Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025

ThermoPlan®- und ThermoBlock®-Ziegel

Mein Ziegelhaus GmbH & Co. KG

Deklarationsnummer
EPD-MZH-2008111-D

Institut Bauen und Umwelt e.V.
www.bau-umwelt.com

Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Kurzfassung

Umwelt-Produktdeklaration

Environmental Product-Declaration

Institut Bauen und Umwelt e.V. **www.bau-umwelt.com**	**Programmhalter**
Mein Ziegelhaus GmbH & Co. KG Rheinufer 108 D – 53639 Königswinter	**Deklarationsinhaber**
EPD-MZH-2008111-D	**Deklarationsnummer**
Mauerziegel 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. In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offengelegt. Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument „Ziegel“, 2004.	**Deklarierte Bauprodukte**
Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Institut Bauen und Umwelt. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, drei Jahre vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die der Deklaration zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.	**Gültigkeit**
Die **Deklaration** ist vollständig und beinhaltet in ausführlicher Form: - Produktdefinition und bauphysikalische Angaben, - Angaben zu Grundstoffen und zur Stoffherkunft, - Beschreibungen zur Produktherstellung, - Hinweise zur Produktverarbeitung, - Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase - Ökobilanzergebnisse - Nachweise und Prüfungen.	**Inhalt der Deklaration**
20. November 2011	**Ausstellungsdatum**
Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt e. V.)	**Unterschriften**
Diese Deklaration und die zugrunde gelegten Regeln wurden durch den nach ISO 14025 unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.	**Prüfung der Deklaration**
Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA) Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)	**Unterschriften**

Kurzfassung

Umwelt-Produktdeklaration

Environmental Product-Declaration

Produktbeschreibung

Die genannten Produkte sind Vollziegel, Hochlochziegel und Formziegel aus gebranntem Ton für tragendes und nichttragendes Mauerwerk und Mauertafeln (Ziegelelemente als Montageteile) jeweils für Außen- und Innenwände von Gebäuden.

Anwendungsbereich

Je nach Funktion und Konstruktion der Wände finden Mauerziegel verschiedener Formen als Hinter- oder Vormauerziegel Anwendung für massive Bauteile wie Kellerwände, Außenwände, tragende und nichttragende Innenwände.

Rahmen der Ökobilanz

Die **Ökobilanz** wurde nach DIN ISO 14040 ff durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der Mitglieder des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie e.V. aus dem Jahr 2005 sowie durchschnittliche Daten für die eingesetzten Rohstoffe wie beispielsweise Ton/Lehm/Mergel, Quarzsand/Kalkgestein/Kalksteinmehl und Polystyrol und/oder feine Zellulosefasern herangezogen. Die Ökobilanz wurde für die Herstellung von Mauerziegeln der Rohdichteklassen 620 kg/m³ und 820 kg/m³ und einem rechnerischen Durchschnitt mit einer Rohdichte von 740 kg/m³ unter Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie Rohstoffgewinnung und Transporte durchgeführt („cradle to gate“). Ein Vergleich mit anderen Produkten ist nur im Zusammenhang mit einer vergleichbaren Anwendung im Gebäude zulässig.

Ergebnisse der Ökobilanz

Auswertegröße	Einheit pro m³	Summe	Produktion	Rohstoffe
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	1.031,08	932,28	29,01
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	171,08	7,89	162,68
Treibhauspotential (GWP 100)	[kg CO_2-Äqv.]	209,20	140,67	70,52
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	$1{,}3 \cdot 10^{-6}$	$1{,}2 \cdot 10^{-6}$	$4{,}3 \cdot 10^{-8}$
Versauerungspotential (AP)	[kg SO_2-Äqv.]	0,14	0,13	0,00
Überdüngungspotential (EP)	[kg Phosphat-Äqv.]	0,02	0,01	$6{,}9 \cdot 10^{-4}$
Sommersmogpotential (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	0,01	0,01	$9{,}6 \cdot 10^{-4}$

Erstellt durch: PE International GmbH, Leinfelden-Echterdingen

PE INTERNATIONAL
EXPERTS IN SUSTAINABILITY

Nachweise und Prüfungen

Zusätzlich sind die Ergebnisse folgender Prüfungen in der Umweltdeklaration dargestellt:

- Radioaktivität — gemäß Gammaspektroskopischer Analyse

0 Produktdefinition

Produktdefinition

Mauerziegel gehören zur Gruppe der gebrannten Tonbaustoffe. Die Bauprodukte sind Vollziegel, Hochlochziegel und Formteile für tragendes und nichttragendes Mauerwerk und Mauertafeln (Ziegelelemente als Montageteile) jeweils für Außen- und Innenwände von Gebäuden.

Anwendung

Je nach Funktion und Konstruktion der Wände finden Mauerziegel verschiedener Formen als Hinter- oder Vormauerziegel Anwendung für massive Bauteile wie Kellerwände, Außenwände, tragende und nichttragende Innenwände.

Produktnorm / Zulassung

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

Gütesicherung

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

Geometrische Daten

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

Bauphysikalische Daten

- Rohdichte: 550 bis 1400 kg/m³
- Druckfestigkeit: 6,0 bis 20,0 N/mm²
- E-Modul: 3000 bis 4500 N/mm ²
- Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ nach DIN 4108-4: 5/10
- Ausgleichsfeuchtegehalt bei 23 °C, 80% Luftfeuchte: < 1,5 M.-%
- Schwindmaß gemäß DIN EN 680: < 0,0 mm/m

Wärmeschutz

- Wärmeleitfähigkeit λ_R: 0,08 bis 0,45 W/(m·K) (nach Zulassung)

Schallschutz

- Schallschutz nach DIN 4109 bzw. Eignungsprüfung

Brandschutz

Baustoffklasse A1 nach DIN 4102-4.
Je nach Ausbildung der Wand wird F 30 bis Brandwandeignung erreicht.

1 Grundstoffe

Grundstoffe / Vorprodukte

- Ton (Eigenabbau) [t] bis zu 0,99 M.-%
- Ton (Fremdton) [t] bis zu 0,17 M.-%
- Steinmehl
- Natursteinmehl

Zusätzlich werden 7 M.-% Wasser (bezogen auf die Feststoffe) eingesetzt.

Hilfsstoffe / Zusatzmittel

- Sägespäne, Polystyrol, Papierfangstoffe für porosierte Wärmedämmziegel

Stofferläuterung

- **Ton:** Naturbelassene Erden unterschiedlicher, natürlicher mineralogischer Zusammensetzung (Al_2O_3, SiO_2, Fe_2O_3, $CaCO_3$). Der Abbau der Rohstoffe geschieht oberflächennah, in ausgesuchten Lagerstätten.
- **Quarzsand/Kalkgesteinmehl/Kalksteinmehl:** werden als Magerungsmittel zum Ausgleich der natürlichen Schwankungen der mineralogischen Zusammensetzung des Rohtons bei sehr fetten (feinkörnigen) Tonen zugesetzt.
- **Sonstige natürliche Tonbestandteile:** Tone/Lehme/Mergel enthalten erdgeschichtlich bedingte abgelagerte natürliche Bestandteile in schwankenden Mengenanteilen, wie z.B. farbengebende Eisenoxide. Daher können je nach Tonvorkommen gelbliche bis dunkelrote Brennfarben entstehen.
- **Porosierungsmittel:** bei der Herstellung von hochwärmedämmenden Ziegeln ist eine zusätzliche Porosierung erforderlich. Diese wird durch die Zugabe von Polystyrol und/oder feinen Zellulosefasern, wie z.B. unbehandeltem Sägemehl oder Papierfasern, erreicht. Lieferanten sind Sägewerke bzw. die Papierindustrie.

Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft

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.

Verfügbarkeit der Rohstoffe

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.

Ein geringer Anteil (0,04 M-%) der verwendeten Grundstoffe (Polystyrol, neu) wird aus Erdöl gewonnen. Erdöl ist ein fossiler Rohstoff, dessen Verfügbarkeit begrenzt ist.

2 Produktherstellung

Produktherstellung (siehe auch Abb. 1)

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 in der Regel 24 Stunden. Danach werden die getrockneten Rohlinge bei ca. 1000 °C innerhalb von bis zu maximal 24 Stunden im Tunnelofen gebrannt. Die vollständige Verbrennung der Porosierungsstoffe bewirkt eine Feinporosierung. Es finden keine weiteren Umwandlungsprozesse mehr statt. Sie werden gestapelt, in recyclebare PE-Folie eingeschweißt oder mit Polyester- oder Stahlbändern umreift. 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.

Gesundheitsschutz 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.

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 CO2-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.

3 Produktverarbeitung

Verarbeitungs-empfehlungen

Die Verbindung der Planziegel untereinander und mit anderen genormten Baustoffen erfolgt mit Mörtel (Normal-, Leicht- oder Dünnbettmörtel nach 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. Füllziegel können von Hand versetzt werden und erhalten ihr hohes Gewicht durch das Verfüllen mit Beton.

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 zu sammeln.

Ziegel-Reste können von den Herstellwerken zurückgenommen werden und als Rohstoff genutzt oder auf verschiedene Art und Weise verwendet werden (Details siehe 6 Nachnutzungsphase).

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 oder auf Deponien der Klasse I gelagert. Verschmutzte PE-Folien werden über eine vertragliche Vereinbarung über die Interseroh AG, Köln entsorgt.

4 Nutzungszustand

Inhaltsstoffe

Wie unter Punkt 1 „Grundstoffe“ aufgeführt, bestehen Mauerziegel überwiegend aus Ton, Lehm, Kalksteinmehl und Natursteinmehl. Die Ziegelinhaltsstoffe sind im Nutzungszustand als feste Stoffe gebunden (keramische Bindung).

Die mit Luft gefüllten Poren der Feinporosierung ergeben gegenüber den nicht porosierten Tonziegeln eine wesentlich höhere Wärmedämmeigenschaft.

Wirkungsbeziehungen Umwelt - Gesundheit

Mauerziegel emittieren keine umwelt- und gesundheitsgefährdenden Stoffe.

Die natürliche ionisierende Strahlung der Mauerziegel ist äußerst gering und gesundheitlich unbedenklich. (Siehe 8.1 Radioaktivität)

Beständigkeit Nutzungszustand

Mauerziegel verändern sich nach Verlassen des Tunnelofens nicht mehr. Bei bestimmungsgemäßer Anwendung sind sie unbegrenzt beständig.

Mauerziegel sind witterungsbeständig nach DIN 52104, regional frostbeständig nach DIN 51252-1, -2, -3, ungezieferbeständig, verrottungsbeständig, bewuchsresistent, säure- und laugenfest.

5 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Im Brandfall können keine sichtbehindernden und toxischen Gase und Dämpfe entstehen. Die genannten Produkte erfüllen die Anforderungen der Baustoffklasse A1 nach DIN 4102 (und/oder DIN EN 13501-2) „nicht brennbar“.

Wasser

Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) können aufgrund der festen, keramischen Bindung keine wassergefährenden Inhaltsstoffe ausgewaschen werden.

6 Nachnutzungsphase

Wieder- und Weiterverwendung

Der Haltbarkeitszeitraum der Mauerziegel liegt im Allgemeinen über dem Nutzungszeitraum der daraus errichteten Gebäude.

Je nach Format, Porosierungsgrad und nach der Entfernung anhaftender mitverarbeitender Baustoffe (Mörtel, Putze etc.) können Ziegel bei zielgerichtetem Rückbau von Gebäuden ihrem ursprünglichen Anwendungszweck entsprechend wiederverwendet werden. Vermauerte Hochlochziegel wurden bislang kaum wiederverwendet und werden verwertet.

Mauerziegel aus dem Rückbau können für Bauteile mit anderen Anwendungszweck (Gartenmauern, Pflaster etc.) weiterverwendet werden.

Wieder- und Weiterverwertung

Mauerziegel aus dem Rückbau können von den Ziegelherstellern zurückgenommen und in gemahlener Form als Magerungsmittel in der Produktion wiederverwertet werden.

Dies wird für den Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert.

Weiterverwertungsmöglichkeiten bestehen als Zuschlagstoff für Ziegelsplittbeton, als Füll- oder Schüttmaterial im Wege- und Tiefbau, beim Bau von Lärmschutzwällen sowie als Tennismehl.

Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende 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 Mauerziegel können diese auf Deponien der Deponieklasse I eingelagert werden.

7 Ökobilanz

Allgemeines

Die vorliegende Ökobilanz wurde mit der Ökobilanzsoftware GaBi 4 nach den Vorgaben der DIN ISO 14040 ff durchgeführt. Sie ist repräsentativ für das Bauprodukt Mauerziegel aus Deutschland und enthält einen repräsentativen Querschnitt aller Werke. Spezifische Daten der Deutschen Poroton, Unipor und Mein Ziegelhaus-Gruppe sind in das Ergebnis eingeflossen.

Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist

- 1m³ Wärmedämmziegel (Rohdichte ca. 620 kg/m³)
- 1m³ Wärmedämmziegel (Rohdichte 820 kg/m³)

Systemgrenze

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Produktion von Mauerziegel einschließlich der Rohstoffgewinnung bis zum verpackten Produkt am Werkstor (Cradle to gate).

Abschneidekriterien

Auf der Inputseite werden alle Stoffströme, die in das System eingehen und größer als 1 % ihrer gesamten Masse sind oder mehr als 1 % zum Primärenergieverbrauch beitragen, berücksichtigt. Auf der Outputseite werden alle Stoffströme erfasst, die das System verlassen und deren Umweltauswirkungen größer als 1 % der gesamten Auswirkungen einer berücksichtigten Wirkkategorie sind.

Transporte

Sämtliche Transporte der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe wurden in der Bilanz berücksichtigt. Ton, als Hauptbestandteil, wird in unmittelbarer Umgebung gewonnen und die weiteren Einsatzstoffe haben i.d.R. einen Transportweg von bis zu 100km.

Betrachtungszeitraum

Die Daten für die Herstellung des untersuchten Baustoffs beziehen sich auf das Jahr 2005.

Datenqualität

Die Datenerfassung für das untersuchte Produkt erfolgte durch die Forschungsstelle der Deutschen Ziegelindustrie e.V. direkt in den Werken. Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Es wurde auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt. Die Datenqualität ist somit als sehr gut zu bezeichnen.

Allokation

Allokationen (d. h. die Zuordnung von Umweltlasten eines Prozesses auf mehrere Produkte) wurden nach Masse vorgenommen.

Produktionsverfahren Die in der Sachbilanz berücksichtigten Verfahrensschritte zeigt Abbildung 1:

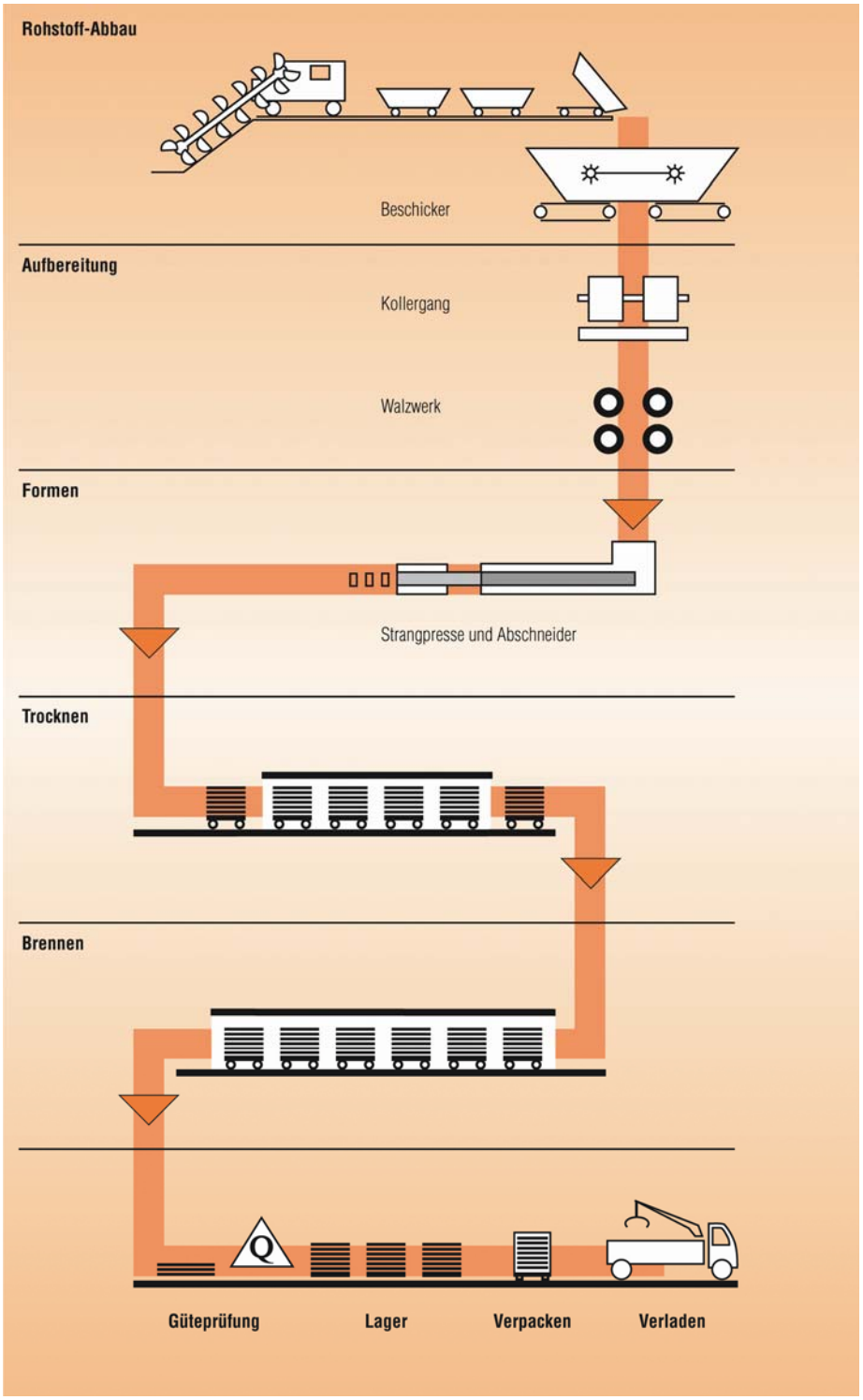

Abbildung 1: **Schematische Darstellung der Ziegelstein-Produktion**

Sachbilanz

Die nachfolgende Tabelle zeigt den **Energieverbrauch** für die Herstellung von 1 m³ porosierten und nichtporosierten Mauerziegeln

Tabelle 1: Energieverbrauch zur Herstellung von 1m³ Mauerziegel

Mauerziegel				
Auswertgröße	Einheit pro m³	Summe	Produktion	Rohstoffe
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	1.031,08	932,28	29,01
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	171,08	7,89	162,68

Die nähere Auswertung des Energiebedarfes zeigt, dass als wesentlicher Primärenergieträger Erd- und Flüssiggas eingesetzt wird. Über den Stromverbrauch wird Erdöl, Braunkohle usw. verbraucht.

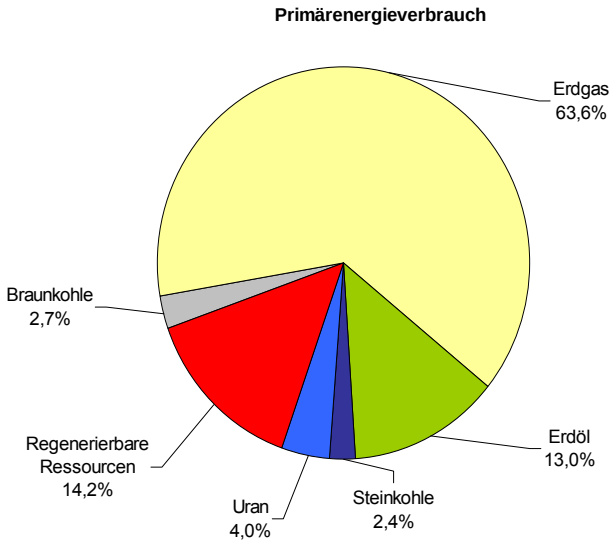

Abbildung 2: Energieverbrauch, differenziert nach Energieträgern

Abbildung 2 zeigt den Primärenergieverbrauch für die Herstellung von einem m³ Mauerziegel. Die Energieressource Erdgas hat mit 64% den höchsten Beitrag, danach folgen die erneuerbaren Energieressourcen mit 14% und die Ressource Erdöl liefert einen Beitrag von 13%. Uran, Braunkohle und Steinkohle haben mit weniger als 4% einen vernachlässigbaren Einfluss auf den gesamten Energieverbrauch. Der Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energien bezieht sich hauptsächlich auf den Anteil an Solarenergie. Dabei ist der Einsatz der Sägespäne die relevante beitragende Komponente (während des Wachstums der Bäume wird Sonnenenergie gespeichert).

Der Erd-/Flüssiggasanteil am Primärenergieverbrauch folgt aus dem Trocknungs- und Brennprozess.

Die Auswertung der Sachbilanzgröße Abfall wird in drei Fraktionen unterteilt. Es wird unterschieden in Abraum, Hausmüll und Sonderabfall. Tabelle 3 zeigt diese Fraktionen bezogen auf eine m³ Mauerziegel.

Mauerziegel	
Abfall [kg/m³]	Herstellung Mauerziegel
Abraum	68,727
Hausmüllähnliche	0,043
Sonderabfälle	0,281

Tabelle 1: Abfallaufkommen der Herstellung von 1 m³ Mauerziegeln

Der größte Anteil des Abfalls mit 68 kg resultiert aus der Fraktion Abraum. Die Fraktion Abraum beinhaltet die Abfälle aus der Stromgewinnung (59 kg) und der Produktion von Ton (Fremdton: 38kg). Die Ton- /Lehmmassen werden zu 100% wieder eingesetzt.

Wirkungsabschätzung

Die absoluten Beiträge der Herstellung von 1 m³ Mauerziegel zu den Wirkungskategorien Treibhauspotenzial, Ozonabbaupotenzial, Versauerungspotenzial, Überdüngungspotenzial und Sommersmogpotenzial (Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial) zeigt Tabelle 2.

Mauerziegel		
Wirkkategorie	Einheit	Summe
Treibhaus-potenzial	kg CO_2-Äqv.	209,20
Ozonabbau-potenzial	kg. R11-Äqv.	$1{,}3 \cdot 10^{-6}$
Versauerung-spotenzial	kg SO_2-Äqv.	0,14
Überdüngungs-potenzial	kg Phosphat-Äqv.	0,02
Sommersmog-potenzial	kg Ethen-Äqv.	0,01

Tabelle 2: Untersuchte Umweltwirkungskategorien der Herstellung von einem m³ Mauerziegeln (absolut)

In allen Umweltwirkungen entfallen auf die Produktion bzw. Gewinnung der Rohstoffe mit Abstand die höchsten Beiträge. Verpackung und Transporte der Rohstoffe spielen eine eher untergeordnete Rolle.

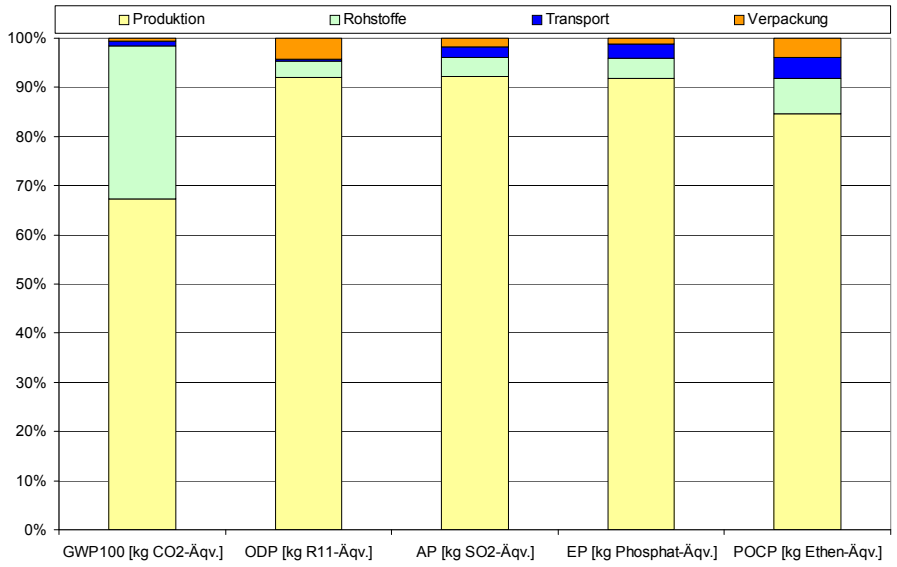

Abbildung 3: Untersuchte Umweltwirkungskategorien der Herstellung von einem m³ Mauerziegel (relativ)

Abbildung 3 zeigt die relativen Beiträge der Rohstoffbereitstellung, Produktion, Transport und Verpackung für eine Tonne Mauerziegel zu den Wirkungskategorien Treibhauspotenzial (GWP), Ozonabbaupotenzial (ODP), Versauerungspotenzial (AP), Eutrophierungspotenzial (EP) und Sommersmogpotenzial (POCP).

8 Nachweise

8.1 Radioaktivität

Messstelle:

Radioaktivitätsmessstelle Universität des Saarlandes, Homburg, Prüfzeugnis vom 20.09.2007

Verfahren:

Gammaspektroskopische Analyse.

Ergebnis:

$^{C}Ra_{226} + {}^{C}Th_{232} \leq 25$ Bq/kg

Die Untersuchungen und Bewertungen zeigen, dass die natürliche Radioaktivität von Mauerziegeln aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Baustoffes erlaubt. Mauerziegel tragen nicht zu einer relevanten Erhöhung der Radonkonzentrationen in Räumen bei, ihr Beitrag zur Inhalationsdosis ist im Vergleich zum Anteil des Radons aus dem Erdreich verschwindend gering.

9 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument Ziegel

10

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: ☐ intern ☒ extern
Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner

11 Literatur

/Bundesverband Baustoffe/	Bundesverband Baustoffe, Steine und Erden (Hrsg.): Leitfaden zur Erstellung von Sachbilanzen in Betrieben der Steine-Erden-Industrie, Frankfurt, 1997.
/Bundesverband Baustoffe/	Bundesverband Baustoffe, Steine und Erden (Hrsg.): Wirkungsabschätzung und Auswertung in der Steine-Erden-Industrie, Frankfurt, 1999.
/DIN 105/	Technische Bestimmungen über Mauerziegel
/DIN EN 771-1/	Festlegung für Mauersteine; Teil 1: Mauerziegel
/DIN 1053-4/	Mauerwerk; Fertigbauteile
/DIN 4102-4/	Technische Bestimmungen über Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
/DIN 4108-4/	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
/DIN 4109/	Technische Bestimmungen über den Schallschutz im Hochbau
/DIN 4159/	Technische Baubestimmung über Ziegel für Decken und Vergußtafeln, statisch mitwirkend
/DIN 4160/	Technische Baubestimmung über Ziegel für Decken, statisch nicht mitwirkend
/DIN V 20000/	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken
/Eyerer P., Reinhardt H.-W./	Eyerer P., Reinhardt, H.-W. (Hrsg.): Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden – Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung, Birkhäuser Verlag, Basel 2000
/GaBi 4/	GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH, 1992-2004.
/Institut Bauen und Umwelt 2006/	Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Leitfaden für die Formulierung der Anforderungen an die Produktkategorien der Produktdeklarationen (Typ III), Stand 01-2006
/ISO 14040/	EN ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz- Prinzipien und allgemeine Nachforderungen, Deutsche Fassung 1997
/ISO 14025/	DIN EN ISO 14025: Environmental Labels and declarations –Type III evironmental declarations – Principles and procedures, Stand 2005

Herausgeber:

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

Tel.: 02223 / 296679-0
Fax: 02223 / 296679-1
Email: info@bau-umwelt.com
Internet: www.bau-umwelt.com

Layout:
PE International GmbH

Bildnachweis:
Mein Ziegelhaus GmbH & Co. KG