

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Bundesverband Keramische Fliesen e. V.
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-BKF-20160002-IBE2-DE
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000468
Ausstellungsdatum	19.05.2016
Gültig bis	18.05.2021

Keramische Fliesen und Platten
Bundesverband Keramische Fliesen e. V.

www.bau-umwelt.com / <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

Bundesverband Keramische Fliesen e.V.	Keramische Fliesen und Platten
<p>Programhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 10178 Berlin Deutschland</p>	<p>Inhaber der Deklaration Bundesverband Keramische Fliesen e. V. Luisenstraße 44 10117 Berlin Deutschland</p>
<p>Deklarationsnummer EPD-BKF-20160002-IBE2-DE</p>	<p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1 m² keramische Fliesen und Platten</p>
<p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Keramische Fliesen und Platten, 07.2014 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat)</p>	<p>Gültigkeitsbereich: Dieses Dokument bezieht sich auf keramische Fliesen und Platten des Bundesverbands Keramische Fliesen e. V. Die Ökobilanzdaten wurden im Jahr 2014 in Mitgliedswerken des Verbands erfasst. Die Ökobilanz ist repräsentativ für 9 Firmen und 11 Werke des Verbandes, die insgesamt rund 70 % des gesamten inländischen Produktionsvolumens herstellen. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p>
<p>Ausstellungsdatum 19.05.2016</p>	<p>Verifizierung</p>
<p>Gültig bis 18.05.2021</p>	<p>Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR</p>
	<p>Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/</p>
<p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p>	<p><input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern</p>
	
<p>Dr. Burkhard Lehmann (Geschäftsführer IBU)</p>	<p>Dr. Frank Werner, Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt</p>

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Keramische Fliesen und Platten werden durch Strangpressen oder Trockenpressen oder andere Verfahren geformt, anschließend getrocknet und dann einfach oder zweifach gebrannt, um die gewünschten und geforderten Eigenschaften zu entwickeln. Die hier betrachteten Produkte erfassen Wand- und Bodenfliesen in sämtlichen Formaten, Oberflächen (z.B. glasiert bzw. vergütet und unglasiert) und Farben sowie alle definierten Klassifizierungs- und Bewertungsgruppen. Die übliche Eingruppierung keramischer Fliesen in Steingut, Steinzeug, Feinsteinzeug und Spaltplatten hat sich aus dem Sprachgebrauch entwickelt. Steingut ist poröser und hat eine höhere Wasseraufnahmefähigkeit. Es wird glasiert und überwiegend im Innenbereich eingesetzt. Steinzeug sowie Feinsteinzeug nehmen dagegen wesentlich weniger Wasser auf. Dies macht sie frostbeständiger und auch als Bodenbelag besonders strapazierfähig. Bei Spaltplatten, also bei stranggepressten Produkten verhält es sich ähnlich.

2.2 Anwendung

Keramische Fliesen und Platten werden überwiegend als Wand- und Bodenbeläge im Innen- wie im

Außenbereich eingesetzt. Neben ihrer Verwendung in Wohnbereichen wie z. B. im Bad, in der Küche, in Fluren und Dielen sowie in Wohn- und Schlafzimmer, Balkonen und Terrassen werden sie u.a. wegen der Kombination von Design und Robustheit in gewerblichen und industriellen Bereichen, in öffentlichen Bauten, in Schwimmbädern und Fassaden usw. eingesetzt.

2.3 Technische Daten

Das folgende Kapitel enthält Angaben über die Leistung der Produkte in Bezug auf deren wesentliche Merkmale gemäß EN 14411, soweit sie in der Leistungserklärung enthalten und spezifiziert sind. Da keine spezifischen Werte für das in dieser EPD deklarierte durchschnittliche Produkt angegeben werden können, werden nachfolgend die Anforderungen entsprechend definierter Produktklasse ausgewiesen.

1. Wasseraufnahme:

Die Klassifizierung keramischer Fliesen und Platten erfolgt im Hinblick auf die Wasseraufnahme und Formgebung in Gruppen I bis III. Wasseraufnahme als

Massenanteil je nach Gruppe > 0,5% bis < 10%, gemessen nach /DIN EN ISO 10545-3/
2. Bruchlast (Anforderungen nach /DIN EN 14411/): sind abhängig vom Einsatz der Fliesen und der Klassifizierungsgruppe
- Bruchlast bei Fliesendicke $\geq 7,5$ mm: min. 600 – min. 1.300 N
- Bruchlast bei Fliesendicke < 7,5 mm: min. 200 – min. 600 N
3. Biegefestigkeit (Anforderungen nach /DIN EN 14411/): sind abhängig vom Einsatz der Fliesen und der Klassifizierungsgruppe:
- Biegefestigkeit: min. 8 – min. 30 N/mm²
4. Widerstand gegen Oberflächenverschleiß EN ISO 10454-7 (PEI Test): Abriebklassen II, III, IV und V
5. Frost-Tauwechselbeständigkeit EN ISO 10545-12 soweit angegeben zutreffend
6. Rutschhemmende Eigenschaften nach Angaben

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Für das Inverkehrbringen in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung des Herstellers unter Berücksichtigung der /EN 14411:2012 Keramische Fliesen und Platten — Definitionen, Klassifizierung, Eigenschaften, Konformitätsbewertung und Kennzeichnung/ und die CE-Kennzeichnung.

Für die _ Verwendung sind die jeweils geltenden nationalen Bestimmungen _ sowie die Verarbeitungshinweise der Kleber- und Fugenhersteller zu beachten.

2.5 Lieferzustand

Keramische Fliesen und Platten werden je nach Einsatzbereich und Anforderungen in vielen verschiedenen Formaten, Dicken, Farben und Dekorationen glasiert oder unglasiert hergestellt und geliefert. Güteermale in Bezug auf Maße und Oberflächenbeschaffenheit nach /DIN EN ISO 10545-2/.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die keramischen Fliesen und Platten werden aus einem Rohstoffgemenge hergestellt, das aus folgenden wesentlichen Bestandteilen besteht:

- Tone ca. 45 - 60%
- Feldspate ca. 25%
- Kaolin ca. 7%
- Kalkstein ca. 3%
- Sand ca. 3%
- Glasuren/Vergütung ca. 4%

Ton/Kaoline: Naturbelassene Erden unterschiedlicher natürlicher mineralogischer Zusammensetzung. Der Abbau der Rohstoffe geschieht oberflächennah in ausgesuchten Lagerstätten.

Sand/ Kalksteinmehl:

Werden als Magerungsmittel zum Ausgleich der natürlichen Schwankungen der mineralogischen Zusammensetzung des Rohtons bei sehr fetten (feinkörnigen) Tonen zugesetzt.

Sonstige natürliche Tonbestandteile:

Tone enthalten erdgeschichtlich bedingt abgelagerte natürliche Bestandteile in schwankenden Mengenanteilen, wie z. B. farbgebende Eisenoxide.

Daher können je nach Tonvorkommen gelbliche bis dunkelrote Brennfalten entstehen.

Farbstoffe:

Abhängig von der natürlichen Rohstoff-Zusammensetzung werden den zu produzierenden Massen Farbzusatzstoffe beigegeben, z.B. farbgebende Spinelle wie z.B. Eisenoxid Fe₃O₄ (Magnetit) Diese Farbzusätze führen im Brennvorgang zu den gewünschten Reaktionen und letztlich zu den erwünschten Farben.

Glasuren:

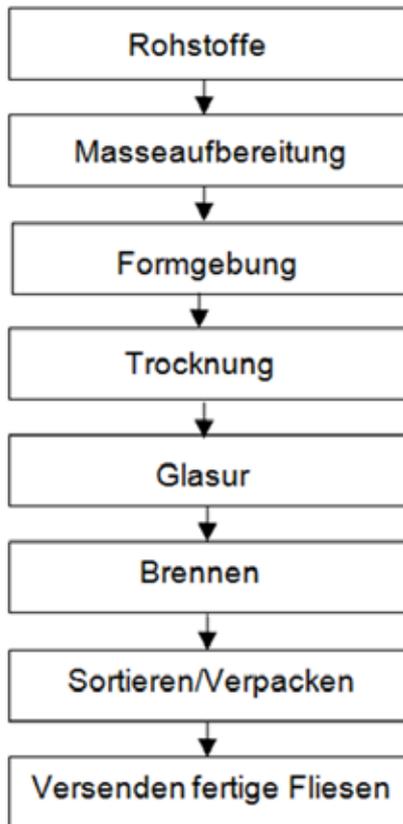
enthalten z. B. Tone, Feldspate und Glasfritten. Glasfritten entstehen infolge des Erhitzens von Glaspulver bis zum Erweichen und Zusammenschließen der Partikel, jedoch ohne dass das gesamte Gemisch fließt. Ziel ist hierbei das Entstehen einer gleichartig zusammengesetzten Masse und die Überführung von enthaltenen wasserlöslichen Komponenten in unlösliche Verbindungen.

2.7 Herstellung

Der Herstellungsprozess für keramische Fliesen und Platten gliedert sich in verschiedene Verfahrensschritte wie die Aufbereitung der Ausgangsstoffe, die Formgebung, die Trocknung, falls notwendig Glasieren, und das Brennen der Fliesen- und Plattenrohlinge. Als keramische Rohstoffe dienen hauptsächlich Ton, Kaolin, Quarz und Feldspat. Die Ausgangsmaterialien werden zunächst zerkleinert und gemahlen, nach Rezept verwogen, im Mischer mit Wasser versetzt und homogenisiert (keramische Masse).

Bei der Formgebung werden zwei verschiedene Verfahren unterschieden. Im so genannten Trockenpress-Verfahren wird die Rohstoffmasse als Granulat in die zukünftige Fliesenform gepresst; bei der Strangpressung wird die breiig aufgearbeitete Rohstoffmasse durch Formgebungsschablonen gepresst. Die geformten Rohlinge werden sodann gegebenenfalls getrocknet und mit oder ohne eine Glasur gebrannt. Nach dem Brand werden die Fliesen versandfertig sortiert und verpackt.

Verfahrensablauf des Herstellungsprozesses von keramischen Fliesen und Platten (glasiert):



Die Hersteller unterliegen der Erst-, Eigen- und Fremdüberwachung nach der Bauprodukten-Verordnung (EU 305/2011).

Die Eigenüberwachung erfolgt auf der Grundlage eines Qualitätssicherungssystems (QMS) nach /DIN EN 14411, /ISO 9001/ und /ISO 50001/ bzw. in Anlehnung an diese.

Die Fremdüberwachung erfolgt durch unabhängige Zertifizierungsstellen (notified body).

2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die dieser EPD unterliegenden Hersteller keramischer Fliesen und Platten führen Umweltkontrollsysteme, /EMAS/ u.a.

Dem Gesundheitsschutz und der Arbeitssicherheit wird hohe Aufmerksamkeit gewidmet. Die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) werden deutlich unterschritten. Aufgrund der Produktionsbedingungen sind keine weitergehenden Maßnahmen erforderlich.

Wasser/Boden:

Belastungen von Wasser und Boden entstehen nicht. Der Prozess verläuft in einer Vielzahl der betrachteten Werke abwasserfrei. Das eingesetzte Anmachwasser wird während des Trockenprozesses in Form von Wasserdampf wieder frei bzw. in den internen Wasserkreislauf zurückgeführt und dort wiederverwendet.

Luft:

Im Brennvorgang wird Erdgas eingesetzt. Die Emissionen aus dem Brennvorgang liegen unter den strengen Grenzwerten der /TA-Luft/. Maßnahmen des Umweltschutzes sind ausgerichtet auf möglichst geringen Energieverbrauch und eine schadstoffarme Abluft.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Die weitere Verarbeitung der Fliesen erfolgt in der Regel mit Hilfe von Nassschneidern oder durch Brechen. Fliesen können mit Fliesenkleber geklebt oder im Mörtelbett verlegt werden.

Die Gewichte der Einzelelemente liegen unter den Empfehlungen der Bauberufsgenossenschaft.

Beim Verarbeiten der Fliesen und Platten werden Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß Regelwerk der Berufsgenossenschaften und entsprechend den Herstellerempfehlungen eingehalten. Für Schneidearbeiten sind in der Regel Nassverfahren vorgeschrieben.

Fliesen- und Plattenreste werden getrennt gesammelt und recycelt.

2.10 Verpackung

Auf der Baustelle anfallende Verpackungsmaterialien werden als Recyclingprodukte in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt.

Anfallende Verpackungsmaterialien wie Karton (/EAK/ 15 00 01), PE-Folien und Bänder (beides /EAK/ 15 00 02) werden getrennt gesammelt und über die VfW (Vereinigung für Wertstoffrecycling) oder vergleichbaren Organisationen als Recyclingprodukte in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt bzw. energetisch verwertet.

Holzpaletten (/EAK/ 15 00 03) werden durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Mehrwegpaletten gegen Rückvergütung im Pfandsystem) und von diesem an die Herstellerwerke zurückgegeben.

2.11 Nutzungszustand

Die Inhaltsstoffe keramischer Fliesen und Platten sind im Nutzungszustand durch den Sinterprozess bei hohen Temperaturen als feste Stoffe gebunden. (keramische Bindung).

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Keramische Fliesen und Platten emittieren keine umwelt- bzw. gesundheitsgefährdenden Stoffe, sind VOC-frei und raumluftneutral.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer von Fliesen und Platten ist in der Regel deutlich höher als 50 Jahre, bestätigt durch die Liste von Bauteil-Nutzungsdauern des BNB /BNB 2011/. Teils liegt der übliche Gebrauch bei 80 bis 150 Jahren und mehr.

Eine Referenz-Nutzungsdauer nach /ISO 15686/ ist nicht ausgewiesen.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Keramische Fliesen und Platten sind nicht brennbar. Im Brandfall entstehen keine sichtbehindernden und toxischen Gase und Dämpfe. Die Produkte erfüllen die Anforderungen der /DIN EN 14411/ und sind allesamt nach /DIN 13501-1/ in die Klasse A (nicht brennbar) eingestuft (vgl. /96/603 EG/).

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A1
Brennendes Abtropfen	-
Rauchgasentwicklung	-

Wasser

Keramische Fliesen und Platten eignen sich für die Auskleidung von Trinkwasserbehältern (z. B. Wasserversorgung). Eine Wassergefährdung kann ausgeschlossen werden.

Mechanische Zerstörung

Sollte lediglich in der Deckschicht ein Loch/Eindrucksschaden vorliegen, kann dieser mit entsprechendem Hartwachsen oder Ähnlichem ausgebessert und bei größeren Schäden können auch einzelne Fliesen in der Fläche problemlos ausgetauscht werden. Bei Beschädigung der Fliesen erfolgt keine Belastung der Umwelt oder von Personen.

2.15 Nachnutzungsphase

Je nach Menge und Material können Fliesen und Platten bei zielgerichtetem Rückbau von Gebäuden ihrem ursprünglichen Anwendungszweck entsprechend wiederverwendet werden. Ebenfalls können die Fliesen oder Platten auf der Oberfläche verbleiben und können überklebt werden. Sortenreine Elementreste können von den Schamotterstellern zurückgenommen und in

gemahlener Form als Magerungsmittel in der Produktion wiederverwertet werden. Dies wird für Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Weiterverwertungsmöglichkeiten bestehen als Zuschlagstoff für Ziegelsplittbeton, als Füll- oder Schüttmaterial im Wege- und Tiefbau.

2.16 Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende Element-Reste, Produktionsbruch sowie Elemente aus Abbruch und Rückbau sind, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, problemlos zu entsorgen und stellen keine Belastungen für die Umwelt dar. Abfallschlüssel: /EAK/ 170103 (Fliesen und Keramik). Aufgrund des chemisch neutralen, inerten und immobilen Verhaltens der keramischen Fliesen und Platten können diese entsprechend der /TA Siedlungsabfall/ auf Deponien der Deponieklasse 0 bzw. I eingelagert werden.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen können unter www.fliesenverband.de abgerufen werden.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1 m² durchschnittlicher Fliesen und Platten. Umrechnungsfaktoren sind der Tabelle zu entnehmen.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	m ²
Flächengewicht	18,65	kg/m ²
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	0,0536	-

3.2 Systemgrenze

Die folgenden Lebenszyklusphasen werden berücksichtigt: Produktstadium, Stadium der Errichtung des Bauwerks, Nutzungsstadium, Entsorgungsstadium, Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenzen.

Die Systemgrenzen der EPD folgen dem modularen Ansatz der /EN 15804/. Nachfolgend werden die deklarierten Module kurz beschrieben. Art der EPD: „Wiege bis zur Bahre“.

Module A1 bis A3 umfassen die Herstellungsphase:

- A1, Rohstoffgewinnung und –verarbeitung und ggf. Verarbeitungsprozesse von als Input dienenden Sekundärstoffen, (z. B. Recyclingprozesse),
- A2, Transport zum Hersteller,
- A3, Herstellung.

Die Daten zu Energie-, Material- und Abfallflüssen werden in einer Datensammlung in den Werken abgefragt.

Die mögliche Verwertung von Produktabfall, der während der Produktion anfällt, wird zugunsten eines konservativen Berechnungsansatzes zu Null alloziert. Er hat keinen nennenswerten Marktwert, verursacht aber auch keine Abnahmekosten und ist demnach als

Nebenprodukt anzusehen. Die Einbindung von biogenem CO₂ in den Holzpaletten wird einbezogen. Betrachtet wird ausschließlich der Anfall von defekten Paletten, die tatsächlich entsorgt werden. Das eingesetzte Papier bzw. der Karton besteht hauptsächlich aus Recyclingfasern mit einem technisch bedingten geringen Primärfaseranteil. Entsorgtes Papier/Karton erhält deshalb keine Gutschrift, z. B. bei der Energienutzung während der thermischen Verwertung.

Modul A4 beinhaltet den Transport zum Kunden bzw. zur Baustelle. Diese Daten werden ebenfalls in den Werken erhoben und beziehen sich auf die inländischen Transporte.

Modul A5 enthält die Montageaufwendungen incl. der Verpackungsentsorgung. In der vorliegende EPD wird ausschließlich der Einfluss der Verpackungsentsorgung aus Kunststoff und Papier incl. Transport der Verpackung zur Entsorgung bewertet. Für die Verpackungen (Ausnahme Papier/Karton) wird eine thermische Behandlung in einer Anlage mit R1<0,6 angenommen. Die Lasten aus dem Verbrennungsprozess werden in Modul A5 deklariert, die resultierenden Gutschriften in Modul D. Auf die Bilanzierung des Materialaufwandes für Fliesenkleber und Fugenmörtel sowie der Verschnitte wird verzichtet, da je nach Anwendung große Unterschiede im Aufkommen bestehen. Der Materialaufwand für Fliesenkleber und Fugenmörtel für eine typische Standardanwendung wird in der Deklaration ausgewiesen, fließt jedoch nicht in die Ökobilanz ein.

Modul B1 betrifft die Nutzung der Fliesen hinsichtlich der Emissionen in die Umwelt. Das Modul ist deklariert. Bei der Verwendung von Fliesen sind keine gesundheitsgefährdenden Innenraumemissionen zu erwarten.

Modul B2 beinhaltet die Reinigungsaufwendungen mittels Wasser und Reinigungsmittel. Ein typischer Reinigungsturnus ist getrennt für Boden- und

Wandfliesen in der EPD angegeben. In der Ökobilanz wird die Umweltwirkung für den jährlichen Reinigungsaufwand von 1 m² Wandfliesen ausgewiesen. Wird der Betrag durch 4 dividiert (4 mal Reinigung Wandfliesen pro Jahr) und dann mit der Anzahl der Reinigungsdurchgänge pro Jahr für Bodenfliesen multipliziert, ist dem Planer die Berechnung der Gesamtwirkung der Reinigung auch von Bodenfliesen möglich.

Module B3 bis B5 betreffen die Reparatur, den Ersatz und den kompletten Austausch des Fliesenbodens. Diese Module werden in der Studie betrachtet und in der EPD deklariert. Bei sachgerechtem Einbau ist keine Reparatur, Ersatz oder Austausch notwendig.

Die **Module B6 und B7** werden in der Studie betrachtet und in der EPD deklariert. Hier gibt es keine Umweltwirkungen, da das Produkt funktionell weder Wasser noch Strom beansprucht. Der Aufwand für die Reinigung ist in B2 deklariert.

Die **C-Module und das Modul D** beziehen sich auf die Bewertung der Entsorgung der Fliesen nach der Nutzung. Hier werden zwei Maximal-Szenarien (jeweils 100%) für die Berechnung zugrunde gelegt. EoL-Szenario 1 bezieht sich auf die stoffliche Verwertung als mineralischer Füllstoff in der Bauindustrie. EoL-Szenario 2 beschreibt die Entsorgung auf der Bauschuttdeponie.

Einzelheiten zu den Nachnutzungs-Modulen:

Modul C1 beinhaltet den Aufwand für den Rückbau, vornehmlich den Dieselverbrauch der Abbruchmaschinen.

Modul C2 schließt den Transport zur Deponie bzw. zur Verwertung ein.

Modul C3 umfasst die Baustoffaufbereitung zur späteren Verwendung als mineralisches Schüttgut.

Modul C4 umfasst die Abfallentsorgung, d.h. die Entsorgung auf der Bauschuttdeponie.

Modul D beinhaltet die Gutschrift für ersparte Aufwendungen, d. h. die Einsparung von Primärmaterial und Primärenergie durch die Nutzung von Recyclingschotter sowie durch die thermische Nutzung der Verpackung.

Einflüsse von Abfällen werden in den Modulen berücksichtigt, in denen diese anfallen.

In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die Glasurzusammensetzung ist den Firmen meist nicht bekannt, weil überwiegend Fertigglasuren bezogen werden. Da die Rezeptur dieser Fertigglasuren und Glasurfritten häufig vertraulich ist, wird die durchschnittliche Zusammensetzung der Glasur wie folgt abgeschätzt.

Solide Informationen liegen über die durchschnittlichen Anteile der Glasfritte und der Art der Zuschläge vor. Die Zuschläge werden mit gleichmäßigen Anteilen berücksichtigt.

Nachfolgende Tabelle zeigt die zur Berechnung verwendete Glasur-Rezeptur.

Tabelle: Glasur-Rezeptur

Komponenten	Masse-Anteile
Glasfritte	60%
Zuschläge:	
Aluminiumoxid Al ₂ O ₃	8%
Eisenoxid Fe ₂ O ₃	8%
Kalk CaO	8%
Zinkoxid ZnO	8%
Zirkonoxid ZrO ₂	8%
Total	100%

3.4 Abschneideregeln

Es werden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische und elektrische Energie berücksichtigt. Damit werden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent berücksichtigt. Es werden keine Stoffflüsse vernachlässigt, die signifikant zur Umweltwirkung des Produktes beitragen

3.5 Hintergrunddaten

Für die in den entsprechenden Rezepturen verwendeten Basismaterialien sowie für die Energiebereitstellung und alle anderen erforderlichen Hintergrunddaten (z. B. Abfallbehandlung, Transportprozesse) stehen in der GaBi-Datenbank /GaBi ts/ Datensätze zur Verfügung. Die letzte Aktualisierung der Datenbank erfolgte 2014.

3.6 Datenqualität

Die Datenqualität kann als gut bezeichnet werden. Die Vordergrunddaten wurden sorgfältig aufgenommen, alle relevanten Energie- und Materialflüsse wurden berücksichtigt.

Sowohl Vordergrund-, als auch Hintergrunddaten beziehen sich auf Daten der Jahre 2009-2014.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Herstellungsdaten stellen einen Durchschnitt des gesamten Jahres 2014 dar.

3.8 Allokation

Der Produktionsprozess liefert keine Nebenprodukte. Im angewendeten Softwaremodell ist somit dahingehend keine Allokation integriert. Die intern genutzten Produktabfälle werden aufgemahlen den Grundstoffen wieder zugegeben. Ein Teil der Produktabfälle wird extern recycelt. Die anschließenden Aufbereitungs- und Verwertungsschritte werden nicht berücksichtigt.

3.9 Vergleichbarkeit

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

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für

die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff (pro FU)	0,031	l/100km
Transport Distanz (national)	300	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	85	%

In dieser Deklaration wird die in der Datenerhebung ermittelte durchschnittliche nationale Transportdistanz deklariert. Spezifische Transportentfernungen können von dieser Entfernung abgeleitet werden.

Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Hilfsstoff Fliesenkleber und Fugenmörtel pro m ²	ca. 3	kg

Die Menge an Produktabfällen während der Montage ist je nach Anwendung variabel und wird deshalb in der EPD nicht deklariert. Für die Einbeziehung der Umweltwirkung des Montageabfalls werden die deklarierten Umweltergebnisse aus A1-A3, A4 und C und D um die Verschnitttrate erweitert. (Beispiel: Im Falle von 3% Verschnitt/Bruch ergibt sich ein Faktor von 1,03 x Umweltwirkung)

Nutzung (B1)

Keramische Fliesen sind überaus robust und verfügen über eine harte, abriebfeste Oberfläche. Umweltauswirkungen während der Nutzung sind deshalb ausgeschlossen (siehe Kap. 2.12 Nutzung).

Instandhaltung (B2)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserverbrauch pro Reinigung	2E-06	m ³
Hilfsstoff Reinigungsmittel pro Reinigung	0,0003	kg

Die Anzahl der Reinigungszyklen pro Jahr kann bedingt durch die Art der Nutzung, z. B. im Privatbereich, in Geschäftsräumen oder in Krankenhäusern, stark abweichen. Wenn die Oberfläche sehr stark verschmutzt ist, können zusätzliche Mengen an Reinigungsmittel notwendig sein. Die Reinigung kann ausschließlich mit Wasser mit oder ohne Reiniger erfolgen. Strom ist für den Reinigungsprozess nicht erforderlich. Grober Schmutz kann ggf. mit dem Besen entfernt werden.

Szenario für die Reinigung von Wandfliesen:

Es kann ein Reinigungsintervall alle 3 Monate (4-mal pro Jahr) mit den angegebenen Mengen an Wasser und Tensiden als typisch angesehen werden.

Szenario für die Reinigung von Bodenfliesen:

Es kann ein Reinigungsintervall von 1 Woche (52-mal pro Jahr) mit den angegebenen Mengen an Wasser und Tensiden als typisch angesehen werden. Annahmen entsprechend /CET PCR 2014/

Wenn hygienische Ansprüche oder hochfrequentierte Bereiche eine häufigere Reinigung erfordern, können die Umweltergebnisse von B2 flexibel multipliziert werden. Die Umweltergebnisse in Kapitel 5 beziehen sich auf die jährliche Reinigung von Wandfliesen.

Keramische Fliesen sind ausgesprochen langlebige Bodenbeläge. Eine Reparatur (Modul B3), Ersatz (Modul B4) oder Erneuerung (Modul B5) während der Nutzung sind die Ausnahme. Die Umweltauswirkungen

sind zu vernachlässigen /CET PCR 2014/.

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Abfalltyp	-	kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt	-	kg
Zur Wiederverwendung	-	kg
Zum Recycling Szenario EoL 1	18,65	kg
Zur Energierückgewinnung	-	kg
Zur Deponierung Szenario EoL 2	18,65	kg

Für Deutschland kann von folgendem Szenario ausgegangen werden:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Recycling / Wiederverwendung	90	%
Deponierung	10	%

(Quelle: /Kreislaufwirtschaft BAU 2015/)

Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Modul D beinhaltet Gutschriften aus der stofflichen Verwertung der Fliesen in Form von mineralischem Schüttgut (betrifft EoL 1) sowie die Gutschriften aus der thermischen Verwertung der Verpackungen.

5. LCA: Ergebnisse

Nachfolgende Tabellen enthalten die Ergebnisse der Ökobilanz, bezogen auf die verschiedenen Lebenswegstadien. Auch die mit MND gekennzeichneten Module sind in diesem Fall deklariert, können aber aus Platzgründen nicht angezeigt werden. Die betreffenden Module sind infolge der nicht vorhandenen Umweltwirkung mit Null ausgewiesen. Basis-Informationen zu allen deklarierten Modulen liefert Kapitel 4. Es werden zwei Szenarien für das End-of-life (C3, C4 und D) ausgewertet: Szenario 1 berücksichtigt 100% stoffliche Verwertung mit Gutschrift von Gesteinskörnung, Szenario 2 spiegelt die Ergebnisse für 100% Entsorgung auf der Baustoffdeponie wider.

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	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m² durchschnittliche Fliese (18,65 kg/m²)

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/1	C4/2	D/1	D/2
GWP	[kg CO ₂ -Äq.]	12,94	0,26	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,00	0,00	0,30	-0,10	-0,05
ODP	[kg CFC11-Äq.]	5,66E-10	3,20E-13	7,00E-14	0,00E+0	6,68E-14	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,20E-14	2,10E-14	7,70E-13	0,00E+0	0,00E+0	4,81E-12	-4,90E-12	-2,60E-12
AP	[kg SO ₂ -Äq.]	2,42E-2	6,50E-4	1,10E-5	0,00E+0	4,72E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,90E-5	4,30E-5	3,50E-4	0,00E+0	0,00E+0	1,83E-3	-2,80E-4	-6,00E-5
EP	[kg (PO ₄) ³⁻ -Äq.]	2,69E-3	1,80E-4	2,40E-6	0,00E+0	1,63E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,10E-5	1,20E-5	8,70E-5	0,00E+0	0,00E+0	2,50E-4	-5,30E-5	-8,20E-6
POCP	[kg Ethen-Äq.]	2,10E-3	-1,90E-4	5,20E-7	0,00E+0	1,46E-6	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	4,40E-6	-1,20E-5	5,00E-5	0,00E+0	0,00E+0	1,70E-4	-3,10E-5	-6,20E-6
ADPE	[kg Sb-Äq.]	1,17E-4	1,30E-8	1,00E-9	0,00E+0	9,84E-10	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	5,20E-10	8,80E-10	8,40E-9	0,00E+0	0,00E+0	1,10E-7	-1,80E-8	-7,40E-9
ADPF	[MJ]	207,28	3,49	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,23	0,93	0,00	0,00	3,93	-1,21	-0,66

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m² durchschnittliche Fliese (18,65 kg/m²)

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/1	C4/2	D/1	D/2
PERE	[MJ]	17,57	0,27	0,66	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21	-0,10
PERM	[MJ]	0,66	0,00	-0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	[MJ]	18,23	0,27	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,07	0,00	0,00	0,40	-0,21	-0,10
PENRE	[MJ]	219,88	3,50	0,41	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,23	0,96	0,00	0,00	0,00	-1,38	-0,75
PENRM	[MJ]	0,38	0,00	-0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PENRT	[MJ]	220,26	3,50	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,23	0,96	0,00	0,00	4,09	-1,38	-0,75
SM	[kg]	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,55	0,00
RSF	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	[m ³]	3,27E-2	1,50E-4	2,60E-4	0,00E+0	1,11E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	6,03E-6	1,02E-5	2,39E-4	0,00E+0	0,00E+0	7,74E-4	-2,27E-4	-1,02E-4

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:

1 m² durchschnittliche Fliese (18,65 kg/m²)

Parameter	Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3/1	C3/2	C4/1	C4/2	D/1	D/2
HWD	[kg]	1,29E-4	2,82E-6	1,33E-8	0,00E+0	7,60E-9	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,10E-7	1,87E-7	5,22E-7	0,00E+0	0,00E+0	1,27E-6	-8,27E-7	-3,72E-7
NHWD	[kg]	4,16E-1	8,74E-4	1,96E-4	0,00E+0	3,48E-5	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	3,42E-5	5,79E-5	5,13E-4	0,00E+0	0,00E+0	1,87E+1	-7,54E-1	-2,86E-4
RWD	[kg]	5,15E-3	4,65E-6	9,87E-7	0,00E+0	7,24E-7	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	0,00E+0	1,82E-7	3,08E-7	1,07E-5	0,00E+0	0,00E+0	6,50E-5	-6,85E-5	-3,64E-5
CRU	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MER	[kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	[MJ]	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EET	[MJ]	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch

Modul B2 bezieht sich auf **den jährlichen Reinigungsaufwand für das Szenario Wandfliesen**. Basisinformationen zur Reinigung sind in Kapitel 4 dieser EPD enthalten. Anschließend kann der jährliche Aufwand durch Multiplikation mit der angenommenen Lebensdauer (in Jahren) erfolgen, um das B2-Ergebnis für den gesamten Lebenszyklus zu erhalten.

6. LCA: Interpretation

Herstellung (Modul A1-A3)

Die Analyse der potentiellen Umweltwirkungen zeigt, wie in nachfolgender Abbildung illustriert, eine deutliche Dominanz des direkten Energieverbrauchs in den Werken. Besonders Treibhauspotential (GWP), Sommersmogpotential (POCP) und Ozonbildungspotential (ODP) zeigen signifikante Beiträge innerhalb der Herstellung (Modul A1-3). Einen relevanten Einfluss haben darüber hinaus die Wirkkategorien Versauerung (AP) und Eutrophierung (EP). Die energiebezogenen Kategorien "nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf" (PENRT) und Abiotischer Verbrauch fossiler Ressourcen (ADPF) sind ebenfalls mit über 70% Beitrag stark dominiert vom direkten Energieverbrauch.

Die Vorprodukte zeigen einen relevanten bis mäßig wichtigen Einfluss. Im AP ist der Beitrag mit 28% am höchsten, in den meisten anderen Kategorien (Ausnahme ADPE) liegen die Anteile zwischen 14% und 25%.

Von den Vorprodukten getrennt wird die Glasur als eigenständige Material-Gruppe ausgewertet. Ihr Beitrag ist in einigen Wirkkategorien von Bedeutung, allen voran in ADPE. Verursacht wird dieser hohe Einfluss dort durch Zinkoxid. ADPE wird fast vollständig durch dieses Vorprodukt der Glasur verursacht. Ein relevanter Einfluss ist auch innerhalb ODP ersichtlich. Die anderen betrachteten Kategorien sind mäßig wichtig. Hinsichtlich Primärenergiebedarf und des damit eng verbundenen ADPF liegen die Werte im Bereich geringen Einflusses.

Der Werksprozess, der alle Prozesse im Werk (v. a. direkte Emissionen aus Scherbenmasse, aber auch Abwasser- und Abfallbehandlung und Prozesswasserbereitstellung) zusammenfasst, spielt in drei Wirkkategorien mit etwa 10% eine gewisse Rolle. Dies betrifft die Kategorien AP, EP und POCP. Andere Umweltwirkungen sind marginal von Aufwendungen im Werksprozess verursacht.

Der Transport ist von untergeordneter Bedeutung. Den höchsten Beitrag weist er im Eutrophierungspotential auf und ist als mäßig wichtig anzusehen.

Die Verpackung hat in der Auswertung einen zu vernachlässigenden Einfluss.

Die Abfallgröße RWD (s. LCA-Ergebnisse, Kapitel 5) wird durch den Strommix verursacht, der Anteile von Strom aus Atomkraftwerken enthält. Die anderen Abfallgrößen NWD und NHWD sind maßgeblich durch die „Vorketten“ der Rohstoffe und die

Energiebereitstellung beeinflusst.

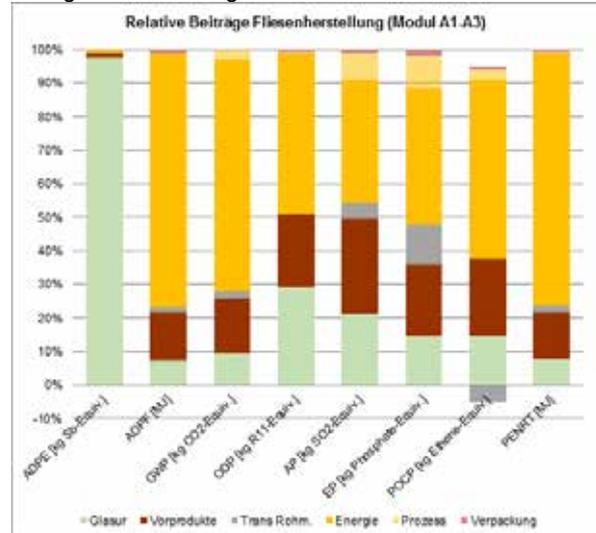


Abbildung: Relative Beiträge Fliesenherstellung (Modul A1-A3)

Gesamter Lebenszyklus

In dieser EPD wird der gesamte Lebenszyklus in die Betrachtung einbezogen. Die deutliche Dominanz der Rohstoffbereitstellung und Herstellung verteilt sich jedoch auf eine lange Lebensdauer von 50 Jahren und mehr. Der Transport zur Nutzung, die Reinigung während der Nutzungsphase und die Entsorgung spielen eine untergeordnete Rolle (<10%), unabhängig von der Art des Entsorgungsszenarios.

Die vorliegende EPD spiegelt die Umweltwirkungen einer durchschnittlichen Fliesenherstellung bezogen auf die deklarierte Einheit von 1 m² wider. Hinsichtlich der Schwankungsbreite der erkannten Hauptparameter können folgende Aussagen gemacht werden:

Der Energieverbrauch der einzelnen Werke steht (mit Ausnahmen) im direkten Zusammenhang zur hergestellten Produktion Abhängig von der Dicke der Fliese sinkt bzw. steigt in der Tendenz der Energieverbrauch. Die Schwankungen liegen im Bereich von minus 50% bis plus 70% des Durchschnittswertes.

Hinsichtlich der eingesetzten Vorprodukte sind die Schwankungsbreiten aufgrund ihrer Homogenität dagegen gering. Die Rezepturen sind weitgehend ähnlich.

7. Nachweise

Nachweise, z. B. zu Auslaugung, VOC-Freisetzung u.ä., sind laut PCR nicht erforderlich, weil sie für die Produktgruppe nicht relevant sind.

Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Berlin (Hrsg.):
 Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des
 Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2013-04.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A:
 Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an
 den Hintergrundbericht. 2013-04.

ISO 14025
 DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and
 declarations — Type III environmental declarations —
 Principles and procedures.

EN 15804
 EN 15804:2012-04+A1 2013, Sustainability of
 construction works — Environmental product
 declarations — Core rules for the product category of
 construction products.

PCR Teil B 2014
 PCR Teil B: Anforderungen an die EPD für
 Keramische Fliesen und Platten, Version 1.6, 2014-07-
 04, Institut Bauen und Umwelt e. V., 2014

BNB 2011
 BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur
 Lebenszyklusanalyse nach BNB“, Bundesinstitut für
 Bau-, Stadt- und Raumforschung, Referat II
 Nachhaltiges Bauen; online verfügbar unter
<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html>;
 Stand 12/2015

CET PCR 2014
 Product category rules for preparing an Environmental
 Product Declaration for Ceramic tiles; European
 Ceramic Tile Manufacturer's Federation (CET);
 Brüssel 2014

DIN EN ISO 10545-2: 1997-12
 Keramische Fliesen und Platten – Bestimmung der
 Maße und Oberflächenbeschaffenheit,

DIN EN ISO 10545-3: 1997-12
 Keramische Fliesen und Platten – Bestimmung von
 Wasseraufnahme, offener Porosität scheinbarer
 relativer Dichte und Rohdichte

DIN EN 14411:2012-12
 Keramische Fliesen und Platten – Definitionen,
 Klassifizierung, Eigenschaften, Konformitätsbewertung
 und Kennzeichnung

DIN EN ISO 15686: [WF1] 2011-05
 Hochbau und Bauwerke – Planung der Lebensdauer

DIN EN ISO 50001: 2011-12
 Energiemanagementsysteme – Anforderungen mit
 Anleitung zur Anwendung: Vorgaben für ein
 systematisches Energiemanagement

DIN EN ISO 9001: 2015-11
 Qualitätsmanagement - Anforderungen

DIN 13501-1: 2010-01
 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu
 ihrem Brandverhalten

96/603 EG
 Entscheidungen der Europäischen Kommission über
 die Klassifizierung des Brandverhaltens von
 Bauprodukten ohne weitere Prüfung vom 04.10.1996

EAK
 Verordnung über das Europäische
 Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung -
 AVV)

EMAS
 Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen
 Parlaments und des Rates vom 25. November 2009
 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an
 einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement
 und Umweltbetriebsprüfung und zur Aufhebung der
 Verordnung (EG) Nr. 761/2001, sowie der Beschlüsse
 der Kommission 2001/681/EG und 2006/193/EG

GaBi ts
 GaBi ts dataset documentation for the software-system
 and databases, LBP, University of Stuttgart and
 thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen, 2014
 (<http://documentation.gabi-software.com/>)

Kreislaufwirtschaft BAU 2015
 Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V.
 (Hrsg.): Mineralische Bauabfälle- Monitoring 2012.
 Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib
 mineralischer Bauabfälle im Jahr 2012. Veröffentlicht
 2015.

**Diese EPD ist vom Bundesverband Keramische
 Fliesen e.V. erstellt und umfasst sämtliche
 Mitglieder des Verbandes:**

AGROB BUCHTAL GMBH
 ENGERS KERAMIK GMBH & CO. KG
 JASBA MOSAIK GMBH
 KERATEAM GMBH & CO. KG
 KLINGENBERG DEKORAMIK GMBH
 NORDCERAM GMBH
 NORDDEUTSCHE STEINGUT AG
 STEULER-FLIESEN GMBH
 STRÖHER GMBH
 V&B FLIESEN GMBH
 ZAHNA-FLIESEN GMBH



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber

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

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



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Programmhalter

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

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



thinkstep

Ersteller der Ökobilanz

thinkstep AG
Hauptstraße 111
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germany

Tel 0711 - 341817-0
Fax 0711 - 341817-25
Mail info@thinkstep.com
Web www.thinkstep.com



BUNDESVERBAND
KERAMISCHE FLIESEN

Inhaber der Deklaration

Bundesverband Keramische Fliesen e. V.
Luisenstraße 44
10117 Berlin
Germany

Tel 030 - 27 59 59 74 0
Fax 030 - 27 59 59 74 99
Mail info@fliesenverband.de
Web www.fliesenverband.de

DEUTSCHE
STEINZEUG AGROB BUCHTAL

engers

GROHN

Jasba



steuler|design



ZF ZAHNA FLIESEN

BUNDESVERBAND KERAMISCHE FLIESEN E.V.

Tel. +49 30 27 59 59 74-0

info@fliesenverband.de

www.fliesenverband.de