



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

Tabelle 7-1: Transportentfernungen Rohstoffe

Rohstoff	Transport-km (LKW 14-16 t NL)
Zuschläge	
Quarzsand	100
Natursand	100
Leichtzuschläge	
Kesselsand	300
Perlite	300
Blähton	500
Blähglas	500
Bims	100 km LKW/ 500 km Schiff
EPS	500
Bindemittel	
Zement	100
Flugasche	300
Lehmpulver	100
Tonerdezement	300
Kalkhydrat	300
Kalksteinmehl	100
Kalk-Silikat-Hydrat	500
Gips	300
Anhydrit	300
Additive	500

Betrachtungszeitraum

Die Daten für die Herstellung der untersuchten Oberputze beziehen sich auf das Jahr 2008. 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.

Hintergrunddaten

Die Berechnung der Ökobilanz erfolgt auf Basis von Daten aus der Ökobilanz-Datenbank GaBi 2009 die innerhalb des Datenupdates 2006 mit aktuellen Energiedaten aktualisiert wurden. /Kreissig 1999/.

Die Produktionsdaten der untersuchten Baustoffe stammen aus dem Jahr 2006. Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten, v. a. die Rohstoffe, stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Es wurde auf eine hohe Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt.

Datenqualität

Die letzte Revision der verwendeten Daten liegt weniger als 5 Jahre zurück.

Allokation

Für die thermische Verwertung der Verpackung wurden Strom und Wärme entsprechend dem aktuellen deutschen Strom-und Wärmemix eingesetzt. Weitere Allokationen (d. h. die Zuordnung von Umweltlasten eines Prozesses auf mehrere Produkte) mussten für die untersuchten Produkte in der vorliegenden Ökobilanz nicht vorgenommen werden.



Produktgruppe, PCR Mineralische Werkmörtel
 Deklarationsinhaber: Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
 Deklarationsnummer: EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

7.3 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

Sachbilanz Im folgenden Kapitel wird die Sachbilanz-Auswertung bezüglich der stofflichen und energetischen Ressourcen sowie der entstehenden Abfälle dargestellt.

Primärenergieverbrauch Über den Lebenszyklus von 1 kg Oberputz liegt der Primärenergieverbrauch bei 4,13 MJ/kg für Alsilite T 1,5 mm, 3,34 MJ/kg für Alsilite T 2,0-5,0 mm und bei 3,49 MJ/kg für Alsilite R 2,0-4,0 mm.

Tabelle 7-2: Einsatz von Primärenergie über den Lebenszyklus von 1 kg Oberputz in [MJ/kg]

Primärenergiebedarf (erneuerbar und nicht erneuerbar) [MJ]	Alsilite T 1,5 mm	Alsilite T 2,0 mm, 3,0 mm, 4,0 mm, 5,0 mm	Alsilite R 2,0 mm, 3,0 mm, 4,0 mm
gesamt	4,13	3,34	3,49
Rohstoffe	3,71	2,92	3,08
Produktion	0,19	0,19	0,19
Verpackung Sackware	2,32E-02	2,32E-02	2,32E-02
Verpackung Siloware	2,92E-04	2,92E-04	2,98E-04
Transport zur Nutzung	4,28E-02	4,28E-02	4,28E-02
Entsorgung Verpackung	-1,98E-02	-1,98E-02	-1,98E-02
Inerstoffdeponie Bau-schutt	1,81E-01	1,80E-01	1,80E-01

Der Primärenergieverbrauch (Abbildung 7-1) variiert zwischen den verschiedenen Oberputzen geringfügig. Hauptsächlich ist er von den verwendeten Rohstoffen, insbesondere Zement beeinflusst. Die Rohstoffbereitstellung benötigt für Alsilite T 1,5 mm 90 % und für die anderen zwei Oberputze 88 % der Primärenergie. Nur 4 – 6 % werden durch die Produktion (ohne Rohstoffe) einschließlich Verpackungsherstellung verursacht. Der Transport sowie die Verpackung der Sack- und Siloware zur Nutzung beeinflusst das Gesamtergebnis mit Anteilen von maximal 1% kaum.

Der Primärenergieaufwand für die Produktion ist abhängig von der Art der Auslieferung. Die Anteile der Silo- und Sackwaren sind der Tabelle 0-1 zu entnehmen. In dem Produktionsprozess ist auch die Verpackungsherstellung und -entsorgung enthalten. Die Siloverwendung einschließlich Recycling in der Nachnutzungsphase benötigt umgerechnet auf 1 kg Mörtel 0,01 MJ Primärenergie, ausgehend von einer Silonutzungsdauer von 40 Jahren und 200 t Umsatz pro Jahr. Die Herstellung der Säcke aus Polyethylen und Kraftliner benötigt ebenfalls 0,01 MJ je kg Mörtel. Die Primärenergie für die Entsorgung wird für die Herstellung und Unterhaltung der Inerstoffdeponie sowie die Verdichtung durch einen Kompaktor benötigt. Die Verwertung der Verpackung führt zu einer Energiegut-schrift. Bei Sackware wurde das Gewicht der Verpackung für den Primärenergiebedarf des LKW-Transports eingerechnet.

Der Anteil der regenerativen Energien am gesamten Primärenergieverbrauch liegt zwischen 7 und 11,5 %. Zum einen haben daran die Verpackungsmaterialien Holz und Papier bei Sackware ihren Anteil. Regenerative Energieträger werden außerdem zur Erzeugung von Strom eingesetzt.



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

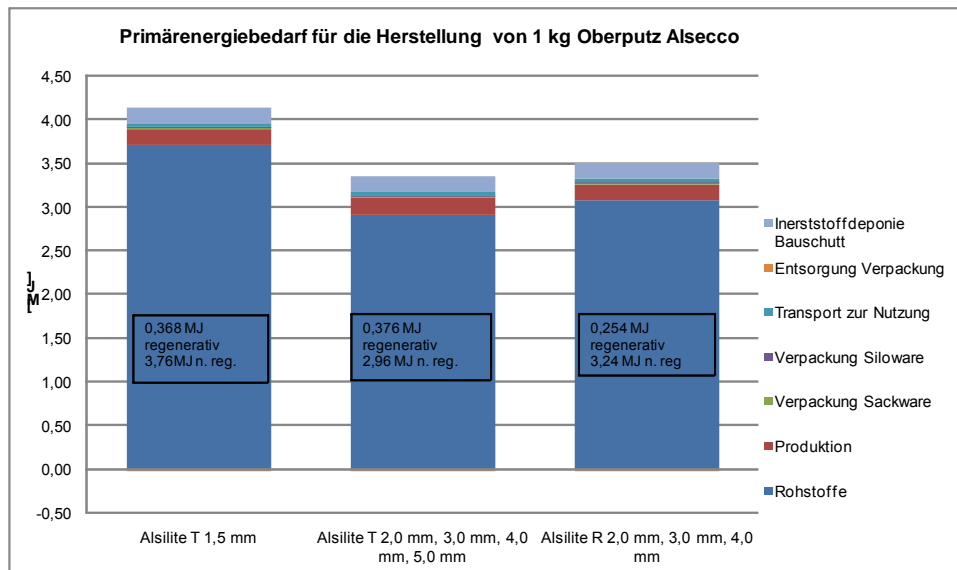


Abbildung 7-1: Primärenergieverbrauch zur Herstellung von 1 kg Oberputz Alsecco in MJ/kg

Abbildung 7-2 zeigt die Art und Aufteilung der nicht regenerativen Energieträger zur Herstellung von 1 kg Oberputz.

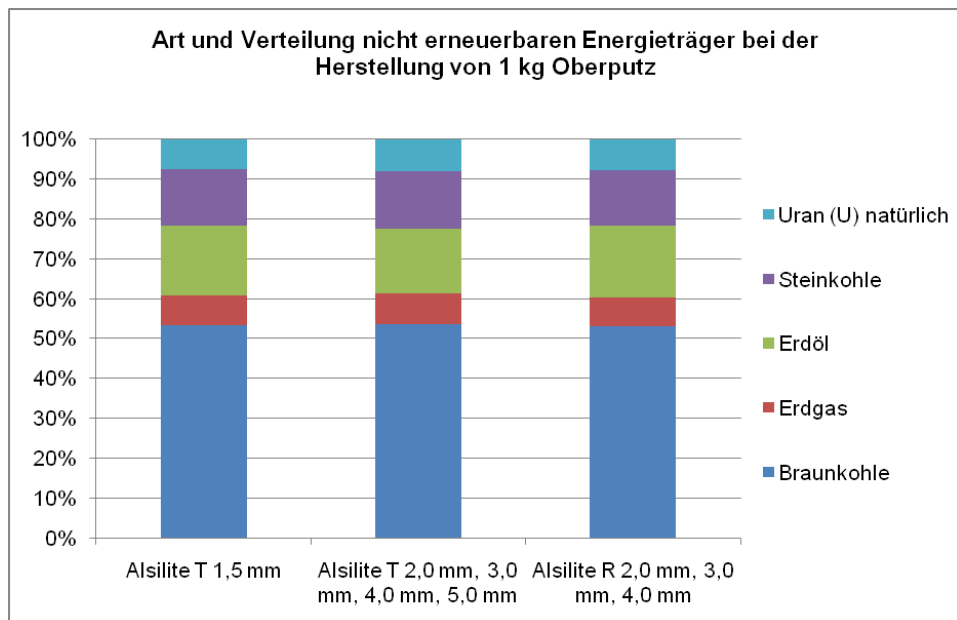


Abbildung 7-2: Verteilung nicht erneuerbarer Energieträger bei der Herstellung von 1 kg Oberputz Alsecco



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 kg Oberputz wird getrennt für die drei Fraktionen Abraum/Haldengüter (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), ungefährliche Abfälle (Siedlungsabfälle) und gefährliche Abfälle inkl. radioaktive Abfälle dargestellt (Tabelle 7-3).

Tabelle 7-3: Abfälle bei der Herstellung von 1 kg Oberputz Alsilite in kg

Abfallaufkommen	Einheit	Alsilite T 1,5 mm	Alsilite T 2,0-5,0 mm	Alsilite R 2,0-4,0 mm
Abraum/Haldengüter	kg	2,1976	1,9000	1,9300
Ungefährliche Abfälle	kg	0,0001	0,0001	0,0000
Gefährliche Abfälle (incl. radioaktive Abfällen)	kg	0,0008	0,0006	0,0006

Bei Abraum und Haldengütern stellt der Abraum die größte Menge dar. Abraum fällt vor allem in der Vorkette der Gewinnung von Strom an (Kohleförderung).

Abfälle der Kategorie ungefährliche Abfälle sind Siedlungsabfälle, haussmüllähnlicher Gewerbemüll, organische Abfälle, interne Chemikalien u. a. Grundsätzlich werden alle Entsorgungsprozesse bis zur endgültigen Deponierung „zu Ende“ modelliert. Daher ist die Menge an ungefährlichen Abfällen gering. Anders verhält es sich mit radioaktiven Abfällen, für die bisher noch kein Szenario für die Endlagerung festgelegt werden konnte. Deshalb erscheinen sie in der Kategorie Gefährliche Abfälle.

Gefährliche Abfälle sind im Wesentlichen Abfälle aus den Vorketten, unter anderem aus der Gewinnung von Strom. Hierunter fallen neben den radioaktiven Abfällen aus der Atomstromgewinnung, Schlacken aus Filteranlagen und Klärschlämme aus der Abwasseraufbereitung.

Wassernutzung

Der Wasserverbrauch über den gesamten Lebenszyklus von 1 kg der Oberputzvarianten beläuft sich bei Alsilite T 1,5 mm auf 2,7084 kg, bei Alsilite T 2,0 mm, 3,0 mm, 4,0 mm, 5,0 mm auf 1,9396 kg und bei Alsilite R 2,0 mm, 3,0 mm, 4,0 mm auf 1,7765 kg. Der Wasserbedarf wird im Wesentlichen durch die Bereitstellung der Rohstoffe, insbesondere die Zementherstellung beeinflusst.

Sekundärbrennstoffe

Für die betrachteten Oberputze werden folgende Energiemengen durch Sekundärbrennstoffe (SB) abgedeckt:

Tabelle 7-4: Verbrauch Sekundärbrennstoffe zur Herstellung von 1 kg Oberputz Alsilite

	SB (nicht regenerativ)	SB (regenerativ)
Alsilite T 1,5 mm	0,1524 MJ	0,0540 MJ
Alsilite T 2,0-5,0 mm	0,1305 MJ	0,0462 MJ
Alsilite R 2,0-4,0 mm	0,1314 MJ	0,0465 MJ



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

**Wirkungs
abschätzung**

Die Tabellen 7-5 bis 7-7 zeigen die Beiträge der Herstellung von 1 kg Oberputz zu den Umweltwirkungskategorien abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP), Treibhauspotenzial (GWP) Ozonabbaupotenzial (ODP), Versauerungspotenzial (AP), Eutrophierungspotenzial (EP) und Sommersmogpotenzial (POCP). Die Abbildungen 7-3 bis 7-5 zeigen die relativen Beiträge einzelner Prozessgruppen gegliedert nach den Gruppen Rohstoffbereitstellung, Produktion und Verpackung (inklusive Entsorgung der Verpackung), Transport zur Nutzung und Entsorgung der Oberputze auf der Inertstoffdeponie.

Aus den Grafiken 7-3 bis 7-5 ist der hohe Einfluss der Rohstoffe auf alle Umweltkategorien deutlich zu erkennen, insbesondere der abiotische Ressourcenbedarf ADP wird signifikant mit durchschnittlich 87-90 % von der Rohstoffbereitstellung, insbesondere vom Zement, beeinflusst. In der Produktionsphase ist nur der Einfluss auf die Kategorie ODP (Ozonzerstörungspotential) auffällig. Dieser Anteil resultiert aus dem Stromverbrauch während der Produktion. Die Transporte und Verpackung der Materialien spielen insgesamt eine untergeordnete Rolle. Durch das Recyceln der Verpackung ergibt sich eine Stromgutschrift, die sich positiv auf die Kategorie ODP, innerhalb der Produktion, auswirkt. Durch die CO₂-Rückbindung in der Nutzenphase ergibt sich eine Gutschrift von 98,9 g (bei Alsilite T 2,0-5,0 mm) bis 117 g (bei Alsilite R 2,0-4,0 mm) CO₂-Äquivalenten, diese Gutschrift wird jedoch nicht in die Gesamtbilanz einbezogen. Die Kategorien Versauerungspotential (AP), Eutrophierungspotential (EP) und Ozonbildungspotential in bodennahen Schichten (POCP) werden hauptsächlich wie oben beschrieben von der Rohstoffbereitstellung aber auch von der Entsorgung der Oberputze in der Nachnutzungsphase beeinflusst, wobei die Rohstoffe ca. 81-95 % und die Entsorgung auf der Inertstoffdeponie ca. 4-17 % der Umweltauswirkungen verursachen.

Tabelle 7-5: Wirkkategorien über gesamten Lebenszyklus – Alsilite T 1,5 mm

Alsilite T 1,5 mm	Rohstoffe	Produktion + Verpackung	Transporte zur Nutzung	Entsorgung	Gesamt
ADP [kg Sb-Äqv.]	1,42E-03	6,27E-05	2,05E-05	7,87E-05	1,58E-03
GWP [kg CO2-Äqv.]	2,64E-01	1,47E-02	3,06E-03	2,05E-02	3,02E-01
ODP [kg R11-Äqv.]	1,20E-08	1,21E-09	5,06E-12	1,76E-10	1,34E-08
AP [kg SO2-Äqv.]	2,19E-03	2,09E-05	1,83E-05	8,78E-05	2,32E-03
EP [kg Phosphat-Äqv.]	9,93E-05	8,37E-06	3,17E-06	1,16E-05	1,22E-04
POCP [kg Ethen-Äqv.]	8,74E-05	2,45E-06	1,50E-06	1,40E-05	1,05E-04



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

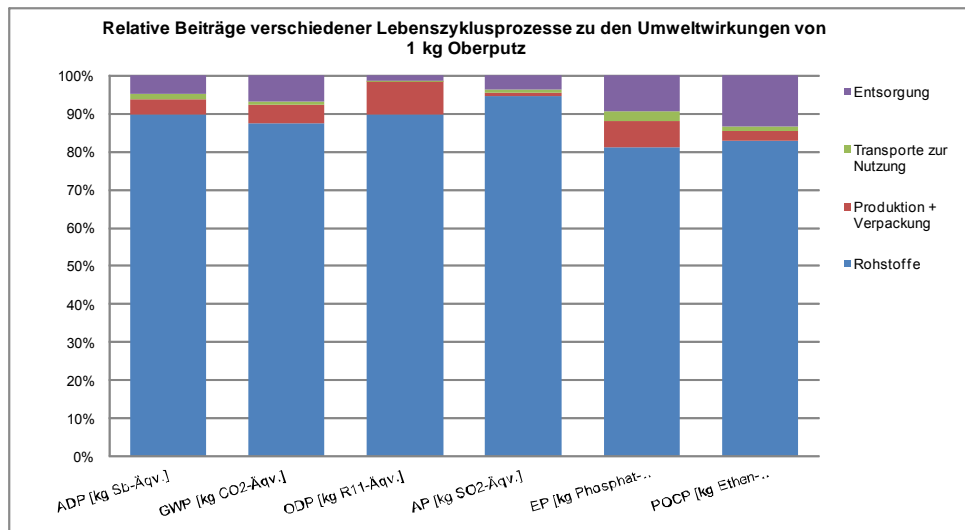


Abbildung 7-3: Relative Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse zu den Umweltwirkungen von 1 kg Oberputz Alsilite T 1,5 mm

Tabelle 7-6: Wirkkategorien über gesamten Lebenszyklus – Alsilite T 2,0-5,0 mm

Alsilite T 2,0 mm, 3,0 mm, 4,0 mm, 5,0 mm	Rohstoffe	Produktion + Verpackung	Transporte zur Nutzung	Entsorgung	Gesamt
ADP [kg Sb-Äqv.]	1,08E-03	6,27E-05	2,05E-05	7,80E-05	1,24E-03
GWP [kg CO2-Äqv.]	2,25E-01	1,47E-02	3,06E-03	2,05E-02	2,63E-01
ODP [kg R11-Äqv.]	9,72E-09	1,21E-09	5,06E-12	1,74E-10	1,11E-08
AP [kg SO2-Äqv.]	1,28E-03	2,09E-05	1,83E-05	8,71E-05	1,41E-03
EP [kg Phosphat-Äqv.]	9,93E-05	8,37E-06	3,17E-06	1,15E-05	1,22E-04
POCP [kg Ethen-Äqv.]	6,53E-05	2,45E-06	1,50E-06	1,15E-05	8,07E-05

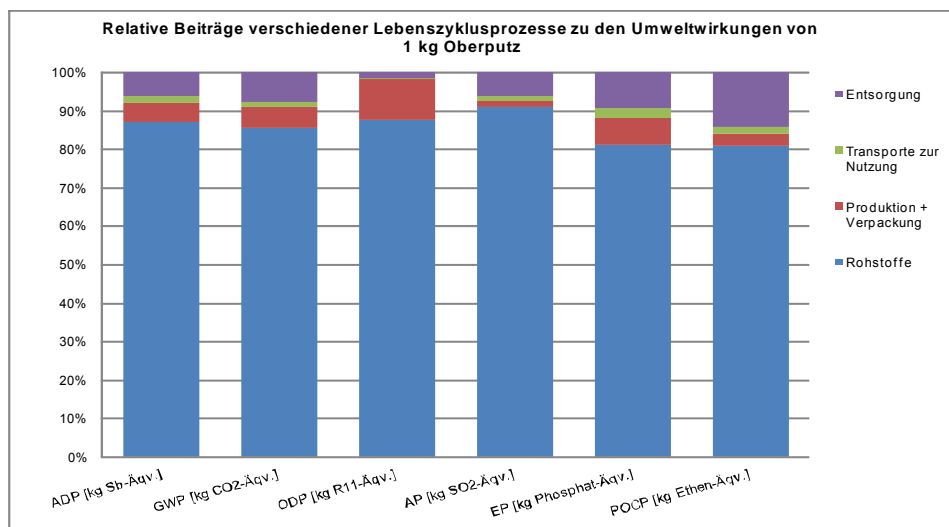


Abbildung 7-4: Relative Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse zu den Umweltwirkungen von 1 kg Oberputz Alsilite T 2,0-5,0 mm



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

Tabelle 7-7: Wirkkategorien über gesamten Lebenszyklus – Alsilite K 2,0-4,0 mm

Alsilite R 2,0 mm, 3,0 mm, 4,0 mm	Rohstoffe	Produktion + Verpackung	Transporte zur Nutzung	Entsorgung	Gesamt
ADP [kg Sb-Äqv.]	1,22E-03	6,27E-05	2,05E-05	7,80E-05	1,38E-03
GWP [kg CO ₂ -Äqv.]	2,65E-01	1,47E-02	3,06E-03	2,05E-02	3,04E-01
ODP [kg R11-Äqv.]	8,62E-09	1,21E-09	5,06E-12	1,74E-10	1,00E-08
AP [kg SO ₂ -Äqv.]	1,28E-03	2,09E-05	1,83E-05	8,71E-05	1,41E-03
EP [kg Phosphat-Äqv.]	8,84E-05	8,37E-06	3,17E-06	1,15E-05	1,11E-04
POCP [kg Ethen-Äqv.]	6,46E-05	2,45E-06	1,50E-06	1,38E-05	8,23E-05

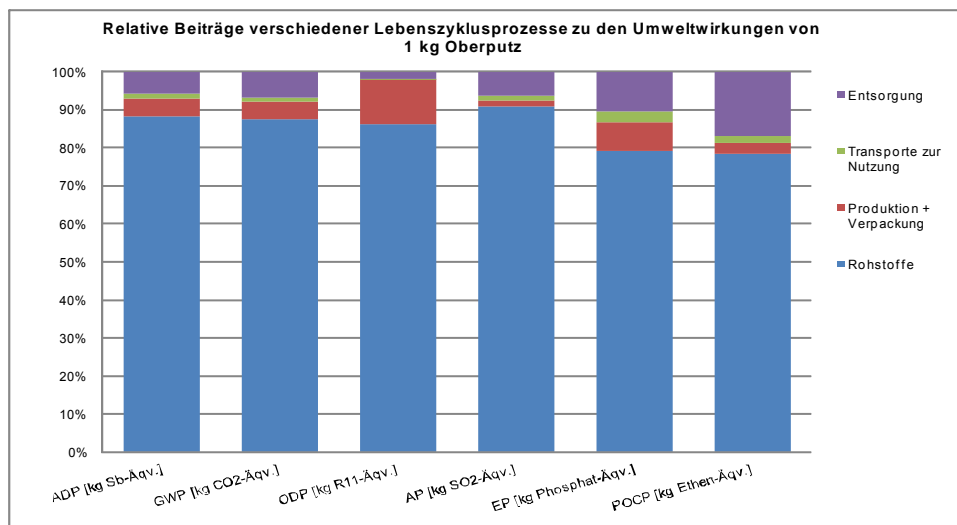


Abbildung 7-5: Relative Beiträge verschiedener Lebenszyklusprozesse zu den Umweltwirkungen von 1 kg Oberputz Alsilite K 2,0-4,0 mm



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

Nutzung

Im Gegensatz zu Beton karbonatisieren mineralische Werkmörtel während der Nutzungsphase vollständig innerhalb weniger Jahre. Das bei der Entsäuerung von Kalkstein (CaCO_3) während der Kalk- und Zementherstellung freigesetzte CO_2 wird dabei wieder eingebunden und führt zu einer Festigkeitssteigerung. Abbildung 7-6 zeigt die CO_2 -Bilanzen für Oberputz, aufgegliedert in die einzelnen Lebenszyklusphasen.

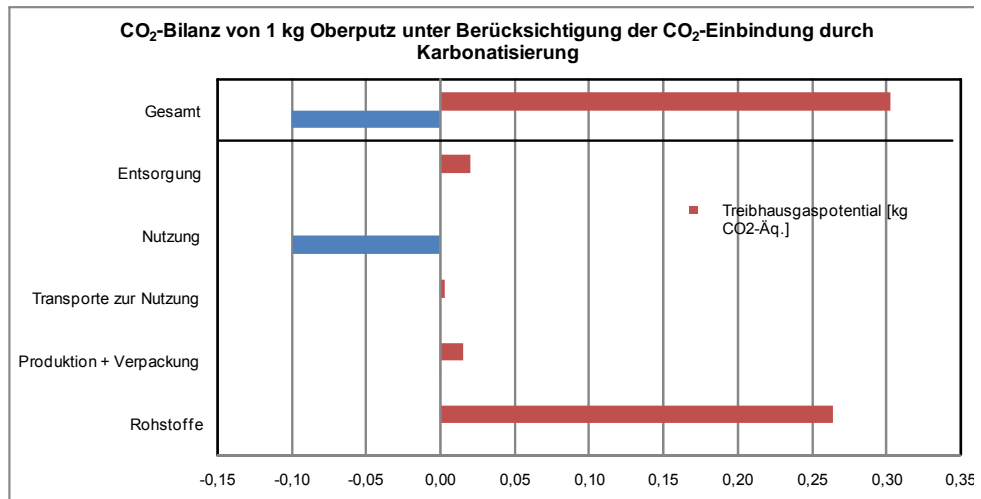


Abbildung 7-6: CO₂-Bilanz von 1 kg Oberputz Alsilite T 1,5 mm unter Berücksichtigung der CO₂-Rückbindung durch Karbonatisierung

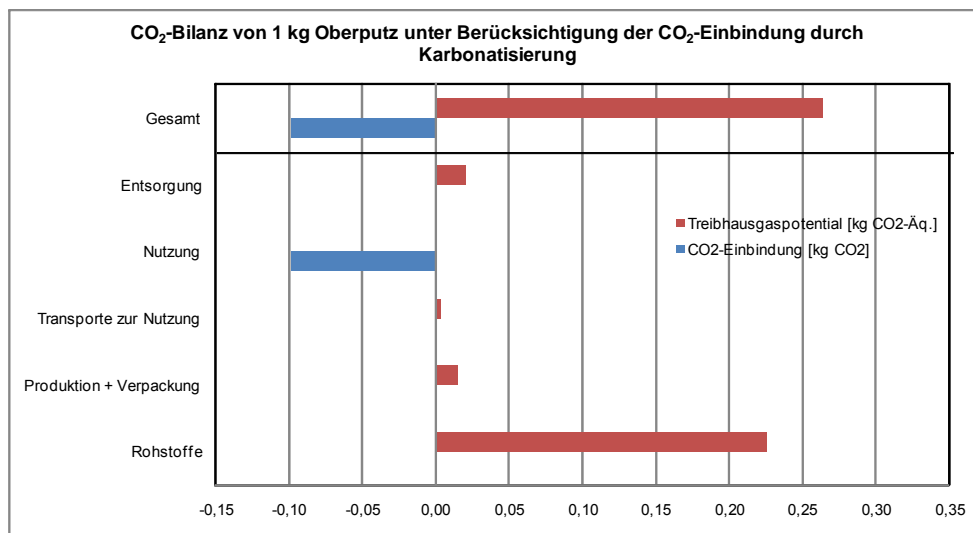


Abbildung 7-7: CO₂-Bilanz von 1 kg Oberputz Alsilite T 2,0-5,0 mm unter Berücksichtigung der CO₂-Rückbindung durch Karbonatisierung



Produktgruppe, PCR
Deklarationsinhaber:
Deklarationsnummer:

Mineralische Werkmörtel
Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

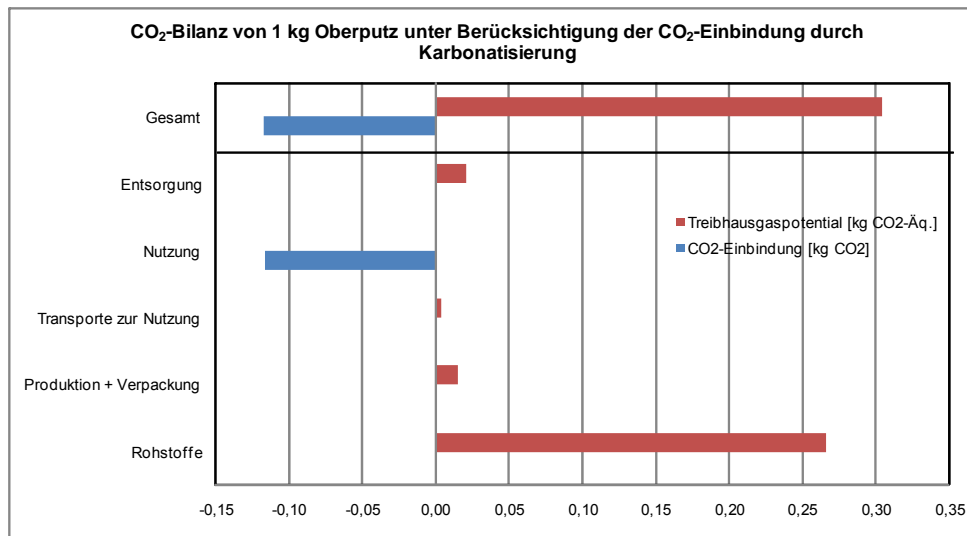


Abbildung 7-8: CO₂-Bilanz von 1 kg Oberputz Alsilite K 2,0-4,0 mm unter Berücksichtigung der CO₂-Rückbindung durch Karbonatisierung

Da die Lebensdauer von Bauprodukten von der jeweiligen Konstruktion, der Nutzungssituation, dem Nutzer selbst, Unterhalt und Wartung usw. abhängig ist, erfolgt im Rahmen der Produktdeklaration keine Betrachtung dieses Lebenszyklusstadiums über die Karbonatisierung hinaus.

8 Nachweise

Alle Nachweise die Innenraumluft betreffend sind nicht relevant, da die beschriebenen Oberputze nur für die Anwendung im Außenbereich vorgesehen ist.

9 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „Mineralische Werkmörtel“, 2006-07.

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. Eva Schmincke



Produktgruppe, PCR: Mineralische Werkmörtel
Deklarationsinhaber: Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn Stiftung & Co KG
Deklarationsnummer: EPD-DAW-2009221-D

Erstellung
12-10-2009

10 Literatur

- CML 2002** Guinee, J.B. (Hrsg.) : Handbook on Life Cycle Assessment – Operational Guide to the ISO Standards, Boston Kluwer Academic Publishers, 2002
- DAW 2009** Deutschen Amphibolin-Werke, www.alsecco.de, 2009
- DIN 4102-1** DIN 4102-1: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen, 1998
- DIN EN 13501** DIN EN 13501: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007
- DIN EN 197-1** DIN EN 197-1: Zement - Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen, und Konformitätskriterien von Normalzement, Änderung A2 (Zement mit hohem Sulfatwiderstand); Deutsche Fassung EN 197-1:2000/prA2:2006
- DIN EN 459** DIN EN 459: Baukalk - Teil 1: Definitionen, Anforderungen und Konformitätskriterien; Deutsche Fassung EN 459-1:2001
- DIN EN ISO 16000-1** Innenraumluftverunreinigungen - Teil 1: Allgemeine Aspekte der Probenahmestrategie (ISO 16000-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 16000-1:2006
- DIN EN ISO 16000-11** Innenraumluftverunreinigungen - Teil 11: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen - Probenahme, Lagerung der Proben und Vorbereitung der Prüfstücke (ISO 16000-11:2006); Deutsche Fassung EN ISO 16000-11:2006
- DIN EN ISO 9001** DIN EN ISO: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen, 2008
- DIN V 18550** DIN V 18550: Putz und Putzsysteme – Ausführung, 2005
- Eyerer & Reinhardt 2000** Eyerer, P.; Reinhardt, H.-W (Hrsg.): Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung. Birkhäuser Verlag Basel, 2000
- GaBi 2009** GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE INTERNATIONAL GmbH, Leinfelden-Echterdingen, 2009
- IBU 2006** Leitfaden für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der IBU-Umweltproduktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, www.bau-umwelt.com; 2006
- ISO 14025 2005** ISO DIN 14025: Environmental labels and declarations — Type III environmental declarations — Principles and procedures, 2005
- ISO 14040 2006** ISO DIN 14040 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework, 2006
- ISO 14044 2006** ISO DIN 14044 Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines; 2006
- Kreissig 1999** J. Kreißig und J. Kümmel (1999): Baustoff-Ökobilanzen. Wirkungsabschätzung und Auswertung in der Steine-Erden-Industrie. Hrsg. Bundesverband Baustoffe Steine + Erden e.V.
- TASi 1993** Technische Anleitung zur Verwertung, Behandlung und sonstigen Entsorgung von Siedlungsabfällen (Dritte Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Abfallgesetz) vom 14. Mai 1993
(BAnz. Nr. 99a vom 29.05.1993)
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/tasi_ges.pdf
- VDZ 2004** Umweltdaten der deutschen Zementindustrie 2004 / Verein Deutscher Zementwerke e. V. - Düsseldorf, 2005



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

E-Mail: info@bau-umwelt.com

Layout:

PE INTERNATIONAL GmbH

Bildnachweis:

Titelbilder: Deutsche Amphibolin-Werke von Robert Murjahn
Stiftung & Co KG