungsgrad entsprechend nachstehender Tabelle:

**Tabelle 8-1: Rohdichte für deklarierte Einheit der Ökobilanz**

	POROTON T	POROTON S	POROTON WDF
Rohdichte	574 kg/m <sup>3</sup>	806 kg/m <sup>3</sup>	391 kg/m <sup>3</sup>
Befüllungsgrad [Vol-%]	62%	47%	78%

#### Systemgrenzen

Für die Herstellung sind die Systemgrenzen von der Gewinnung der Rohstoffe bis zur Auslieferung des versandfertigen Produktes gezogen: „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle-to-gate). Der Transport zur Baustelle wurde nicht in die Berechnung der Ökobilanz aufgenommen und muss ergänzt werden.

Die Herstellung des Produktes umfasst neben der Ziegelherstellung auch die Herstellung der Füllmaterialien sowie deren Transporte als auch die Produktion selbst. Bei Schlagmann wurden jedoch ausschließlich Daten für die Verfüllung erhoben.

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse einbezogen:

- Bereitstellungsprozesse von Vorprodukten und Energie,
- Transporte der Rohstoffe zum Werk,
- Füllprozesse der Ziegel mit Perlit,
- Verpackung sowie deren Entsorgung.

Die Verpackung und ihre Entsorgung nach Einbau des Produktes werden als Teil der Herstellung bilanziert.



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

Das Nutzungs- und Entsorgungsstadium der gefüllten Ziegel sind in dieser Studie nicht berücksichtigt und müssen für eine Bewertung im Kontext des Gebäudes ergänzt werden.

**Annahmen und Abschätzungen**

Der dargestellte Produktmix ist repräsentativ für die Produktpalette des Werkes. Bei der Ökobilanzierung wurde jeder Produkttyp der T- und S-Produkte einzeln modelliert und nach den Absatzzahlen aus 2009 gewichtet. Da Schlagmann derzeit den Hauptanteil (85%) der perlitgefüllten Ziegel herstellt, wurden die Daten für die Verfüllung nur im Werk in Zeilarn und nicht bei Wienerberger erhoben.

**Abschneidekriterium**

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen. Ausschuss wurde nicht bilanziert, da die Herstellung so optimiert wurde, dass praktisch kein Ausschuss entsteht. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkkategorien nicht übersteigt.

In der Herstellung benötigte Maschinen und Anlagen wurden vernachlässigt.

**Transporte**

Sämtliche Transporte der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe wurden in der Bilanz berücksichtigt.

Die durchschnittliche Transportentfernung für die Distributionskette in Deutschland (Werk zur Baustelle) wurde nicht in die Berechnung der Bilanz aufgenommen. Sie beträgt nach Herstellerangaben 200 km.

**Betrachtungszeitraum**

Die verwendeten Primärdaten beziehen sich auf das Produktionsjahr 2009.

**Hintergrunddaten**

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von gefüllten Ziegeln wurde das von der PE INTERNATIONAL GmbH entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt /GaBi 4 2009/. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert in der online GaBi-Dokumentation. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank wurden für Energie, Transporte und Hilfsstoffe verwendet.

Die Ökobilanzen wurden beim betrachteten Werk in Deutschland für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Es wurde Strom aus Wasserkraft für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2002 verwendet.

Für die Ziegel wurde auf die bestehende EPD zurückgegriffen, wobei der Datensatz mit dem nun eingesetzten Strom aus Wasserkraft, also Strom aus Wasserkraft, adaptiert wurde. Die Perlite entsprechen dem Datensatz aus der Ökobau.dat.

**Datenqualität**

Zur Modellierung des Lebenszyklus für das Füllen der Ziegel wurde das von PE International entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt. Alle dafür relevanten Hintergrund-Datensätze entstammen für Ziegel der EPD – angepasst mit dem Einsatz von Strom aus Wasserkraft – und bei Perlit der Ökobau.dat. Die letzte Revision der verwendeten Daten liegt weniger als 9 Jahre zurück.

**Allokation**

Bei den Werksdaten erfolgte eine Allokation von Strom entsprechend des Gesamtabsatzvolumens sowie eine Allokation von Thermischer Energie und Wasser bezogen auf das verfüllte Volumen.

Die benötigte elektrische Energie wurde mit Strom aus Wasserkraft abgedeckt.



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

### **Thermische Verwertung von Abfällen und Verpackungen**

Bei der thermischen Verwertung der Verpackung wird die gewonnene Energie als Strom bzw. Dampf dem Bezugsraum Deutschland zugeordnet und definitionsgemäß dem Lebenszyklusabschnitt der Herstellung zugeschrieben.

## **8.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung**

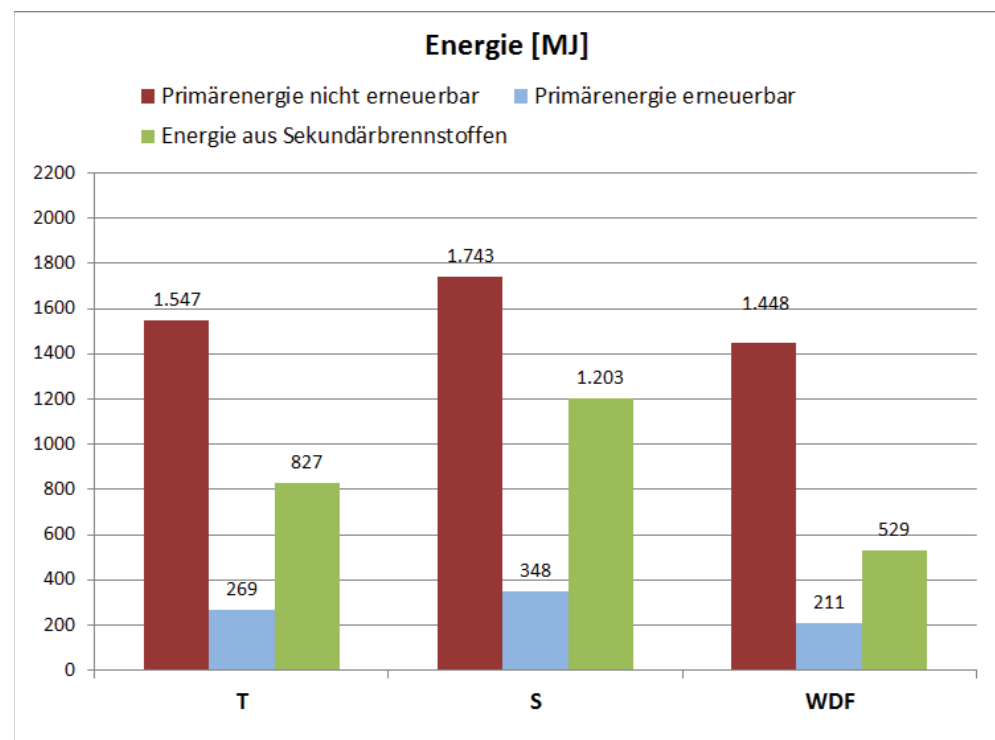
Im folgenden Kapitel wird die Sachbilanzauswertung bezüglich der stofflichen und energetischen Ressourcen sowie der entstehenden Abfälle dargestellt.

### **Primärenergie**

Die zur Herstellung von 1 m<sup>3</sup> gefüllter Ziegel benötigte Primärenergie und Energie aus Sekundärbrennstoffen werden in den folgenden Tabellen für die betrachteten Produkte dargestellt und anschließend in einem Diagramm visualisiert.

**Tabelle 8-2: Primärenergie [MJ]**

	Einheit	T	S	WDF
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	1546,9	1742,6	1447,7
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	269,3	348,1	210,5
Energie aus Sekundärbrennstoffen	[MJ]	827,4	1202,7	529,3



**Abbildung 8-1: Energieeinsatz**

Aus der untenstehenden Tabelle wird deutlich ersichtlich, dass der Hauptbeitrag zum Primärenergieeinsatz durch die Herstellung der Ziegel entsteht, da das Brennen der Ziegel energieintensiv ist. Die Füllmaterialien tragen ebenfalls einen großen



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

Anteil zum Primärenergieeinsatz bei, wobei sich hier ebenfalls hauptsächlich die Energie niederschlägt, welche zur Herstellung der geblähten Perlite und zur Herstellung des Copolymers eingesetzt werden. Durch den Einsatz von Thermischer Energie bei der Verfüllung ist auch der Anteil der Produktion für nicht erneuerbare Energieträger mit 16,5% deutlich ersichtlich.

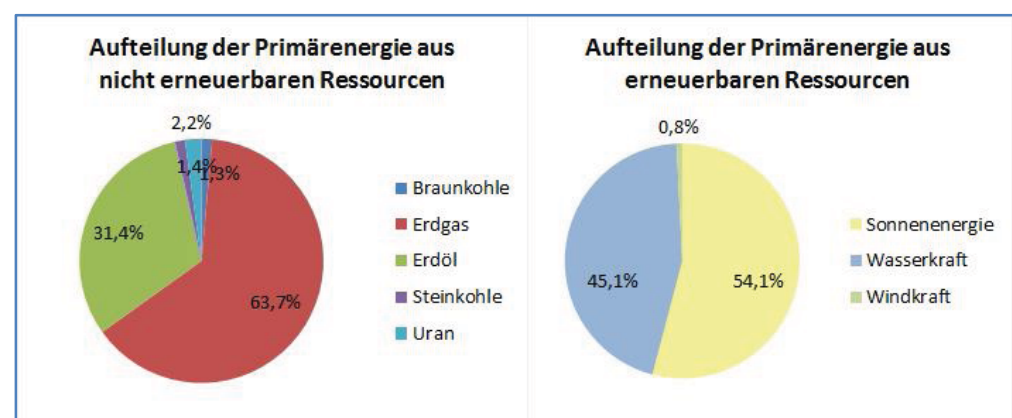
Der hohe Anteil der Ziegel an der erneuerbaren Primärenergie entsteht durch den Einsatz von Sägespänen, was sich stark auf den Anteil der Sonnenenergie auswirkt. Zudem schlägt sich hier der Einsatz von Strom aus Wasserkraft nieder. Auch bei der Produktion zeigt sich der Einsatz von Strom aus Wasserkraft. Sowohl bei den Füllmaterialien als auch beim Transport hingegen zeigt sich kaum ein Einfluss auf die erneuerbare Primärenergie.

Für die Energie aus Sekundärbrennstoffen zeigt sich, dass diese ausschließlich aus der Ziegelproduktion stammt, zu welcher Papierfasern als Sekundärbrennstoff eingesetzt werden.

**Tabelle 8-3: Energie – Aufteilung auf Subsysteme am Beispiel POROTON T**

	Einheit	T	Ziegel	Füllung	Trans- porte	Pro- duktion
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	1546,9	745,4	543,0	3,8	254,7
Primärenergie er- neuerbar	[MJ]	269,3	173,3	3,6	9,0	83,3
Energie aus Sekun- därbrennstoffen	[MJ]	827,4	827,4	0,0	0,0	0,0

Die Beiträge der verschiedenen Primärenergieträger teilen sich folgendermaßen auf:



**Abbildung 8-2: Anteile der Primärenergieträger am Beispiel POROTON T**

Auffallend bei den Primärenergieträgern aus nicht regenerierbaren Ressourcen ist der sehr geringe Anteil an Uran. Grund hierfür liegt im Einsatz von Strom aus Wasserkraft, so dass bei der eingesetzten elektrischen Energie der sonst vorliegende Anteil von Kernenergie nicht auftaucht. Der hohe Anteil an Erdgas stammt aus dem Einsatz von Thermischer Energie aus Erdgas.





Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

Der Hauptanteil der Primärenergie aus regenerierbaren Ressourcen stammt bei perlitgefüllten Ziegeln aus Sonnenenergie und Wasserkraft. Je höher der Anteil der Füllung, desto mehr Aufwand entsteht bei der Verfüllung, desto höher liegt der Anteil der Energie aus Wasserkraft.

Der hohe Anteil an Primärenergie aus Sonnenenergie stammt hauptsächlich aus dem Einsatz von Sägespäne bei der Ziegelherstellung.

#### **Wassernutzung**

Der Wasserverbrauch zur Verfüllung von 1 m<sup>3</sup> Ziegel mit Perliten inklusive der Vorkette beträgt für die betrachteten Produkte:

**Tabelle 8-4: Wasserverbrauch [kg]**

Wasserverbrauch	Einheit	T	S	WDF
Wasserverbrauch	[kg]	237,4	285,1	207,4

Für das Subsystem Produktion der perlitgefüllten Ziegel ergibt sich ein Wasserverbrauch von 8% – 22%, abhängig vom Füllanteil des Produktes (d.h. aufgrund des hohen Füllanteils bei WDF hat das Subsystem Produktion einen Anteil von 22% am Wasserverbrauch der gesamten Herstellung). Wasser wird beim Füllen der perlitgefüllten Ziegel zum Einfüllen der Füllmaterialien eingesetzt. Ein großer Anteil resultiert auch aus der Ziegelherstellung. Die Füllmaterialien wirken sich nur geringfügig aus.

#### **Abfälle**

Aus der folgenden Tabelle kann das Abfallaufkommen bei der Herstellung von 1 m<sup>3</sup> perlitgefüllter Ziegel entnommen werden.

**Tabelle 8-5: Abfälle [kg]**

Abfälle	Einheit	T	S	WDF
Abraum / Haldengut	[kg]	52,1	59,2	48,3
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	[kg]	6,6E-02	5,2E-02	8,4E-02
Sonderabfälle	[kg]	1,2E-01	1,7E-01	7,8E-02
Radioaktive Abfälle	[kg]	1,2E-02	1,1E-02	1,3E-02

Bei den Haldengütern stellt der Abraum die größte Menge dar, der hauptsächlich bei der Herstellung der elektrischen Energie anfällt.

Sonderabfälle entstehen vor allem bei der vorgelagerten Herstellung der Ziegel. Radioaktive Abfälle fallen ausschließlich bei der Stromgewinnung in Kernkraftwerken an.

#### **Wirkungsabschätzung**

Folgende Indikatoren der Wirkungsabschätzung werden tabellarisch und graphisch bezogen auf die Herstellung von 1 m<sup>3</sup> gefülltem Ziegel dargestellt und hinsichtlich der wichtigsten Beiträge zu jeder Bilanzgröße interpretiert:

- Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP elementar)
- Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP fossil)
- Treibhauspotential (GWP)
- Ozonabbaupotential (ODP)



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

- Versauerungspotential (AP)
- Überdüngungspotential (EP)
- Bodennahes Ozonbildungspotential (POCP)

Die Ergebnisse können nachstehender Tabelle entnommen werden.

Zum **elementaren abiotischen Ressourcenverbrauch** trägt hauptsächlich der Ziegel, aber auch Füllmaterialien und Produktion bei. Zustände kommen die Beiträge vor allem durch die Energiebereitstellung.

Der **fossile abiotische Ressourcenverbrauch** wird ebenfalls stark durch die Ziegelherstellung beeinflusst, jedoch stammen die Auswirkungen aller Subsysteme wie beim elementaren ADP vor allem aus der Energiebereitstellung.

Beim **Treibhauspotential** erhalten wir die höchsten Auswirkungen mit knapp 60% bei der Ziegelherstellung, wobei sich hier die Kohlendioxidemissionen beim Brennen des Ziegels niederschlagen. Diese Emissionen werden teilweise bereits durch die Aufnahme von Kohlendioxid des zur Ziegelproduktion eingesetzten Papierfangstoffes und der Sägespäne vermindert. Die knapp 28% der Füllmaterialien stammen vor allem aus der zu deren Herstellung eingesetzten Energie. Auch bei der Produktion wirkt sich hauptsächlich der Einsatz thermischer Energie zur Trocknung der Ziegel aus.

**Tabelle 8-6: Wirkkategorien pro m³**

Wirkkategorien	Einheit	T	S	WDF
ADP elementar	[kg Sb-Äqv.]	1,3E-05	1,5E-05	1,2E-05
ADP fossil	[MJ]	1,5E+03	1,7E+03	1,4E+03
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	1,1E+02	1,3E+02	9,3E+01
ODP	[kg R11-Äqv.]	9,4E-07	8,7E-07	1,1E-06
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	1,6E-01	2,0E-01	1,4E-01
EP	[kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	2,3E-02	2,8E-02	2,0E-02
POCP	[kg Ethen-Äqv.]	2,1E-02	2,3E-02	2,1E-02

Beim **Ozonabbaupotential** verschiebt sich das Bild: Die Auswirkungen auf das ODP stammen hauptsächlich aus dem Einsatz von Kernenergie. Da Strom zur Herstellung der Ziegel und der Verfüllung aus erneuerbaren Energiequellen stammt, erhalten wir den größten Beitrag durch die Herstellung der Füllmaterialien mit auffallenden 80%.

Das **Versauerungspotential** wird jedoch wieder zu annähernd 60% durch die Ziegelherstellung beeinflusst, wobei hier die Emissionen von Stickoxiden und Schwefeldioxid bei der Ziegelherstellung selbst einen großen Anteil ausmachen. Der Rest stammt aus dem Energieeinsatz. Der Beitrag von Produktion und Füllmaterialien kommt fast ausschließlich durch die Energiebereitstellung.

Für das **Eutrophierungspotential** lässt sich festhalten, dass sich auch hier bei der Ziegelherstellung die dabei entweichenden Stickoxide auswirken. Diese zeigen sich auch am verhältnismäßig hohen Anteil des Transports, vor allem durch den zum Transport des Perlits eingesetzten Biodiesel.

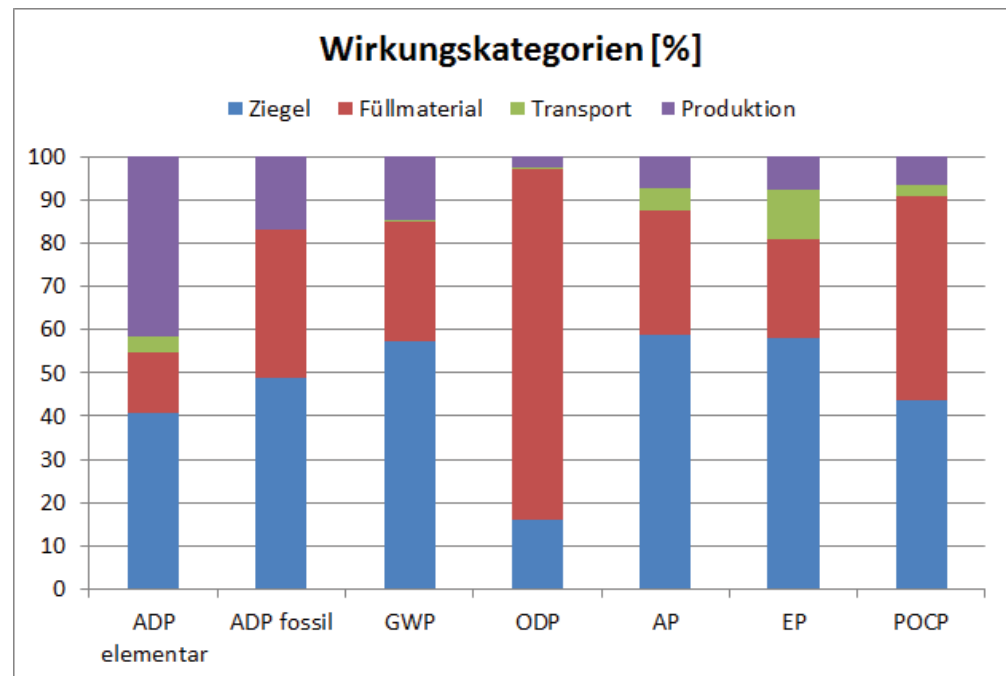
Vergleicht man das **photochemische Oxidantienbildungspotential** mit den anderen Wirkkategorien, so fällt auf, dass hier ein hoher Beitrag durch die Füllmaterialien entsteht. Beim Perlit wirkt sich die eingesetzte Energie aus, wobei beim Copolymer



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

die Emissionen während der Herstellung neben der benötigten Energie einen großen Beitrag leisten. Ein hoher Beitrag stammt auch aus der Ziegelproduktion.



**Abbildung 8-3: Relative Beiträge der Wirkungskategorien am Beispiel POROTON T**

## 9 Nachweise

### 9.1 Radioaktivität **Perlitgefüllter Ziegel**

Messstelle: Institut für Baubiologie Rosenheim (IBR)  
vom Juni 2008

Verfahren: ACI Summenformel

Ergebnis: Prüfbedingungen des IBR ( $ACI < 0,75$ ) werden eingehalten.

[Die Berechnung des Activity Concentration Index erfolgt entsprechend nachstehender Formel:

$$ACI = A(K-40)/3000 + A(Ra-226)/300 + A(Th-232)/200 < 0,75]$$

### 9.2 Auslaugverhalten

Das entsprechende Prüfverfahren wird noch festgelegt.



Produktgruppe: Ziegel  
Deklarationsinhaber: Deutsche POROTON GmbH  
Deklarationsnummer: EPD- POR-2011211-D

Erstellung  
12-07-2011

## 10 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „Ziegel“, 2009-09.

Review des PCR-Dokuments durch den Sachverständigenausschuss. Vorsitzender des SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)
Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß /ISO 14025/: <div style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> intern                      <input checked="" type="checkbox"/> extern</div>
Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner

## 11 Literatur

- /Institut Bauen und Umwelt/** Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)
- /GaBi 4 2009/** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2009.
- /PCR 2009/** PCR Ziegel, Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 09/2009.

### Normen und Gesetze

- /DIN 1053-1/** DIN 1053-1:1996-11, Mauerwerk – Teil 1: Berechnung und Ausführung
- /DIN 1053-100/** DIN 1053-100:2007-09, Mauerwerk – Teil 100: Berechnung auf der Grundlage des semiprobabilistischen Sicherheitskonzepts
- /ISO 14025/** ISO 14025:2007-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006); Text Deutsch und Englisch
- /ISO 14040/** ISO 14040:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006
- /ISO 14044/** ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006
- /DIN V 20000-401/** DIN V 20000-401:2005-06, Anwendung von Bauproduktion in Bauwerken – Teil 401: Regeln für die Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-1:2005-05
- /DIN V 4108-4/** DIN V 4108-4: 2007-06, Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
- /DIN 4109/** DIN 4109: 2006-10, Schallschutz im Hochbau
- /DIN EN 771-1/** DIN EN 771-1: 2005-05, Festlegungen für Mauersteine – Teil 1: Mauerziegel; Deutsche Fassung EN 771-1:2003 + A1:2005
- /DIN 52104/** DIN 52104:1982-11, Prüfung von Naturstein; Frost-Tau-Wechsel-Versuch





Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Herausgeber:**

Institut Bauen und Umwelt e. V.  
Rheinufer 108  
53639 Königswinter  
Tel.: 02223 296679 0  
Fax: 02223 296679 1  
Email: [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Internet: [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Layout:**

PE INTERNATIONAL

**Bildnachweis:**

Deutsche POROTON GmbH

**Deutsche POROTON GmbH**

Kochstraße 6-7  
10969 Berlin  
Tel.: 030 - 25294499  
Fax: 030 - 25294501  
E-Mail: [mail@poroton.org](mailto:mail@poroton.org)  
Internet: [www.poroton.org](http://www.poroton.org)