Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025

BRAAS
Dachziegel

Monier GmbH

Deklarationsnummer
EPD-MON-2010211-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**
Monier GmbH Frankfurter Landstraße 2-4 D – 61440 Oberursel	**Deklarationsinhaber**
EPD-MON-2010211-D	**Deklarationsnummer**
Braas – Dachziegel: 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 offen gelegt. Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument „Dachziegel“, Bezugsjahr 2009.	**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 zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.	**Gültigkeit**
Die **Deklaration** ist vollständig und enthält 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**
27. Januar 2010	**Ausstellungsdatum**
Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt)	**Unterschriften**
Diese Deklaration und die zugrunde gelegten Regeln wurden gemäß ISO 14025 durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.	**Prüfung der Deklaration**
Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA) / Dr. Wolfram Trinius (Prüfer vom SVA bestellt)	**Unterschriften**

Kurzfassung

Umwelt-Produktdeklaration

Environmental Product-Declaration

Produktbeschreibung

Die genannten Produkte sind Dachziegel unterschiedlicher Formate und Profilierungen. Die Rohstoffmischungen für die untersuchten Produkte sind vergleichbar.

Anwendungsbereich

Die Einsatzzwecke der deklarierten Produkte sind:

- Dachdeckungen für geneigte Dächer
- Außenwandbekleidung

Rahmen der Ökobilanz

Die **Ökobilanz** wurde nach DIN ISO 14040 ff. entsprechend den Anforderungen des IBU-Leitfadens zu Typ-III - Deklarationen durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der untersuchten Produkte aller Produktionsstandorte sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte sowie die eigentliche Herstellungsphase.

Ergebnisse der Ökobilanz

Dachziegel (Rohstoffe u. Herstellung)

Auswertegröße	Einheit pro t	Dachziegel
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	6.572
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	89
Treibhauspotenzial (GWP 100 Jahre)	[kg CO_2-Äqv.]	411
Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	$1{,}9 \cdot 10^{-5}$
Versauerungspotenzial (AP)	[kg SO_2-Äqv.]	1,08
Überdüngungspotenzial (EP)	[kg Phosphat-Äqv.]	0,10
Photochem. Oxidantienbildungspotenzial (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	0,09

Erstellt durch: Monier GmbH, Oberursel
in Zusammenarbeit mit PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen

Nachweise und Prüfungen

Zusätzlich sind die Ergebnisse folgender Prüfungen in der Umwelt-Produktdeklaration dargestellt:

- Eluatanalyse: Untersuchung von keramischen Dachziegeln: Auslaugverhalten (NEN 7345 und BRL 1510) vom 27.08.2008, Messstelle: TCKI Stichting Technisch Centrum voor de Keramische Industrie

Produktgruppe	Dachziegel	Erstellung
Deklarationsinhaber:	Monier GmbH	27-01-2010
Deklarationsnummer:	EPD-MON-2010211-D	

Geltungsbereich

Dieses Dokument bezieht sich auf die in Deutschland hergestellten Braas Dachziegel.

1 Produktdefinition

Produktdefinition

Die genannten Produkte sind Dachziegel.

Anwendung

Dachziegel werden als Dachdeckung für geneigte Dächer oder Außenwandbekleidung verwendet.

Produktnorm / Zulassung

- EN 1304

Gütesicherung

- Erstprüfung und Eigenüberwachung nach EN 1304 einschließlich CE-Kennzeichnung inklusive EG-Konformitätserklärung
- Fremdüberwachung durch Güteschutz
- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001

Lieferzustand, Eigenschaften

- Abmessung (Breite x Höhe):
  Modellabhängig: genaue Maße s. Braas Handbuch „Geneigte Dächer“

Bautechnische Daten

- Maßabweichungen: Anforderungen nach EN 1304 erfüllt
- Wasserundurchlässigkeit: Anforderungen nach EN 1304 erfüllt
- Mechanischer Widerstand (Biegetragfähigkeit): Anforderungen nach EN 1304 erfüllt
- Dauerhaftigkeit (Frostwiderstandsfähigkeit): Anforderungen nach EN 1304 erfüllt
- Gewicht: ca. 1 – 4 kg/Stück]
- Bedarf: ca. 80 – 9 Stück/m2

Brandschutz

- Verhalten bei Brandeinwirkung von außen
  Dachziegel gelten als harte Bedachung und sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme der Klassen B_{ROOF} klassifiziert nach EN 1304
- Brennbarkeit:
  Dachziegel gelten als nicht brennbar der Klasse A1 klassifiziert nach EN 1304

2 Grundstoffe

Grundstoffe Vorprodukte

Grundstoffe bezogen auf Trockensubstanz in Masse %

- Tone, Lehme, Magerungsmittel: ca. 79,8 %
- Wasser: ca. 20 %
- Beschichtungen: Engoben und Glasuren : ca. 0,2 %
- Oberflächenbehandlung

Hilfsstoffe / Zusatzmittel

keine

Stofferläuterung

- **Tone und Lehme:** Natürlich vorkommende sedimentäre Materialien mit unterschiedlich hohem Gehalt an Tonmineralien und, in Abhängigkeit vom Wassergehalt, plastischem Verformungsverhalten. Werden direkt den oberflächennahen Lagerstätten unter Einhaltung der gesetzlichen Auflagen und Genehmigungen abgebaut.
- **Magerungsmittel:** Plastizitäts- und schwindungsmindernde, tonmineralarme Materialien wie z.B.: Sande, Feldspate, Gesteinsmehle, Schamotte

- **Wasser:** Trinkwasser oder werkseigener Brunnen.
- **Beschichtungen:**

  Engoben: Materialien zur Ausführung poröser eingebrannter Oberflächenschichten auf Tonbasis; fließender Übergang zu Glasuren: Materialien zur Ausführung eingebrannter dichter Oberflächenschichten auf Glasbasis.
- **Oberflächenbehandlungen:** Hydrophile oder hydrophobe Mittel (z.B. Silikonisierung, Lanolin), die das Verhalten der Oberfläche bei Kontakt mit Wasser verändern.

Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft

Die Gewinnung erfolgt mit Hydraulikbagger im Tiefschnitt und Transport auf die Grubenhalde mit knickgelenktem Muldenkipper. Transport ins Werk mit Muldenkipper. Die Hauptkomponente der Betriebsmischung (Lehm-Ton) stammt aus Vorkommen in unmittelbarer Nähe zum Werksstandort. Alle weiteren Grundstoffe stammen aus einem Umkreis von maximal 300 km zum Produktionsstandort.

Verfügbarkeit der Rohstoffe

Tone und Lehme sind, wie mineralische Stoffe generell, in ihrer Verfügbarkeit begrenzt.

3 Produktherstellung

Produktherstellung

Rohstoff- und Mischungsaufbereitung:

Die Rohstoffe werden zur Betriebsmischung aufbereitet. Dies umfasst

- die Aussonderung störender Bestandteile
- die Begrenzung der Maximalkorngröße
- Dosierung und
- Vergleichmäßigung/Mischung der Einzelbestandteile.

Die aufbereitete Masse wird zur weiteren Homogenisierung der Wasserverteilung im Sumpfhaus zwischengelagert.

Von dort wird durch Schürfkübelbagger entnommen und über Bänder zur Formgebung transportiert.

Formgebung:

In der Formgebung wird der Rohstoff mit Rücklaufmaterial über Siebrundbeschicker dosiert und gemischt sowie ein definierter Wassergehalt eingestellt. Das Material wird mit einem Vakuumextruder entlüftet und zu einem kontinuierlichen profilierten Strang verpresst. Ein Abschneider teilt den Strang in Batzen ein, die über Bänder den Revolver- bzw. Drehtischpressen zugeführt werden.
Die Presse formt den Pressling zwischen Ober- und Unterform aus. Überschüssiges Material wird mit Messerkästen abgeschnitten und über den Materialrücklauf dem Frischmaterial wieder zugeführt.

Die im Messerkasten befindliche Saugplatte nimmt den Pressling ab und legt ihn auf den unterstützenden Trockenträger ab.

Trocknung:

Die Trockenträger werden in Trocknerwagengestelle gestapelt.
Die Trocknerwagen durchlaufen einen Tunneltrockner in dem ein definiertes Temperatur- und relative Luftfeuchtigkeitsprofil durchfahren wird.
Nach Ausfahrt aus dem Tunneltrockner werden die Trockenträger aus den Trocknerwagengestellen entladen. Die getrockneten Ziegel werden auf ein Transportsystem entladen, die Trockenträger werden der Presse zugeführt.

Engobierung:

Die noch warmen, getrockneten und saugfähigen Ziegel durchlaufen auf dem Transportsystem mit konstanter Geschwindigkeit eine Applikationsanlage, in der ein stationäres Nebelfeld herscht. Das Nebelfeld wird durch rotierende Scheiben, die mit einem Engobe- bzw. Glasurschlicker beschickt werden, erzeugt.

Setzen:

Die unbeschichteten naturroten und engobierten getrockneten Ziegel werden auf einer feuerfesten Brennkassette positioniert. Die Brennkassetten werden über- und nebeneinander auf Tunnelofenwagen gesetzt.

Brand:

Die Tunnelofenwagen durchlaufen einen Tunnelofen, in dem ein definiertes Temperatur- und Luftströmungsprofil durchfahren wird.
Während des keramischen Brandes tritt eine Verfestigung ohne vollständiges Aufschmelzen aller Komponenten bei gleichzeitiger Erhaltung der Form auf (Sintern), der Werkstoff bildet sich.

Entladen/Verpacken:
Die Brennkassetten werden von den Tunnelofenwagen entladen.
Die gebrannten Ziegel werden auf ein Transportsystem entladen, die Brennkassetten wieder der Setzanlage zugeführt.
Die Ziegel werden zu 100% auf Aussehen und Struktur sortiert.
Abweichende Produkte werden als Brennbruch ausgesondert.
Brennbruch wird nach Aufmahlung für Tennenböden (Tennisplätze) eingesetzt.

Übereinstimmende Produkte werden zu Kleinpaketen gebündelt.

Die Kleinpakete werden auf Europalette gesetzt und mit Bändern horizontal und vertikal umreift oder mit einer Folienhaube gegen Verschiebung gesichert.
Fertigpaletten werden auf den Lagerplatz verbracht.

In allen Teilprozessen im Produktionsprozess sind Zwischenspeicher als Puffer für Störungen vorhanden (z.B. Material, Presslinge, Trockenträger, Trocknerwägen, getrocknete Ziegel, Brennkassetten, Tunnelofenwagen).

Gesundheitsschutz Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich.

Umweltschutz Herstellung

- **Luft:** Durch die feuchte Lagerung der Rohstoffe im Sumpfhaus/Tonsilo und die Nassverpressung tritt im Nassbereich nahezu keine Staubbildung auf.
  Die Abluft des Ofens wird vor Abgabe in die Umgebungsluft durch eine Rauchgasreinigung geführt (z.B. Fluorsorptionsanlage)
- **Wasser/Boden:** Der Dachziegel wird im Nasspressverfahren hergestellt, bei welchem kein Überschusswasser anfällt.
  Das bei der Reinigung der Beschichtungskabinen entstehende Brauchwasser wird als Anmachwasser der Dachziegelproduktion zugeführt, Überschüsse werden nach Klärung durch Ultrafiltration bzw. Fällung und Filterung in den Vorfluter eingeleitet.
- **Lärm:** Die Lärmemissionen in den Raum außerhalb der Produktionsanlagen liegen weit unter den zulässigen Grenzwerten.
- **Abbauflächen:** Nach dem Abbau werden die Gruben gemäß den behördlichen Auflagen landschaftsgerecht rekultiviert.
  Wiederherstellung oder Bereicherung der Umwelt durch Schaffung ökologisch bedeutender Lebensräume, wie z.B. Feuchtbiotope, Seen mit Flach- und Tiefwasserzonen, Steiluferbereichen, etc.

Produktgruppe	Dachziegel	Erstellung
Deklarationsinhaber:	Monier GmbH	27-01-2010
Deklarationsnummer:	EPD-MON-2010211-D	

4 Produktverarbeitung

Verarbeitungs-empfehlungen

Dachziegel werden für das Eindecken von Dächern verschiedenster Formen und Dachneigungen sowie als Außenwandbekleidung verwendet.

Bedarf von ca. 80 Stück/m² (Biberschwanzziegel) bis ca. 9 Stück/m² (verfalzte Dachziegel).

Die Dachziegel werden meist mit Schrägaufzug oder bauseitig vorhandenem Kran auf das Dachniveau gehoben und einzeln von Hand auf die entsprechende Unterkonstruktion (Dachlatten) gelegt. Dachein- und –aufbauten sowie verschiedene Dachflächen erfordern die Anpassung von einzelnen Dachziegeln vor Ort mit entsprechenden Schneide- bzw. Trenngeräten. Die dafür vorgesehenen Geräte müssen den geltenden Bestimmungen entsprechen und sachgerecht verwendet werden. Die Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, wie z.B. der Fachregeln des Zentralverbands des Deutschen Dachdeckerhandwerks sichert im Normalfall eine einwandfreie technische Ausführung. Die Hersteller-Verarbeitungsvorschriften setzen diese Vorgaben produktbezogen um und sind deshalb ebenso zu berücksichtigen.

Für spezielle An- und Abschlüsse und Detaillösungen werden besondere Anschluss- und Formsteine für eine fachgerechte Ausführung angeboten.

Arbeitsschutz Umweltschutz

Es gelten die gesetzlichen Vorgaben sowie das Regelwerk der Berufsgenossenschaften.

Bei der Verarbeitung der genannten Produkte sind die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen entsprechend Herstellerangaben einzuhalten.

Der allgemeine Staubgrenzwert nach TRGS 900 von ≤ 6 mg/m³ kann mit den vom Hersteller empfohlenen Bearbeitungsgeräten sicher eingehalten werden.

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen.

Restmaterial

Auf der Baustelle anfallende Dachziegelreste/-bruch und Verpackungen sind getrennt zu sammeln. Bei der Entsorgung sind die Bestimmungen der lokalen Entsorgungsbehörden sowie die unter Punkt 6. "Nachnutzungsphase" genannten Hinweise zu beachten.

Verpackung

Als Verpackungsmaterialien kommen PE-Schrumpffolien (15 01 02 Verpackungen aus Kunststoff) und PE-Umreifungsbänder zum Einsatz.

Bei sortenreiner Erfassung erfolgt die Entsorgung der recycelbaren Polyethylen-Umreifungsbänder und Folien über die Firma INTERSEROH: Fallen weniger als 20 m³ PE- Umreifungsbänder und Folien an, können diese kostenlos beim Baustoffhandel zurückgegeben werden, der die Entsorgung über INTERSEROH veranlasst. Bei mehr als 20 m³ wird die kostenlose Abholung durch INTERSEROH organisiert. Die Mehrwegpaletten werden durch den Baustoffhandel zurückgenommen und rückvergütet (Pfandsystem) und von diesem an den Hersteller zurückgegeben.

5 Nutzungszustand

Inhaltsstoffe

Der Ziegel besteht im Wesentlichen aus silikatischen kristallinen Phasen (z.B. Quarz, Mullit, Hämatit), die in Glasphase eingebettet bzw. durch diese verklebt sind sowie Porenraum.
Im Nutzungszeitraum ändert sich der Werkstoff nicht.

Wirkungs-beziehungen Umwelt - Gesundheit

Umweltschutz:

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen (siehe Punkt 9. Nachweise).

Gesundheitsschutz:

Bei normaler, dem Verwendungszweck der Bauprodukte entsprechender Nutzung, sind aufgrund der verwendeten Grundstoffe und deren Verhalten im Nutzungszustand keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt.

Nutzungsdauer

Unter Alterungsbeständigkeit wird ganz allgemein die Beständigkeit gegen chemische und physikalische Veränderungen im Gebrauch verstanden.
Nach DIN 50035-1 ist Alterung „die Gesamtheit aller im Laufe der Zeit in einem Material irreversibel ablaufenden chemischen und physikalischen Vorgänge".

Physikalische Vorgänge:
Die Beständigkeit des Dachziegels wird durch Frost-Tau-Wechseltests überprüft und nachgewiesen. Sie erfüllen das Prüfverfahren E mit 150 Frost-Tau-Wechselbeanspruchungen (Leistungsstufe 3)

Chemische Vorgänge:
Die Säurebeständigkeit von keramischen Baustoffen ist hoch.
Die Säurebeständigkeit von Glasuren ist hoch, hängt jedoch stark von ihrer Zusammensetzung ab.

6 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

- Verhalten bei Brandeinwirkung von außen
  Dachziegel gelten als harte Bedachung und sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme der Klassen B_{ROOF} klassifiziert nach EN 1304
- Brennbarkeit:
  Dachziegel gelten als nicht brennbar der Klasse A1 klassifiziert nach EN 1304

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe, die wassergefährdend sein könnten, ausgewaschen (siehe auch Punkt 9. Nachweise).

7 Nachnutzungsphase

Wieder- und Weiterverwendung

In unbeschädigter Form können die demontierten Produkte wieder entsprechend ihrem ursprünglichen Verwendungszweck eingesetzt werden.

Wiederverwertung

Dachziegel können aufgemahlen und als Schamotte als Magerungsmittel eingesetzt werden.

Weiterverwertung

Dachziegelbruch kann nach Aufmahlung für Tennenböden (Tennisplätze) eingesetzt werden und eignet sich als Füll- und Schüttmaterial im Tiefbau, Straßenbau oder z.B. für Lärmschutzwälle (Materialrecycling).

Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende Reste der genannten Dachziegel sowie solche aus Abbruch können, sofern die oben genannten Recyclingmöglichkeiten nicht praktikabel sind, aufgrund ihrer überwiegend mineralischen Inhaltsstoffe ohne Vorbehandlung problemlos auf Deponien der Deponieklasse I abgelagert werden.
Abfallschlüssel:170102 (Ziegel) bzw. 170103 (Ziegel, Fliesen und Keramik) nach Europäischem Abfallkatalog.

8 Ökobilanz

8.1 Herstellung von Dachziegeln

Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einer t durchschnittlichen Dachziegeln.

Systemgrenzen

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellung der Produkte Die Lebenszyklusanalyse für die Herstellung der Dachsteine und Dachziegel umfasst die Lebenswegabschnitte „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle to gate). Sie beginnt mit der Bereitstellung und der Verarbeitung der Rohstoffe. Ebenfalls eingeschlossen ist die Herstellung der weiteren Betriebs- und Hilfsstoffe. Als Szenario für die Entsorgung der Verpackung wird die Verbrennung mit energetischer Verwertung angenommen.

Die Nutzungsphase und die Produktentsorgung (End of Life) sind in dieser Deklaration nicht berücksichtigt und müssen für eine Bewertung im Kontext des Gebäudes ergänzt werden. Informationen zur Nutzungsdauer und möglichen Entsorgungswegen sind in der Deklaration enthalten.

Die Datenbank GaBi (/GABI 4 2006/) wurde für Energieerzeugungsprozesse, für Vorprodukte und Transportprozesse verwendet.

Die Datenerhebung wurde in 2 Produktionsstandorten der Monier GmbH durchgeführt.

Abschneidekriterium

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung sowie alle zur Verfügung stehenden produktionsseitigen Emissionsmessungen im Modell entsprechend berücksichtigt. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1% berücksichtigt. Die Summe der vernachlässigten Prozesse übersteigt 5% der Wirkkategorien nicht. Somit erscheint es plausibel, dass die Abschneidekriterien gemäß Leitfaden des IBU erfüllt wurden bzw. der Datenerfassungsgrad höher ist.

Transporte

Die Transporte der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe wurden berücksichtigt.

Betrachtungszeitraum

Die Analyse basiert auf einer Datenerhebung der Produktion des Jahres 2006 des überwiegenden Teils der in Deutschland von der Monier GmbH gefertigten Dachziegel. Es wurden zum Zeitpunkt der Datenerhebung in 2 produzierenden deutschen Dachziegelwerken Daten erhoben.

Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Dachziegeln wurde das Software-System GaBi 4 eingesetzt.

Die Herstellung von 1 t Dachziegel wurde, sofern vorhanden, mit spezifischen Daten von Braas gerechnet, alternativ wurden durchschnittliche Datensätze verwendet.

Datenqualität

Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 5 Jahren.

Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte direkt in den Werken. Alle Daten sind nach der Masse gewichtet (Durchschnitt aller Produkte über die betrachteten Standorte). Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent. Es wurde auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt.

Die gelieferten Daten (Prozesse) wurden auf ihre Plausibilität hin überprüft, und die Datenqualität ist daher als gut zu bezeichnen.

Allokation

Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden (ISO 14040).

Allokationen (d. h. die Zuordnung von Umweltlasten eines Prozesses auf mehrere Produkte) können zum einen in den verwendeten Hintergrunddatensätzen der GaBi 4-Datenbank vorgenommen worden sein, die dann in den zugehörigen Einzeldokumentationen hinterlegt sind /GABI 4 2006/. Zum anderen gehen die Sekundärbrennstoffe, ohne Umweltlast in das Produktsystem ein. Aufwendungen zur Erzeugung werden den Sekundärbrennstoffen, nicht zugeordnet, sondern sind vollständig Teil der vorausgehenden Produktsysteme (z. B. Steinkohleverstromung).

Eine Allokation ist im Modell nicht vorgesehen. Eine Co-Produktallokation gibt es im Herstellprozess nicht.

Thermische Verwertung von Abfällen und Verpackungen

Es erfolgt eine Systemraumerweiterung bei der Bewertung der thermischen Verwertung der Verpackungen. Die Gutschrift für rückgewonnene Energie erfolgt nach den Vorgaben der PCR.

Hinweise zur Nutzungsphase

Die Nutzungsphase von Bauprodukten ist abhängig von der jeweiligen Konstruktion, der Nutzungssituation, dem Nutzer selbst, Unterhalt und Wartung.

8.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

Sachbilanz

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Sachbilanz-Auswertung bezüglich des Primärenergieverbrauchs und der Abfälle dargestellt.

Primärenergie

Tabelle 1 zeigt den Primärenergieverbrauch (erneuerbar und nicht erneuerbar) unterteilt für die Herstellung, Rohstoffbereitstellung, Transport der Rohstoffe und Verpackung von 1 t Dachziegel.

Der Anteil der regenerativen Energien am Gesamtenergieverbrauch liegt bei etwa 1,3 %. Die regenerativen Energien basieren zum größten Teil auf Wind- (45 %) bzw. Wasserkraft (40 %).

Tabelle 1: Energieverbrauch zur Herstellung von Dachziegeln

Braas Dachziegel						
Auswertegröße	Einheit pro t	Summe	Rohstoffe	Produktion	Transport	Verpackung
Primärenergie (nicht erneuerbar)	[MJ]	6.392	70	6.288	17	17,40
Primärenergie (erneuerbar)	[MJ]	85	0,12	85	0,02	0,02

Abbildung 1 verdeutlicht noch einmal die Verteilung der nicht erneuerbaren Energieträger. Bei der Dachziegelherstellung wird der Energieverbrauch zu 73% aus Erdgas gespeist. Die verbleibenden anderen vier Energieträger werden überwiegend für die Erzeugung von Strom (deutscher Strommix) benötigt.

In der Dachziegelherstellung werden weder im direkten Produktionsprozess noch in Vorketten Sekundärbrennstoffe eingesetzt.

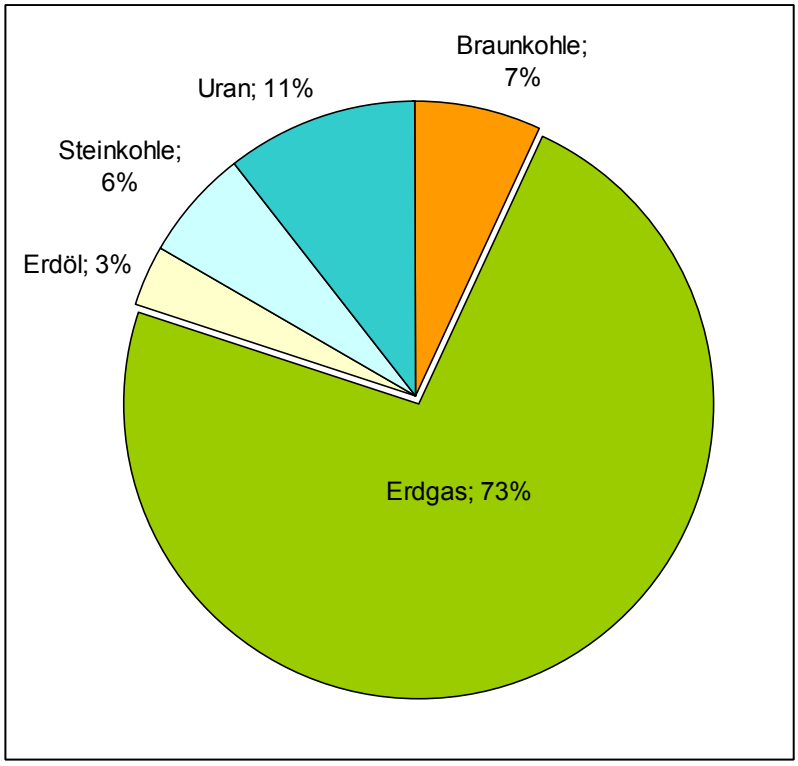

Abbildung 1: Verteilung des nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauchs bei der Herstellung von 1 t Dachziegel

Im Vergleich zum Gesamtprimärenergieverbrauch weist die erneuerbare Energie nur einen Anteil von 1,3 % bei Dachziegeln auf. Die erneuerbaren Ressourcen werden ausschließlich in der Stromerzeugung eingesetzt.

Wassernutzung

0,49 m^3 pro t Dachziegel

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 t Dachziegel wird getrennt für die drei Fraktionen Abraum/Haldengut (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle) und Sondermüll inkl. radioaktive Abfälle dargestellt (Tabelle 2).

Tabelle 2: Abfälle bei der Herstellung von Dachziegeln

Braas Dachziegel	
Auswertegröße	Herstellung [kg / t]
Abraum/Haldengut	1.142,27
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	260,43
Sondermüll	1,53
davon radioaktive Abfälle	0,25

Bei den Haldengütern stellt der Abraum die größte Menge dar. Hauptsächlich beitragend für die Auswertegröße Abraum/Haldengüter sind die Produktion von Ton (57 %) und die Gewinnung von Strom (31 %).

Die radioaktiven Abfälle sind ausschließlich durch den Stromverbrauch (Kernkraft) bedingt.

Produktgruppe	Dachziegel	Erstellung
Deklarationsinhaber:	Monier GmbH	27-01-2010
Deklarationsnummer:	EPD-MON-2010211-D	

Wirkungsabschätzung

Wird die Summe cradle-to-gate in jeder Wirkkategorie (GWP, ODP, AP, NP, POCP) jeweils auf 100% gesetzt, ergeben sich folgende prozentuale Anteile für die einzelnen Kategorien (Abbildung 2). Zur Veranschaulichung ebenfalls enthalten sind die Sachbilanzgrößen Primärenergiebedarf aus erneuerbaren und aus nicht erneuerbaren Ressourcen.

In allen aufgeführten Wirkkategorien überwiegt der Einfluss der Herstellungsphase deutlich gegenüber den anderen Produktionsabschnitten. Die Beschichtung und die Bereitstellung der Grundstoffe (fast ausschließlich Ton) haben geringere Bedeutung mit maximal 16% und 9%. Marginalen Einfluss auf die Ökobilanz zeigen die Transportprozesse und Verpackungsaufwendungen mit unter 1,2% der gesamten Umweltwirkung.

Die Umweltwirkungen innerhalb der dominierenden Herstellung sind maßgeblich verursacht durch die Erzeugung thermischer Energie aus Erdgas und – in zweiter Linie – durch die Strombereitstellung. Beispielsweise beträgt der Anteil der thermischen Energie am Treibhauspotential der Herstellung 71%, der des Stromverbrauchs 27%.

Die Auswirkungen der Grundstoffbereitstellung zeigen sich in relevanten Anteilen innerhalb der Versauerung, der Eutrophierung und des Sommersmogpotentials. Verantwortlich sind hier der Tonabbau und dessen Aufbereitung.

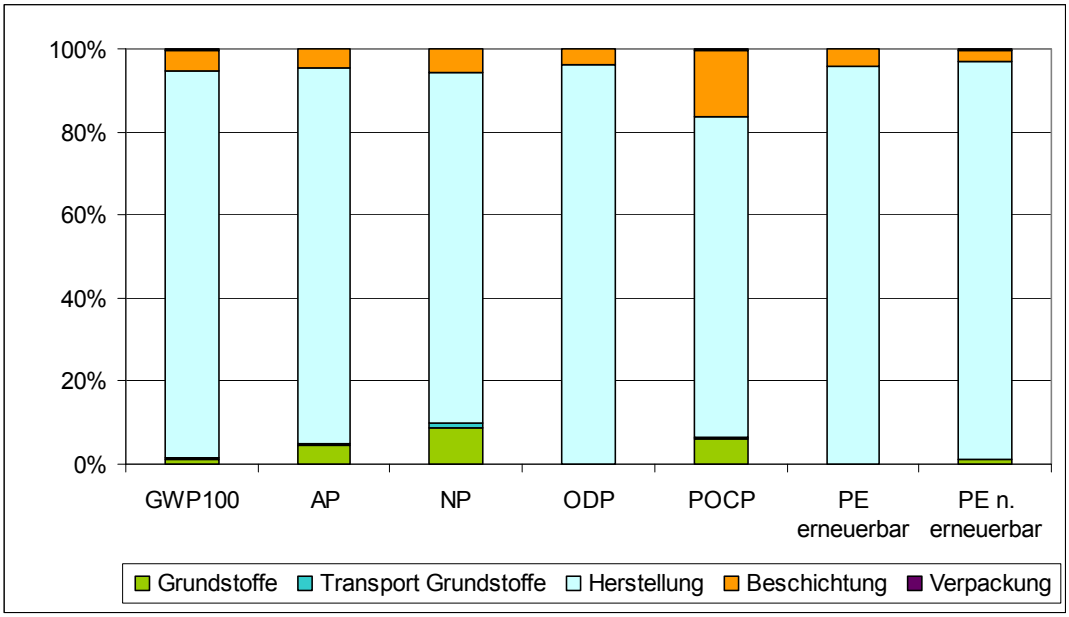

Abbildung 2: Relative Beiträge einzelner Kategorien zu den Umweltwirkungen der Herstellung von Dachziegeln

Die absoluten Beiträge der Braas Dachziegel zu den einzelnen Umweltwirkungen getrennt, für die Bereiche Produktion, Rohstoffe, Transport Rohstoffe und Verpackung, zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3: Absolute Beiträge des Braas-Produktes Dachziegel je Tonne

	Einheit	Summe	Grund-stoffe	Transport Grundstoffe	Produkti-on	Beschich schich-tung	Verpa-ckung
PE erneuer-bar	MJ	88,89	0,12	0,02	84,90	3,84	0,02
PE n. erneu-erbar	MJ	6571,88	69,73	16,51	6287,99	180,26	17,40
GWP100	kg CO2-Äqv.	410,86	4,93	1,18	383,11	20,34	1,30
ODP	kg R11-Äqv.	1,9E-05	1,9E-08	2,0E-09	1,8E-05	7,2E-07	1,4E-09
AP	kg SO2-Äqv.	1,08	0,0484	0,0069	0,9763	0,0489	0,0009
NP	kg Phos-phat-Äqv.	0,10	0,0086	0,0012	0,0825	0,0056	0,0001
POCP	kg Ethen-Äqv.	0,09	0,0052	0,0005	0,0678	0,0142	0,0003

9 Nachweise

Eluatanalyse

Messstelle: TCKI Stichting Technisch Centrum voor de Keramische Industrie

Prüfbericht, Datum:

Auftragsnummer: 08.08.01465 Untersuchung von keramischen Dachziegeln: Auslaugverhalten (NEN 7345 und BRL 1510) vom 27.08.2008.

Ergebnisse:

Für folgende Komponenten liegen die Messergebnisse unterhalb der Berichtsgrenze (Berichtsgrenze in Klammern): Arsen (4.0 µg/l), Chrom (5.0 µg/l), Fluor (0.06 mg/l). Für folgende Komponenten liegen die Messergebnisse auf der Nachweisgrenze: Molybdän (1.0 µg/l), Sulfat (0.30 mg/l). Für Vanadium wurden 18 µg/l gemessen.

Damit liegen sämtliche Messwerte unter 9% der nach der Verfügung für Baumaterialien gemäß Niederländischem Baustoffbeschluss maximal zulässigen Bodenemissionswerte für anorganische Komponenten.

10 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument Dachziegel, 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: ☐ intern ☒ extern
Validierung der Deklaration: Dr. Wolfram Trinius

11 Literatur

/ISO 14020 2001/ DIN EN ISO 14020: Environmental labels and declarations – General principles, 2001

/ISO 14025 2006/ DIN EN ISO 14025: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures, 2006

/ISO 14040 2006/ DIN EN ISO 14040 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework, 2006

/ISO 14044 2006/ DIN EN ISO 14044 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines; 2006

/GABI 4 2006/ GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2006, http://documentation.gabi-software.com/

/IBU 2006/ Leitfaden Umwelt-Produktdeklarationen (Ausgabe 20.01.2006) für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produkt-deklarationen (Typ III) für Bauprodukte, www.bau-umwelt.com

/DIN 4102-1/ DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

/DIN EN 1304/ DIN EN 1304:2008-07, Dachziegel und Formziegel - Begriffe und Produktanforderungen; Deutsche Fassung EN 1304:2005

/DIN EN 13501-1/ DIN EN 13501-1:2007-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007

/DIN 1055/ DIN EN 1055 : Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel

/DIN 1045/ DIN EN 1045 : Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton

/DIN EN ISO 9001/ DIN EN ISO 9001:2008-12, Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008

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
E-Mail: info@bau-umwelt.com
Internet: www.bau-umwelt.com

Layout:
PE INTERNATIONAL

Bildnachweis:
Monier GmbH

Monier GmbH
Frankfurter Landstraße 2 - 4
D - 61440 Oberursel
Telefon: (06171) 61-014
Telefax: (06171) 61-2300
E-Mail: braas.de@monier.com
Internet: www.braas.de / www.monier-dachsysteme.de