

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

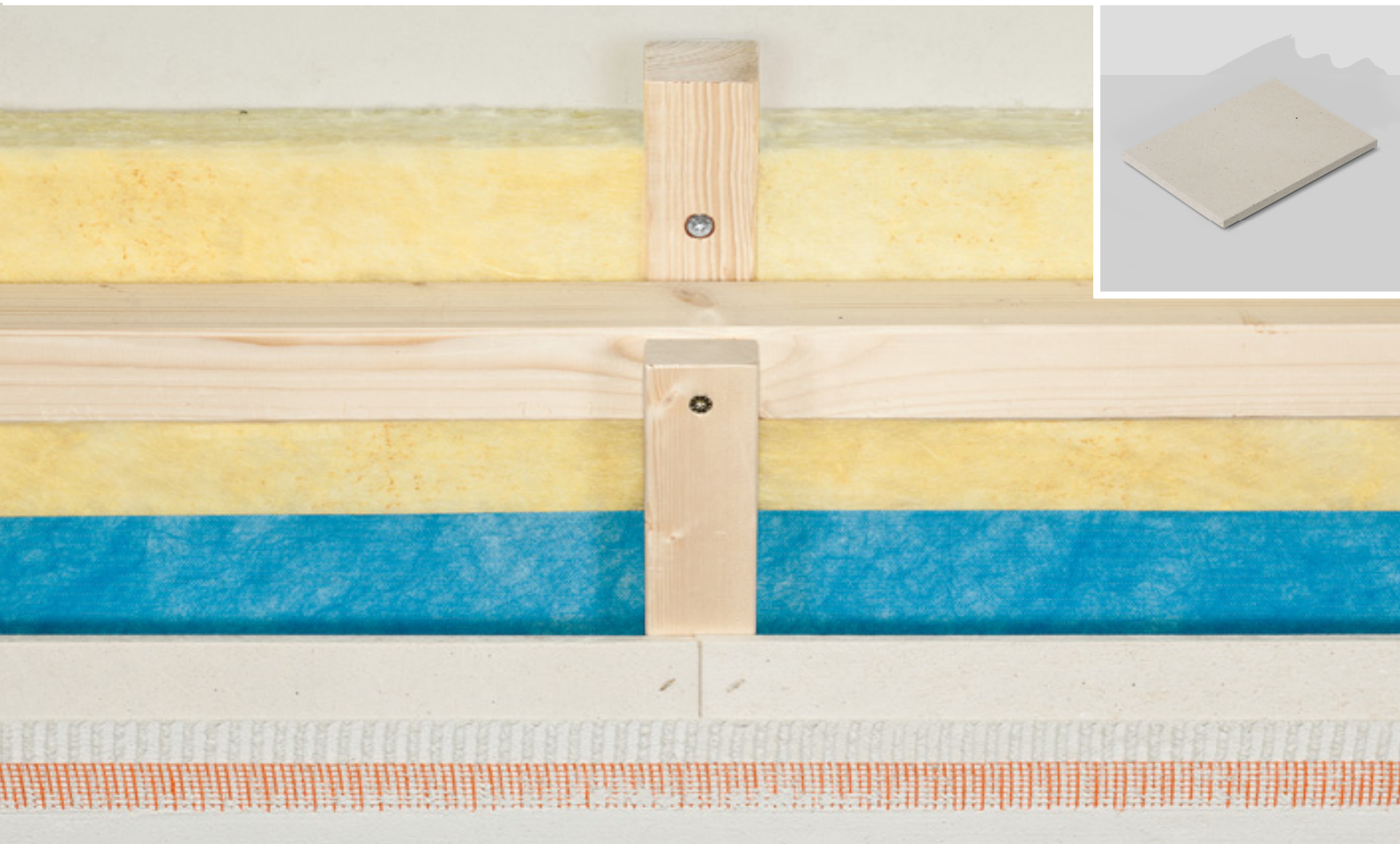
| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Deklarationsinhaber | Eternit AG |
| Herausgeber | Institut Bauen und Umwelt (IBU) |
| Programmhalter | Institut Bauen und Umwelt (IBU) |
| Deklarationsnummer | EPD-ETE-2013311-D |
| Ausstellungsdatum | 14.01.2013 |
| Gültigkeit | 13.01.2018 |

ETERNIT Putzträgerplatte Bluclad ETERNIT AG

www.bau-umwelt.com



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



1 Allgemeine Angaben

ETERNIT AG

Programmmhalter

IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.
Rheinallee 108
D-53639 Königswinter

Deklarationsnummer

EPD-ETE-2013311-D

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:

PCR Teil B: Faserzement / Faserbeton, 07-2011
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss, SVA)

Ausstellungsdatum

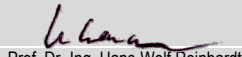
14.01.2013

Gültig bis

13.01.2018



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



Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt
(Vorsitzender des SVA)

ETERNIT Putzträgerplatte Bluclad

Inhaber der Deklaration

Eternit AG
Im Breitspiel 20
D-69126 Heidelberg

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 m² Bluclad

Gültigkeitsbereich:

Innerhalb der Umweltproduktdeklaration werden für von der Eternit N.V. produzierte Putzträgerplatten Bluclad die Umweltkennzahlen ausgewiesen. Dieses Dokument bezieht sich auf die im Werk Kapelle-op-den-Bos (Belgien) hergestellten Bauplatten. Die erhobenen Produktionsdaten beziehen sich auf das Jahr 2010. Die Ökobilanz, die auf plausiblen, transparent nachvollziehbaren Basisdaten beruht, repräsentiert zu 100% die genannten Eternit-Produkte.

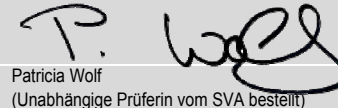
Verifizierung

Die CEN Norm DIN EN 15804 dient als Kern-PCR

Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025

intern

extern



Patricia Wolf
(Unabhängige Prüferin vom SVA bestellt)

2 Bluclad

2.1 Produktbeschreibung

Die Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf großformatige Bauplatten aus zellstoffarmiertem Faserzementtafeln. Die genannten Produkte sind ebene Tafeln aus dampfgehärtetem Faserzement.

2.2 Anwendung

Die Bluclad Putzträgerplatte dient als Fassadenplatte für Holzrahmenbauten sowie für hinterlüftete Putzfassaden. Bluclad dient dabei als Trägerplatte für eine Vielzahl von Putzsystemen.

2.3 Technische Daten

Schallschutz:

Bei einer Metallständertrennwand mit 75 mm tiefen Metallprofilen, beidseitiger Bekleidung mit 2 x 9 mm Kalziumsilikatplatten wie Bluclad und einer Ausfächung des Metallständertwerkes mit 75 mm Mineralwolle erreicht man einen Schalldämmwert von $R_w = 59$ dB.

Normbezogene Prüfungen für die CE-Kennzeichnung erfolgen über Typenprüfung nach DIN EN 12467.

| Eigenschaft | Wert |
|---|--|
| Rohdichte | 1.100 kg/m ³ ± 10% |
| Festigkeiten nach DIN EN 12467: | |
| Druckfestigkeit | 7,5 N/mm ² |
| E-Modul | 6.000 N/mm ² |
| Biegezugfestigkeit | 7 N/mm ² ± 13 N/mm ² |
| ...Zugfestigkeit | |
| Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ nach DIN 4108-4 | 350 / 140 |
| Ausgleichsfeuchte bei 23 °C, 80 % r. F. | ca. 6 M.-% |
| Linearer Ausdehnungskoeffizient | $\alpha_r = 0,007$ mm/mK |
| Feuchtigkeitsdehnung (lufttrocken bis wassersatt) | 1 mm/m |
| Chemische Beständigkeit | ähnlich wie Beton C 35/45 |
| Alterungsbeständigkeit | ähnlich wie Beton C 35/45 |
| Temperaturdauerbeständigkeit | gegeben bis 80° C |
| Wärmeleitfähigkeit λ_R (nach DIN 52612) | ca. 0,193 W/(m·K) |

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

DIN EN 12467, Faserzement-Tafeln – Produktspezifikation und Prüfverfahren

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-31.1-34 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) für Eternit Fassadentafeln

CE-Konformitätserklärung nach den Bestimmungen des Anhangs ZA der DIN EN 12467:2006-04

Fremdüberwachung der Produkte mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung durch das Materialprüfungsamt des Landes Brandenburg/Berlin bzw. die Bundesanstalt für Materialprüfung und Forschung (BAM).

2.5 Lieferzustand

| | Max. Format in mm | Dicke in mm | Oberfläche |
|---------|-------------------|-------------|---|
| Bluclad | 3100 x 1500 | 10 | Leichte Waffelstruktur, mit Hydrophierung |

Die Verpackung erfolgt in Form von Standardpalettierungen laut Preisliste mit einem Gewicht von 1 bis 2 Tonnen pro Palette, selten auch über 2 Tonnen.

Kleinaufträge (< 1 Tonne) werden nach Kundenwunsch verpackt.

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoffe in Masse-%, (Trockenmasse)

33-38 % Portlandzement nach DIN EN 197-1, (CEM I 32,5 R und 42,5 R) (Bindemittel)

50-55 % Quarzsand, mineralische Zuschläge

5-10% Zellstoff (als Filter- und Armierungsfasern)

3-7% Aluminiumhydroxid

sowie Anmachwasser für den Zement: 0,24 m³/t Faserzement.

Hydrophobierung:

Auftragsmenge (inkl. Wasser): 75-83 g/m²

Wasseranteil > 75%

Es werden keine REACH-relevanten Substanzen bei der Produktion eingesetzt.

2.7 Herstellung

Die Herstellung von großformatigen Tafeln aus Faserzement erfolgt nach einem weitgehend automatisierten Wickelverfahren: Die Rohstoffe werden mit Wasser zu einem homogenen Gemisch aufbereitet. In diesen Faserzementbrei tauchen rotierende Siebzylinder, die nach innen entwässern. Die Sieboberfläche belegt sich dabei mit einem dünnen Faserzementfilz, der auf ein endlos umlaufendes Transportband übertragen wird. Von dort gelangt er auf eine Formatwalze, die sich nach und nach mit einer dicker werdenden Schicht aus Faserzement belegt. Ist die gewünschte Materialdicke erreicht, wird die noch feuchte und formbare Faserzementschicht (Faserzementvlies) aufgetrennt und von der Formatwalze abgenommen. Das Faserzementvlies wird zugeschnitten, anfallende Reste werden in den Produktionsprozess zurückgeführt, sodass kein Abfall entsteht. Anschließend werden die Tafeln zum Abbinden abgelegt, später auf Paletten gestapelt und zur weiteren Aushärtung in einem Autoklaven ca. 2 Stunden dampfgehärtet. Die Abbindezeit beträgt dabei ca. 3 Tage.

Anschließend werden die Bluclad-Putzträgerplatten hydrophobiert. Die Hydrophobierung wird mittels Walztechnik aufgetragen. Die überschüssige Hydrophobierungsflüssigkeit wird vollständig aufgefangen und dem Produktionsprozess wieder zugeführt.

Als Verpackungsmaterialien kommen Pappkartonagen, Holzpaletten und Stahlband zum Einsatz.

Qualitätsmanagement:

Für die Produktionsstätte liegt eine TÜV-Zertifizierung nach ISO 9001:2008 vor.

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.

- Luft: Entstehende Stäube werden in Filteranlagen aufgefangen und teilweise wiederverwertet. Die Emissionen liegen deutlich unter den Grenzwerten der TA Luft.
- Wasser/Boden: Die bei der Herstellung und Anlagenreinigung anfallenden Wässer werden in Abwasserbehandlungsanlagen auf dem Werksgelände mechanisch geklärt und wieder im Produktionsprozess eingesetzt.
- Lärm: Die Lärmemissionen der Produktionsanlagen an die Umgebung liegen unter den zulässigen Grenzwerten.

Umweltmanagement:

Für die Produktionsstätte liegt eine TÜV-Zertifizierung nach ISO 14001:2004 vor.

2.9 Produktverarbeitung/Installation

Zur Bearbeitung stehen spezielle staubarm arbeitende Geräte wie langsam laufende, hartmetallbestückte Trennsägen oder -fräser zur Verfügung. Bohrungen können mit normalen HSS-Bohrern ausgeführt werden. Konstruktiv notwendige Zusatzprodukte für den Einbau der genannten Produkte sind: Holz- oder Metallunterkonstruktionen einschließlich der erforderlichen Verankerungs- und Verbindungsmittel sowie Befestigungsmittel (Schrauben, Nägel, Klammern). Die Beurteilung dieser Zusatzprodukte ist nicht Gegenstand dieser Deklaration. Bei der Auswahl konstruktiv notwendiger Zusatzprodukte ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen Eigenschaften der Funktionalität der genannten Bauprodukte nicht nachteilig beeinflussen.

Es gilt das Regelwerk der Berufsgenossenschaften.

Bei der Verarbeitung der genannten Produkte sind die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen entsprechend der Herstellerangaben einzuhalten. Zu beachten ist, dass bei der Bearbeitung anfallender Staub alkalisch reagieren kann (pH-Wert: ca. 12). Der allgemeine Staubgrenzwert nach TRGS 900 von $\leq 6 \text{ mg/m}^3$ kann mit den von der Eternit AG empfohlenen Bearbeitungsgeräten (siehe Homepage) sicher eingehalten werden.

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

2.10 Verpackung

Die Auslieferung der Produkte erfolgt auf Spezialpaletten aus Holz. Die VdFZ-Spezialpaletten sind Pfandpaletten die von den Mitgliedsfirmen des Verbandes der Faserzementindustrie genutzt werden.

2.11 Nutzungszustand

Durch Abbinden (Hydratation) der Zement-Wasser-Mischung wird Zementstein (Calcium-Silikathydrate) mit eingebetteten Fasern und Füllstoffen sowie kleinsten Luftporen gebildet.

Über den Nutzungszeitraum reagiert freier Kalk aus dem Zement mit Kohlendioxid aus der Luft zu Kalziumcarbonat (Carbonatisierung).

Die Faserzementprodukte enthalten ca. 6 % Wasser (Ausgleichsfeuchte) und einen Volumenanteil von ca. 30 % Luft (enthalten in den Mikroporen).

Die Hydrophobierung ist durch das Eindringen in Oberflächenporen im Nutzungszustand als fester Stoff gebunden. Das Wasser ist verdampft.

Faserzementprodukte sind nach dem Abbinden des Bindemittels Zement und bei bestimmungsgemäßer Anwendung nahezu unbegrenzt gebrauchsfähig.

2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

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

Gesundheitsschutz: Bei normaler, dem Verwendungszweck der Bauprodukte entsprechender Nutzung, sind aufgrund der verwendeten Grundstoffe und deren Verhalten im Nutzungszustand keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt (s. a. Punkt Nachweise).

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer von Bluclad liegt in der Größenordnung der Nutzungsdauer von Gebäuden. Nach dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen aus dem Jahr 2000 vom BMVBS beträgt diese für Faserzementplatten etwa 40 bis 60 Jahre. Einflüsse auf die Alterung bei Anwendung nach den Regeln der Technik sind nicht nachweisbar.

2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Baustoffklasse A2 nach DIN 4102, Teil 1, d.h. „nicht brennbar“

Baustoffklassifizierung nach DIN EN 13501 A2,s1-d0, d.h. nach Bauregelliste Teil A „nicht brennbar“.

Rauchentwicklung/Rauchdichte: Die durch Brand der genannten Produkte (Beschichtung) verursachte Rauchentwicklung ist sehr gering.

Brandgase: Die Ergebnisse entsprechend der Prüfung nach DIN 53436 zeigen, dass die gasförmigen Emissionen bei Brandbeanspruchung der untersuchten Platten frei von Schwefelverbindungen und Chlorverbindungen sind. Die Konzentration des freigesetzten Cyanwasserstoffs HCN bewegt sich im normalen Rahmen.

Wechsel des Aggregatzustands (brennendes Abtropfen/Abfallen):

Beim Brand umliegender Baumaterialien verlieren die im Zement gebundenen Zellulose-Fasern allmählich ihre Festigkeit: Dieses Verhalten führt zu keiner Explosion, dadurch geht von Faserzement im Brandfall keine Gefahr aus. Ein brennendes Abtropfen/Abfallen der Hydrophobierung oder des Faserzements tritt nicht auf.

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe, die wassergefährdend sein könnten, ausgewaschen (siehe auch Punkt Nachweise: Eluatanalyse). Der pH-Wert ist basisch ($\text{pH} \geq 10$).

Mechanische Zerstörung

Nicht relevant

2.15 Nachnutzungsphase

Rückbau: Die Bauplatten können zerstörungsfrei je nach Befestigungssystem durch Abschrauben oder Aufbohren der Nieten abgenommen werden.

Wieder-/Weiterverwendung: In unbeschädigter Form können z.B. die demontierten Bauplatten als Grundmauerschutz eingesetzt werden.

Wieder-/Weiterverwertung: Bei sortenreiner Trennung können die genannten unbeschichteten wie beschichteten Faserzementprodukte wieder aufgemahlen und als Zusatzstoff bei der Herstellung von Faserzement wiederverwertet werden (Materialrecycling). Bei sortenreiner Trennung eignen sich die genannten unbeschichteten wie beschichteten Faserzementprodukte ferner zur Weiterverwertung als Füll- und Schüttmaterial im Tiefbau, insbesondere im Straßenbau oder für Lärmschutzwälle (Materialrecycling).

2.16 Entsorgung

Auf der Baustelle anfallende Reste der genannten Faserzement-Produkte 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: 170101 (Beton) nach Europäischem Abfallkatalog.

2.17 Weitere Informationen

Weitere Informationen sowie Sicherheitsdatenblätter können der Homepage www.eternit.de entnommen werden.

3 LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von 1m² Bluclad (10mm, 11kg/m²), produziert im Werk Kapelle-op-den Bos der Eternit N.V.

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werkstor

Im Einzelnen wurden folgende Prozesse in das Produktstadium A1-A3 der Bauplattenherstellung einbezogen:

- Bereitstellungsprozesse von Hilfsstoffen & Energie

- Transporte der Vorprodukte (Zement, Fasern) und Hilfsstoffe nach Kapelle-op-den-Bos
- Herstellprozess im Werk inklusive energetischen Aufwendungen, Herstellung von Hilfsstoffen, Entsorgung anfallender Reststoffe
- Herstellung der anteiligen Verpackung

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Bei den eingesetzten Holzpaletten handelt es sich um Umlaufpaletten im Pfandsystem. Eine Betrachtung im Rahmen der deklarierten Module erfolgt nicht.

Nicht für alle Vorprodukte liegen spezifische GaBi-Prozesse vor.

Die Herstellung der Cellulose-Fasern wird mit dem Datensatz RER: Kraftliner abgeschätzt. Dieser basiert auf Daten des Europäischen Verbands der Wellkartonhersteller /FEFCO 2009/. Die Kraftlinerproduktion ist identisch zur Cellulose-Produktion, sie enthält lediglich einen zusätzlichen Produktionsschritt, die Papierherstellung. Im bestehenden Ökobilanzmodell wurde dieser Prozessschritt nicht herausgerechnet. Die Abschätzung zur Celluloseherstellung stellt somit einen konservativen Ansatz dar, da sie einen zusätzlichen Prozessschritt beinhaltet.

Für einige Beschichtungskomponenten wurden ebenfalls Abschätzungen vorgenommen unter Verwendung chemisch ähnlicher Datensätze.

Der Auftrag der Hydrophobierung erfolgt im Herstellwerk und ist somit Teil des Produktsystems Modul A1-A3. Im Ökobilanzmodell wird davon ausgegangen, dass der Wasseranteil der Beschichtung nach dem Auftrag auf die Faserzementplatten verdunstet und die enthaltenen organischen Lösemittel zu 100% als NMVOC freigesetzt werden (worst case approach).

3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der interne Kraftstoffverbrauch sowie der Stromverbrauch, alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent berücksichtigt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkkategorien nicht übersteigt. In der Herstellung benötigte Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

3.5 Hintergrunddaten

Zur Modellierung der Faserzement-Herstellung wurde das von der PE INTERNATIONAL AG entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 5" eingesetzt. Die in der GaBi-Datenbank enthaltenen konsistenten Datensätze sind dokumentiert in der online GaBi-Dokumentation. Die Basisdaten der GaBi-Datenbank wurden für Energie, Transporte und Hilfsstoffe verwendet.

Die Produkte werden in Belgien hergestellt. Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Belgien relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energieträ-

gerbereitstellung, verwendet wurden. Es wird der Strom-Mix für Belgien mit dem Bezugsjahr 2008 verwendet.

In den Faserzement kommt Zement als Bindemittel zum Einsatz. Die Daten des Zements basieren auf Umweltdaten der deutschen Zementindustrie des Vereins deutscher Zementwerke e.V. (VDZ).

3.6 Datenqualität

Für die meisten relevanten eingesetzten Vorprodukte und Hilfsstoffe lagen entsprechende konsistente Datensätze in der GaBi-Datenbank vor. Es wurden detaillierte Spezifikationen der Beschichtungen seitens der Eternit AG zur Verfügung gestellt, die die Umsetzung der Vorprodukte im Ökobilanzmodell ermöglichten. Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt weniger als 3 Jahre zurück. Bei den Produktionsdaten handelt es sich um aktuelle Industriedaten von der Eternit AG aus dem Jahr 2010.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen für die Bauplatten-Herstellung aus dem Jahr 2010 der Eternit N.V. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten im Werk Kapelle-op-den-Bos berücksichtigt.

3.8 Allokation

Die Putzträgerplatten Bluclad werden im Werk in Kapelle-op-den-Bos hergestellt. Die erhobenen Werksdaten beziehen sich auf das deklarierte Produkt. Bei der Herstellung entstehen keinerlei Co-Produkte.

In den betrachteten Platten kommt Zement als Bindemittel zum Einsatz, zu dessen Herstellung wiederum Sekundärbrennstoffe eingesetzt werden. Da die eingesetzten Sekundärbrennstoffe keinen bzw. einen negativen ökonomischen Wert besitzen, gehen sie ohne Umweltlast in das System ein. Der Transport zum Werk per LKW wurde berücksichtigt. Die Beiträge zum Treibhauspotenzial infolge der Verbrennung wurden im Modell ebenfalls berücksichtigt für erneuerbare und nicht erneuerbare Primär- und Sekundärbrennstoffe. Letztlich ergibt sich für erneuerbare Sekundärbrennstoffe eine CO₂-Neutralität, da die Einbindung gleich der Freisetzung ist.

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

Referenz-Lebensdauer: 40 bis 60 Jahre

5 LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1m² Bluclad, hergestellt von der Eternit N.V. Die in der Übersicht mit „x“ gekennzeichneten Module nach DIN EN 15804 werden hierbei adressiert, die mit „MND“ (Modul nicht deklariert) gekennzeichneten Module sind nicht Gegenstand der Betrachtung.

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf die deklarierte Einheit.

| 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 zur Baustelle | Einbau ins Gebäude | Nutzung / Anwendung | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Erneuerung | Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes | Rückbau / Abriss | Transport | Abfallbehandlung | Deponierung | Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
| x | x | x | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND | MND |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1 m² Bluclad

| Parameter | Einheit | Produktionsstadium |
|---|---|--------------------|
| | | A1-A3 |
| Globales Erwärmungspotenzial | [kg CO ₂ -Äq.] | 5,62 |
| Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht | [kg CFC11-Äq.] | 3,36E-07 |
| Versauerungspotenzial von Boden und Wasser | [kg SO ₂ -Äq.] | 1,73E-02 |
| Eutrophierungspotenzial | [kg PO ₄ ³⁻ -Äq.] | 2,52E-03 |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon | [kg Ethen Äq.] | 4,99E-03 |
| Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen | [kg Sb Äq.] | 1,04E-05 |
| Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe | [MJ] | 66,12 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1 m² Bluclad

| Parameter | Einheit | Produktionsstadium |
|---|-------------------|--------------------|
| | | A1-A3 |
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 11,1 |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 12,5 |
| Total erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 23,6 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger | [MJ] | 86,4 |
| Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung | [MJ] | 0,0 |
| Total nicht erneuerbare Primärenergie | [MJ] | 86,4 |
| Einsatz von Sekundärstoffen | [kg] | 0,0 |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | 0,92 |
| Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe | [MJ] | 9,72 |
| Einsatz von Süßwasserressourcen | [m ³] | 0,0335 |

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1 m² Bluclad

| Parameter | Einheit | Produktionsstadium |
|--|---------|--------------------|
| | | A1-A3 |
| Gefährlicher Abfall zur Deponie* | [kg] | - |
| Entsorgter nicht gefährlicher Abfall | [kg] | 16,9 |
| Entsorgter radioaktiver Abfall | [kg] | 0,0083 |
| Komponenten für die Wiederverwendung | [kg] | - |
| Stoffe zum Recycling | [kg] | - |
| Stoffe für die Energierückgewinnung | [kg] | - |
| Exportierte Energie Strom | [MJ] | - |
| Exportierte Energie Thermische Energie | [MJ] | - |

*) Gemäß der vom SVA genehmigten Übergangslösung vom 4.10.2012.

Die Wirkungsabschätzungsergebnisse stellen nur relative Aussagen dar. Sie machen keine Aussagen über Endpunkte der Wirkungskategorien, Überschreitungen von Schwellenwerten, Sicherheitsmargen oder über Risiken.

6 LCA: Interpretation

Bei der Herstellung (Modul A1-A3) von 1 m² Bluclad liegt der Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergien bei 86,4 MJ/m². Der regenerative Primärenergieeinsatz beträgt 23,6 MJ/m².

Der **nicht erneuerbare Primärenergieeinsatz** der Bluclad-Herstellung ist hauptsächlich vom Energieträgereinsatz im Werk bestimmt. Hierbei spielen sowie die Strombereitstellung (31%) als auch die benötigte thermische Energie aus Erdgas (29%) eine entscheidende Rolle. Weiterhin ist die Herstellung der Vorprodukte (Modul A1) von Bedeutung. Hierbei liefern insbesondere die Celluloseherstellung mit 18% und die Zementherstellung mit 12% einen signifikanten Beitrag.

Den größten Anteil zum **erneuerbaren Primärenergieeinsatz** der Bluclad-Herstellung hat die Cellulose. Dies ist zurückzuführen auf die regenerative Energie, die zum Wachstum von Biomasse benötigt wird, in den Vorketten der Celluloseherstellung. Ein weiterer Anteil resultiert aus dem regenerativen Anteil im Strom-Mix (Windkraft).

Sekundärrohstoffe werden bei der Bluclad-Herstellung nicht verwendet.

In den Vorketten der Zementherstellung werden **Sekundärbrennstoffe** eingesetzt. Im Brennprozess des Zementklinkers verfeuert die Zementindustrie verschiedenste Sekundärbrennstoffe.

Während der Herstellung (Modul A1-A3) von 1 m² Bluclad werden 33,5 Liter **Wasser** benötigt, einschließlich der Vorketten. Wasser wird in der Faserzementherstellung sowohl als Prozesswasser eingesetzt als auch als Anmachmacher für den Zement verwendet.

Die Auswertung des **Abfallaufkommens** wird getrennt für die drei Hauptfraktionen entsorgter nicht gefährlicher Abfall (einschließlich Abraum, Haldengüter, Erzaufbereitungsrückstände, Siedlungsabfälle sowie darin enthaltener Hausmüll und Gewerbeabfälle), gefährliche Abfälle zur Deponierung und entsorgte radioaktive Abfälle dargestellt.

Die nicht gefährlichen Abfälle stellen bei der Herstellung den größten Anteil dar. Haldengüter fallen vor allem bei der Gewinnung mineralischer Rohstoffe an (Kalkstein für die Zementherstellung, Wollastonit) sowie bei der Gewinnung von Energieträgern.

Radioaktive Abfälle entstehen ausschließlich durch die Stromgewinnung in Kernkraftwerken.

Bei Betrachtung der Ergebnisse in den Wirkkategorien ist ersichtlich, dass sowohl die Rohstoffbereitstellung (Modul A1) als auch die Produktherstellung (Modul A3) einen entscheidenden Einfluss haben.

Das **Treibhauspotenzial** der Bluclad-Herstellung wird hauptsächlich von Kohlendioxidemissionen dominiert. Hierzu tragen im Wesentlichen die Vorketten der Zementherstellung bei (48 %), ebenso die Vorketten der Strombereitstellung (14 %) aber auch direkte Emissionen im Werk infolge der thermischen Umsetzung von Erdgas (26 %).

Zum **Ozonabbaupotenzial** tragen hauptsächlich R11 und R114-Emissionen aus der Vorkette der Strombereitstellung bei.

Das **Versauerungspotenzial** über die Produktherstellung (Modul A1-A3) wird zu 56% von Schwefeldioxidemissionen und zu 41% von Stickoxiden dominiert. Die Beiträge zum AP teilen sich auf mehrere Treiber auf, so die Vorketten der Zementherstellung, die Herstellung der mineralischen Zuschläge, die Vorketten der Celluloseherstellung, die Transporte zum Werk aber auch die Strombereitstellung.

Bei Betrachtung des **Eutrophierungspotenzials** zeigt sich eine zum AP ähnliche Aufteilung der Hauptinitiatoren. Das EP wird zu 73% durch Stickoxide bestimmt.

Das **Sommersmogpotenzial** ist nahezu vollständig von NMVOC-Emissionen bestimmt. Diese resultieren aus dem Herstellprozess im Werk infolge des Auftrags der Beschichtung, wobei NMVOC-Emissionen entstehen.

Bei Betrachtung des **abiotischen Ressourcenverbrauchs der Elemente** fällt die Dominanz der Vorketten der Rohstoffbereitstellung (Modul A1) mit nahezu 100% auf. Knapp 50% der Beiträge sind auf den Einsatz von Gips in der Zementherstellung zurückzuführen. Zement dient als direkter Rezepturbestandteil. Weiterhin zeigt sich der Einsatz verschiedener nicht erneuerbarer Elemente wie Kupfer, Gold, und Silber in den Vorketten der Beschichtungsrohstoffe.

Interpretationen des **fossilen abiotischen Ressourcenverbrauchs** folgen denen zum nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatz.

Die **Datenqualität** kann insgesamt für die Modellierung der Putzträgerplatten Bluclad als gut angesehen werden. Für fast alle eingesetzten Vorprodukte und Hilfsstoffe lagen entsprechende konsistente Datensätze in der GaBi-Datenbank vor.

Bei den Produktionsdaten handelt es sich um aktuelle Primärdaten der Eternit N.V. im Werk Kapelle-op-den-Bos des Jahres 2010.

Im Ökobilanzmodell wird die Annahme getroffen, dass der Wasseranteil der Beschichtung nach dem Auftrag auf die Faserzementplatten verdunstet und die enthaltenen organischen Lösemittel zu 100% als NMVOC freigesetzt werden. Dieser Ansatz hinsichtlich der NMVOC schlägt sich im Sommersmogpotenzial nieder. Weitere Umweltindikatoren sind vom Umgang mit dieser Datenlücke nicht betroffen. Hier wurde ein worst-case Ansatz verfolgt. Die Realität kann jedoch auch unter dem angenommenen Wert liegen und somit niedrigere Ergebnisse im Sommersmogpotenzial verursachen.

Bezüglich des Sommersmogpotenzials bestehen somit Einschränkungen in Bezug auf die Ergebnisinterpretation in der EPD.

7 Nachweise

7.1 Radioaktivität

In Deutschland existieren derzeit keine gesetzlich festgelegten Grenzwerte zur Beurteilung der Radioaktivität von Baustoffen. Die Beurteilung kann nach dem Dokument der EU-Kommission 'Radiation Protection 112' erfolgen.

Nach /BfS 2008/ Anlage 1 beträgt der Index für Zement: I: 0,17 – 0,35

Damit ist ersichtlich, dass der Index von 0,5 eingehalten wird, bei dem von einer resultierenden äußeren Exposition < 0,3 mSv/a ausgegangen werden kann und damit nach RP 112 keine weiteren Prüfungen erforderlich sind. Da Faserzementprodukte aus < 100% Zement bestehen, gibt der genannte Index einen oberen Grenzwert für die Produkte an.

Alle mineralischen Grundstoffe enthalten geringe Mengen an natürlich radioaktiven Stoffen. Die Messungen zeigen, dass die natürliche Radioaktivität aus radiologischer Sicht einen uneingeschränkten Einsatz dieses Baustoffes erlaubt.

7.2 Auslaugung

Messstelle/Protokoll/Datum: Hygiene-Institut des Ruhrgebietes, Gelsenkirchen; Nr. A-156349-07-To, 26.10.2007

Ergebnis: Die Analyseergebnisse der Auslaugung der untersuchten Platten gemäß DIN 38414, Teil 4 zeigen, dass im Hinblick auf eine ggf. notwendig werdende Deponierung von nicht verwertbaren Reststücken der Bauplatten die Eluat-Zuordnungswerte der Deponieklasse I der Abfallab-lagerungsverordnung eingehalten werden.

Im Hinblick auf den baulichen Einsatz zeigt der Vergleich der Auslaugungsdaten mit den Grenz- bzw. Richtwerten der Trinkwasserverordnung vom 21. Mai 2001, dass die Grenzwerte in Bezug auf den pH-Wert und die Konzentration an wasserlöslichen organischen Inhaltsstoffen (Vgl. KMnO₄-Verbrauch) überschritten werden.

| Parameter | Probenbezeichnung | | Fassaden- baustein Blueclad (belge) Eluatanalyse 1+10 | Grenzwerte gemäß Trinkwasserver- ordnung vom 21.05.2001 | Zuordnungswert gem. Abfallab- lagerungs- verordnung 13.12.2006 Deponieklasse I |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------|--|--|---|
| | | | | | |
| Farbe | | | farblos | farblos | - |
| Geruch | | | ohne | ohne | - |
| pH-Wert | | | 10,91 | 6,5 – 9,5 | 5,5 - 13,0 |
| Elektr. Leitfähigkeit | | µS/cm | 240 | 2500 | 10000 |
| Säurekapazität | K _{S 8.2} | mmol/l | 0,86 | - | - |
| Säurekapazität | K _{S 4.3} | mmol/l | 1,7 | - | - |
| SAK (426 mm) | | m ⁻¹ | 0,2 | - | - |
| Abdampfdruckstand | AR | mg/l | 184 | - | 3000 |
| Chlorid | Cl ⁻ | mg/l | < 5 | 250 | 1500 |
| Sulfat | SO ₄ ²⁻ | mg/l | < 5 | 240 | 2000 |
| Phosphat, ges. | P | mg/l | < 0,05 | 6,7 | - |
| Nitrat | NO ₃ ⁻ | mg/l | < 2,0 | 50 | - |
| Nitrit | NO ₂ ⁻ | mg/l | 0,192 | 0,5 | - |
| Fluorid | F ⁻ | mg/l | 0,06 | 1,5 | 5 |
| Cyanid, ges. | CN ⁻ | mg/l | < 0,01 | 0,05 | - |
| Cyanid, fr. | CN ⁻ | mg/l | < 0,01 | - | 0,1 |
| Natrium | Na | mg/l | 11,3 | 200 | - |
| Kalium | K | mg/l | 3,5 | 12 | - |
| Calcium | Ca | mg/l | 28,8 | 400 | - |
| Magnesium | Mg | mg/l | 0,20 | 50 | - |
| Ammoniumstickstoff | NH ₄ ⁺ -N | mg/l | 0,05 | 0,5 | 4 |
| Eisen | Fe | mg/l | < 0,005 | 0,2 | - |
| Mangan | Mn | mg/l | < 0,005 | 0,05 | - |
| Kupfer | Cu | mg/l | < 0,005 | 2 | 1 |
| Zink | Zn | mg/l | < 0,005 | 5 | 2 |
| Nickel | Ni | mg/l | < 0,005 | 0,02 | 0,2 |
| Chrom, ges. | Cr | mg/l | < 0,005 | 0,05 | 0,3 |
| Chromat | Cr ^{VI} | mg/l | < 0,01 | - | 0,05 |
| Cadmium | Cd | mg/l | < 0,0003 | 0,005 | 0,05 |
| Quecksilber | Hg | mg/l | < 0,0002 | 0,001 | 0,005 |
| Blei | Pb | mg/l | < 0,005 | 0,01 | 0,2 |
| Arsen | As | mg/l | < 0,001 | 0,01 | 0,2 |
| Selen | Se | mg/l | < 0,001 | 0,01 | 0,03 |
| Thalium | Tl | mg/l | < 0,001 | - | - |
| Antimon | Sb | mg/l | < 0,001 | 0,005 | 0,03 |
| Zinn | Sn | mg/l | < 0,005 | - | - |
| Barium | Ba | mg/l | < 0,005 | 1 | 5 |
| Beryllium | Be | mg/l | < 0,002 | - | - |
| Bor | B | mg/l | < 0,05 | 1 | - |
| Kobalt | Co | mg/l | < 0,005 | - | - |
| Silber | Ag | mg/l | < 0,005 | 0,01 | - |
| Vanadium | V | mg/l | 0,011 | - | - |
| Aluminium | Al | mg/l | 0,15 | 0,2 | - |
| KMnO ₄ -Verbrauch | | mg/l | 113 | 5 | - |
| Chem. Sauerstoff. (CSB) | O ₂ | mg/l | 92 | - | - |
| Total Organic Carbon (TOC) | C | mg/l | 27 | - | 50 |
| Phenolindex | | mg/l | < 0,010 | 0,005 | 0,2 |
| Adsorb. org. geb. Halogene (AOX) | Cl | mg/l | < 0,010 | - | 0,3 |
| Σ PCB | | mg/l | n. n. | - | - |
| Σ PCB n. TVO | | µg/l | < 0,1 | 0,1 | - |
| Benzo(a)pyren | | µg/l | < 0,01 | 0,01 | - |
| Σ LHKW | | mg/l | n. n. | - | - |

7.3 VOC-Emissionen

Die Putzträgerplatte Blueclad wird ausschließlich im Außenbereich angewendet. Daher ist der Nachweis von VOC-Emissionen nicht relevant.

8 Literaturhinweise

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.)

Allgemeine Grundsätze

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-06

PCR Teil A

PCR Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2011-07

PCR Teil B

PCR Teil B: Anforderungen an die EPD für Faserzement / Faserbeton. 2011-06

www.bau-umwelt.de

DIN EN ISO 14025

DIN EN ISO 14025: 2011-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14025:2011.

DIN EN 15804

DIN EN 15804:2012-04, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte; Deutsche Fassung EN 15804:2012.

DIN EN ISO 9001

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

DIN EN ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2004, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

DIN EN 12467

DIN EN 12467:2006-12 : Faserzement-Tafeln - Produktspezifikation und Prüfverfahren, Deutsche Fassung EN 12467:2004 + A1:2005 + A2:2006

Z-31.1-34

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-31.1-34 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) für Eternit Fasadentafeln

DIN 4102

DIN 4102:1994-03 : Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; A1: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

DIN EN 13501

DIN EN 13501-1:2010-01: 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

DIN EN 197-1

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

DIN 38414-4

DIN 38414-4:1984-10: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

DIN 53436

DIN 53436-1:1981-04: Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung; Zersetzungsgerät und Bestimmung der Versuchstemperatur

BfS 2008

Gehrke, K. Hoffmann, B., Schkade, U., Schmidt, V., Wichterey, K.: Natürliche Radioaktivität in Baumaterialien und die daraus resultierende Strahlenexposition - Zwischenbericht; Bundesamt für Strahlenschutz, Berlin 2008

FEFCO 2009

FEFCO - Fédération Européenne des Fabricants de Carton Ondulé (dt. Europäischer Verband der Wellpappefabrikanten), European Database for Corrugated Board Life Cycle Studies, Cepi ContainerBoard, 2009

GaBi Software

GaBi 5: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2011.

GaBi Dokumentation

GaBi 5: Dokumentation der GaBi 5-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2011.

<http://documentation.gabi-software.com/>



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber

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

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0
E-mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Programmhalter

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

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0
E-mail info@bau-umwelt.com
Web www.bau-umwelt.com



Inhaber der Deklaration

Eternit AG
Im Breitspiel 20
D-69126 Heidelberg
Germany

Tel. +49 (0) 1805 651 651
Fax: +49 (0) 1805 632 630
E-mail: info@eternit.de
Web www.eternit.de



PE INTERNATIONAL

Ersteller der Ökobilanz

PE INTERNATIONAL AG
Hauptstraße 111 - 113
70771 Leinfelden-Echterdingen
Germany

Tel. +49 (0) 711 34 18 17-0
Fax: Fax +49 (0) 711 341817-25
E-mail: info@pe-international.com
Web www.pe-international.com