

Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025



**Faserzement
Fassadenpaneel
Cedral**

Eternit AG

**Deklarationsnummer
VEPD-ETE-2009121-D**

Institut Bauen und Umwelt e.V.




**Institut Bauen
und Umwelt e.V.**

		Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration <i>Environmental Product-Declaration</i>
Institut Bauen und Umwelt e.V. www.bau-umwelt.com		Programmhalter
Eternit AG Im Breitspiel 20 D – 69126 Heidelberg		Deklarationsinhaber
VEPD-ETE-2009121-D		Deklarationsnummer
Faserzement-Fassadenpaneel Cedral Diese Deklaration ist eine Umweltproduktdeklaration gemäß ISO 14025 und beschreibt die Umweltleistung der hier genannten Bauprodukte. Sie soll die Entwicklung des umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern. In dieser validierten Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offen gelegt. Die Deklaration beruht auf dem PCR Dokument ‚Faserzement‘, Bezugsjahr 2009.		Deklarierte Bauprodukte
Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Institut Bauen und Umwelt. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, drei Monate vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.		Gültigkeit
Die Deklaration ist vollständig und enthält in ausführlicher Form: <ul style="list-style-type: none"> - Produktdefinition und bauphysikalische Angaben - Angaben zu Grundstoffen und zur Stoffherkunft - Beschreibungen zur Produktherstellung - Hinweise zur Produktverarbeitung - Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase - Ökobilanzergebnisse - Nachweise und Prüfungen 		Inhalt der Deklaration
6. Januar 2009		Ausstellungsdatum
		Unterschriften
Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt)		
Diese Deklaration und die zugrundegelegten Regeln wurden gemäß ISO 14025 durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.		Prüfung der Deklaration
		Unterschriften
Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)	Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)	



**Kurzfassung
Umwelt-
Produktdeklaration
*Environmental
Product-Declaration***

<p>Die genannten Produkte sind ebene oder strukturierte Paneele aus dampfgehärtetem Faserzement. Deklariert werden die Fassadenpaneele Cedral Structur und Cedral Glatt. Bei beiden Produkten handelt es sich um beschichtete Faserzementpaneelen.</p>	<p>Produkt- beschreibung</p>																											
<p>Die Fassadenpaneele Cedral dient als brettartige Fassadenbekleidungen für hinterlüftete Fassaden.</p>	<p>Anwendungs- bereich</p>																											
<p>Die Ökobilanz wurde nach DIN ISO 14040 ff. entsprechend den Anforderungen des IBU-Leitfadens zu Typ-III-Deklarationen durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten der untersuchten Produkte sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoffgewinnung und Energiebereitstellung, Rohstofftransporte sowie die Herstellung des Produktes, inkl. Verpackung und deren Entsorgung.</p>	<p>Rahmen der Ökobilanz</p>																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #333; color: white;"> <th colspan="3" style="text-align: center;">Faserzement-Fassadenpaneel (Rohstoffe und Herstellung)</th> </tr> <tr style="background-color: #ccc;"> <th style="text-align: left;">Auswertegröße</th> <th style="text-align: center;">Einheit pro t</th> <th style="text-align: center;">Cedral</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primärenergie nicht erneuerbar</td> <td style="text-align: center;">[MJ]</td> <td style="text-align: center;">6.598</td> </tr> <tr> <td>Primärenergie erneuerbar</td> <td style="text-align: center;">[MJ]</td> <td style="text-align: center;">1.014</td> </tr> <tr> <td>Treibhauspotenzial (GWP)</td> <td style="text-align: center;">[kg CO₂-Äqv.]</td> <td style="text-align: center;">707</td> </tr> <tr> <td>Ozonabbaupotenzial (ODP)</td> <td style="text-align: center;">[kg R11-Äqv.]</td> <td style="text-align: center;">31,6 · 10⁻⁶</td> </tr> <tr> <td>Versauerungspotenzial (AP)</td> <td style="text-align: center;">[kg SO₂-Äqv.]</td> <td style="text-align: center;">1,33</td> </tr> <tr> <td>Eutrophierungspotenzial (EP)</td> <td style="text-align: center;">[kg PO₄-Äqv.]</td> <td style="text-align: center;">0,187</td> </tr> <tr> <td>Sommersmogpotenzial (POCP)</td> <td style="text-align: center;">[kg Ethen-Äqv.]</td> <td style="text-align: center;">0,157</td> </tr> </tbody> </table>	Faserzement-Fassadenpaneel (Rohstoffe und Herstellung)			Auswertegröße	Einheit pro t	Cedral	Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	6.598	Primärenergie erneuerbar	[MJ]	1.014	Treibhauspotenzial (GWP)	[kg CO ₂ -Äqv.]	707	Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	31,6 · 10 ⁻⁶	Versauerungspotenzial (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	1,33	Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg PO ₄ -Äqv.]	0,187	Sommersmogpotenzial (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	0,157	<p>Ergebnisse der Ökobilanz</p>
Faserzement-Fassadenpaneel (Rohstoffe und Herstellung)																												
Auswertegröße	Einheit pro t	Cedral																										
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	6.598																										
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	1.014																										
Treibhauspotenzial (GWP)	[kg CO ₂ -Äqv.]	707																										
Ozonabbaupotenzial (ODP)	[kg R11-Äqv.]	31,6 · 10 ⁻⁶																										
Versauerungspotenzial (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	1,33																										
Eutrophierungspotenzial (EP)	[kg PO ₄ -Äqv.]	0,187																										
Sommersmogpotenzial (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	0,157																										
<p>Erstellt durch: Eternit AG, Heidelberg in Zusammenarbeit mit PE INTERNATIONAL, Leinfelden- Echterdingen</p>																												
<ul style="list-style-type: none"> • Brandgasanalyse: nach DIN 53436 • Eluatanalyse: gemäß Klasse 1 der TA Siedlungsabfall. 	<p>Nachweise und Prüfungen</p>																											



Produktgruppe PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

Geltungsbereich Die Umwelt-Produktdeklaration bezieht sich auf Paneelen aus zellstofffarmiertem Faserzement.

0 Produktdefinition

Produktdefinition Die genannten Produkte sind ebene brettartige Streifen aus Faserzement. Deklariert werden die Fassadenpaneel Cedral (ehemals Sidings).

Anwendung Zellstofffarmiertes Fassadenpaneel zur Montage auf Unterkonstruktionen aus Holz für hinterlüftete Fassadenkonstruktionen.

Produktnorm / Zulassung

- 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

Gütesicherung

- 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).

Lieferzustand, Eigenschaften

Tabelle 1: Bauphysikalische Daten

Eigenschaft	Wert
Rohdichte	1.300 kg/m ³ ± 10%
Festigkeiten: Druckfestigkeit E-Modul Biegezugfestigkeit	30 N/mm ² 5.000 N/mm ² ⊥ 15 N/mm ²
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl μ nach DIN 4108-4	250
Ausgleichsfeuchte bei 23°C, 80 % r. F.	ca. 6 M.-%
Linearer Ausdehnungskoeffizient	$a_t = 0,007$ mm/mK
Feuchtigkeitsdehnung (lufttrocken 30% bis feucht 95%)	0,5 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. 0,19 W/(m·K)
Temperaturdehnzahl	$a_t = 0,005$ mm/mK



Produktgruppe PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

Tabelle 2: Lieferformate und Produkteigenschaften

	max. Format in mm	Dicke in mm	Oberfläche	Farbe
Cedral Structur	3.600 x 190	10	Leichte Zedern- holzmaserung	grundiert, beschichtet
Cedral Glatt	3.100 x 190	10	glatt	beschichtet

Brandschutz 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“.

1 Grundstoffe

Grundstoffe Faserzement: (Grundstoffe in Masse-%)
Vorprodukte

- Portlandzement nach DIN EN 197-1,
(CEM I 32,5 R und 42,5 R) (als Bindemittel) 35 - 40 %
- Quarzsand 50 - 55 %
- Zellstoff (als Filter- und Armierungsfasern) 5 - 10 %
- Aluminiumhydroxid 3 - 7 %

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

Hilfsstoffe / Zusatzmittel **Beschichtungen:**

Wasser	46,5 %
Lösungsmittel (Glykole)	1,8 %
anorganische Pigmente	18,3 %
Reinacrylate (Bindemittel)	30,4 %
Auftragsmenge	200 - 240 g/m ²

Stofflerläuterung

- **Portlandzement:** Hergestellt nach DIN EN 197-1, wird aus Kalksteinmergel, einem Gemisch aus Kalkstein und Ton, gewonnen. Der Rohstoff wird gebrochen, getrocknet, gebrannt und zu Zement vermahlen.
- **Quarzsand:** Dient als Massefüllstoff im fertigen Produkt.
- **Zellstoff (Sulfatzellstoff):** Zellstoff-Fasern, wie sie auch für die Papierherstellung verwendet werden, dienen als Prozessfasern (Faserlänge 0,5 bis 4 mm, Faserdurchmesser 8 µm - 30 µm, d. h. nicht lungengängig). Bei der Herstellung verhindert der Zellstoff als Filterfaser, dass beim Ausscheiden von überflüssigem Wasser Zementpartikel ausgeschwemmt werden.
- **Aluminiumhydroxid:** Es wird als Füllmaterial zur Optimierung der Produkteigenschaften (Verbesserung der Materialbindung, der Verformungseigenschaften und Verminderung der Ausblühneigung) eingesetzt.
- **Wasser:** Für die Produktion wird ausschließlich Wasser aus werkseigenen Brunnen verwendet. Pro Tonne Faserzement werden 0,6 m³ Wasser eingesetzt, von denen 0,36 m³ im Verlauf des Herstellungsprozesses wieder abgeschieden werden und nach mechanischer Klärung auf dem Werksgelände wieder in den Produktionsprozess zurückfließen.

Rohstoff- Der überwiegende Teil der genannten Grundstoffe mit Ausnahme des Zellstoffs



Produktgruppe PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

**gewinnung und
Stoffherkunft**

stammt aus heimischen Vorkommen. Sämtliche Grundstoffe werden zugekauft. Für Quarzsand, Zellstoff und Aluminiumhydroxid wurde eine durchschnittliche Transportdistanz von 188 km per LKW (Emissionsklasse EURO 3) ermittelt. Der Zellstoff wird zusätzlich 11.400 km per Massengutfrachter transportiert. Für den Zement ist der Transport per Binnenschiff über eine Distanz von 130 km üblich.

**Regionale und
allgemeine
Verfügbarkeit
der Rohstoffe**

Faserzement besteht überwiegend aus mineralischen Grundstoffen, für die nach heutigem Erkenntnisstand keine Ressourcenknappheit besteht.

2 Produktherstellung

**Produkt-
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 Paneele zum Abbinden abgelegt, später auf Paletten gestapelt und zur weiteren Aushärtung in einem Autoklaven ca. zwei Stunden dampfgehärtet. Die Abbindezeit beträgt ca. drei Tage.

Anschließend werden die Fassadenpaneele mit einer Acrylatfarbe beschichtet.

Verpackung

Als Verpackungsmaterialien kommen PE-Schrumpffolien, Holzpaletten und Stahlband zum Einsatz.

**Gesundheits-
schutz
Herstellung**

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

**Umweltschutz
Herstellung**

- 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.

3 Produktverarbeitung

**Verarbeitungs-
empfehlungen**

Die Fassadenpaneele Cedral werden in zwei Standardformaten geliefert. Zur Bearbeitung stehen spezielle staubarm arbeitende Geräte wie langsam laufende, hartmetallbestückte Trennsägen oder -fräser bzw. handbetriebene Werkzeuge wie Schlagschere zur Verfügung. Bohrungen können mit normalen HSS-Bohrern ausgeführt werden. Konstruktiv notwendige Zusatzprodukte für den Einbau der genannten Produkte sind: Holzkonstruktionen einschließlich der erforderlichen Verankerungs- und Verbindungsmittel sowie Befestigungsmittel (Nieten, Schrauben, Nägel) und Fugenbänder aus EPDM und Kantenprofile aus Aluminium. Die Beurteilung dieser Zusatzprodukte ist nicht Gegenstand dieser Urkunde. Bei der Auswahl konstruktiv notwendiger Zusatzprodukte ist darauf zu achten, dass diese die beschriebenen



Produktgruppe PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

Eigenschaften der Umweltverträglichkeit der genannten Bauprodukte nicht nachteilig beeinflussen.

**Arbeitsschutz
Umweltschutz**

Es gilt das Regelwerk der Berufsgenossenschaften.

Bei der Verarbeitung der genannten Produkte sind die üblichen Arbeitsschutzmaßnahmen entsprechend Herstellerangaben einzuhalten. Zu beachten ist, dass bei der Bearbeitung anfallender Staub leicht 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. /Eternit 2005/) sicher eingehalten werden.

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung von Faserzement nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen (siehe auch Punkt 8: Nachweise).

Restmaterial

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

4 Nutzungszustand

Inhaltsstoffe

Faserzement:

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 Calciumcarbonat (Carbonatisierung).

Faserzement enthält ca. 6 % 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.

**Wirkungs-
beziehungen
Umwelt -
Gesundheit**

Umweltschutz:

Gefährdungen für Wasser, Luft und Boden können bei bestimmungsgemäßer Anwendung der beschriebenen Produkte nach heutigem Erkenntnisstand nicht entstehen (siehe Punkt 8: Nachweise).

Gesundheitsschutz:

Bei normaler, dem Verwendungszweck der Bauprodukte entsprechender Nutzung, sind aufgrund der verwendeten Grundstoffe und deren Verhalten im Nutzungszustand keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen bekannt (siehe Punkt 8, Eluatanalyse).

**Beständigkeit
Nutzungszustand**

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

5 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

- **Rauchentwicklung/Rauchdichte:** Die durch Brand der genannten Produkte (Beschichtung) verursachte Rauchentwicklung ist sehr gering.
- **Brandgase:** Siehe hierzu das Prüfergebnis zur Toxizität der Brandgase in Punkt 8: Nachweise.
- **Wechsel des Aggregatzustands (brennendes Abtropfen/Abfallen):** Beim Brand umliegender Baumaterialien verlieren die im Zement gebundenen Zellulose-Fasern allmählich ihre Festigkeit, was ein unproblematisches Verhalten (keine Explosion) von Faserzement im Brandfall bewirkt. Ein brennendes Abtropfen/Abfallen der Farbbeschichtung oder des Faserzements tritt nicht auf.



Produktgruppe PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

Hochwasser Es werden keine Inhaltsstoffe, die wassergefährdend sein könnten, ausgewaschen (siehe auch Punkt 8: Nachweise - Eluatanalyse). Der pH-Wert ist basisch ($\text{pH} \geq 12$).

6 Nachnutzungsphase

Rückbau Die Fassadenpaneele können zerstörungsfrei je nach Befestigungssystem durch Abschrauben oder Aufbohren der Niete abgenommen werden.

Wieder- und Weiterverwendung In unbeschädigter Form können die demontierten Produkte im unbeschichteten wie beschichteten Zustand wieder entsprechend ihrem ursprünglichen Verwendungszweck eingesetzt werden oder z. B. als Grundmauerschutz weiterverwendet werden.

Wieder- und Weiterverwertung Bei sortenreiner Trennung können die 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, Straßenbau oder z. B. für Lärmschutzwälle (Materialrecycling).

Entsorgung **Faserzement:** Auf der Baustelle anfallende Reste der 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 Deponiekategorie I abgelagert werden. Abfallschlüssel: 170101 (Beton) nach Europäischem Abfallkatalog.

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

7 Ökobilanz

7.1 Herstellung von Faserzement Fassadenpaneel

Deklarierte Einheit Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von einer Tonne durchschnittlichem Faserzement-Fassadenpaneel.

Systemgrenzen Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Herstellungen der Produkte einschließlich der Rohstoffgewinnung bis zum fertig verpackten Produkt am Werkstor (Cradle to gate).

Die Datenbasis GaBi (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) wurde für Energieerzeugung und Transporte verwendet. Der Betrachtungsrahmen umfasst im Einzelnen:

- Herstellung aller Einsatzstoffe (Vorprodukte)
- Transporte und Verpackungen der Rohstoffe und Vorprodukte
- Herstellaufwendungen (Energie, Abfall, Emissionen), auch der Vorprodukte und Energiebereitstellung ab Ressourcen
- Verpackung (inkl. ihrer Entsorgung)

Die Trägerkonstruktion ist nicht Teil der Ökobilanz.



Produktgruppe: PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

Abschneidekriterium Auf der Inputseite werden alle Stoffströme, die in das System eingehen und größer als 1 % ihrer gesamten Masse sind oder mehr als 1 % zum Primärenergieverbrauch beitragen, berücksichtigt. Auf der Outputseite werden alle Stoffströme erfasst, die das System verlassen und deren Umweltauswirkungen größer als 1 % der gesamten Auswirkungen einer berücksichtigten Wirkkategorie sind.

Transporte Die Transporte der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe wurden berücksichtigt.

Betrachtungszeitraum Die Daten für die Herstellung der untersuchten Produkte beziehen sich auf das Jahr 2005. Die Ökobilanzen wurden 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.

Hintergrunddaten Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung von Cedral Faserzementpaneel wurde das Software-System GaBi 4 eingesetzt. Alle für die Herstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden von Ecobilan geliefert oder der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen. Zum größten Teil sind die Daten (Prozesse) als aggregierte Prozessdaten von Ecobilan geliefert worden.

Annahmen Es wurden keine relevanten Annahmen und Abschätzungen vorgenommen. Alle bekannten Stoff- und Energieströme wurden betrachtet.

Datenqualität Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 5 Jahren.
Die Datenerfassung für das untersuchte Faserzementprodukt erfolgte direkt im Werk. Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Die Prozessdaten und die verwendeten Hintergrunddaten sind konsistent. Es wurde sowohl inputseitig als auch outputseitig auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Sachbilanzdaten Wert gelegt. Die verwendeten Daten (Prozesse) sind von Ecobilan [Ecobilan 2006] erhoben. Zum größten Teil sind die Daten (Prozesse) als aggregierte Prozessdaten geliefert worden und eine detaillierte Auswertung dieser Prozesse war daher nicht möglich. Die gelieferten Daten (Prozesse) wurden auf ihre Plausibilität hin überprüft und die Datenqualität ist daher als gut zu bezeichnen.

Allokation Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden /ISO 14040/.
Relevante Allokationen (d. h. die Zuordnung von Umweltlasten eines Prozesses auf mehrere Produkte) mussten für die untersuchten Produkte in der vorliegenden Ökobilanz nicht vorgenommen werden.

Hinweise zur Nutzungsphase Die Lebensdauer von Bauprodukten ist abhängig von der jeweiligen Konstruktion, der Nutzungssituation, dem Nutzer selbst, Unterhalt und Wartung.
Für das Faserzementprodukt Cedral wird keine Reinigung in der Nutzungsphase berechnet.

7.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

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

Primärenergie Tabelle 3 zeigt den Primärenergiebedarf (erneuerbar und nicht erneuerbar) unterteilt für die Rohstoffbereitstellung, Beschichtung, Produktion, Transport und Verpackung von einer Tonne Cedral.

Die Rohstoffherstellung und die Produktion benötigen mit 32 % bzw. 74 % den größten Teil des nicht regenerativem Primärenergiebedarfs. In der Produktion werden v. a. Strom und Erdgas benötigt. In der Rohstoffherstellung ist Zement hauptsächlich für den Primärenergieverbrauch verantwortlich.



Produktgruppe PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

Regenerative Primärenergie ist teilweise durch die Nutzung des deutschen Strommixes bedingt. Der höchste Beitrag zum regenerativen Primärenergiebedarf ist bedingt durch den Einsatz von Holzpaletten in der Verpackung. Den Holzpaletten zugerechnet, wird dabei der Anteil an Sonnenenergie, der beim Wachstum der Bäume im Holz gespeichert wird. Er beinhaltet den Heizwert der erneuerbaren Ressource Holz. Die negativen Werte innerhalb des nicht erneuerbaren Primärenergiebedarfs der Verpackung sind durch die energetische Verwertung der Verpackung bedingt. Hierbei werden nicht regenerative Energieträger substituiert, was zu einer Gutschrift führt.

Tabelle 3: Primärenergiebedarf zur Herstellung des Faserzement-Produktes Cedral

Eternit Cedral Fassadenpaneel							
Auswertgröße	Einheit pro t	Summe	Rohstoffe	Beschichtung	Produktion	Transport	Verpackung
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	6.598	2.104	139	4.873	159	-678
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	1.014	2,8	0,13	90	0,17	921

Die nähere Auswertung des Energiebedarfs zur Herstellung einer Tonne Eternit Cedral zeigt (Abbildung 1), dass als wesentlicher Primärenergieträger Erdgas eingesetzt wird (45 %). Danach folgen Erdöl (22 %), Uran (14 %), Steinkohle (12 %) und Braunkohle mit 7 %.

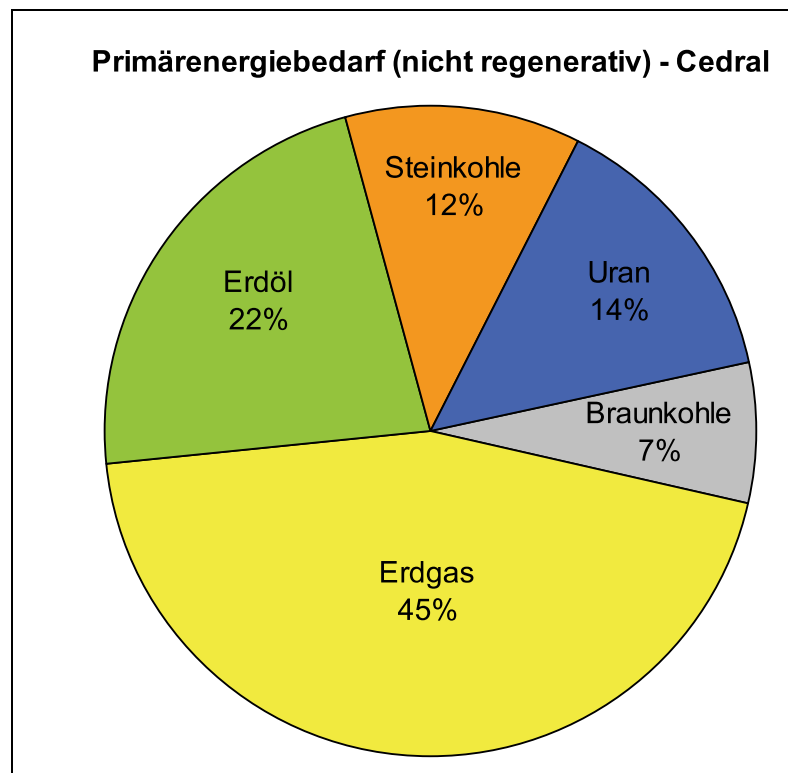


Abbildung 1: Verteilung des Energieverbrauchs bei der Herstellung von 1 t Cedral



Produktgruppe PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

Als regenerierbare energetische Quellen werden Solarenergie mit 92 %, Energie aus Wasserkraft mit 4 % und Energie aus Windkraft mit 4 % genutzt. Im Anteil der Solarenergie ist die durch die Sonnenenergie erzeugte Biomasse bereits enthalten.

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 t Cedral wird getrennt für die drei Fraktionen Abraum/Haldengut (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle) und Sondermüll inkl. radioaktive Abfälle dargestellt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Abfälle bei der Herstellung des Faserzement-Produktes Cedral

Eternit Faserzement-Produkt Cedral	
Auswertegröße	Herstellung [kg / t]
Abraum/Haldengut	742
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	21,1
Sondermüll (inkl. radioaktive Abfälle)	1,7

Wirkungsabschätzung

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Beiträge von Rohstoffbereitstellung, Beschichtung, Herstellung, Transporten und Verpackung von einer Tonne Eternit Cedral zu den Wirkungskategorien Treibhauspotenzial (GWP), Ozonabbaupotenzial (ODP), Versauerungspotenzial (AP), Überdüngungspotenzial (EP) und Sommersmogpotenzial (POCP).

In den Umweltwirkungskategorien GWP, AP und EP entfallen auf die Rohstoffbereitstellung und die Produktion (inklusive Strom und thermischer Energie) knapp 90 % der Umweltwirkung. In den Wirkkategorien ODP und POCP ist der Anteil dieser beiden Produktionsphasen etwas geringer (ca. 78 %). Die Herstellung und Entsorgung der Verpackungsmaterialien (PE-Folie, Holzpaletten, Stahlband) ist hinsichtlich ODP und POCP mit 22 bzw. 17 % beteiligt. Der Rohstofftransport und die Beschichtungsprozesse tragen in geringem Ausmaß zu den Umweltwirkungen bei.



Produktgruppe: PCR Faserzement
 Deklarationsinhaber: Eternit AG
 Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
 19.12.2008

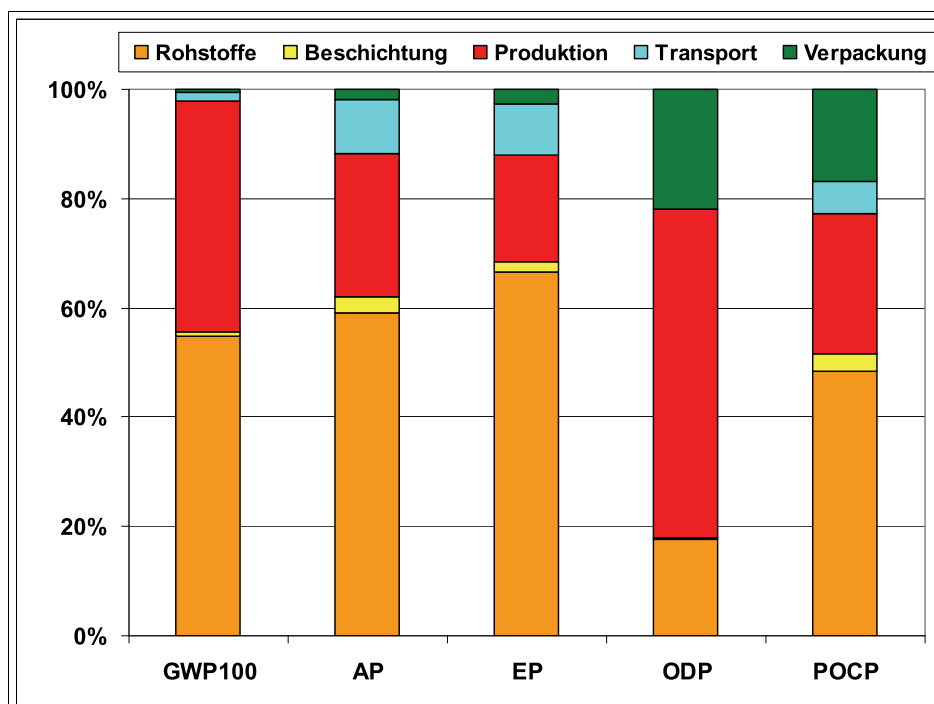


Abbildung 2 : Relative Beiträge einzelner Kategorien zu den Umweltwirkungen des Faserzement-Produkts Cedral

Die absoluten Beiträge des Eternit Fassadenpaneels Cedral zu den einzelnen Umweltwirkungen, getrennt für die Bereiche Rohstoffe, Beschichtung, Produktion, Transport und Verpackung, zeigt Tabelle 5.

Tabelle 5: Absolute Beiträge des Faserzement-Produktes Cedral je Tonne

Wirkkategorie	Einheit	Rohstoffe	Beschichtung	Produktion	Transport	Verpackung
Treibhauspotenzial (GWP 100 Jahre)	kg CO ₂ -Äqv.	388	5,6	297	11,6	4,4
Ozonabbaupotenzial (ODP)	kg R11-Äqv.	5,7 · 10 ⁻⁶	82,0 · 10 ⁻⁹	18,9 · 10 ⁻⁶	19,1 · 10 ⁻⁹	6,9 · 10 ⁻⁶
Versauerungspotenzial (AP)	kg SO ₂ -Äqv.	0,78	0,038	0,35	0,13	0,021
Eutrophierungspotenzial (EP)	kg Phosphat-Äqv.	0,124	3,2 · 10 ⁻³	0,037	0,018	4,6 · 10 ⁻³
Sommersmogpotenzial (POCP)	kg Ethen-Äqv.	0,078	5,1 · 10 ⁻³	0,041	9,4 · 10 ⁻³	0,024

Bei der Auswertung des Treibhauspotenzials wird ersichtlich, dass fast 42 % der 707 kg CO₂-Äquivalente (gesamt) je Tonne Cedral auf die Herstellung des Materials Zement entfallen. Der Anteil der thermischen Energie aus Erdgas beträgt 26 %, der der elektrischen Energie 16 %. Im GWP-Wert sind verrechneten CO₂-Gutschriften (-100 kg CO₂-Äqv.) enthalten, die zum überwiegenden Teil aus der C-Einbindung in Holz und zum geringeren Teil aus der Energieerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen resultieren. Das Ozonabbaupotenzial wird zu 57 % durch die Gewinnung von Strom bestimmt. Die Rohstoffbereitstellung von Zement hat einen Anteil von 12 %. Zusätzlich zu diesem Roh-



Produktgruppe: PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

stoff hat die Verpackung mit 22 % einen signifikanten Einfluss. Dies beruht hauptsächlich auf dem Einsatz von LDPE-Folie.

Beim Versauerungspotenzial sind mit etwa 59 % die Rohstoffbereitstellung und die Produktion (26 %) ausschlaggebend. Zu diesen Werten tragen hauptsächlich die Produktion des Zements (45 %) und der Zellulose (8 %) sowie die Gewinnung von Strom (14 %) bei. Das Eutrophierungspotenzial wird zu 67 % von der Rohstoffbereitstellung und zu 20 % von der Produktion des Cedral-Produktes bestimmt. Bei den Rohstoffen tragen der Zement (35 %) und die Zellulose mit 27 % bei und bei der Produktion die Gewinnung von thermischer Energie aus Erdgas (10 %) und Strom (7 %) wesentlich zum Eutrophierungspotenzial bei.

Die Auswertung des Sommersmogpotenzials (POCP) zeigt, dass bis auf die Beschichtung und den Transport alle Gruppen einen signifikanten Einfluss auf diese Wirkkategorie haben. Die Rohstoffherstellung hat einen Anteil von fast 50 % an dieser Umweltwirkung, die Produktion weist einen Anteil von 26 %, die Verpackung von 15 % auf. Dabei fallen vor allem die eingesetzten Rohstoffe Zement (36 %) und Zellulose (9 %) auf. Die Gewinnung der thermischen Energie (Erdgas) hat einen Beitrag von 12 % und die Gewinnung des Stroms trägt mit 8 % bei. Bei der Verpackung ist der relevante Prozess die Herstellung der LDPE-Folie.

8 Nachweise

Eluatanalyse

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

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 Abfallablagervorschrift eingehalten werden.

Toxizität der Brandgase

Messung nach DIN 53436

Messstelle/Datum: Elektro-Physik Aachen GmbH; Nr. 63/2007

Ergebnis: 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.

9 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument Faserzement.

Review des PCR-Dokuments durch den Sachverständigenausschuss.
Vorsitzender des SVA: Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Universität Stuttgart, IWB)

Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß ISO 14025:

intern

extern

Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner



Produktgruppe: PCR Faserzement
Deklarationsinhaber: Eternit AG
Deklarationsnummer: IBU-ETE-10108-D

Erstellung
19.12.2008

-
- 10 Literatur** Weitere Literatur siehe PCR Dokument
- /DIN EN 12467/** DIN EN 12467: Faserzement-Tafeln - Produktspezifikation und Prüfverfahren, 2006
- /DIN 197-1/** DIN EN 197-1 Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement, 2004
- /DIN 53436/** DIN 53436: Erzeugung thermischer Zersetzungsprodukte von Werkstoffen unter Luftzufuhr und ihre toxikologische Prüfung; Zersetzungsgerät und Bestimmung der Versuchstemperatur, 2003
- /DIN 4102/** DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; A1: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile, 2004
- /DIN 4108-4/** DIN 4108-4: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden; Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte, 1994
- /DIN 52612/** DIN 52612: Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit mit dem Plattengerät
- /DIN 13501/** DIN 13501: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
- /DIN 38414/** DIN 38414: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S)
- Ecobilan 2006** <http://www.ecobalance.com>
PricewaterhouseCoopers / Ecobilan
Crystal Park
63, rue de Villiers
92200 Neuilly-sur-Seine - France
Tel. + 33 1 56 57 58 59
- /Eternit 2005/** Planungshilfe "Planung und Anwendung – Fassaden mit Faserzement"; Heidelberg 2005
- /GaBi 2006/** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE INTERNATIONAL GmbH, Leinfelden-Echterdingen, 2006
<http://documentation.gabi-software.com>
- /IBU/** Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, Institut Bauen und Umwelt e. V.; www.bau-umwelt.com
- /ISO 14020/** ISO 14020: Environmental labels and declarations – General principles, 2000
- /ISO 14025/** ISO DIS 14025: Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures, 2005
- /ISO 14040/** ISO DIS 14040: Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework, 2005
- /ISO 14044/** ISO DIS 14044: Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines, 2005
- /PCR Faserzement/** PCR Faserzement (Product category rules); Institut Bauen und Umwelt e. V. (IBU); www.bau-umwelt.com; 2006
- /Z-31.1-34/** Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-31.1-34 des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt): Faserzementtafel 'Eternit-Fassadentafeln' zur Bekleidung von Außenwänden; gültig bis 31.07.2011



Institut Bauen
und Umwelt e.V.

Herausgeber:

Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Rheinufer 108
53639 Königswinter
Tel.: 02223 296679 0
Fax: 02223 296679 1
Email: info@bau-umwelt.com
Internet: www.bau-umwelt.com

Layout:

PE INTERNATIONAL

Bildnachweis:

Eternit AG

Eternit AG

Im Breitspiel 20
D – 69126 Heidelberg
Tel: 01805 651 651
Fax: 01805 632 630
Email: info@eternit.de
Internet: www.eternit.de