

UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	Eternit AG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-ETE-20130223-IAC1-DE
Ausstellungsdatum	28.10.2013
Gültig bis	27.10.2018

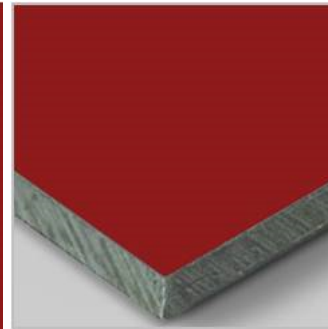
Eternit Fassadentafel Equitone Pictura und Eternit Fassadentafel Equitone Natura PRO

Eternit AG

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



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



1. Allgemeine Angaben

<p>Eternit AG</p> <hr/> <p>Programmhalter IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V. Panoramastr. 1 D-10178 Berlin</p> <hr/> <p>Deklarationsnummer EPD-ETE-20130223-IAC1-DE</p> <hr/> <p>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln: Faserzement / Faserbeton, 07-2012 (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss)</p> <hr/> <p>Ausstellungsdatum 28.10.2013</p> <hr/> <p>Gültig bis 27.10.2018</p> <hr/> <p style="text-align: center;"></p> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <hr/> <p style="text-align: center;"></p> <hr/> <p>Dr. Burkhard Lehmann (Vorsitzender des SVA)</p>	<p>Eternit Fassadentafeln Equitone Pictura & Natura PRO</p> <hr/> <p>Inhaber der Deklaration Eternit AG Im Breitspiel 20 D-69126 Heidelberg</p> <hr/> <p>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit 1 m² Pictura / Natura PRO</p> <hr/> <p>Gültigkeitsbereich: Innerhalb der Umweltproduktdeklaration werden für großformatige Faserzementtafeln die Umweltkennzahlen ausgewiesen. Dieses Dokument bezieht sich auf die Herstellung der Fassadentafeln Pictura und Natura PRO der Eternit AG. Die Sammlung der Produktionsdaten mit dem Bezugsjahr 2010 erfolgte im Werk Neubeckum der Eternit AG. Beide Produkte sind nahezu identisch, sie unterscheiden sich lediglich in der Beschichtung. Da die Beschichtung der Pictura weniger wässrig ist, bei ansonsten gleicher chemischer Zusammensetzung, wird die Fassadentafel Pictura deklariert. Für die Fassadentafel Natura PRO stellen die ermittelten Umweltwirkungen einen worst case dar. Die Ökobilanz, die auf plausiblen, transparent nachvollziehbaren Basisdaten beruht, repräsentiert zu 100% die genannten Eternit-Produkte. Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU im Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p>Verifizierung</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Die CEN Norm EN 15804 dient als Kern-PCR</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> intern</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> extern</td> </tr> </table> <hr/> <p style="text-align: center;"></p> <hr/> <p>Patricia Wolf, Unabhängige/r Prüfer/in vom SVA bestellt</p>	Die CEN Norm EN 15804 dient als Kern-PCR		Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025		<input type="checkbox"/> intern	<input checked="" type="checkbox"/> extern
Die CEN Norm EN 15804 dient als Kern-PCR							
Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß ISO 14025							
<input type="checkbox"/> intern	<input checked="" type="checkbox"/> extern						

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung

Die genannten Produkte sind großformatige ebene Tafeln aus naturerhärtetem Faserzement, mit lasierender oder deckender Beschichtung. Equitone Natura PRO ist die durchgefärbte Fassadentafel von Eternit mit dauerhaftem Graffitienschutz. Sie ist besonders kratzfest und resistent gegen gebräuchliche Sprühlacke und Farben. Da die glatte Oberfläche mit einer transparenten Beschichtung versehen oder farbig lasiert ist, scheint die charakteristische Struktur des Faserzements gleichmäßig durch. Equitone Pictura ist die Faserzementtafel von Eternit für die farbige Fassadengestaltung mit Graffitienschutz. Die Fassadentafel mit der glatten, matten und farbig deckenden Beschichtung verfügt über eine äußerst beständige, UV-gehärtete Oberfläche. So ist Pictura

besonders kratzfest und resistent gegen gebräuchliche Sprühlacke und Farben.

Hierbei handelt es sich jeweils um Faserzementplatten mit Fasern aus Zell- und Kunststoff zur Wasserrückhaltung, zur besseren Zuglastverteilung und zur Erhöhung von Bruchlast und Bruchverformung. Die beiden Produkte sind nahezu identisch. Sie weisen lediglich kleine Unterschiede in der Beschichtung auf.

2.2 Anwendung

Pictura und Natura PRO dienen als Bekleidungsmaterial für vorgehängte hinterlüftete Fassaden sowie für den dekorativen Innenausbau. Die Fassadentafeln dienen zur Montage auf Unterkonstruktionen aus Holz oder Metall.

2.3 Technische Daten

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

Bautechnische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wärmeleitfähigkeit	0,06	W/(mK)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl nach /DIN 4108-4/, /EN ISO 12572/	350 / 140	-
Feuchtigkeitsausdehnung (lufttrocken bis wassersatt)	1	mm/m
Rohdichte	1650 - 1800	kg/m ³
Druckfestigkeit	50	N/mm ²
Biegezugfestigkeit \perp	24	N/mm ²
Biegezugfestigkeit II	17	N/mm ²
Elastizitätsmodul	15000	N/mm ²
Ausgleichsfeuchtegehalt bei 23 °C, 80% Luftfeuchte	10	M.-%
Temperaturdehnzahl	0,01	mm/mK
Chemische Beständigkeit	*	-
Alterungsbeständigkeit	*	-
Temperaturdauerbeständigkeit	< 80	°C

*ähnlich wie Beton C 35/45 (ehemals B 45)

Schallschutz: Bei einer 200 mm dicken Porenbetonwand mit $R_{w,R} = 44$ dB kann mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade mit 80 mm Faser-Dämmstoff und Bekleidung mit 8 mm Faserzement eine Verbesserung der Luftschalldämmung von 9 bis 11 dB erzielt werden (nach /DIN 52210-6/).

2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Für das In Verkehr Bringen in der Europäischen Union gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011. Die Produkte benötigen eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der harmonisierten //DIN EN 12467/: 2006-12, Faserzement-Tafeln - Produktspezifikation und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 12467:2004 + A1:2005 + A2:2006 / und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die nationalen Vorschriften, z. B. Die Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-31.1-34 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt).

2.5 Lieferzustand

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.

max. Format in mm: 3100 x 1250; 2500 x 1250
Dicke in mm: 8; 12

Oberfläche Pictura: glatt, in verschiedenen Farben erhältlich

Oberfläche Natura PRO: glatt, in verschiedenen Lasuren erhältlich

2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Grundstoffe in Masse-%, Trockenmasse)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Portlandzement CEM I 32,5 R und 42,5 R nach /DIN EN 197-1/ (als Bindemittel)	81,5	%

Trass (als Füllmaterial)	6,0	%
Zellstoff (als Filterfasern)	2,5	%
Polyvinylalkohol-Fasern (als Armierungsfasern)	3,5	%
Farbe	6,5	%

Zusätzlich wird Anmachwasser für den Zement benötigt: ca. 0,24 m³/t Faserzement.

Es werden keine REACH-relevanten Substanzen laut Kandidatenliste vom 21.06.2013 bei der Produktion eingesetzt.

Beschichtungen:

Auftragsmenge [g/m ²]	Pictura	Natura PRO
Rückseitenversiegelung		
nass	60 – 68	60 – 68
trocken	24 - 27	24 - 27
Farbe zur Grundierung der Vorderseite		
nass	64 – 88	64 – 88
trocken	29 – 40	29 - 40
Farbe als farbgebende mittlere Beschichtung der Vorderseite		
nass	104 – 132	104 – 132
trocken	49 – 62	42 – 53
UV-Beschichtung, 2-K-UV-Klarlack		
nass = trocken	64 - 72	64 - 72

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. Das zugeschnittene Vlies wird gestapelt und unter hohem Druck verdichtet. Anschließend werden die Tafeln zum Abbinden abgelegt, später auf Paletten gestapelt und zur weiteren Erhärtung in einem Reifelager zwischengelagert. Die Abbindezeit beträgt ca. 4 Wochen.

Die Rückseiten erhalten eine farblose Versiegelung im Walzverfahren. Die Sichtseiten erhalten eine Beschichtung, für die hochwertige Reinacrylatfarben im Bürst-/Gießverfahren zweifach aufgetragen und heiß verfilmt werden, wobei die Farboberfläche glatt ist.

Als Schlussbeschichtung wird ein zwei-komponentiger Klarlack im Gießverfahren auf die Fassadentafeln aufgetragen und anschließend eine Kunststoffolie mit

einer Mikrostruktur auf diesen Lack gewalzt. Unmittelbar danach erfolgt die Härtung des Klarlacks mittels UV-Licht-Strahlern. Nach der Erhärtung des Klarlacks wird die Folie wieder abgezogen. Die in den Klarlack eingeprägte Mikrostruktur sorgt für eine seidenmatte Oberfläche und verhindert Spiegeleffekte. 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.
- Recycling Produktionsabfälle: Alle ausgehärteten Faserzementabfälle aus Zuschnitt bzw. Ausschussmaterial werden zu 100% ans Zementwerk Enningerloh zur Zementrückgewinnung transportiert (ca. 10 km). Die Mikrostrukturfolie wird nach der Verwendung komplett zerkleinert und als Recyclingmaterial für die PVC-Herstellung verkauft.

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 bzw. handbetriebene Werkzeuge wie Schlagschere, Lochzange usw. zur Verfügung. Bohrungen können mit normalen HSS-Bohrern ausgeführt werden. Konstruktiv notwendige Zusatzprodukte für den Einbau der genannten Produkte sind: Holz- oder Aluminiumunterkonstruktionen einschließlich der erforderlichen Verankerungs- und Verbindungsmittel sowie Befestigungsmittel (Nieten, Schrauben, Nägel) und Fugenbänder aus EPDM oder Aluminium. 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. Auf Wunsch werden die großformatigen Tafeln auch verlegefertig geliefert, sodass auf der Baustelle nur noch einzelne Passschnitte vorzunehmen sind. 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 z.B. Druckschrift "Planung und Anwendung, Fassadentafeln aus Faserzement" /Eternit 2011/) 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 verschweißt in recyclebarer Polyethylenfolie (LDPE) auf Spezialpaletten aus Holz bzw. Europaletten 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). Faserzement enthält ca. 12 % Wasser (Ausgleichsfeuchte) und einen Volumenanteil von ca. 30 % Luft (enthalten in den Mikroporen). Die Beschichtungsstoffe sind durch die Heißverfilmung 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). Der in der Grund-Beschichtung enthaltene geringe Algizidzusatz ist in das Bindemittel (Reinacrylat) eingebunden und kann nicht in messbaren Mengen durch Auslaugung/Auswaschung freigesetzt werden, sodass hieraus keine gesundheitlichen Gefährdungen resultieren können (siehe Eluatanalyse). Die Abwitterungsrate der Reinacrylat-Beschichtung ist auch nach jahrelanger Nutzung sehr gering (nicht messbar), sodass auch hieraus keine gesundheitlichen Gefährdungen resultieren können. Bei Anwendung im Innenbereich erfolgen keine gesundheitsgefährlichen Emissionen von flüchtigen organischen Substanzen in die Innenraumluft.

2.13 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer von Faserzementplatten liegt in der Größenordnung der Nutzungsdauer von Gebäuden. Nach dem Leitfaden Nachhaltiges Bauen aus dem Jahr 2000 vom BMVBS beträgt diese 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 mit kleiner $30\text{m}^2/\text{s}^2$ 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 Beton gebundenen Polyvinylalkohol-Fasern allmählich ihre Festigkeit: Dieses Verhalten führt zu keiner Explosion, dadurch geht von Faserzement im Brandfall keine Gefahr aus. Ein brennendes Abtropfen/Abfallen der Farbbeschichtung oder des Faserzements tritt nicht auf.

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	A2
Brennendes Abtropfen	d0
Rauchgasentwicklung	s1

Wasser

Es werden keine Inhaltsstoffe, die wassergefährdend sein könnten, ausgewaschen (siehe auch Punkt

Nachweise: Eluatanalyse). Der pH-Wert ist basisch ($\text{pH} \geq 12$).

Mechanische Zerstörung

nicht relevant

2.15 Nachnutzungsphase

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

Wiederverwendung: In unbeschädigter Form können die demontierten Produkte wieder entsprechend ihrem ursprünglichen Verwendungszweck eingesetzt werden oder z. B. als Schutzplatte für Kellermauerwerk weiterverwendet werden.

Wieder-/Weiterverwertung: Bei sortenreiner Trennung können die genannten unbeschichteten wie beschichteten Faserzementprodukte wieder aufgemahlen und als Zusatzstoff bei der Herstellung von Zement wiederverwertet werden (Materialrecycling). Bei sortenreiner Trennung eignen sich die genannten 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 1m^2 der Fassadentafel Pictura und Natura PRO. Deklariert wird das Produkt Pictura. Die Ökobilanzergebnisse der Fassadentafel Pictura sind ebenfalls repräsentativ für die Fassadentafel Natura PRO. Die beiden Produkte sind nahezu identisch. Sie weisen lediglich kleine Unterschiede in der Beschichtung auf.

Die Fassadentafeln Pictura und Natura PRO unterscheiden sich lediglich im Wassergehalt der Farbe zur Grundierung der Vorderseite sowie im Wassergehalt der farbgebenden mittleren Beschichtung. Da die Beschichtung der Pictura weniger wässrig ist, bei ansonsten gleicher chemischer Zusammensetzung, wird die Fassadentafel Pictura deklariert. Für die Fassadentafel Natura PRO stellen die ermittelten Umweltwirkungen einen *worst case* dar. Die Repräsentativität für beide Produkte ist somit gewährleistet.

Die Deklaration erfolgt auf Basis einer 8mm dicken Fassadentafel mit einem Flächengewicht von $16\text{kg}/\text{m}^2$ inklusive Beschichtung und Restfeuchte von etwa 10%.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

Deklarierte Einheit	1	m^2
Rohdichte	1800	kg/m^3
Umrechnungsfaktor zu 1 kg	1/16	-

3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: Wiege-bis-Werkstor
 Im Einzelnen wurden folgende Prozesse in das Produktstadium A1-A3 der Herstellung der Faserzementprodukte einbezogen:

- Bereitstellungsprozesse von Hilfsstoffen & Energie
- Transporte der Ressourcen, Vorprodukte (Zement, Fasern) und Hilfsstoffe nach Neubeckum
- 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.

Der Auftrag der Beschichtung 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.

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 6" 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 Ökobilanz wurde für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Dies hat zur Folge, dass neben den Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energieträgerbereitstellung, verwendet wurden. Es wird der Strom-Mix für Deutschland mit dem Bezugsjahr 2009 verwendet. In den Faserzementprodukten 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

Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 6 entnommen. Primärdaten wurden von der Eternit AG zur Verfügung gestellt. 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 dem Jahr 2010.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen für die Herstellung der Fassadentafeln Pictura / Natura PRO aus dem Jahr 2010 der Eternit AG. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten im Werk Neubeckum berücksichtigt.

3.8 Allokation

Bei der Herstellung des Zements werden Sekundärbrennstoffe eingesetzt. Da diese 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 Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer	40 - 60	a

5. LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für 1m² Fassadentafel Pictura / Natura PRO, hergestellt von der Eternit AG. Die in der Übersicht mit „x“ gekennzeichneten Module nach /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	
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
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

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: 1m² Equitone Pictura / Natura PRO

Parameter	Einheit	A1 - A3
Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO ₂ -Äq.]	29,35
Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	1,011E-8
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO ₂ -Äq.]	5,628E-2
Eutrophierungspotenzial	[kg (PO ₄) ³⁻ - Äq.]	7,023E-3
Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen Äq.]	2,842E-2
Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb Äq.]	9,67E-4
Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	343,68

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: 1m² Equitone Pictura / Natura PRO

Parameter	Einheit	A1 - A3
Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	26,5
Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	6,64
Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	33,1
Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	363
Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	13,1
Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	376,1
Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	0
Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	3,81
Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	40,1
Einsatz von Süßwasserressourcen	[m ³]	0,09

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN: 1m² Equitone Pictura / Natura PRO

Parameter	Einheit	A1 - A3
Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	0,09
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	5,8
Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	0,01
Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	-
Stoffe zum Recycling	[kg]	-
Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	-
Exportierte elektrische Energie	[MJ]	-
Exportierte thermische Energie	[MJ]	-

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 Pictura / Natura PRO liegt der Einsatz **nicht erneuerbarer Primärenergien** bei 376 MJ/m². Bei Betrachtung des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes der Produkt-Herstellung trägt der Energieträgereinsatz im Werk zu 31% bei. Hierbei spielen die Strombereitstellung (17%) als auch die benötigte

thermische Energie aus Erdgas (14%) eine entscheidende Rolle. Weiterhin ist die Herstellung der Vorprodukte (Modul A1) von Bedeutung. Hierbei liefern insbesondere die PVA-Faserherstellung mit 34%, die Zementherstellung mit 10% und die Herstellung der Farbe mit 12% einen signifikanten Beitrag. Die

Beschichtung bestimmt 4% des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes.

Der **erneuerbare Primärenergieeinsatz** bei der Herstellung der Fassadentafel Pictura / Natura PRO beträgt 33,1 MJ /m². Einen wesentlichen Beitrag zum erneuerbaren Primärenergieeinsatz der Produkt-Herstellung hat die Herstellung der Cellulose. Dies ist zurückzuführen auf die regenerative Energie, die zum Wachstum von Biomasse benötigt wird, in den Vorketten der Cellulose-Herstellung. Ein weiterer Anteil resultiert aus dem regenerativen Anteil im Strom-Mix (Windkraft).

Sekundärrohstoffe werden bei der Herstellung der Produkte nicht verwendet.

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

Für die Herstellung (Modul A1-A3) von 1 m² Pictura / Natura PRO werden rund 90 Liter **Wasser** benötigt, einschließlich der Vorketten. Wasser wird direkt in der Faserzementherstellung sowohl als Prozesswasser eingesetzt als auch als Anmachmacher für den Zement verwendet. Der Großteil des Wasserbedarfs ist auf die Vorketten der Strombereitstellung zurückzuführen.

Die Auswertung des **Abfallaufkommens** wird getrennt für drei Hauptfraktionen dargestellt: entsorgter nicht gefährlicher Abfall zur Deponierung, gefährliche Abfälle zur Deponierung und entsorgte radioaktive Abfälle. Die nicht gefährlichen Abfälle stellen bei der Herstellung den größten Anteil dar. Infolge der Produktherstellung entstehen inerte Abfälle. Gefährliche Abfälle resultieren vorrangig aus den Vorketten der Vorprodukte-Herstellung (Farbe). Radioaktive Abfälle entstehen ausschließlich durch die Stromgewinnung in Kernkraftwerken.

Bei Betrachtung der Ergebnisse in den Wirkkategorien ist ersichtlich, dass die Rohstoffbereitstellung (Modul A1) die Ergebnisse in den Wirkkategorien entscheidend beeinflusst. Von weiterer Bedeutung ist die Produktherstellung (Modul A3) durch den Energieträgereinsatz im Werk.

Das **Treibhauspotenzial** der Produkt-Herstellung wird hauptsächlich von Kohlendioxidemissionen dominiert. Hierzu tragen im Wesentlichen die Vorketten der Zementherstellung bei (38%) sowie die Herstellung der PVA-Fasern mit 20%. Die Vorketten der Strombereitstellung bestimmen 15 % des Treibhauspotenzials, weitere 12% werden durch direkte Emissionen im Werk infolge der thermischen Umsetzung von Erdgas verursacht. Die Herstellung der Beschichtungskomponenten trägt mit 2% zum Treibhauspotenzial.

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

Das **Versauerungspotenzial** über die Produktherstellung (Modul A1-A3) wird zu 55% von Schwefeldioxidemissionen und zu 39% von Stickoxiden dominiert. Die Beiträge zum AP teilen sich auf mehrere Treiber auf, so die Vorketten der Zementherstellung, die Herstellung der Farbe, die Vorketten der PVA-Faserherstellung, die Transporte zum Werk aber auch die Strombereitstellung. Die Herstellung der Beschichtungskomponenten trägt mit 4% zum Versauerungspotenzial bei.

Bei Betrachtung des **Eutrophierungspotenzials** zeigt sich eine zum AP ähnliche Aufteilung der

Hauptinitiatoren. Das EP wird bei den betrachteten Produkten zu 80% durch Stickoxide bestimmt. Die Herstellung der Beschichtungskomponenten trägt mit 2% zum Eutrophierungspotenzial bei.

Das **Sommersmogpotenzial** der Herstellung der betrachteten Produkte ist zu 88% von NMVOC-Emissionen bestimmt. Die Beiträge zum POCP stammen zu 70% aus den Vorketten der Farbherstellung, 8% resultieren aus der PVA-Vorkette und 12% aus dem Herstellprozess im Werk infolge des Auftrags der Beschichtung, wobei NMVOC-Emissionen entstehen.

Bei Betrachtung des **abiotischen**

Ressourcenverbrauchs nicht fossiler Elemente fällt die Dominanz der Herstellung der Beschichtungskomponenten mit nahezu 100% auf. Dies ist hauptsächlich auf den Einsatz des nicht erneuerbaren Elements Antimon in den Vorketten verschiedener Beschichtungsvorprodukte wie Antimonoxidverbindungen zurückzuführen.

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

Datenqualität

Die Datenqualität kann insgesamt für die Modellierung der Fassadentafeln Pictura / Natura PRO als gut angesehen werden. Für die meisten relevanten eingesetzten Vorprodukte und Hilfsstoffe lagen entsprechende konsistente Datensätze in der GaBi-Datenbank vor. Weitere Vorprodukte, wie die PVA-Fasern, konnten mit Hilfe von Literaturdaten modelliert werden. Weiterhin 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 Daten liegt weniger als 3 Jahre zurück.

Bei den Produktionsdaten handelt es sich um aktuelle Primärdaten der Eternit AG im Werk Neubeckum des Jahres 2010. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwerte von 12 Monaten im Werk berücksichtigt. 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-183135-09-To vom 02.11.2009

Ergebnis: Die Analysenergebnisse der Auslaugung der untersuchten Tafeln Pictura und Natura PRO gemäß /DIN 38414-4/, zeigen, dass die in der TA-Siedlungsabfall für die Deponieklasse I und II festgeschriebenen Zuordnungswerte eingehalten werden. Gegen die bauliche Verwendung der genannten Produkte sind aus wasserhygienischen Gesichtspunkten keine Bedenken geltend zu machen.

Parameter	Probe	Fassadentafel "PICTURA"	Grenzwerte gemäß Verordnung	
			Deponieklasse I	Deponieklasse II
pH-Wert		11,14	5,5 – 13	5,5 – 13
Leitfähigkeit	µS/cm	228	≤ 10000	≤ 50000
Org. Kohlenstoff	C	1,2	≤ 50	≤ 80
Phenole		< 0,010	≤ 0,2	≤ 50
Arsen	As	< 0,001	≤ 0,2	≤ 0,2
Blei	Pb	< 0,005	≤ 0,2	≤ 1
Cadmium	Cd	0,0007	≤ 0,05	≤ 0,1
Chrom	Cr ⁶⁺	< 0,01	≤ 0,05	≤ 0,1
Kupfer	Cu	< 0,005	≤ 1	≤ 5
Nickel	Ni	< 0,005	≤ 0,2	≤ 1
Quecksilber	Hg	< 0,0002	≤ 0,005	≤ 0,02
Zink	Zn	< 0,005	≤ 2	≤ 5
Fluorid	F	0,06	≤ 5	≤ 15
Ammonium	N	< 0,04	≤ 4	≤ 200
Cyanid, lfr.	CN	< 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5
AOX		< 0,010	≤ 0,3	≤ 1,5
Abdampfrückstand	%	0,0066	≤ 3	≤ 6
Barium	Ba	0,008	≤ 5	≤ 10
Chrom	Cr ges.	< 0,005	≤ 0,3	≤ 1
Molybdän	Mo	< 0,05	≤ 0,3	≤ 1
Antimon	Sb	< 0,001	≤ 0,03	≤ 0,07
Selen	Se	< 0,001	≤ 0,03	≤ 0,05
Chlorid	Cl	< 5	≤ 1500	≤ 1500
Sulfat	SO ₄	< 5	≤ 2000	≤ 2000

7.3 VOC-Emissionen

Messstelle: Eurofins Product Testing A/S, Smedeskovvej 38, DK-8464 Galten, Dänemark, Bericht-Nr. G02907BRev vom 09.09.2010, Messergebnisse: Prüfverfahren nach /AgBB-Schema/

- Cancerogene wurden nach 3 und 28 Tagen nicht nachgewiesen.
- Die Summe der VOC („TVOC“) nach 3 Tagen war mit 220 µg/m³ unterhalb der Bewertungsgrenze von 10 mg/m³.
- Die Summe der VOC („TVOC“) nach 28 Tagen war mit 71 µg/m³ unterhalb der Bewertungsgrenze von 1 mg/m³
- Die Summe der SVOC nach 28 Tagen war mit < 5 µg/m³ unterhalb der Bewertungsgrenze von 0,1 mg/m³
- Für die nach 28 Tagen ermittelten VOC-Einzelstoffe mit mehr als 5 µg/m³ ergab sich eine Bewertungszahl R mit 0,05 unterhalb der Obergrenze von 1.
- Die Summe der VOC-Einzelstoffe ohne NIK-Wert nach 28 Tagen war mit < 5 µg/m³ unterhalb der Bewertungsgrenze von 0,1 mg/m³
- Die Formaldehydkonzentration nach 28 Tagen war mit < 3 µg/m³ unterhalb der Bewertungsgrenze von 120 µg/m³.

VOC Emissionen

Bezeichnung	Wert	Einheit
AgBB-Ergebnisüberblick (28 Tage)	-	µg/m ³
TVOC (C6 - C16)	71	µg/m ³
Summe SVOC (C16 - C22)	< 5	µg/m ³
R (dimensionslos)	< 1	-
VOC ohne NIK	< 5	µg/m ³
Kanzerogene	n.n.	µg/m ³

Alle Messwerte liegen unterhalb der Bewertungsgrenze. Das untersuchte Produkt Pictura/Natura PRO ist geeignet für die Verwendung in Innenräumen gemäß den "Zulassungsgrundsätzen zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen" (DIBt-Mitteilungen 10/2008) in Verbindung mit den NIK-Werten des /AgBB/ in der Fassung vom Mai 2010.

8. Literaturhinweise

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

Allgemeine Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 2011-09.

Produktkategorienregeln für Bauprodukte Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2012-09.

DIN EN ISO 14025:2011-10, Environmental labels and

declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures.

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

PCR 2012, Teil B

Institut Bauen und Umwelt e.V., Königswinter (Hrsg.): Produktkategorienregeln für Bauprodukte aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen des Instituts Bauen und Umwelt (IBU) Teil B: Anforderungen an die EPD Faserzement /Faserbeton. 2012-07, www.bau-umwelt.de

Europäischer Abfallkatalog

Europäischer Abfallkatalog EAK oder „European Waste Catalogue EWC“ in der Fassung der Entscheidung der Kommission 2001/118/EG vom 16. Januar 2001 zur Änderung der Entscheidung 2000/532/EG über ein Abfallverzeichnis

TA-Luft

TA-Luft: Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft, 2002

AgBB-Bewertungsschema

AgBB - Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten: Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, 05-2010

REACH Kandidatenliste

REACH - Regulation concerning the Registration , Evaluation , Authorisation and Restriction of CHemicals, Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorisation, <http://echa.europa.eu/web/guest/candidate-list-table>, 06-2013

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

Eternit 2011

Eternit Planung und Anwendung – Eternit Fassaden mit Faserzement, 2011 http://www.eternit.de/fileadmin/downloads/P_A/Fassaden_2011.pdf

Z-31.1-34

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-31.1-34 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) für Eternit Fassadentafeln, 2001

DIN EN ISO 12572

DIN EN ISO 12572:2001-09: Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit (ISO 12572:2001); Deutsche Fassung EN ISO 12572:2001

DIN 4108-4

DIN 4108-4:2013-02: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

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

DIN 52210-6

DIN 52210-6:2013-07: Bauakustische Prüfungen - Luft- und Trittschalldämmung - Bestimmung der Schachtpegeldifferenz

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 6: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2013.

GaBi Dokumentation

GaBi 6: Dokumentation der GaBi 6-Datensätze der Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2013. <http://documentation.gabi-software.com/>



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber

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

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



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Programmhalter

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

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



Ersteller der Ökobilanz

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

Tel +49 (0) 711 341817-0
Fax +49 (0) 711 34181725
Mail info@pe-international.com
Web www.pe-international.com



Inhaber der Deklaration

Eternit AG
Im Breitspiel 20
69126 Heidelberg
Germany

Tel +49 (0) 1805 651 651
Fax +49 (0) 1805 632 630
Mail info@eternit.de
Web www.eternit.de