SENTINEL HOLDING
INSTITUT

# SHI PRODUCT PASSPORT

**Find products. Certify buildings.**

SHI Product Passport No.:

**15130-10-1007**

# Braas Harzer Pfanne

Product group: Concrete roof tiles

BMI Deutschland GmbH
Frankfurter Landstraße 2-4
61440 Oberursel

## Product qualities:

- QNG – Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude ✓
- DGNB NEW CONSTRUCTION 2023.2 ✓
- DGNB NEW CONSTRUCTION 2023 ✓
- DGNB NEW CONSTRUCTION 2018 ✓
- BNB-BN NEUBAU V2015 ✓
- BREEAM DE NEUBAU 2018 ✓
- LEED v4.1 (outside US) ✓

CERTIFIED SUSTAINABLE PRODUCT – SHI PRODUCT PASSPORT – SENTINEL HOLDING INSTITUT – www.sentinel-holding.eu

Köttner

**Helmut Köttner**
Scientific Director
Freiburg, 26 August 2026

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**Braas Harzer Pfanne**

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

# Contents


| | |
|---|---|
| QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude | 1 |
| DGNB New Construction 2023.2 | 2 |
| DGNB New Construction 2023 | 3 |
| DGNB New Construction 2018 | 4 |
| BNB-BN Neubau V2015 | 5 |
| BREEAM DE Neubau 2018 | 6 |
| LEED v4.1 | 7 |
| Product labels | 8 |
| Legal notices | 9 |
| Technical data sheet/attachments | 10 |


The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**Braas Harzer Pfanne**

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

# QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude

The Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (Quality Seal for Sustainable Buildings), developed by the German Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB), defines requirements for the ecological, socio-cultural, and economic quality of buildings. The Sentinel Holding Institut evaluates construction products in accordance with QNG requirements for certification and awards the QNG ready label. Compliance with the QNG standard is a prerequisite for eligibility for the KfW funding programme. For certain product groups, the QNG currently has no specific requirements defined. Although classified as not assessment-relevant, these products remain suitable for QNG-certified projects.

| Criteria | Pos. / product group | Considered substances | QNG assessment |
|---|---|---|---|
| 3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien | | | QNG ready - Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
# Braas Harzer Pfanne

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

BMI

# DGNB New Construction 2023.2

| Criteria | No. / Relevant building components / construction materials / surfaces | Considered substances / aspects | Quality level |
|---|---|---|---|
| ENV 1.2 Local environmental impact | | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**Braas Harzer Pfanne**

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

# DGNB New Construction 2023

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings. The 2023 version sets high standards for ecological, economic, socio-cultural, and functional aspects throughout the entire life cycle of a building.

| Criteria | No. / Relevant building components / construction materials / surfaces | Considered substances / aspects | Quality level |
|---|---|---|---|
| ENV 1.2 Local environmental impact, 03.05.2024 (3rd edition) | | | Not relevant for assessment |

| Criteria | No. / Relevant building components / construction materials / surfaces | Considered substances / aspects | Quality level |
|---|---|---|---|
| ENV 1.2 Local environmental impact, 29.05.2025 (4th edition) | not applicable | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**Braas Harzer Pfanne**

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

BMI

# DGNB New Construction 2018

The DGNB System (German Sustainable Building Council) assesses the sustainability of various types of buildings. It can be applied to both large-scale private and commercial projects as well as smaller residential buildings.

| Criteria | No. / Relevant building components / construction materials / surfaces | Considered substances / aspects | Quality level |
|---|---|---|---|
| ENV 1.2 Local environmental impact | | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
# Braas Harzer Pfanne

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

# BNB-BN Neubau V2015

The Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (Assessment System for Sustainable Building) is a tool for evaluating public office and administrative buildings, educational facilities, laboratory buildings, and outdoor areas in Germany. The BNB was developed by the former Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) and is now overseen by the Federal Ministry for Housing, Urban Development and Building (BMWSB).

| Criteria | Pos. / product type | Considered substance group | Quality level |
|---|---|---|---|
| 1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt | | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**Braas Harzer Pfanne**

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

# BREEAM DE Neubau 2018

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) is a UK-based building assessment system that evaluates the sustainability of new constructions, refurbishments, and conversions. Developed by the Building Research Establishment (BRE), the system aims to assess and improve the environmental, economic, and social performance of buildings.

| Criteria | Product category | Considered substances | Quality level |
|---|---|---|---|
| Hea 02 Indoor Air Quality | | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
# Braas Harzer Pfanne

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

## LEED v4.1

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) is an internationally recognised building certification system developed by the U.S. Green Building Council. It is one of the most widely used sustainability standards for buildings worldwide and is particularly applied in internationally oriented projects. LEED assesses buildings holistically across categories such as energy efficiency, resource conservation, material selection, indoor environmental quality and site sustainability. Depending on the number of points achieved, projects are awarded one of the certification levels: LEED Certified, Silver, Gold or Platinum.

| Criteria | Product category | Considered substances | Assessment |
|---|---|---|---|
| EQ Credit: Low-Emitting Materials | | | Not relevant for assessment |

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**Braas Harzer Pfanne**

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

# Product labels

In the construction industry, high-quality materials are crucial for a building's indoor air quality and sustainability. Product labels and certificates offer guidance to meet these requirements. However, the evaluation criteria of these labels vary, and it is important to carefully assess them to ensure products align with the specific needs of a construction project.

Products bearing the Sentinel Holding Institute QNG-ready seal are suitable for projects aiming to achieve the "Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude" (Quality Seal for Sustainable Buildings). QNG-ready products meet the requirements of QNG Appendix Document 3.1.3, "Avoidance of Harmful Substances in Building Materials." The KfW loan program Climate-Friendly New Construction with QNG may allow for additional funding.

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Product:
**Braas Harzer Pfanne**

SHI Product Passport no.:
**15130-10-1007**

# Legal notices

(*) These criteria apply to the construction project as a whole. While individual products can positively contribute to the overall building score through proper planning, the evaluation is always conducted at the building level. The information was provided entirely by the manufacturer.

**Find our criteria here: https://www.sentinel-holding.eu/de/Themenwelten/Pr%C3%BCfkriterien%20f%C3%BCr%20Produkte**

The SHI Database is the first and only database for construction products whose comprehensive processes and data accuracy are regularly verified by the independent auditing company SGS-TÜV Saar


## Publisher

Sentinel Holding Institut GmbH
Bötzinger Str. 38
79111 Freiburg im Breisgau
Germany
Tel.: +49 761 590 481-70
info@sentinel-holding.eu
www.sentinel-holding.eu

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

| | |
|---|---|
| Deklarationsinhaber | BRAAS GmbH |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-BRA-20170029-ICD1-DE |
| Ausstellungsdatum | 27.03.2018 |
| Gültig bis | 26.03.2024 |

## Braas Dachsteine Frankfurter, Taunus, Doppel-S, Harzer

## BRAAS GmbH

Institut Bauen und Umwelt e.V.

**www.ibu-epd.com / https://epd-online.com**



# 1. Allgemeine Angaben

BRAAS GmbH

**Programmhalter**
IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Panoramastr. 1
10178 Berlin
Deutschland

**Deklarationsnummer**
EPD-BRA-20170029-ICD1-DE

**Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:**
Betondachsteine, 07.2014
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat)

**Ausstellungsdatum**
27.03.2018

**Gültig bis**
26.03.2024

Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer
(Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

Dr. Burkhart Lehmann
(Geschäftsführer IBU)

Braas Dachsteine Frankfurter, Taunus, Doppel-S, Harzer

**Inhaber der Deklaration**
Braas GmbH
Frankfurter Landstraße 2-4
61440 Oberursel

**Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit**
1t durchschnittliche BRAAS Dachsteine

**Gültigkeitsbereich:**
Dieses Dokument bezieht sich auf Dachsteine der Firma BRAAS GmbH, hergestellt in mehreren Werken in Deutschland. Es handelt sich um die Deklaration eines Produkts gemittelt aus 6 von 7 Werken des Herstellers. Die 7 Produktionswerke sind: Altheim, Heusenstamm, Heyrothsberge, Mainburg, Monheim, Rahmstorf und Dülmen. Das Werk Dülmen stellt in einem speziellen Verfahren Sonderformsteine in einer kleinen Auflage her und wird zur Sicherung der Repräsentativität nicht in die Bilanzierung mit eingeschlossen.

Die deklarierte Einheit bezieht sich auf 1 t Dachsteine. Die Datenerhebung für die Herstellung des deklarierten Produktes erfolgte werksspezifisch mit aktuellen Jahresdaten von 2015. Die Ökobilanz ist somit repräsentativ für Dachsteine der BRAAS GmbH. Der Deklarationsinhaber ist verantwortlich für die zugrunde liegenden Daten und deren Verifizierung. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

**Verifizierung**

| |
|---|
| Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR |
| Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/ |
| ☐ intern ☒ extern |

Angela Schindler,
Unabhängige/r Prüfer/in vom SVR bestellt

# 2. Produkt

## 2.1 Produktbeschreibung

BRAAS Dachsteine werden für das Eindecken von Dächern verschiedenster Formen und Dachneigungen sowie als Außenwandbekleidung verwendet. Die BRAAS Dachsteinmodelle sind:

- Tegalit
- Frankfurter Pfanne
- Taunus Pfanne
- Doppel-S
- Harzer Pfanne
- Harzer Pfanne 7
- Harzer Pfanne F+

Die Dachsteinmodelle unterscheiden sich in ihren Abmessungen, Formen, Oberflächen und Farben. Die Produktionsschritte und die Materialzusammensetzung sind nahezu identisch.

## 2.2 Anwendung

Dachsteine werden als Dachdeckungen für geneigte Dächer oder als Außenwandbekleidungen verwendet.

## 2.3 Technische Daten

Es gelten die Daten entsprechend der Leistungserklärung nach /EN 490:2012 Dach- und Formsteine aus Beton für Dächer und Wandbekleidungen - Produktanforderungen/. Und folgende

**Bautechnische Daten**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Maßabweichung nach /DIN EN 490/ | Anforderung erfüllt | - |
| Wasserundurchlässigkeit nach /DIN EN 490/ | Anforderungen erfüllt | - |
| Dauerhaftigkeit (Frost-Tau-Wechselbeständigkeit) nach /DIN EN 490/ | Anforderung erfüllt | - |
| Mechanischer Widerstand (Biegefähigkeit) nach /DIN EN 490/ | Anforderung erfüllt | - |
| Gewichtsspanne | 4,35 - 5,5 | kg/Stk |
| Deckbreite | 300/330 | mm |
| Bedarf | 9,3 - 10,2 | Stk/m2 |
| Rohdichte | 2100 | kg/m3 |
| Abmessung Breite x Länge (Tegalit, Frankfurter Pfanne, Taunus Pfanne, Doppel-S, Harzer Pfanne) | 330x420 | mm |
| Abmessung Breite x Länge (Harzer Pfanne 7, Harzer Pfanne F+) | 365x480 | mm |

## 2.4 Anwendungsregeln

Für das Inverkehrbringen der Dachsteine gilt die Verordnung /EU-BauPVO 305/2011/ vom 9.3.2011. Die Produktnorm ist die /DIN EN 490/. Die Dachsteine benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /DIN EN 490:2012 Dach- und Formsteine aus Beton für Dächer und Wandbekleidungen - Produktanforderungen/ sowie CE-Kennzeichnung. In dem nationalen ZVDH Produktdatenblatt für Dachsteine und dem Zertifizierungsprogramm DIN*plus* finden sich über /DIN EN 490/ hinausgehende Produktanforderungen einschließlich der Maßgabe, dass diese zusätzlich zur werkseigenen Produktionskontrolle nach /DIN EN 490/ durch eine qualifizierte unabhängige dritte Partei geprüft und bewertet werden.
Die Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, wie z.B. der Fachregeln des Zentralverbandes des Deutschen Dachdeckerhandwerks sichert im Normalfall eine einwandfreie technische Ausführung. Die Herstellerverarbeitungsvorschrift setzt diese allgemeine Vorgaben produktbezogen um und ist deshalb ebenso zu berücksichtigen.

## 2.5 Lieferzustand

Die Abmessungen im Lieferzustand sind:

- Breite x Länge = ca. 330 mm x 420 mm (Tegalit, Frankfurter Pfanne, Taunus Pfanne, Doppel-S, Harzer Pfanne)
- Breite x Länge = ca. 365 mm x 480 mm (Harzer Pfanne 7, Harzer Pfanne F+)

Die Lieferung der Dachsteine erfolgt in folienverpackten Paketen und auf Wunsch auch auf Mehrwegpaletten.

## 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die wichtigsten Bestandteile der BRAAS Dachsteine sind:

- Sand: ca. 70 M.-%
- Zement: ca. 18 M.-%
- Wasser: ca. 8,5 M.-%
- Steinkohlenflugasche: ca. 1,5 M.%
- Farbpigmente: ca. <1 M-%
- Beschichtung: ca. 1 M.%

**Sand:** Wird direkt den oberflächennahen Lagerstätten im Trocken- und Nassabbau entnommen, wird entsprechend seiner Zusammensetzung aufbereitet und nach festgelegter Sieblinie im Werk angeliefert. Der Sandabbau geschieht unter Einhaltung der gesetzlichen Auflagen und Genehmigungen.
**Zement:** Hergestellt nach /DIN EN 197-1/ fremdüberwachter, hochwertiger Zement (CEM I 42,5 R; CEM I 52,5/52,5 R), wird aus Kalksteinmergel, einem Gemisch aus Kalkstein und Ton, gewonnen. Der Rohstoff wird gebrochen, getrocknet, gebrannt und zu Zement vermahlen.
**Wasser:** Anmachwasser für den Beton, zum Teil aus werkseigenen Brunnen, zum Teil aus zurückgeführtem Produktionsabwasser.
**Steinkohlenflugasche:** Prüfzeichen des DIBt als Betonzusatz nach /DIN 1045/, bzw. /DIN EN 450/. Steinkohlenflugasche ist ein Werkstoff, welcher sich in Elektrofiltern von Kohlekraftwerken (nicht Müllverbrennungsanlagen) aus den im Rauchgasstrom mitgeführten mineralischen Staubkörnern des in der Steinkohle enthaltenen Begleitgesteins sammelt.
**Farbpigmente:** Es werden Eisenoxide eingesetzt, die seit vielen Jahren bei Farben und Beton bewährt sind. Sie werden ressourcenschonend als industrielles Nebenprodukt gewonnen und unter anderem auch bei der Trinkwasseraufbereitung eingesetzt.
**Beschichtung (Acrylatdispersionsfarbe):** Die Beschichtungen von Dachsteinen weisen eine Filmkonservierung auf, die vorzeitiges Begrünen verhindert. BRAAS setzt hierbei gekapselte Biozide ein, die nur in sehr kleinen Konzentrationen abgegeben werden.

## 2.7 Herstellung

Bei der Herstellung von BRAAS Dachsteinen werden aus der Natur gewonnene Rohstoffe aus heimischen Regionen eingesetzt. In prozessoptimierten Aufbereitungsanlagen werden die Rohstoffe dosiert, gemischt und unter hohem Druck auf Unterlagsplatten aufgebracht. Gleichzeitig wird die Oberflächenkontur des Dachsteins geformt. Das verdichtete und profilierte Material verlässt als Endlosstrang die Maschine. Mit Spezialmessern werden die einzelnen Dachsteine getrennt. Nach einer ersten Oberflächenveredelung erfolgt der Härtungsprozess. Dazu werden die frischen Dachsteine für acht bis zwölf Stunden in Härtekammern bei einer Temperatur von 50°C - 60°C eingelagert. Bevor sie von ihren Unterlagsplatten getrennt werden, erhalten sie ihre zweite Oberflächenbeschichtung und passieren einen Trockenofen. Eine Qualitätskontrolle schließt sich an. Dachsteine, die den strengen Qualitätsanforderungen nicht entsprechen, werden aussortiert und einer Aufbereitung zur Wiederverwendung als Rohstoff

zugeführt. Ihre Tragfähigkeit nach /EN 490/ und DIN*plus* erreichen die Dachsteine ohne weiteren Energieaufwand.

### 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Während des gesamten Herstellungsprozesses sind keine über die rechtlich festgelegten Arbeitsschutzmaßnahmen für Gewerbebetriebe hinausgehenden Maßnahmen zum Gesundheitsschutz erforderlich. Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen.

- **Luft:** Die Lagerung der Rohstoffe erfolgt in geschlossenen Silos und Behältern und die vollautomatische Produktion in geschlossenen Kreisläufen, weshalb nahezu keine Staubentwicklung auftritt.
- **Wasser/Boden:** Der Dachstein wird in einem halbtrockenen Verfahren hergestellt, bei welchem kein Überschusswasser anfällt. Das bei der Reinigung der Anlage, insbesondere der Beschichtungskabinen entstehende Brauchwasser wird aufbereitet und als Anmachwasser zu 100% wieder der Dachsteinproduktion zugeführt.
- **Lärm:** Die Lärmemissionen der Produktionsanlagen an die Umgebung liegen unter den zulässigen Grenzwerten.
- **Abbauflächen:** Nach dem Abbau werden die Sandgruben gemäß den behördlichen Auflagen landschaftsgerecht rekultiviert. D.h. Wiederherstellung oder Bereicherung der Umwelt durch Schaffung ökologisch bedeutender Lebensräume, wie z.B. Feuchtbiotope, Seen mit Flach- und Tiefwasserzonen, Steiluferbereichen, etc.

Es liegen TÜV-Zertifizierungen nach / ISO 9001/ Qualitätsmanagement, nach /ISO 14001/ Umwelt und /ISO 50001/ Energie vor.

### 2.9 Produktverarbeitung/Installation

Dachsteine werden mit einem Schrägaufzug oder einem Kran auf das Dach transportiert und einzeln von Hand auf die entsprechende Unterkonstruktion (Traglatten) gedeckt. Müssen Dachsteine bearbeitet werden, erfolgt dies mit Nassschneidegeräten oder Geräten mit Staubabsaugung unter Verwendung einer Atemschutzmaske. Die dafür vorgesehenen Geräte müssen den geltenden Bestimmungen entsprechen und sachgerecht verwendet werden.

### 2.10 Verpackung

Die Dachsteine werden zu Paketen zusammengepackt und in PE-Folie eingeschweißt. Auf Wunsch erfolgt die Auslieferung auch auf Mehrwegpaletten. Bei sortenreiner Erfassung erfolgt die Entsorgung der recycelbaren PE-Folien über die Firma INTERSEROH. Die Mehrwegpaletten werden durch den Baustoffhandel zurückgenommen, rückvergütet (Pfandsystem) und zurückgegeben.

### 2.11 Nutzungszustand

Durch Abbinden (Hydratation) der Zement-Wasser-Mischung entsteht Zementstein (Calcium-Silikathydrate), in den Sand, Steinkohlenflugasche sowie Farbpigmente fest eingebunden sind.

Die in der Beschichtung enthaltenen Stoffe sind durch das Bindemittel gebunden. Im Nutzungszeitraum hydratisiert der Werkstoff weiter und nimmt $CO_2$ auf, was zu einer Festigkeitszunahme führt. Die stoffliche Zusammensetzung der Dachsteine ändert sich während der Nutzungsdauer nicht.

### 2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen. Bei normaler, dem Verwendungszweck der Bauprodukte entsprechender Nutzung, sind aufgrund der verwendeten Grundstoffe und deren Verhalten im Nutzungszustand keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt.

### 2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer von Dachsteinen liegt gemäß den Nutzungsdauern von Bauteilen nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSR-Tabelle 2011/ bei über 50 Jahren.

### 2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

**Brand**

Die hier deklarierten Dachsteine entsprechen der Baustoffklasse A2, s1-d0 nach /DIN 13501/, d.h. sie sind nicht brennbar. Im Brandfall werden keine toxischen Gase oder Dämpfe abgegeben. Dachsteine gelten als harte Bedachung und sind widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme ($B_{ROOF}$).

**Brandschutz**

| Bezeichnung | Wert |
|---|---|
| Baustoffklasse | A2 |
| Brennendes Abtropfen | d0 |
| Rauchgasentwicklung | s1 |

**Wasser**

Es werden keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen.

**Mechanische Zerstörung**

Nicht relevant.

### 2.15 Nachnutzungsphase

In unbeschädigter Form können die demontierten Dachsteine wieder entsprechend ihrem ursprünglichen Verwendungszweck eingesetzt werden.
Bei sortenreiner Trennung können Dachsteine aufgemahlen und als Zuschlagstoff (als Ersatz für Sand) bei der Herstellung von Baustoffen als Sekundärrohstoff wiederverwertet werden.
Dachsteinschutt wird eingesetzt zur Wiederverwertung als Füll- und Schüttmaterial im Tiefbau, Straßenbau oder z.B. für Lärmschutzwälle.

### 2.16 Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende Reste der Dachsteine 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 /Abfallschlüssel 170101/ (Beton) abgelagert werden.

### 2.17 Weitere Informationen

Auf der BRAAS-Internetseite stehen Verlegeanleitung, Produktdatenblätter und sonstige technische Informationen zum Download zur Verfügung: www.braas.de.

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1t durchschnittlich produziertem Dachstein der BRAAS GmbH.

**Deklarierte Einheit**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Deklarierte Einheit | 1 | t |
| Flächengewicht | 45,58 | kg/m$^2$ |
| Umrechnungsfaktor zu 1 kg | 0,001 | - |

### 3.2 Systemgrenze

Die Ökobilanz betrachtet die Systemgrenzen "von der Wiege bis zur Bahre" und folgt dem modularen Aufbau nach /DIN EN 15804/. Die Ökobilanz berücksichtigt folgende Module:

- A1-A3: Rohstoffversorgung, Transport, Herstellung
- A4: Transport vom Hersteller zum Verwendungsort
- A5: Montage
- B1: Nutzung/ Anwendung
- B4: Ersatz
- B5: Erneuerung
- C1: Rückbau/ Abriss
- C2: Transport
- C3: Abfallbehandlung
- C4: Beseitigung
- D: Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Alle werks- und prozessspezifischen Daten wurden dem Ökobilanzierer durch den Hersteller zur Verfügung gestellt. Fehlende Angaben wurden durch Abschätzungen ergänzt, welche auf vergleichbaren Substituten oder auf Angaben aus der Sekundärliteratur und der Datenbank /GaBi 6:2016/ beruhen. In der Datenbank fehlende Datensätze wurden vom Bilanzierer modelliert. Die thermische Verwertung der Verpackung nach dem Entpacken der Dachsteine im Montagestadium wurde mit einem R1-Faktor der Müllverbrennungsanlage (MVA) mit R1-Wert >0,6 modelliert.

### 3.4 Abschneideregeln

Sämtliche Daten, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe und die eingesetzte elektrische Energie wurden aus einer Betriebsdatenerhebung für die Sachbilanzierung berücksichtigt. Für die berücksichtigten In- und Outputs wurden die tatsächlichen Transportdistanzen angesetzt. Es wurden alle Stoff- und Energieströme mit einem Anteil kleiner als 1% mit erhoben. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkungskategorien nicht übersteigt.

### 3.5 Hintergrunddaten

Die Primärdaten wurden durch die Firma BRAAS GmbH bereitgestellt. Alle für das Ökobilanzierungsmodell relevanten Hintergrunddaten entstammen der GaBi-Software /GaBi 6:2016/ der thinkstep AG.

### 3.6 Datenqualität

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Dachsteinen wurden Daten von der Firma BRAAS GmbH in 6 von 7 Herstellungswerken aus dem Produktionsjahr 2015 erhoben und verwendet. Das Werk in Dülmen, Deutschland, repräsentiert ein Formsteinwerk für spezielle Formsteine, weshalb es aus Repräsentativitätsgründen nicht in die Berechnung einfließt.
Alle anderen relevanten Hintergrunddaten wurden der Datenbank /GaBi 6:2016/ entnommen. Für die Sachbilanz wurden alle relevanten In- und Outputströme berücksichtigt. Die Repräsentativität und Datenqualität kann als gut eingestuft werden.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie die Abfallmengen beziehen sich auf das Jahr 2015. Weitere Daten wurden aus der Datenbank /GaBi 6:2016/ entnommen. Sie entsprechen dem aktuellen Stand der Technik und sind damit für den betrachteten Zeitraum repräsentativ. Der Bezugsraum ist Deutschland.

### 3.8 Allokation

Da es sich um eine Durchschnitts-EPD handelt werden alle Inputs und Outputs in einem aggregierten Ökobilanzmodell betrachtet, weshalb keine Allokationen vorgenommen werden mussten. Eine Co-Produktallokation gibt es im Herstellprozess nicht. Allokationen sind in den verwendeten Hintergrunddatensätzen der GaBi 6 Datenbank in den Dokumentationen hinterlegt.

### 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. Die verwendete Hintergrunddatenbank ist zu nennen.

## 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.

Der Transport der Dachsteine zur Baustelle erfolgt mittels eines üblichen 34-40t LKW, dessen durchschnittliche Nutzlast 27 t und eine Auslastung von 50% beträgt. Die durchschnittliche Transportentfernung der Dachsteine vom Werk zum Endkunden bzw. von den Zwischenlagern zum Endkunden einschließlich Rückfahrt zum Werk beträgt 600km.

Die Referenznutzungsdauer konnte unter Beachtung von /ISO 15686-1/ nicht ermittelt werden. Die Angabe der Referenz-Nutzungsdauer ist aus dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen /BBSR-Tabelle 2011/ entnommen.

Bei der Modellierung des End-of-Life wurde eine Volldeponierung von 100% nach der Nutzungsphase angenommen.

**Transport zur Baustelle (A4)**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Transport Distanz (einschließlich Leerfahrten zurück) | 600 | km |
| Fahrzeugtyp nach /2007/37/EG/ | 34-40t | LKW, Diesel Euro 4 |
| Nutzlast | 27 | t |
| Auslastung | 50 | % |

**Referenz Nutzungsdauer**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Referenz Nutzungsdauer | ≥ 50 | a |

**Ende des Lebensweges (C4) (pro 1t Dachstein)**

| Bezeichnung | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Zur Deponierung | 1000 | kg/t |

## 5. LCA: Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Ökobilanzierung zusammen. Die Ergebnisse beziehen sich auf 1 t durchschnittlichen Dachstein. Die Wirkungsabschätzung basiert auf CML 2001 – Apr. 2015.

**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 | MND | MNR | X | X | MND | MND | X | X | X | X | X |

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1t Dachsteine**

| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B4 | B5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| GWP | [kg $CO_2$-Äq.] | 2,20E+2 | 7,95E+0 | 2,76E+1 | 2,03E+1 | 4,31E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 3,38E+0 | 0,00E+0 | 1,61E+1 | -2,68E+0 |
| ODP | [kg CFC11-Äq.] | 5,86E-9 | 1,65E-11 | 7,29E-10 | 4,22E-11 | 1,32E-11 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 7,03E-12 | 0,00E+0 | 1,58E-10 | -8,47E-11 |
| AP | [kg $SO_2$-Äq.] | 3,16E-1 | 3,34E-2 | 3,27E-2 | 8,81E-2 | 1,07E-3 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 1,47E-2 | 0,00E+0 | 9,62E-2 | -2,88E-3 |
| EP | [kg $(PO_4)^{3-}$-Äq.] | 3,33E-2 | 8,51E-3 | 4,93E-3 | 2,25E-2 | 9,23E-5 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 3,75E-3 | 0,00E+0 | 1,31E-2 | -4,51E-4 |
| POCP | [kg Ethen-Äq.] | 4,25E-2 | -1,21E-2 | 3,65E-3 | -3,21E-2 | 3,35E-5 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -5,35E-3 | 0,00E+0 | 9,25E-3 | -3,13E-4 |
| ADPE | [kg Sb-Äq.] | 3,55E-4 | 6,04E-7 | 6,29E-6 | 1,54E-6 | 2,96E-7 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 2,57E-7 | 0,00E+0 | 5,55E-6 | -6,89E-7 |
| ADPF | [MJ] | 1,40E+3 | 1,09E+2 | 3,60E+2 | 2,77E+2 | 1,64E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 4,62E+1 | 0,00E+0 | 2,09E+2 | -3,46E+1 |

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

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1t Dachsteine**

| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B4 | B5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PERE | [MJ] | 1,19E+2 | 7,40E+0 | 6,20E+1 | 1,89E+1 | 2,61E-1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 3,15E+0 | 0,00E+0 | 2,46E+1 | -7,13E+0 |
| PERM | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| PERT | [MJ] | 1,19E+2 | 7,40E+0 | 6,20E+1 | 1,89E+1 | 2,61E-1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 3,15E+0 | 0,00E+0 | 2,46E+1 | -7,13E+0 |
| PENRE | [MJ] | 1,15E+3 | 1,09E+2 | 3,97E+2 | 2,78E+2 | 7,59E+1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 4,64E+1 | 0,00E+0 | 2,16E+2 | -3,89E+1 |
| PENRM | [MJ] | 3,26E+2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | -7,41E+1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| PENRT | [MJ] | 1,48E+3 | 1,09E+2 | 3,97E+2 | 2,78E+2 | 1,85E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 4,64E+1 | 0,00E+0 | 2,16E+2 | -3,89E+1 |
| SM | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| RSF | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| NRSF | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| FW | [$m^3$] | 3,28E-1 | 1,12E-2 | 4,82E-2 | 2,85E-2 | 1,07E-2 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 4,75E-3 | 0,00E+0 | 4,40E-2 | -5,36E-3 |

| 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 |
|---|---|

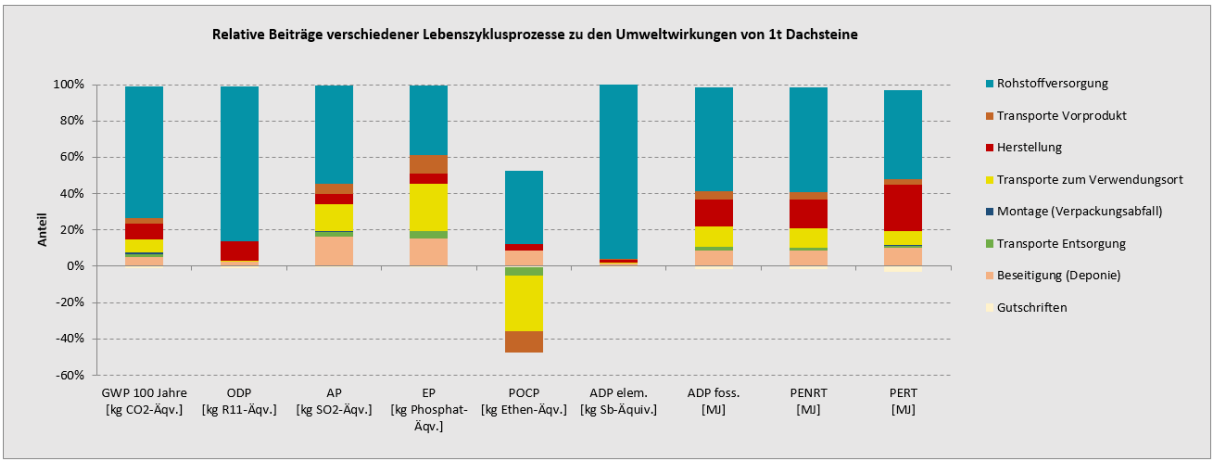
**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1t Dachsteine**

| Parameter | Einheit | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B4 | B5 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HWD | [kg] | 5,15E-3 | 1,40E-5 | 4,88E-7 | 3,58E-5 | 3,30E-8 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 5,97E-6 | 0,00E+0 | 4,95E-6 | -2,51E-8 |
| NHWD | [kg] | 5,63E+2 | 7,25E-1 | 1,27E+2 | 1,85E+0 | 9,98E-1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 3,09E-1 | 0,00E+0 | 1,04E+3 | -8,39E+0 |
| RWD | [kg] | 3,26E-2 | 1,47E-4 | 1,48E-2 | 3,77E-4 | 8,12E-5 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 6,28E-5 | 0,00E+0 | 2,99E-3 | -1,71E-3 |
| CRU | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| MFR | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| MER | [kg] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| EEE | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 8,35E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |
| EET | [MJ] | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 1,92E+1 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 | 0,00E+0 |

| 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 |
|---|---|

## 6. LCA: Interpretation

In der folgenden Abbildung werden die relativen Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse und der Primärenergiebedarf in Form einer Dominanzanalyse dargestellt.




**Indikatoren der Wirkungsabschätzung**

Die Wirkungskategorien der Dachsteine werden deutlich durch die Vorprodukte und die bei der Herstellung benötigte Energie dominiert. Innerhalb der Vorprodukte ist die Umweltwirkung von Zement ausschlaggebend, der mit einem Masseanteil von 18% einen GWP Anteil in der Herstellung von 71% verursacht. Die Beschichtung der Dachsteine trägt mit 1% Masseanteil zu 9% der GWP-Wirkung bei und hat damit einen überproportional großen Einfluss auf die Wirkungskategorien.
Im Vergleich zur Rohstoffversorgung sind die Beiträge zu den Umweltwirkungen in der Herstellung der Dachsteine und im Transport der Vorprodukte zur Produktion weit weniger ausgeprägt. Die Herstellung der Verpackung hat nur marginale Einflüsse auf die Wirkungskategorien.
Die bei der Produktion und Montage anfallenden Verpackungsmaterialien werden durch MVAs thermisch verwertet und führen in den entsprechenden Modulen zu Energiegutschriften.

*Treibhauspotenzial (GWP)*
Das Treibhauspotenzial wird im Wesentlichen durch die Rohstoffversorgung, d.h durch die Vorprodukte und die Prozessenergie für die Herstellung der Dachsteine bestimmt. So tragen die Rohstoffversorgung und die Vorprodukte bei 1t Dachsteine mit 86% zum GWP-Wert bei und die Herstellung zu 11%. Einen eher geringen Anteil am GWP-Wert hat der Transport der Vorprodukte (3%). Innerhalb der Herstellung trägt die Oberflächenbeschichtung bei einem Masseanteil von <1% einen überproportionalen Beitrag mit 9% zum GWP bei.

*Ozonabbaupotenzial (ODP)*
Das Ozonabbaupotenzial wird im Wesentlichen durch die Rohstoffversorgung mit 85% und der Weiterverarbeitung in der Herstellung mit 10% bestimmt. Der von der Oberflächenbeschichtung verursachte ODP-Anteil innerhalb der Vorprodukte beträgt 66%.

*Versauerungspotenzial (AP)*
*und Eutrophierungspotenzial (EP)*
Das Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial wird maßgeblich von der Umweltwirkung der Vorprodukte bestimmt. Insbesondere die Zementherstellung als Vorprodukt wirkt im Herstellungsprozess (A1-3) mit ca. 55% auf beide Indikatoren ein.

*Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (POCP)*
Das Photochemische Oxidantienbildungspotenzial, auch bekannt als Sommersmogpotenzial wird maßgeblich durch die Vorprodukte bestimmt. Gutschriften durch die thermische Verwertung der Verpackungen wiegen diesen Effekt nur geringfügig auf.

*Abiotischer Ressourcenverbrauch Elemente (ADPE)*
Der ADPE Wert kennzeichnet die Reduktion globaler Bestände an nicht erneuerbaren Rohstoffen, wie bspw. Metalle, Mineralien, seltene Erden. Da die Ausgangsstoffe für Dachsteine nahezu ausschließlich mineralisch sind ist der ADPE Wert entsprechend hoch.

*Abiotisches Ressourcenpotenzial fossil (ADPF)*
Der fossile abiotische Ressourcenverbrauch wird durch die Herstellung des Vorprodukts Zement mit 55% dominiert. Die Herstellung der Dachsteine wirkt mit einem Anteil von 14%. Der Transport der Vorprodukte zum Verwendungsort macht einen geringen Anteil an dem ADPF-Wert aus (11%).

*Total nicht erneuerbare Primärenergie (PENRT)*
Der Großteil des Primärenergieeinsatzes aus nicht-erneuerbaren Ressourcenquellen fällt in A1 (Rohstoffversorgung) mit 58% an. Der Anteil vom Transport der Vorprodukte für die Weiterverarbeitung zu 1t Dachsteinen hat einen geringen Einfluss (4%). Der Primärenergiebedarf der Herstellung (A3) wird durch den Einsatz von 87% nicht-erneuerbarer Primärenergieträger realisiert.

*Total erneuerbare Primärenergie (PERT)*
In Relation zum Einsatz nicht-erneuerbarer Ressourcen ist der Anteil an erneuerbaren Ressourcen gering (ca. 9%). Der absolute Einsatz an nicht-erneuerbaren Ressourcen bei der Rohstoffversorgung ist höher als der Einsatz an erneuerbaren Ressourcen. Der Primärenergiebedarf aus nicht-erneuerbaren und erneuerbaren Ressourcen wird maßgeblich durch die Rohstoffversorgung und den Energieaufwand für die Herstellung der Dachsteine beeinflusst.

## 7. Nachweise

### 7.1 Auslaugung

Der Dachsteinbruch wurde am Standort Heusenstamm untersucht. Dabei wurden die LAGA 20 Analysen angewandt. Die Erstellung des Eluates erfolgte gemäß /DIN EN 12457-4/.

Bei dem Prüfbericht handelt es sich gemäß DIN EN 12457/1-4 um die “Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen”. Dabei erfolgte die Erstellung des Eluates gemäß DIN EN 12457-4, bei dem die messbaren Mengen durch Auslaugung/Auswaschung freigesetzt werden (Eluatanalyse). Bei normaler, dem Verwendungszweck der Bauprodukte entsprechender Nutzung, sind aufgrund der verwendeten Grundstoffe und deren Verhalten im Nutzungszustand keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt. Durch Abbinden (Hydratation) der Zement-Wasser-Mischung entsteht Zementstein (Calcium-Silikathydrate), in den Sand, Steinkohlenflugasche sowie Farbpigmente fest eingebunden sind. Die in der Beschichtung enthaltenen Stoffe sind durch das Bindemittel gebunden. Im Nutzungszeitraum hydratisiert der Werkstoff weiter und nimmt CO2 auf, was zu einer Festigkeitszunahme führt.

## 8. Literaturhinweise


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

**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.

**DIN EN 197-1: 2011-11:** Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011.

**DIN EN 14025: 2011-10:** Umweltkennzeichnung und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren; Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14025:2011.

**DIN EN ISO 14040: 2009-11**: Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006.

**DIN EN ISO 14044: 2006-10:** Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006**.**

**DIN EN ISO 9001:** Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9001:2015.

**DIN EN ISO 50001:** Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 50001:2011); Deutsche Fassung EN ISO 50001:2011.

**DIN EN ISO 14001:** Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung (ISO 14001:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14001:2015.

**DIN EN 450-1:2012-10:** Flugasche für Beton - Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien; Deutsche Fassung EN 450-1:2012.

**DIN EN 490:2012-01:** Dach- und Formsteine aus Beton für Dächer und Wandbekleidungen - Produktanforderungen; Deutsche Fassung EN 490:2011.

**DIN EN 1045-2: 2008-08:** Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1.

**DIN EN 490: 2012-018:** Dach- und Formsteine aus Beton für Dächer und Wandbekleidungen - Produktanforderungen; Deutsche Fassung EN 490:2011.

**DIN EN 12457-4:2003-01:** Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 4: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung); Deutsche Fassung EN 12457-4:2002.

**DIN EN 13501-1:2010-1:** 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+A1:2009.

**ISO 15686-1:2011-05:** Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen.

**DIN EN 15804:2014-07:** Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte; Deutsche Fassung EN 15804:2012+A1:2013.

**Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR):** Nutzungsdauern von Bauteilen. Nutzungsdauern von Bauteilen für Lebenszyklusanalysen nach Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), in: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.), 2011.

**EU-BauPVO 305/2011:** Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9.März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, in: Amtsblatt der Europäischen Union L 88/5, April 2011.

**GaBi 6:2016: Software u**nd Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Thinkstep AG.

**Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.):** Die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD). Allgemeinen EPD-Programmanleitung des Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), Version 1.1, 2016.

**Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.):** Produktkategorieregeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht, Version 1.4, 2016.

**Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.):** PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Betondachsteine, Version 1.6, 2014.

**Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis Verordnung - AVV):** Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten) Abfallschlüssel 170101, 2001.

**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@ibu-epd.com
Web **www.ibu-epd.com**

**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@ibu-epd.com
Web **www.ibu-epd.com**

**Ersteller der Ökobilanz**
SUSTAINUM Institut für zukunftsfähiges Wirtschaften Berlin eG
Kreuzbergstrasse 37/38
10965 Berlin
Germany

Tel 030 2345 74 96
Fax 030 2345 74 97
Mail info@sustainum.de
Web **www.sustainum.de**

**Inhaber der Deklaration**
Braas GmbH
Frankfurter Landstraße 2-4
61440 Oberursel
Germany

Tel 06171 61 014
Fax 06171 61 23 00
Mail info.de@bmigroup.com
Web **www.bmigroup.com/de**

**Harzer Pfanne**
Dachstein

BRAAS

# Harzer Pfanne

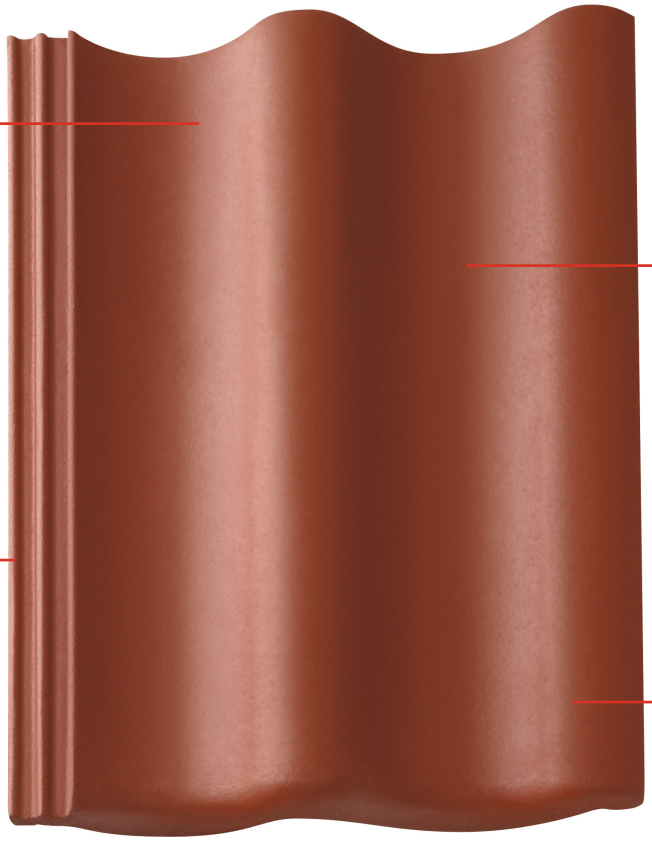


Part of BMI

bmigroup.de

# Harzer Pfanne

Der extrem feste Dachstein-Körper bietet sicheren Schutz vor widrigen Witterungsverhältnissen.



Besonders wirtschaftlich und dennoch mit allen Vorteilen eines Dachsteins.

Ein doppelter seitlicher Wasserlauf schützt vor Regen- und Flugschnee-eintrieb ins Dach.

Eine feine Mikromörtel-schicht sorgt für eine glatte, länger saubere Oberfläche.

**Harzer Pfanne, erhältlich in diesen Farben:**

**STAR MATT**

Klassisch-Rot



Ziegelrot



Tiefrot



Dunkelbraun



Schiefergrau



Granit



Tiefschwarz



Im Druck kann die tatsächliche Farbwirkung der Dachpfannen nur unvollkommen wiedergegeben werden.

## HARZER PFANNE – DIE WIRTSCHAFTLICHE ALTERNATIVE

Mit der Harzer Pfanne erhalten Sie solide Qualität mit einem angenehm ausgewogenen Charakter – zu einem günstigen Preis. Dank ihres regelmäßig geschwungenen Profils verleiht sie der Dachfläche eine gleichmäßige Wellenbewegung. Dank der Star-Oberfläche bleibt das Dach länger sauber.

## EIN KOMPLETTES DACHSYSTEM

- Große Auswahl an Formsteinen und Systemkomponenten.
- Jeweils in Funktion, Form, Farbe und Material aufeinander abgestimmt.

## TECHNISCHE DATEN

| | |
|---|---|
| Variable Decklänge: | 312 – 345 mm* |
| Deckbreite: | 300 mm |
| Bedarf pro m²: | 9,7 – 10,7 St.* |
| Gewicht pro Stück: | ca. 4,35 kg |
| Regeldachneigung: | 22° |

* dachneigungsabhängig

## GARANTIEN

Auf unsere Dachsteine geben wir gleich mehrere Garantien: 30 Jahre Material-Garantie und 30 Jahre Zusatz-Garantie auf Frostbeständigkeit.

30 JAHRE BRAAS MATERIAL-GARANTIE

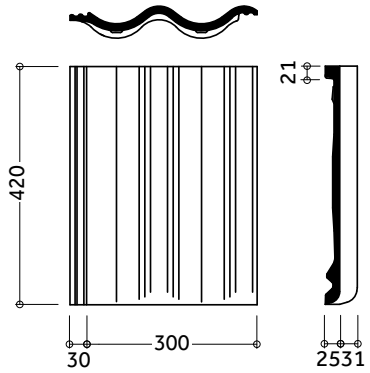
30 JAHRE ZUSATZ-GARANTIE AUF FROST-BESTÄNDIGKEIT auf alle BRAAS Dachsteine

**Jetzt neu:** 30 Jahre System-Garantie auf die Regensicherheit des Dachsystems.

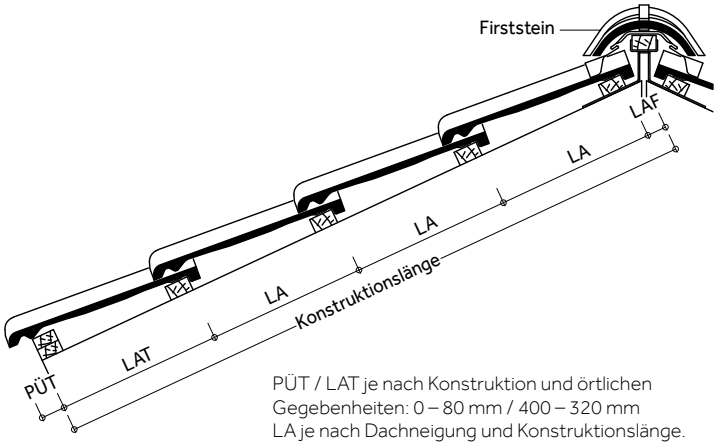
30 JAHRE GARANTIE gemäß Garantie-Urkunde – BRAAS SystemGarantie

Weitere Informationen:

## ABMESSUNGEN



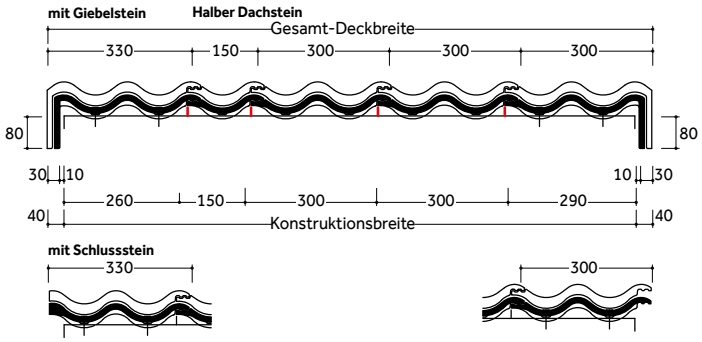

## EINTEILUNG TRAUFE – FIRST




PÜT / LAT je nach Konstruktion und örtlichen Gegebenheiten: 0 – 80 mm / 400 – 320 mm
LA je nach Dachneigung und Konstruktionslänge.
LAF = 40 mm.

| Dachneigung [Grad] | < 22° | 22° – 30° | > 30° |
|---|---|---|---|
| LA [mm] | 320 – 312 | 335 – 312 | 345 – 312 |

## EINTEILUNG ORTGANG – ORTGANG




Dachsteine werden aus natürlichen Rohstoffen hergestellt. Fertigungsbedingte Schwankungen der Farbe und Oberflächenstruktur innerhalb eines engen Toleranzbereiches sind bei Mustern und Lieferlosen daher ganz normal. Sie entsprechen der Produktnorm. Farbänderungen können auch durch Witterungseinflüsse sowie Lichteinwirkung im Laufe der Zeit auftreten.
Produktzeichnungen dienen der Veranschaulichung, die Maße sind keine fertigungstechnischen Sollwerte.
Die Deckmaße in den Dacheinteilungszeichnungen sind verbindlich, die Darstellungen haben beispielhaften Charakter.

## MODELLABHÄNGIGE FORMSTEINE UND SYSTEMKOMPONENTEN (BEISPIELE)

### Fläche:

Halber Flächenstein



Lüfterstein



### Abschlüsse:

Firststein



Giebelstein



Pultstein



Mansardstein



### Durchgänge:



Durovent Premium Sanilüfter (oben offen)
Die fachgerechte Entlüftung aufsteigender Leitungen erfordert ein Entlüftungsprodukt, das allen Anforderungen standhält.

### Sicherheit, Begehung:



Schneefangpfanne
Für die Aufnahme der Schneefangsysteme.



Schneefanggitterstütze
Für die fachgerechte Befestigung der Schneefanggitter.



Schneefanggitter
Sie verhindern das Abrutschen des Schnees vom Dach.



Standstein
Um ein Dach sicher zu begehen, kommt man an einem sicheren Trittsystem nicht vorbei.



Bügel für Standstein
Der Sicherheitstritt und der Sicherheitsrost werden mit Hilfe eines speziell konstruierten Bügels befestigt.



Sicherheitsrost
Mit dem Sicherheitsrost und dem Bügel ist ein rutschfester Stand gewährleistet.

### Befestigung:



Braas Clip
Zur optimalen Windsogsicherung, die das Dach vor extremen Wettersituationen schützt.



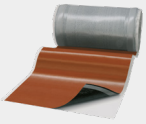
Kehl- / Gratklammer
Für die einfache und schnelle Befestigung von geschnittenen Dachpfannen an Grat und Kehle.



Modulstütze
Als Befestigungssystem zur Aufdach-Montage von Photovoltaikanlagen und Thermokollektoren.

## MODELLUNABHÄNGIGE SYSTEMKOMPONENTEN (BEISPIELE)

### Anschlüsse:



20 JAHRE BRAAS MATERIAL-GARANTIE auf Wakaflex

Wakaflex lässt sich als Wand- und Kaminanschluss schnell und einfach verlegen, Werkzeuge sind kaum notwendig.



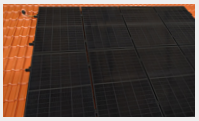
15 JAHRE BRAAS MATERIAL-GARANTIE auf Figaroll, Figaroll Plus, Figaroll Plus S, Metallroll

Figaroll Plus dient zur Trocken-first- / Trockengratverlegung mit hervorragenden Lüftungseigenschaften.

### Solarsysteme:

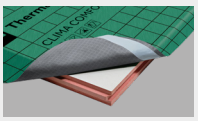


Braas PV Indax ist ein Indachsystem, das sich nicht vom Dach hervorhebt. Die Module werden homogen in das Dach integriert.

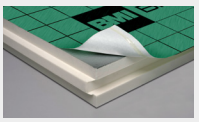


PV Standard ist ein Aufdachsystem. Sicher befestigt mit BRAAS Modulstützen.

### Aufsparrendämmung:



Clima Comfort ist eine Hochleistungsdämmlösung, die absolut dünn und gleichzeitig besonders effizient ist. Die Dämmplatten bestehen aus Resol-Hartschaum.



DivoDämm Top ist ein hocheffizientes, diffusionsfähiges Dämmelement für den Einsatz in der Dachsanierung und im Neubau.

### Unterdeckbahnen:




Divoroll Bahnen sind die beste Grundlage, um die Unterkonstruktion des Daches vor Feuchtigkeit zu schützen.

30 JAHRE BRAAS FUNKTIONS-GARANTIE auf Divoroll Duo Comfort, Duo Maximum

15 JAHRE BRAAS FUNKTIONS-GARANTIE auf Divoroll Premium WU, Top Plus

10 JAHRE BRAAS FUNKTIONS-GARANTIE auf Divoroll Universal Plus 2S, Kompakt 2S

30 JAHRE GARANTIE gemäß Garantie-Urkunde BRAAS SYSTEMGARANTIE

Weitere Systemkomponenten finden Sie unter **www.bmigroup.de**



**Harzer Pfanne**
Star (Matt), Tiefrot

**Harzer Pfanne**
Star (Matt), Granit



# Alles gut bedacht


**BRAAS**

**Kundenservice**
**T** 06104 8010 1200
**E** kundenservice.braas@bmigroup.com

**Technische Beratung**
**T** 06104 8010 3200
**E** awt.beratung.de@bmigroup.com

**Solarberatung**
**T** 06104 8010 2200
**E** solarberatung.de@bmigroup.com

**BMI Deutschland GmbH**
Frankfurter Landstraße 2–4
61440 Oberursel

**bmigroup.de**



BMI 1507 DD 1.000 Stand 01/2025 · Änderungen und Druckfehler vorbehalten. Technischer Stand 08/2024