



Umwelt-Produktdeklaration

nach ISO 14025



**Verankerungs- und
Befestigungsprodukte der
EJOT Baubefestigungen GmbH**




Produktgruppe Flachdach

**Deklarationsnummer
EPD-EJT-2010211-D**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
www.bau-umwelt.com



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

		Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration <i>Environmental</i> <i>Product Declaration</i>
Institut Bauen und Umwelt e.V. www.bau-umwelt.com	 Institut Bauen und Umwelt e.V.	Programmhalter
EJOT BAUBEFESTIGUNGEN GmbH In der Stockwiese 35 D - 57334 Bad Laasphe		Deklarationsinhaber
EPD-EJT-2010211-D		Deklarationsnummer
FLD Baubefestigungen Diese Deklaration ist eine Umweltproduktdeklaration gemäß ISO 14025 und beschreibt die Umwelleistung 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 'Dübel aus Kunststoff und Metall', Bezugsjahr 2010-12.		Deklarierte Bauprodukte
Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V. Sie gilt ausschließlich für die genannten Produkte, drei Jahre vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.		Gültigkeit
Die Deklaration ist vollständig und enthält in ausführlicher Form: - Produktdefinition und bauphysikalische Angaben - Angaben zu Grundstoffen und Stoffherkunft - Beschreibungen zur Produktherstellung - Hinweise zur Produktverarbeitung - Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase - Ökobilanzergebnisse - Nachweise und Prüfungen		Inhalt der Deklaration
15. Dezember 2010		Ausstellungsdatum
 Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt e.V.)		Unterschriften
Diese Deklaration und die zugrunde gelegten Regeln wurden gemäß ISO 14025 durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.		Prüfung der Deklaration
 Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)	 Dr. Frank Werner (Prüfer vom SVA bestellt)	Unterschriften

Kurzfassung Umwelt- Produktdeklaration *Environmental Product-Declaration*

Verankerungs- und Befestigungsprodukte der EJOT Baubefestigungen GmbH sind Fertigerzeugnisse, die aus einem Kunststoffteller/ Metallteller und einer Schraube aus Stahl oder Edelstahl oder einer Kunststoffhülse und einem Spreizelement aus Stahl oder Kunststoff bestehen.

Produktbeschreibung

Die Deklaration gilt für alle im Flachdachsystem eingesetzten Dübel und Befestigungselemente

Sie werden zur Befestigung vom Flachdachsystem (ETAG 006) verwendet. Für folgende Anwendungsbereiche werden sie eingesetzt:

Anwendungsbereich

- Dabo Schrauben: SW 8 R, SW 8 RT, TKE, TKR, SH2, SH3
- Betonschraube: FBS-R
- Flachdachdübel: FDD
- Porenbetonschraube: FPS-E
- Halteteller: EcoTek, HTK, HTK-M, HTV

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 Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte, die eigentliche Herstellungsphase inkl. Herstellung und Entsorgung der Verpackung sowie das End of Life. Deklariert werden ein 100 mm, 120 und 140 mm langer durchschnittlicher Flachdachdübel.

Rahmen der Ökobilanz

Für die nicht ausgewiesenen Produktlängen kann eine lineare Abschätzung erfolgen.

FLD 100 mm				
Auswertegröße	Einheit pro 100 mm Dübelssystem	Summe Herstellung und EoL	Herstellung	EoL
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	6,78E-01	8,32E-01	-1,55E-01
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	1,78E-02	2,02E-02	-2,39E-03
Treibhauspotential (GWP 100)	[kg CO ₂ -Äqv.]	4,79E-02	5,40E-02	-6,06E-03
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	1,95E-09	2,03E-09	-7,67E-11
Versauerungspotential (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	1,26E-04	1,55E-04	-2,92E-05
Überdüngungspotential (EP)	[kg PO ₄ -Äqv.]	1,31E-05	1,56E-05	-2,55E-06
Sommersmogpotential (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	1,58E-05	1,95E-05	-3,72E-06
FLD 120 mm				
Auswertegröße	Einheit pro 120 mm Dübelssystem	Summe Herstellung und EoL	Herstellung	EoL
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	8,20E-01	9,95E-01	-1,75E-01
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	2,14E-02	2,40E-02	-2,65E-03
Treibhauspotential (GWP 100)	[kg CO ₂ -Äqv.]	5,70E-02	6,45E-02	-7,51E-03
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	2,35E-09	2,42E-09	-6,17E-11
Versauerungspotential (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	1,52E-04	1,85E-04	-3,36E-05
Überdüngungspotential (EP)	[kg PO ₄ -Äqv.]	1,57E-05	1,87E-05	-2,95E-06
Sommersmogpotential (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	1,90E-05	2,33E-05	-4,34E-06
FLD 140 mm				
Auswertegröße	Einheit pro 140 mm Dübelssystem	Summe Herstellung und EoL	Herstellung	EoL
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	9,63E-01	1,16E+00	-1,94E-01
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	2,50E-02	2,79E-02	-2,91E-03
Treibhauspotential (GWP 100)	[kg CO ₂ -Äqv.]	6,60E-02	7,50E-02	-8,96E-03
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	2,76E-09	2,81E-09	-4,67E-11
Versauerungspotential (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	1,77E-04	2,15E-04	-3,79E-05
Überdüngungspotential (EP)	[kg PO ₄ -Äqv.]	1,84E-05	2,17E-05	-3,35E-06
Sommersmogpotential (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	2,21E-05	2,71E-05	-4,96E-06

Ergebnisse der Ökobilanz

Erstellt durch: PE INTERNATIONAL, Leinfelden-Echterdingen
in Zusammenarbeit mit EJOT Baubefestigungen GmbH.



Zusätzlich sind die folgenden **Nachweise und Prüfungen** in der Umweltdeklaration dargestellt:

Nachweise und Prüfungen

Es sind keine Nachweise und Prüfungen notwendig.



Produktgruppe	Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber	EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer	EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

Geltungsbereich

Dieses Dokument bezieht sich auf ein durchschnittliches FLD-Dübelsystem, welches in den Werken in Polen und in Deutschland hergestellt wird.

- EJOT POLSKA Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Spółka komandytowa, Ul. Jezowska 9, PL-42-793 Ciasna

1 Produktdefinition

Produktdefinition Dübel und Befestigungen für das Flachdach (FLD-Dübel):



Dabo Schraube: SW 8 R

EJOT Climadur Dabo®

mit Sechskantkopf SW8

Besonders geeignet für Unterkonstruktionen aus Stahlblech
 $\geq 0,75 \text{ mm} \leq 1 \text{ mm}$ bei erhöhten Anforderungen an die
Trittsicherheit in Kombination mit HTV 82/40.

Ebenfalls geeignet für Unterkonstruktionen aus Holz



Dabo Schraube: SW 8 RT

EJOT Climadur Dabo®

mit Sechskantkopf SW8 und Stützgewinde

Besonders geeignet für Unterkonstruktionen aus Stahlblech
 $\geq 0,75 \text{ mm} \leq 1 \text{ mm}$ bei fester Dämmung in Verbindung mit
HTV 82/40 F.

Ebenfalls geeignet für Unterkonstruktionen aus Holz



Dabo Schraube: TKE (A4)

EJOT Climadur Dabo® Edelstahl - Schraube TKE-4,8 mit Trompetenkopf

Besonders geeignet für Unterkonstruktionen aus Stahlblech
 $\geq 0,75 \text{ mm} \leq 1 \text{ mm}$ in Kombination mit HTK 50

Ebenfalls geeignet für Unterkonstruktionen aus Holz
in Kombination mit HTV 82/40 TK und HTV 82/40 F

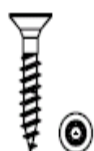


Dabo Schraube: TKR

EJOT Climadur Dabo® Schraube TKR-4,8 mit Trompetenkopf

Besonders geeignet für Unterkonstruktionen aus Stahlblech
 $\geq 0,75 \text{ mm} \leq 1 \text{ mm}$ in Kombination mit HTK 50

Ebenfalls geeignet für Unterkonstruktionen aus Holz
in Kombination mit HTV 82/40 TK und HTV 82/40 F



Dabo Schraube: SH2

EJOT Climadur Dabo® Schraube SH2-5,0

mit Senkkopf

Besonders geeignet in Kombination mit HTV 82/40 F
zur direkten Befestigung auf Holzunterkonstruktionen



Produktgruppe
Deklarationsinhaber
Deklarationsnummer

Dübel aus Kunststoff und Metall
EJOT Baubefestigungen GmbH
EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010



Dabo Schraube: SH3

EJOT Climadur Dabo® Edelstahl - Schraube SH3-5,0
mit Senkkopf
Besonders geeignet in Kombination mit HTV 82/40 F
zur direkten Befestigung auf Holzunterkonstruktionen



Betonschraube: FBS-R

Besonders geeignet für Unterkonstruktionen aus Beton
in Kombination mit EcoTek 50
Ebenfalls geeignet in Kombination mit HTV 82/40 F



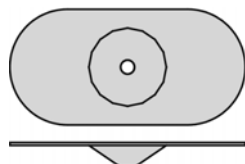
Flachdachdübel: FDD

EJOT® Flachdachdübel FDD-50 aus einer Polyamid Dübelhülse mit Spreiznagel
aus verzinktem Stahl und kunststoffumspritztem Nagelkopf
Besonders geeignet für Unterkonstruktionen aus Beton und
Porenbeton (Gasbeton)
Ebenfalls geeignet für Unterkonstruktionen aus Bimsdielen, Hohlkörperdecken und
vergleichbaren Baustoffen



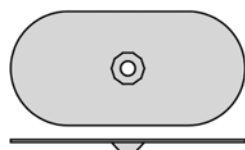
Porenbetonschraube: FPS-E (A4)

EJOT® Porenbetonschraube FPS-E-8,0 aus Edelstahl
Besonders geeignet für Unterkonstruktionen aus Porenbeton in Kombination mit
EcoTek 50
Ebenfalls geeignet in Kombination mit HTV 82/40



Haltehalter: HTV

EJOT® Haltehalter HTV 82/40
für Sechskantkopf-Schraube
Ebenfalls geeignet für den Neubau
für das Setzen per Hand in Kombination mit TKE
Besonders geeignet bei Sanierung für die Verarbeitung mit ECOset (L) zur Kombi-
nation mit Climadur Dabo® Schrauben SW 8 R, SW 8 RT



Haltehalter: HTV

EJOT® Haltehalter HTV 82/40 TK für Trompetenkopf-Schraube
Besonders geeignet bei Sanierung für die Verarbeitung mit ECOset (L) zur Kombi-
nation mit Climadur Dabo® Schraube TKR und TKE
Ebenfalls geeignet für den Neubau



Haltehalter: HTV

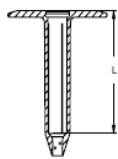
EJOT® Haltehalter HTV 82/40 F für festen Untergrund
Besonders geeignet für Befestigungen auf festem Untergrund in Kombination mit
allen EJOT® Climadur Dabo® Schrauben
Ebenfalls geeignet in Kombination mit EJOT® Climadur
Betonschraube FBS-R und Porenbetonschraube FPS-E



Produktgruppe
Deklarationsinhaber
Deklarationsnummer

Dübel aus Kunststoff und Metall
EJOT Baubefestigungen GmbH
EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010



Halteteller: HTK aus Polyamid

EJOT® Halteteller HTK 50 für Trompetenkopf-Schraube
Besonders geeignet für den Neubau bei besonderen Anforderungen an die Trittsicherheit zur Reduzierung von Wärmebrücken
Ebenfalls geeignet bei Sanierungen



Halteteller: HTK-M

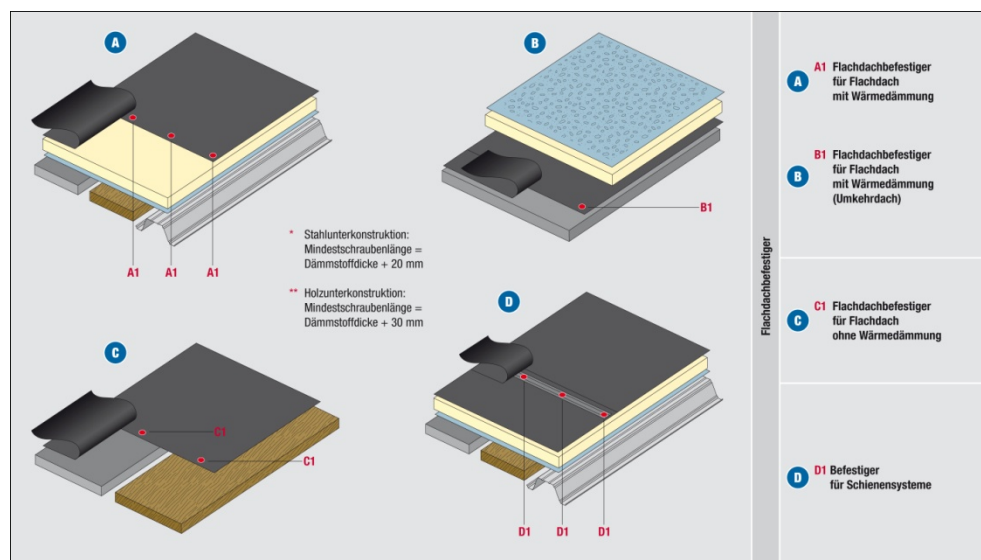
EJOT® Halteteller HTK-M magaziniert
Besonders geeignet für den Neubau für die Verarbeitung mit ECOset HTK bei besonderen Anforderungen an die Trittsicherheit zur Reduzierung von Wärmebrücken
Ebenfalls geeignet bei Sanierungen für die Verarbeitung mit ECOset HTK



Halteteller: EcoTek aus Polyethylen

EJOT® Halteteller EcoTek 50
Besonders geeignet in Kombination mit Porenbetonschraube FPS-E-8,0 oder in Kombination mit Betonschraube FBS-R-6,3 bei erhöhten Anforderungen an die Trittsicherheit zur Reduzierung von Wärmebrücken

Anwendung



Dübel und Befestiger für das Flachdachsystem (FLD):

Die Abdichtung von Flachdächern wird je nach Anforderung der Dachbahnen mechanisch befestigt und mit Heißluft verschweißt.

Die mechanische Befestigung verankert alle Komponenten des Flachdachaufbaus untereinander kraftschlüssig in der Unterkonstruktion. Zum Einsatz dürfen hier nur geprüfte und zugelassene Bohrschrauben, Holzschrauben oder Dübelssysteme mit den geeigneten Lastverteilern kommen. Dabei werden korrosionsgeschützte Metalle und witterungsbeständige Kunststoffe bevorzugt eingesetzt.

Die notwendige Abdichtung im Bereich der Befestigungshalter erfolgt durch das Aufschweißen von Bahnenmaterial.



Produktgruppe
Deklarationsinhaber
Deklarationsnummer

Dübel aus Kunststoff und Metall
EJOT Baubefestigungen GmbH
EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

Inverkehrbringung / Anwendungsregeln

Dübel und Befestiger für das Flachdachsystem sind Bauprodukte, deren Anwendungsbereich nicht in DIN- bzw. EN-Normen geregelt ist.

Dübel und Befestiger für das Flachdachsystem sind in der Leitlinie für die europäische technische Zulassung (ETAG 006: Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für mechanisch befestigte Dachabdichtungssysteme) geregelt.

Die vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V. herausgegebenen Regeln für Dächer mit Abdichtungen beinhalten alle Regelungen, die für eine sichere Ausführung von Dachabdichtungsarbeiten benötigt werden.

Letztere werden seit Jahrzehnten gemeinsam mit der BFA BWA - Bundesfachabteilung Bauwerksabdichtung - erarbeitet und sind früher selbständig als so genannte Flachdachrichtlinien erschienen.

Die Neufassung ist in vorgenannte Fachregeln integriert worden, beschreibt die Anforderungen zur Unterkonstruktion, Windsicherung und Dachentwässerung und ist als Flachdachrichtlinie 2008 erschienen

Gütesicherung

Das Qualitätsmanagementsystem (QM-System) wurde durch den Rheinisch-Westfälischen Technischen Überwachungsverein e.V. (kurz RWTÜV) in Essen, nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert.

Lieferzustand, Eigenschaften

Die Dübel und Befestiger für das Flachdachsystem werden als Befestigungseinheit (Dübelhülse, Schraube oder Nagel,) verpackt und ausgeliefert.

Bautechnische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die bautechnischen Daten des deklarierten Flachdachsystems.

Tabelle 1-1 Bautechnische Daten des deklarierten Produktsystems

Auszug aus der europäischen technischen Zulassung ETA-07/0013

Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit								
Nr.	EJOT Befestigungssysteme		Unterkonstruktion					
	Schraube	Halteteller	Stahlblech 1)	Holz			Beton 5)	Porenbeton 6)
				2)	3)	4)		
			[kN]					
1	Dabo® SW 8 R 4,8 x L	HTV 82/40	1,06	1,42	1,70	1,08		
2	Dabo® SW 8 RT 4,8 x L							
3	Dabo® TKR 4,8 x L	HTK	1,06	1,42	1,70	1,08		
4	Dabo® TKE 4,8 x L							
5	Dabo® TKR 4,8 x L	HTV 82/40 TK	1,06	1,42	1,70	1,08		
6	Dabo® TKE 4,8 x L							
7	Dabo® TKR 4,8 x L	HTV 82/40 F	1,06	1,42	1,70	1,08		
8	Dabo® TKE 4,8 x L							
9	Dabo® SW 8 R(T) 4,8 x L							
10	Dabo® TKR 4,8 x L	HTV 40 RU 6,5 mm	1,06	1,42	1,70	1,08		
11	Dabo® TKE 4,8 x L							
12	Dabo® TKR 4,8 x L	EcoTek 50	1,06	1,42	1,62	1,08		
13	Dabo® TKE 4,8 x L							
14	FBS-R 6,3 x L	HTV 82/40 F					1,78	
15	FBS-R 6,3 x L	HTV 40 RU 6,5 mm					1,73	
16	FBS-R 6,3 x L	EcoTek 50					1,62	
17	FPS-E 8,0 x L	HTV 82/40 F						1,72
18	FPS-E 8,0 x L	HTV 40 RU 6,5 mm						1,72
19	FPS-E 8,0 x L	EcoTek 50						1,62

¹⁾ S280GD – EN 10326, Dicke t_{min} = 0,75 mm

²⁾ Raupspund: EN 338/C24, Dicke ≥ 25 mm

³⁾ Sperrholz: EN636: 2003-11; BFU 100: DIN 68705-3, Dicke ≥ 21 mm

⁴⁾ OSB/3: EN 300, EN 13986: 20012-09; Dicke ≥ 18 mm

⁵⁾ C 12/15 EN 206, effektive Verankerungstiefe ≥ 30 mm

⁶⁾ P 3,3 /5,0 EN 12602; effektive Verankerungstiefe ≥ 60 mm

EJOT Flachdachbefestiger	Anhang 20 der europäischen technischen Zulassung ETA-07/0013
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit	



Produktgruppe	Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber	EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer	EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

2 Grundstoffe

Grundstoffe / Vorprodukte	<p>Die wesentlichen Grundstoffe bzw. Vorprodukte für die Verankerungs- und Befestigungsprodukte aus dem Flachdachsystem sind:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stahl (Masse 81 %)• PE HD Polyethylen high density (Masse 15 %)• PA Polyamid (Masse 8,4 %)• Farbstoffe (Masse <1 %)
Hilfsstoffe /Zusatzmittel	<p>Die Hilfsstoffe und Zusatzmittel sind im Kunststoffgranulat enthalten. In den EJOT-Produktionsgesellschaften werden keine Hilfsstoffe und Zusatzmittel bei der Produktion eingesetzt.</p>
Stofflerläuterung	<p>Kunststoff-Rohstoffgranulat (für Dübelhülsen und Kopfspritzung):</p> <p>Chemisch bestehen die Kunststoffgranulate (HD-PE, PP, PA) aus Wasserstoff und Kohlenstoff in der Form hochmolekularer Alkane.</p> <p>Stahl (für Schrauben und Nägel):</p> <p>Als Stahl bezeichnet man aus Erz erschmolzene Legierungen aus Eisen und Kohlenstoff, wobei der Kohlenstoffgehalt (C) weniger als 2,1 % betragen muss. Unvermeidliche weitere Begleitbestandteile sind Phosphor, Schwefel, Stickstoff, als weitere Legierungsbestandteile können Mangan, Silizium, Chrom, Nickel, Molybdän hinzu legiert werden.</p>
Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft	<p>Kunststoff-Rohstoffgranulat:</p> <p>Ausgangsmaterial für die Produktion von Kunststoffgranulate (Polyethylen PE, Polypropylen PP und Polyamid PA) ist das Gas Ethen, welches aus Erdöl und Erdgas gewonnen wird. Die in der Produktion eingesetzten Rohstoffe werden von Kunststoffgranulat-Lieferanten oder Herstellern bezogen.</p> <p>Stahl:</p> <p>Die bergmännische Gewinnung von Eisenerz erfolgt hauptsächlich im Tagebaubetrieb. Die größten Minen liegen in Lateinamerika, den GUS Staaten, Indien, Australien sowie USA, Kanada und Schweden. Die in der Produktion eingesetzten Rohstoffe werden von Edelstahl draht- und Schraubendraht/Kaltstauchdraht-Lieferanten oder Hersteller bezogen.</p>
Verfügbarkeit der Rohstoffe	<p>Erdöl:</p> <p>Erdöl ist ein in der Erdkruste eingelagertes, hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffen bestehendes lipophiles Stoffgemisch. Es ist ein fossiler Energieträger und dient zur Erzeugung von Elektrizität und als Treibstoff fast aller Verkehrs- und Transportmittel. Daneben wird Erdöl in der chemischen Industrie zur Herstellung von Kunststoffen und anderen Chemieprodukten vielfach eingesetzt. Erdöl ist derzeit der wichtigste Rohstoff der modernen Industriegesellschaften. Allein in den Jahren von 2000 bis 2007 wurden etwa 200 bis 220 Milliarden Barrel des Rohstoffs weltweit gefördert. Ein Barrel entspricht 159 Liter.</p> <p>Hauptförderer von Erdöl waren im Jahr 2003 Saudi-Arabien (496,800 Millionen Tonnen), Russland (420,000 Millionen Tonnen), USA (349,400 Millionen Tonnen), Mexiko (187,800 Millionen Tonnen) und der Iran (181,700 Millionen Tonnen); die gesamte Weltförderung lag bei 3.608,600 Millionen Tonnen.</p> <p>Erdgas:</p> <p>Die größten Erdgasfelder der Welt liegen in Westsibirien. Gut ein Drittel des international gehandelten Gases kommt aus Russland. Bedeutende Förderländer in Europa sind Großbritannien, Norwegen und die Niederlande. Auch Deutschland verfügt über, wenn auch bescheidene, Erdgaslagerstätten. Rund 60 Jahre, so die Schätzungen, reichen die heute bekannten und gut erschließbaren Vorkommen - aller-</p>



Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

dings nur, wenn der Verbrauch auf heutigem Niveau verharrt. Berücksichtigt man andere Quellen, wie etwa Methanhydratknollen vom Meeresgrund, so reichen die bekannten Vorkommen bei konstantem Verbrauch 150 Jahre.

Stahl:

Die bekannten Eisenerzvorräte der Welt betragen 800 Mrd. t mit 230 Mrd. t Fe-Inhalt. Davon sind unter heutigen Gesichtspunkten allerdings nur etwa 160 Mrd. t mit 70 Mrd. t Fe-Inhalt als wirtschaftlich gewinnbar anzusehen. Wenn man die potenziellen Reserven berücksichtigt, steigen diese auf 370 Mrd. t an ("Iron Ore," Mineral Commodity Summaries. U.S. Geological Survey, 2007 (minerals.usgs.gov)). Die Rohstoffversorgung der Stahlindustrie ist durch die 100%-ige Recyclierbarkeit auf lange Zeit gesichert. Allerdings hat sich die weltweite Stahlnachfrage seit dem zweiten Halbjahr 2003 dramatisch erhöht. Verantwortlich hierfür ist der stark steigende Stahlbedarf der aufstrebenden Volkswirtschaften in der Volksrepublik China, Indien und Brasilien. Seit einigen Jahren wächst allein die Stahlerzeugung in China jährlich um mehr als die gegenwärtige Gesamtproduktion Deutschlands.

3 Produktherstellung

Produktherstellung

Die Dübelhülsen aus Kunststoff werden nach konventionellen Spritzgusstechniken hergestellt. Dazu wird mit einer Spritzgießmaschine der jeweilige Kunststoff in einer Spritzeinheit plastifiziert und in ein Spritzgießwerkzeug eingespritzt. Der Hohlraum, die Kavität, des Werkzeugs bestimmt die Form und die Oberflächenstruktur des fertigen Teils (hier Kunststoffdübel).

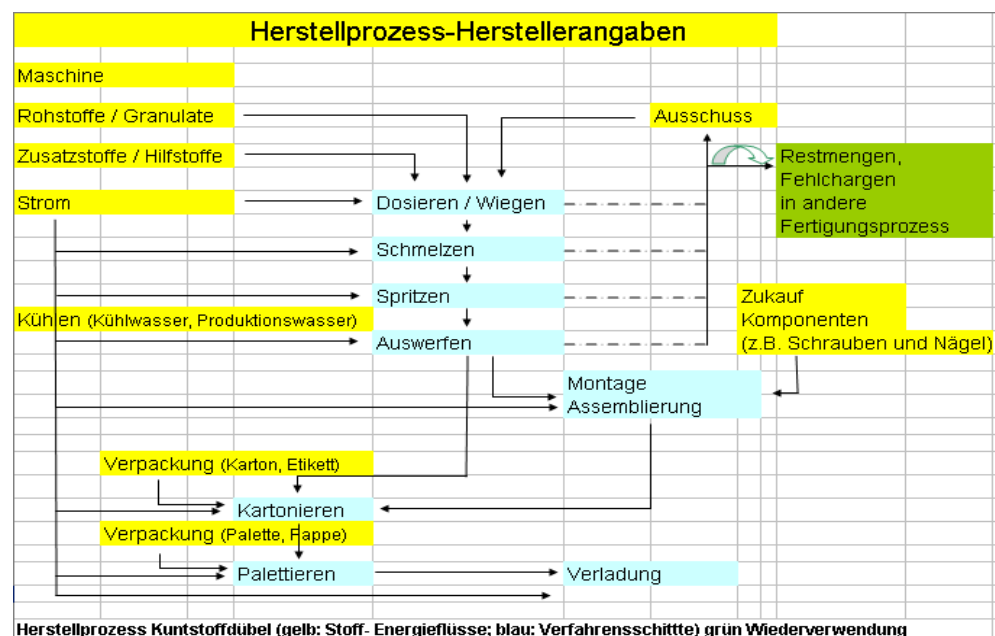


Abbildung 3-1 Skizze des Herstellungsverfahrens für Kunststoffformteile

Schrauben/Verbindungselemente: Der weitaus größte Teil von Schrauben und Verbindungselementen wird durch spanlose Kaltumformung hergestellt. Das Kaltfließpressverfahren: Das Ausgangsmaterial wird als „Draht“ auf Spulen aufgewickelt angeliefert und in den Pressen vorgeschalteten Anlagen abgehaspelt, gerichtet und gegebenenfalls auf den gewünschten Durchmesser reduziert. Im nachfolgenden Prozess werden die Gewinde durch Gewindewalzmaschinen mit Flachbacken oder Rolle- und Segmentwerkzeugen spanlos auf die reduzierten Gewindeteile aufgerollt.



Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

**Gesundheits-
schutz/Herstellung**

Die für die Herstellung von Kunststoffdübeln und Befestigungselemente verwendeten Kunststoffgranulate (HD-PE, PA PP) und Stahlnägeln und –schrauben werden zugeliefert. Diese sind nicht toxisch und haben keine Auswirkungen auf Menschen und Umwelt bzw. Wasser und Erdorganismen. Die Rohstoffe zur Herstellung der FLD-Dübel sind laut EG-Richtlinien und nachfolgenden Anpassungen nicht als gefährlich eingestuft.

Bei Raumtemperatur ist das zur Herstellung von Kunststoffdübeln eingesetzte Kunststoffgranulat weder reizend noch setzt es gefährliche Dämpfe frei.

Bei Erwärmung auf Verarbeitungstemperaturen der Polyolefine (z.B. während der Herstellung von Spritzgussteilen) können Dämpfe entstehen. In den EJOT-Produktionsstätten werden jedoch strenge Sicherheitsvorschriften und empfohlene Risikominderungsmaßnahmen eingehalten. Um den erforderlichen Luftaustausch zu gewährleisten, ist ein entsprechendes Belüftungssystem eingeführt worden.

**Umweltschutz
Herstellung**

EJOT Holding GmbH & Co. KG mit den Unternehmenseinheiten darunter auch EJOT Baubefestigungen GmbH hat ein Umweltmanagementsystem eingeführt und wendet dieses für die Entwicklung, Herstellung, Prüfung und Vertrieb von Schrauben, Kaltformteilen, thermoplastischen Kunststoffspritzgießteilen und Elemente für Wärmedämm-Verbundsysteme an (Zertifikat-Registrier-Nr.: 302825 UM).

Restmaterial

Die Befestigungselemente sind als eine volle Einheit zu sehen. Es entsteht kein Restmaterial bei der Verarbeitung.

Verpackung

Für die Verpackungen werden Karton/Papier (EAK 15 01 01) und PE-Beutel (EAK 15 01 02) verwendet.

Die Abfallprodukte-Verpackungsmaterialien werden durch INTERSEROH entsorgt.

4 Produktverarbeitung

**Verarbeitungs-
empfehlungen**

EJOT Halteteller aus Kunststoff und EJOT Metallhalteteller werden in Kombination mit allen geeigneten EJOT Schrauben für den jeweiligen Untergrund (Trapezblech, Beton, Porenbeton und Holz) eingesetzt.

Die Auswahl der geeigneten Schrauben richtet sich nach der Unterkonstruktion und der Gesamtaufbaudicke.

Die Platzierung der Befestiger ist aus einem vorliegenden Verlegeplan zu entnehmen. Bei Trapezblech und Holzunterkonstruktionen erfolgt die Befestigung ohne Vorbohren.

Bei Beton wird die Betonschraube als Befestigungsmittel eingesetzt und die Befestigung erfolgt durch Verschrauben in ein zuvor gebohrtes Loch.

Bei Beton wird der Flachdachdübel als Befestigungsmittel eingesetzt und in ein zuvor gebohrtes Loch geschoben und das Spreizelement anschließend eingeschlagen oder eingeschraubt.

Bei Porenbeton erfolgt die Befestigung durch Verschrauben ohne Vorbohren.

Die Verarbeitung der Befestiger erfolgt maschinell (Bohrmaschine, Bohrhammer oder manuell (Hammer)).

Bei geeigneten Untergründen kann ein halbautomatisches Setzwerkzeug zur Reduktion der Arbeitszeiten eingesetzt werden.

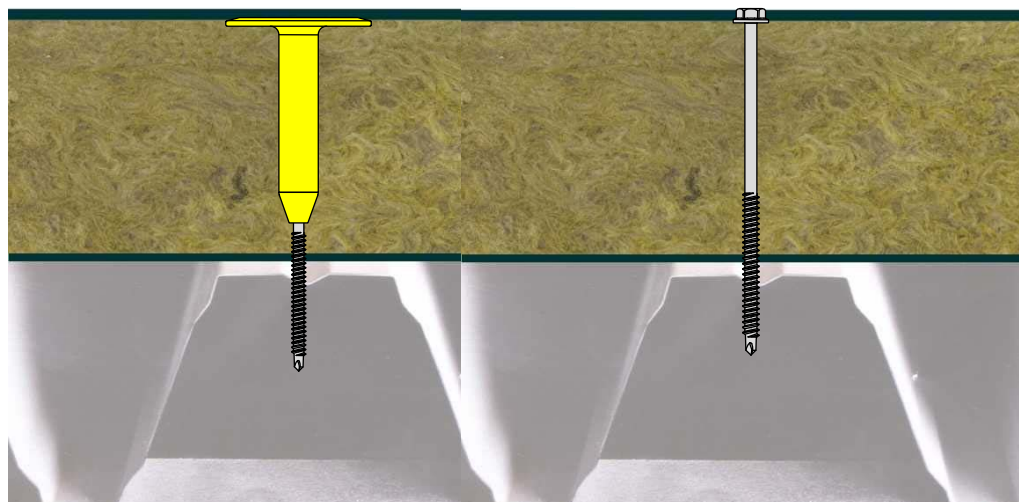
Die Verwendung von Setzgeräten ermöglicht ein ermüdungsfreies Verschrauben in aufrechter Arbeitshaltung bei gleichbleibend hoher Setzleistung. Schraube und Teller werden automatisch zugeführt.



Produktgruppe
Deklarationsinhaber
Deklarationsnummer

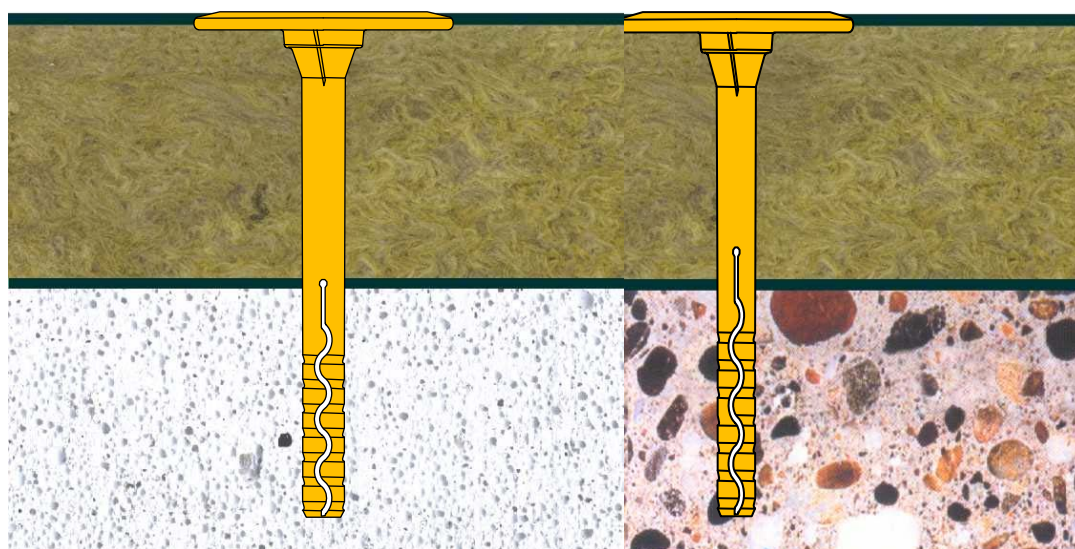
Dübel aus Kunststoff und Metall
EJOT Baubefestigungen GmbH
EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010



1. Verarbeitung in Trapezblech mit Kunststoff halteteller

2. Verarbeitung in Trapezblech mit Metallhalteteller



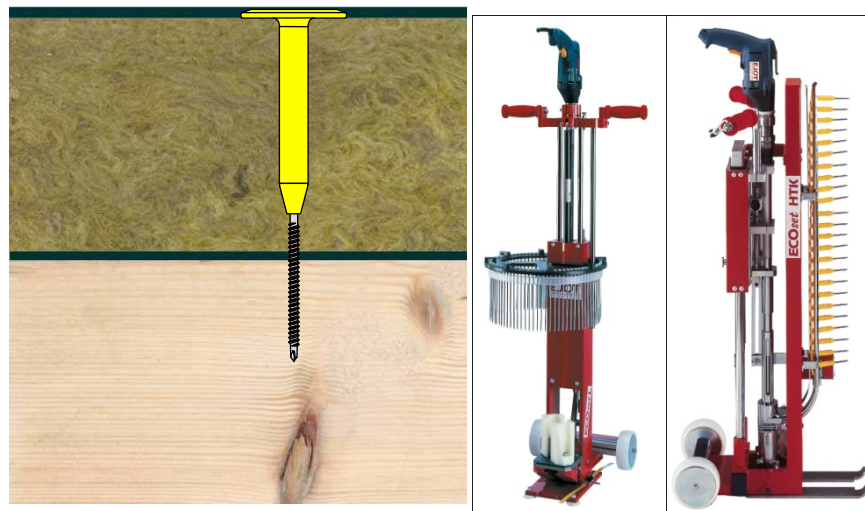
3. Verarbeitung in Porenbeton

4. Verarbeitung in Beton



Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010



5. Verarbeitung in Holz

6. Geräte für die ergonomische Befestigung

Abbildung 4-1: Mögliche Verarbeitung von FLD –Befestigungen

EMPFOHLENE FLACHDACH SYSTEMKOMBINATIONEN

		Unterkonstruktion					
		Stahlblech	Holz	Porenbeton ²⁾	Beton	Bimsdielen ^{1),2)}	Hohlkörperdecken ^{1),2)}
Wärmedämmung	Mineralfaser	TKR/TKE + HTK SW 8 RT + HTV		FPS-E + EcoTek	FBS-R + EcoTek	FDD	FDD
	Polystyrol			FDD	FDD		
	Hartschaum			FDD	FDD		
	ohne Dämmung		SH2/SH3 + HTV F	FPS-E + HTV F	FBS-R + HTV F		
	Sonstige	nach Rücksprache mit unserem Serviceteam					

¹⁾ Empfehlung: Festlegung der Bemessungslast nur nach Auszugsversuchen durch unser Serviceteam

²⁾ Bei Sanierungen sind grundsätzlich Auszugsversuche mit unserem Serviceteam zu vereinbaren

5 Nutzungszustand

Wirkungsbeziehungen Umwelt Gesundheit

Von FLD-Dübeln im eingebauten Zustand sind keine negativen Wirkungen auf die Umwelt oder menschliche Gesundheit bekannt.

Nutzungsdauer

Die Nutzungsdauer der FLD-Dübel liegt oberhalb der Nutzungsdauer der Flachdachsysteme. Die Dauerhaftigkeit der Kunststoffhülse wird gemäß Europäische technische Zulassungsleitlinie (ETAG 006) nachgewiesen.

6 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Das Brandverhalten richtet sich nach dem Gesamtsystem, entsprechend der ETAG 006: Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für mechanisch befestigte Dachabdichtungssysteme.

Wasser

Kunststoffe sind unempfindlich gegen Wassereinwirkung. Eine Korrosion des Stahls wird durch eine Beschichtung des Materials verhindert.



Produktgruppe	Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber	EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer	EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

7 Nachnutzungsphase

Wiederverwendung

Wiederverwendung

Kunststoffhalteteller mit Schraube oder Stahl Nagel: Schraubdübel können beim sortenreinen Ausbau wieder verwendet werden.

Weiterverwendung

Schrauben und Metallhalteteller können beim sortenreinen Ausbau weiter verwendet werden.

Weiterverwertung

Kunststoffdübelhülsen und andere Kunststoffteile können thermisch verwertet werden. Die metallischen Komponenten werden recycelt.

Entsorgung

Teile, die im Flachdach verbleiben, werden mit dem restlichen Bauschutt entsorgt.

8 Ökobilanz

8.1 Angaben zur Systemdefinition und Modellierung des Lebenszyklus

Deklarierte Einheit Die deklarierte Einheit ist die Herstellung und Entsorgung von jeweils einem durchschnittlichen FLD Dübelssystem mit 100 mm, 120 mm und 140 mm Länge.

„Durchschnittlich“ beschreibt hier sämtliche produzierte Dübeltypen des FLD - Systems im Durchschnitt gemäß Produktionsanteilen gewichtet auf Basis einer Parameteranalyse gerechnet. Das bedeutet, dass ein ideales Dübelssystem berechnet wird, welches das gesamte FLD System repräsentiert. Um die deklarierte Einheit auf kg umrechnen zu können, wird das Gewicht pro System angeführt.

Tabelle 8-1 Gewichte des angenommen gewichteten FLD Dübelsystems

FLD Gewichtet				
	10 cm (100 mm)	12 cm (120 mm)	14 cm (140 mm)	Einheit
Nagel/ Schraube	7,34	8,81	10,28	g
Dübel	2,85	3,42	3,99	g
Metalteller	0,44	0,44	0,44	g
Umspritzung	0,02	0,02	0,02	g
Gesamtgewicht (g)	10,65	12,69	14,73	g

Systemgrenzen

Die Lebenszyklusanalyse für die Herstellung der betrachteten Produkte umfasst die Lebenswegabschnitte „cradle to gate“. Sie beginnt mit der Berücksichtigung der Produktion aller notwendigen Rohstoffe. Die weiteren Prozesse sind die Produktion der EJOT Dübelssysteme samt der Energiebereitstellung unter Berücksichtigung der dazugehörigen Vorketten Teil der Herstellung. Auch alle notwendigen dazugehörigen Transporte der Roh- und Hilfsstoffe sind in der Ökobilanz berücksichtigt.

Die Systemgrenze der Herstellung beinhaltet somit folgende Prozesse, welche in den jeweiligen Kapiteln zu den einzelnen Produkten noch genauer beschrieben sind:

- Produktion aller Rohstoffe, Vorprodukte und Hilfsstoffe inklusive der dazugehörigen Vorketten und relevanten Transporte gemäß verwendeten tatsächlichen Transportmix (LKW, Bahn, Schiff).
- Produktionsprozess von EJOT Baubefestigungen an den Produktionsstandorten.



Produktgruppe
Deklarationsinhaber
Deklarationsnummer

Dübel aus Kunststoff und Metall
EJOT Baubefestigungen GmbH
EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

Annahmen und Abschätzungen

- Herstellung und Entsorgung der Verpackungen inklusive der dazugehörigen Transporte.

Zusätzlich wird ein End of Life Szenario der EJOT Baubefestigungen ausgewiesen.

Auf Basis der Parameteranalyse wurden die Produktionsdaten an den Standorten der Firma EJOT aufgenommen. Stahlschrauben wurden 2009 nicht von EJOT selbst produziert, sondern zugekauft. 20% wurden von einer Firma in Deutschland geliefert, 80% wurden von einer Firma in Taiwan angeliefert. Für die Produktion der Stahlschrauben wurden somit Daten aus der GaBi Datenbank herangezogen.

Metallteller werden ebenfalls extern in Deutschland angekauft und wurden aus diesem Grund mit Datensätzen aus GaBi berechnet. Es erfolgte hier eine Annäherung mit einem Datensatz zur Schraubenherstellung.

Für die Bestandteile Dübelhülse und Dübelumspritzung wurden Daten an den Standorten Ciasna und Berghausen erhoben. Diese wurden auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft. Angaben zu VOC Emissionen aus der Herstellung lagen nicht vor.

Die Annahmen zum End of Life Szenario werden unter Hinweise zum Entsorgungsstadium beschrieben.

Abschneidekriterium

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung > 1% der Massen- und Energieströme sowie alle zur Verfügung stehenden produktionsseitigen Emissionsmessungen berücksichtigt. Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung sowie alle zur Verfügung stehenden produktionsseitigen Emissionsmessungen berücksichtigt. Von der Firma EJOT wurden die Daten aus der Betriebsdatenerhebung, welche alle Inputgüter enthalten, sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen für die Ökobilanz zur Verfügung gestellt und im Modell entsprechend berücksichtigt. Damit wurden auch Stoffströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent bilanziert. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Wirkkategorien daher nicht übersteigt. So erscheint es plausibel, dass die Abschneidekriterien gemäß IBU-Leitfaden erfüllt wurden.

Auf Basis der Datenerhebung durch die Firma EJOT an den Produktionsstandorten kann davon ausgegangen werden, dass die dargestellten Modelle repräsentativ für die untersuchten Produkte sind.

Transporte

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

Betrachtungszeitraum

Die verwendeten Daten beziehen sich auf die tatsächlichen Produktionsprozesse des Geschäftsjahres 1.1.2009 bis 31.12.2009 der EJOT Dübelbefestigungen. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien, Hilfs- und Betriebsstoffen wurden als Jahresmittelwerte von EJOT erhoben. Für die Distanzen der Rohstoffe vom Zulieferer zum Werk wurde die tatsächliche Entfernung für die Ökobilanz verwendet. Ebenso gilt dies für Zukaufwaren, wie die Stahlnägeln und Schrauben von den Zulieferern in Taiwan und Deutschland.

Hintergrunddaten

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Entsorgung der EJOT-Produkte wurde das Softwaresystem zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt (GaBi 2006). Alle für die Herstellung und Entsorgung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen. Beim Strom Mix wurde für die Produktion der länderspezifische Strom-Mix herangezogen (DE, PL) für das End of Life wurde der Europäische Strom Mix verwendet. Dies wurde konsequent für Herstellung und für das End of Life angewendet.

Datenqualität

Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte erfolgte direkt am Produktionsstandort auf Basis eines von PE International erstellten Fragebogens. Die In- und Outputdaten wurden von EJOT aus der Betriebsdatenerhebung zur Verfügung gestellt und auf Plausibilität überprüft. Somit ist davon auszugehen, dass die Daten repräsentativ sind.



Produktgruppe	Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber	EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer	EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

	<p>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.</p>
Allokation	<p>Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden /ISO 14040/.</p> <p>Für das betrachtete System der Herstellung der Produkte sind Allokationen notwendig. Die Produktion wird den verschiedenen Produkten anteilmäßig per Masse zugerechnet. Die Verbrennung der Verpackungen wird mit den entsprechenden GaBi 2006 Datensätzen unter Berücksichtigung der Gutschriften im europäischen Energiemix bilanziert und der Herstellung zugerechnet.</p>
Thermische Verwertung von Abfällen und Verpackungen	<p>Die Verpackungsabfälle Karton und Klebeband werden der Verpackung zugeordnet verbrannt und mit Gutschriften versehen (EU-25 Strom-Mix und EU-25 Thermische Energie aus Erdgas). Die Mengen der übrigen Abfälle wurden ebenfalls von EJOT angegeben und fallen während der Produktion an. Die Paletten für die Verpackung sind Recyclingware, da aber keine Informationen über die genauen Wege der Paletten vorliegen, werden nur deren Transporte berücksichtigt, deren Produktion und Verwertung sind vom System abgeschnitten.</p>
Hinweise zum Nutzungsstadium	<p>Nicht relevant</p>
Hinweise zum Entsorgungsstadium	<p>Für das End of Life wurde angenommen, dass das Dübelssystem mit der Fassade abgetrennt wird und 30% des Dübelsystems in der Wand verbleiben. Die restlichen 70% werden getrennt. Von den Stahlschrauben werden ca. 90% einem Recycling zugeführt, der Rest des Dübelsystems (Dübelhülsen) kommt in eine Müllverbrennungsanlage. Die in der Wand verbleibenden 30% werden mit dieser einer Bauschuttdeponie zugeführt.</p> <p>Auf die Energieerzeugung der Müllverbrennungsanlage wird der Substitutionsansatz angewendet. Die erzeugten Produkte Strom und thermische Energie werden in geeigneter Weise gemäß dem europäischen Energie-Mix mit Gutschriften versehen, die durch die Einsparung fossiler Brennstoffe und deren Emissionen bei konventioneller Energieerzeugung anfallen würden.</p> <p>Für die Stahlbestandteile wird ein Recyclingpotential angenommen, welches einerseits die Umweltwirkungen des Recyclingprozesses berücksichtigt und andererseits die Substitution von Primärmaterial als Gutschrift enthält. Dabei wird von 100% Primärstahl auf der Inputseite ausgegangen.</p>

8.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

Sachbilanz	<p>Im nachfolgenden Kapitel wird die Sachbilanz-Auswertung bezüglich des Primärenergieverbrauchs und der Abfälle und im Anschluss daran die Wirkbilanz dargestellt.</p>
Primärenergie	<p>Für die Bilanzierung des Energieverbrauchs erneuerbar und nicht erneuerbar wurde konsequent der untere Heizwert herangezogen. Die nachfolgende Tabelle zeigt den Energieverbrauch für die Herstellung von einem durchschnittlichen Dübelssystem FLD mit 100mm, 120mm und 140mm. Der Verbrauch nicht regenerativer Energien für die Herstellung (Cradle to Gate) liegt bei knapp 0,832; 0,995; 1,157 MJ je Dübelssystem, wobei in die Produktion ca. 7,13%; 7,14%; 7,15%, die Rohstoffbereitstellung 91,69 %; 91,68%; 91,67%, der Transport 1,06%; 1,06%; 1,06% und die Verpackung 0,12%; 0,12%; 0,12% ausmachen.</p> <p>Zusätzlich werden noch 0,018 0,021; 0,025 MJ regenerativer Energien (ca. 26% Wind-, ca. 33% Sonnenenergie sowie etwa 41% Wasserkraft) für die Herstellung und EoL des FLD Dübelsystems mit 100 mm; 120 mm und 140 mm eingesetzt.</p>

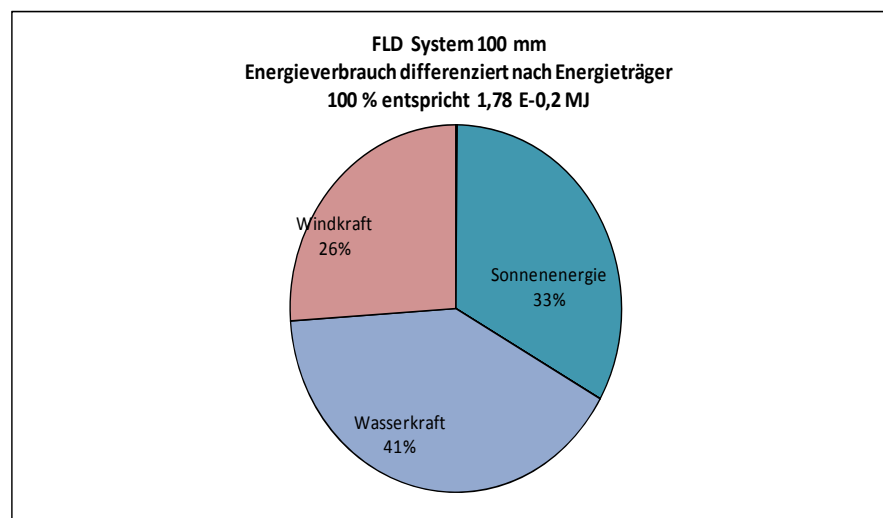


Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

Tabelle 8-2 Primärenergieverbrauch für die Herstellung des FLD Dübelsystems mit 100 mm; 120 mm und 140 mm

100 mm				
Auswertgröße	Einheit	Summe	Produktion	End of Life
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	0,018	0,020	-0,002
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	0,678	0,832	-0,155
120 mm				
Auswertgröße	Einheit	Summe	Produktion	End of Life
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	0,021	0,024	-0,003
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	0,820	0,995	-0,175
140 mm				
Auswertgröße	Einheit	Summe	Produktion	End of Life
Primärenergie erneuerbar	[MJ]	0,025	0,028	-0,003
Primärenergie nicht erneuerbar	[MJ]	0,963	1,157	-0,194





Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

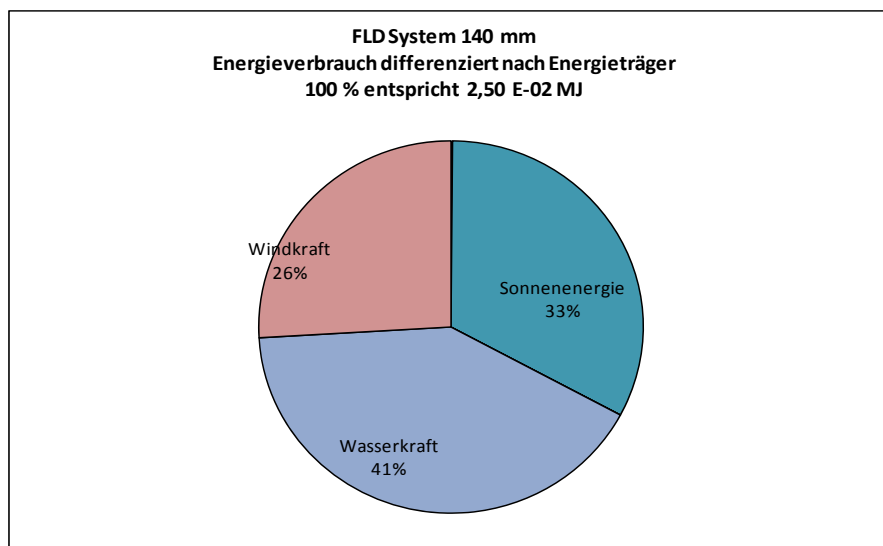
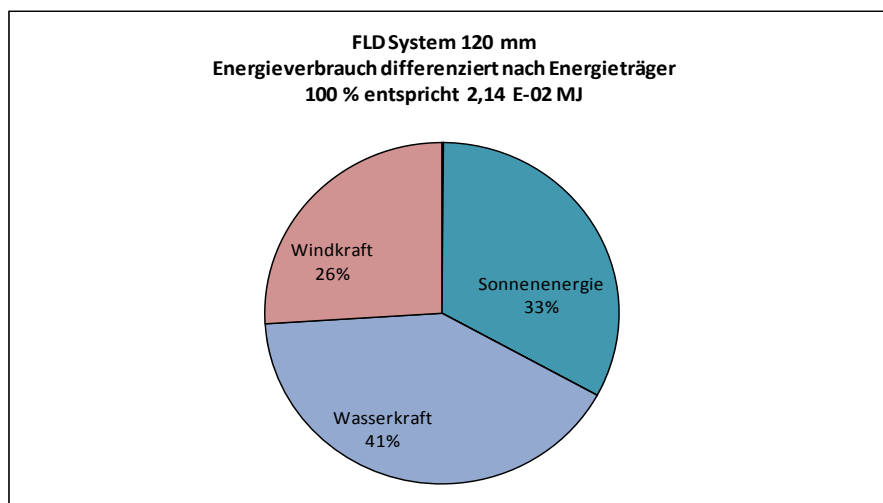


Abbildung 8-1 Verteilung des regenerativen Energieverbrauchs nach Energieträgern bei der Herstellung und Entsorgung des FLD Dübel Systems mit 100 mm; 120 mm und 140 mm

Die nähere Auswertung des nicht regenerativen Energieverbrauchs zur Herstellung des FLD Systems zeigt dass als wesentlicher Primärenergieträger Erdöl eingesetzt wird, das ca. 41 %; 40 %; 40 % der eingesetzten Primärenergie ausmacht. Etwa 17 %; 16 %; 16 % des Energiebedarfs werden durch Steinkohle, 11 %; 11 %; 11 % durch Uran gedeckt, weitere 23 %; 24 %; 24 % Anteil deckt Erdgas ab.

Der Urananteil von 11 % am Primärenergieverbrauch hat seine Ursache im Fremdstrombezug aus dem öffentlichen Netz gemäß dem jeweiligen Strom-Mix an den Produktionsstandorten, in dem auch Atomenergie eingeht. Die restlichen; 8 %; 9 %; 9 % werden durch Braunkohle abgedeckt.



Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

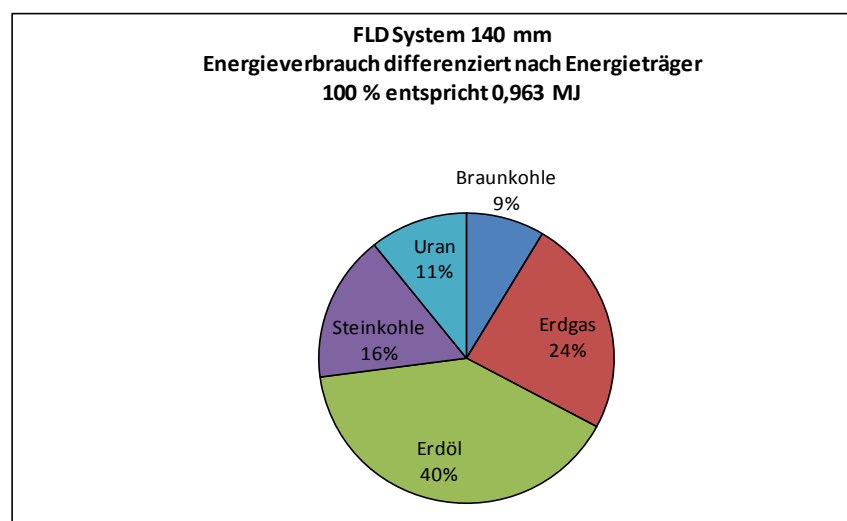
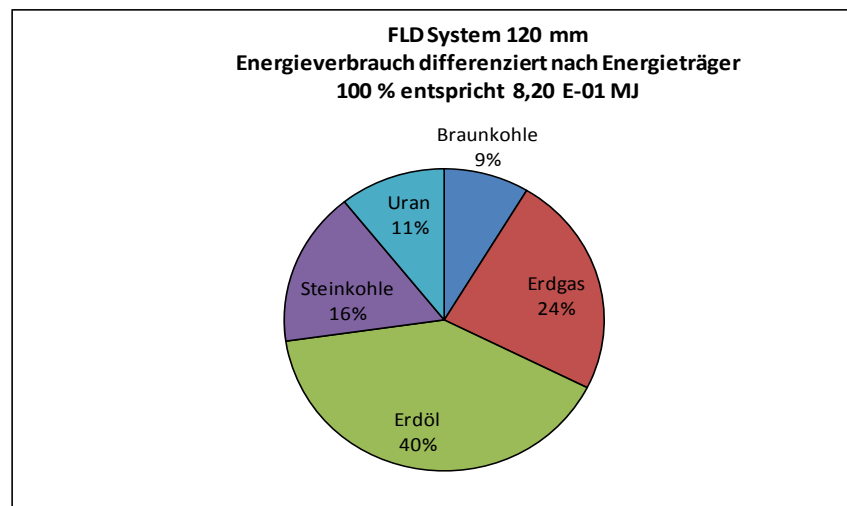
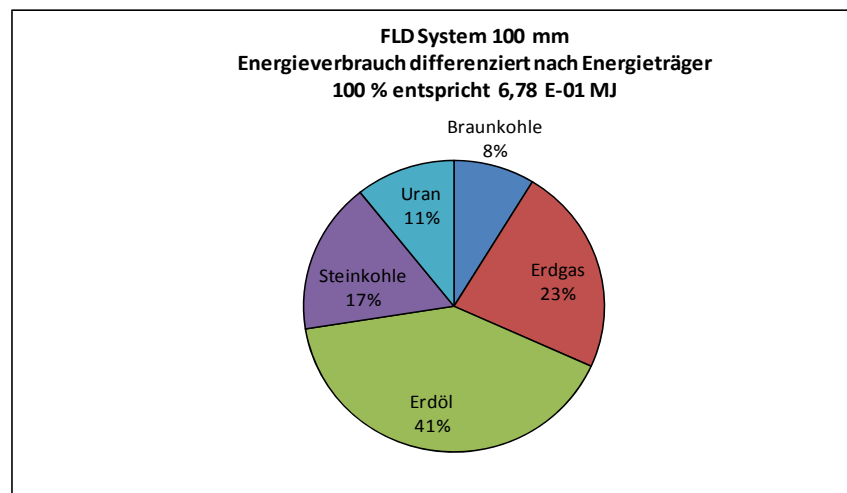


Abbildung 8-2 Verteilung des nicht-regenerativen Energieverbrauchs nach Energieträgern bei der Herstellung und Entsorgung des FLD Dübel Systems mit 100 mm; 120 mm und 140 m



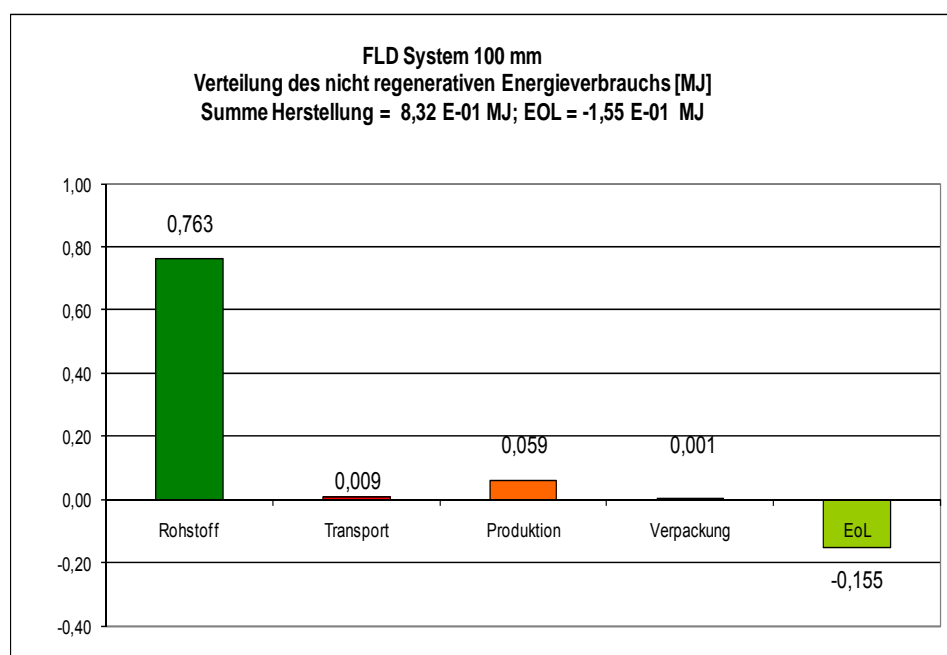
Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

Die Anteile der nicht regenerativen Energieträger entsprechen denen in Abbildung 8-2. Die Verteilung der nicht regenerativen Energieträger auf die einzelnen Prozesse wird in Abbildung 8-3 dargestellt, wobei die Produktion ca. 0,059; 0,071; 0,083 MJ, die Rohstoffbereitstellung 0,763; 0,912; 1,061 MJ, der Transport 0,009; 0,011; 0,012 MJ und die Verpackung -0,001; 0,001; 0,001 MJ ausmachen. Dem gegenüber steht eine Gutschrift aus dem End of Life von 0,155; 0,175; 0,194 MJ.

Die thermische Verwertung der Verpackung und anderen Abfällen wird als durchschnittliche Müllverbrennung für die jeweilige Stofffraktion mit Dampfumwandlung und Stromproduktion modelliert. Daraus ergeben sich Stromgutschriften durch die Substitution von Strom im öffentlichen Netz gemäß dem jeweiligen Strom-Mix und eine Gutschrift für thermische Energie gemäß der durchschnittlichen Produktion von thermischer Energie aus Erdgas pro produziertes Dübelssystem.

Die aus der thermischen Verwertung im End of Life des FLD Dübelssystem gewonnene Energiemenge von 0,155; 0,175; 0,194 MJ entspricht ungefähr einem Sechstel der benötigten nicht regenerierbaren Energie für die Produktion von insgesamt 0,832; 0,995; 1,16 MJ.





Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

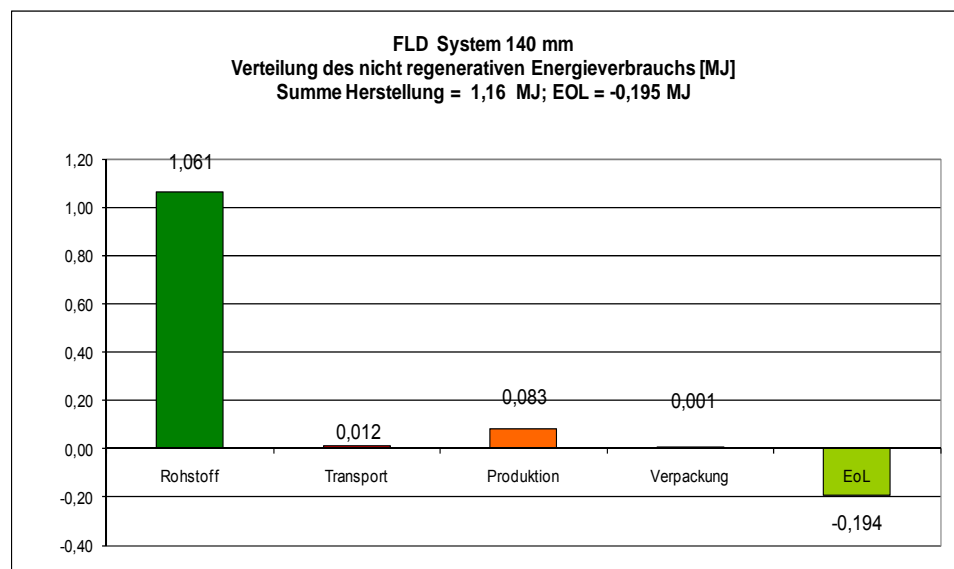
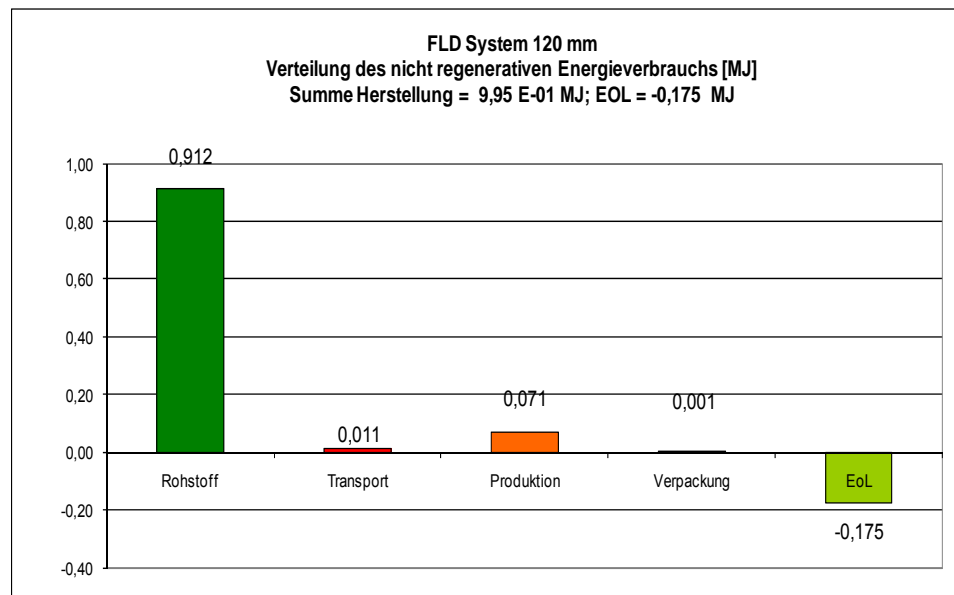


Abbildung 8-3 Verteilung des nicht-regenerativen Energieverbrauchs bei der Herstellung und Entsorgung des FLD Dübelsystems mit 100 mm; 120 mm und 140 mm

Betrachtet man Herstellung und End of Life, so stellt man fest, dass die Energiegutschrift für Strom und thermische Energie (Gutschrift für EU-25 Strom-Mix und EU-25 Thermische Energie aus Erdgas) 0,155; 0,175, 0,194 MJ nicht erneuerbarer Energieträger je FLD Dübelssystem mit 100mm; 120mm und 140mm.

Wassernutzung

Der Wasserverbrauch über den gesamten Lebenszyklus beträgt 1,08 E-01; 1,28 E-01; 1,48 E-01 m³ (siehe Tabelle 8-3).



Tabelle 8-3 Wasserinput über den gesamten Lebenszyklus

100 mm			
Auswertegröße	Herstellung	EoL	Summe
	[m3]	[m3]	[m3]
Wasser	9,01E-05	1,83E-05	1,08E-04
120 mm			
Auswertegröße	Herstellung	EoL	Summe
	[m3]	[m3]	[m3]
Wasser	1,07E-04	2,09E-05	1,28E-04
140 mm			
Auswertegröße	Herstellung	EoL	Summe
	[m3]	[m3]	[m3]
Wasser	1,25E-04	2,35E-05	1,48E-04

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung und des End of Life des FLD Dübelsystems mit 100 mm; 120 mm und 140 mm wird getrennt für die drei Segmente Abraum/Haldengut (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle) und Sonderabfälle einschließlich radioaktiver Abfälle dargestellt.

Tabelle 8-4 Abfallaufkommen bei der Herstellung und Verbrennung des FLD Dübelsystems mit 100 mm; 120 mm und 140 m

100 mm			
Auswertegröße	Herstellung	EoL	Summe
	[kg]	[kg]	[kg]
Abraum/Haldengüter	1,43E-01	3,20E-03	1,46E-01
Siedlungsabfälle	1,54E-04	3,29E-04	4,83E-04
Sonderabfälle	3,02E-04	4,11E-04	7,13E-04
davon Radioaktive Abfälle	2,64E-05	-1,01E-06	2,54E-05
120 mm			
Auswertegröße	Herstellung	EoL	Summe
	[kg]	[kg]	[kg]
Abraum/Haldengüter	1,70E-01	3,82E-03	1,74E-01
Siedlungsabfälle	1,84E-04	3,90E-04	5,74E-04
Sonderabfälle	3,60E-04	4,11E-04	7,71E-04
davon Radioaktive Abfälle	3,15E-05	-8,06E-07	3,07E-05
140 mm			
Auswertegröße	Herstellung	EoL	Summe
	[kg]	[kg]	[kg]
Abraum/Haldengüter	1,98E-01	4,43E-03	2,02E-01
Siedlungsabfälle	2,13E-04	4,52E-04	6,66E-04
Sonderabfälle	4,17E-04	4,11E-04	8,28E-04
davon Radioaktive Abfälle	3,66E-05	-6,00E-07	3,60E-05

Die Haldengüter sind die quantitativ weitaus bedeutendsten Anteile, gefolgt von Siedlungsabfällen und Sonderabfällen.

Bei den Haldengütern ist bei der Herstellung der Abraum mit über 94% die quantitativ bedeutendste Größe, es folgen jeweils abgelagerte Erzaufbereitungsrückstände und Aufbereitungsrückstände etc. mit einem Anteil von insgesamt circa 3% und



Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

0,04°. Abraum fällt vor allen Dingen bei der Gewinnung von mineralischen Rohstoffen und Kohle in der Rohstoff- und Energieträgerbereitstellung an.

Wesentlichste Einflussgrößen innerhalb des Segments Siedlungsabfall sind Abfall unspezifisch und Schlamm aus der Papierherstellung. Die Verbrennung am EoL bewirkt eine zusätzliche Auswirkung um ca. 200% in diesem Segment.

Sonderabfälle sind hier im Wesentlichen die Abfälle aus den vorgelagerten Stufen. Die Fraktionen „Schlamm“, „Sondermüll“, „flüssiger Sondermüll“ und „Sondermüll“ (unter Tage abgelagert) haben den größten Anteil am Sonderabfallaufkommen mit 7,13 E-04; 7,71 E-04; 8,28 E-04 kg produziertem FLD Dübelssystem mit 100mm 120mm und 140mm. Pro 100mm 120mm und 140mm produziertem Dübel werden 2,54 E-05; 3,07 E-05; 3,60 E-05 kg radioaktive Abfälle erzeugt, wobei davon rund 98 % Erzaufbereitungsrückstände sind, welche der Vorkette des Strom-Mixes zuzurechnen sind. Im End of Life wird ein Teil der radioaktiven Abfälle substituiert.

Wirkungsabschätzung

Die folgende Tabelle 8-5 zeigt die Beiträge der Herstellung und Verbrennung von einem durchschnittlichen Dübelssystem FLD zu den Wirkungskategorien Treibhauspotenzial (GWP 100), Ozonabbaupotenzial (ODP), Versauerungspotenzial (AP), Eutrophierungspotenzial (EP) und Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (Sommersmogpotenzial POCP). Außerdem werden die Primärenergie regenerierbar (PE reg.) und die Primärenergie nicht erneuerbar (PE ne) noch einmal angeführt.

Tabelle 8-5 Absolute Beiträge der Herstellung und des End of Life pro durchschnittlichem FLD Dübelssystem mit 100 mm, 120 mm und 140 mm

FLD 100 mm							
	PE ne	PE reg.	GWP 100	ODP	AP	EP	POCP
Einheit	MJ	MJ	kg CO ₂ -Äqv.	kg R11-Äqv.	kg SO ₂ -Äqv.	kg PO ₄ -Äqv.	kg C ₂ H ₄ -Äqv.
Rohstoffe	7,63E-01	1,61E-02	4,81E-02	1,74E-09	1,01E-04	1,31E-05	1,66E-05
Produktion	5,94E-02	1,90E-03	5,15E-03	2,72E-10	4,65E-05	1,41E-06	2,36E-06
Transport	8,85E-03	1,04E-05	6,31E-04	1,10E-12	8,33E-06	9,80E-07	5,20E-07
Verpackung	9,67E-04	2,15E-03	1,18E-04	1,12E-11	-2,38E-07	1,62E-07	-3,05E-09
Summe Herstellung	8,32E-01	2,02E-02	5,40E-02	2,03E-09	1,55E-04	1,56E-05	1,95E-05
End of Life	-1,55E-01	-2,39E-03	-6,06E-03	-7,67E-11	-2,92E-05	-2,55E-06	-3,72E-06
Total	6,78E-01	1,78E-02	4,79E-02	1,95E-09	1,26E-04	1,31E-05	1,58E-05
FLD 120 mm							
	PE ne	PE reg.	GWP 100	ODP	AP	EP	POCP
Einheit	MJ	MJ	kg CO ₂ -Äqv.	kg R11-Äqv.	kg SO ₂ -Äqv.	kg PO ₄ -Äqv.	kg C ₂ H ₄ -Äqv.
Rohstoffe	9,12E-01	1,92E-02	5,74E-02	2,08E-09	1,20E-04	1,56E-05	1,99E-05
Produktion	7,10E-02	2,27E-03	6,16E-03	3,26E-10	5,55E-05	1,68E-06	2,82E-06
Transport	1,06E-02	1,24E-05	7,54E-04	1,31E-12	9,97E-06	1,17E-06	6,22E-07
Verpackung	1,16E-03	2,57E-03	1,41E-04	1,35E-11	-2,86E-07	1,94E-07	-3,69E-09
Summe Herstellung	9,95E-01	2,40E-02	6,45E-02	2,42E-09	1,85E-04	1,87E-05	2,33E-05
End of Life	-1,75E-01	-2,65E-03	-7,51E-03	-6,17E-11	-3,36E-05	-2,95E-06	-4,34E-06
Total	8,20E-01	2,14E-02	5,70E-02	2,35E-09	1,52E-04	1,57E-05	1,90E-05
FLD 140 mm							
	PE ne	PE reg.	GWP 100	ODP	AP	EP	POCP
Einheit	MJ	MJ	kg CO ₂ -Äqv.	kg R11-Äqv.	kg SO ₂ -Äqv.	kg PO ₄ -Äqv.	kg C ₂ H ₄ -Äqv.
Rohstoffe	1,06E+00	2,22E-02	6,68E-02	2,41E-09	1,40E-04	1,82E-05	2,31E-05
Produktion	8,27E-02	2,65E-03	7,17E-03	3,80E-10	6,46E-05	1,96E-06	3,28E-06
Transport	1,23E-02	1,44E-05	8,77E-04	1,52E-12	1,16E-05	1,36E-06	7,24E-07
Verpackung	1,35E-03	2,99E-03	1,64E-04	1,57E-11	-3,34E-07	2,26E-07	-4,33E-09
Summe Herstellung	1,16E+00	2,79E-02	7,50E-02	2,81E-09	2,15E-04	2,17E-05	2,71E-05
End of Life	-1,94E-01	-2,91E-03	-8,96E-03	-4,67E-11	-3,79E-05	-3,35E-06	-4,96E-06
Total	9,63E-01	2,50E-02	6,60E-02	2,76E-09	1,77E-04	1,84E-05	2,21E-05

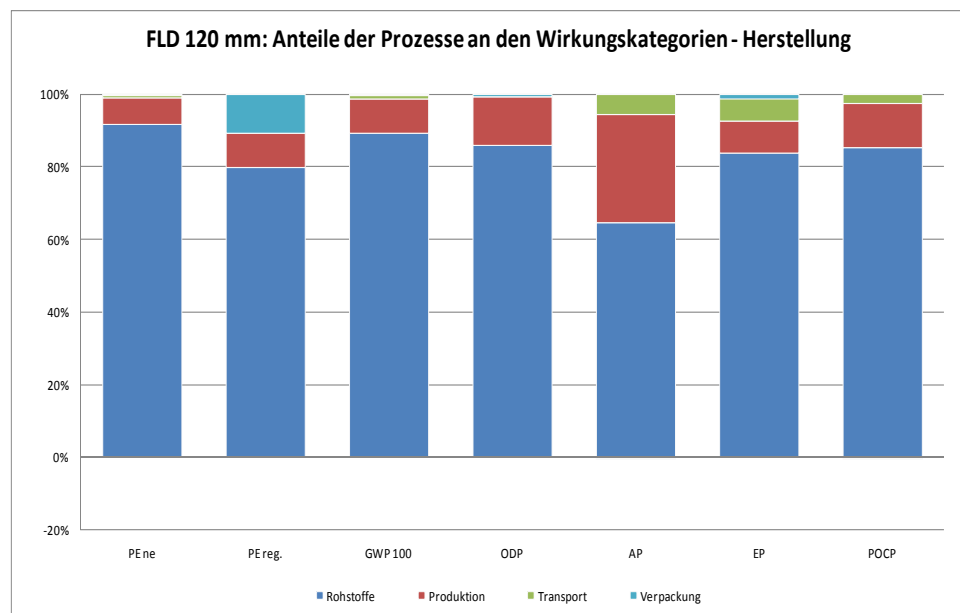
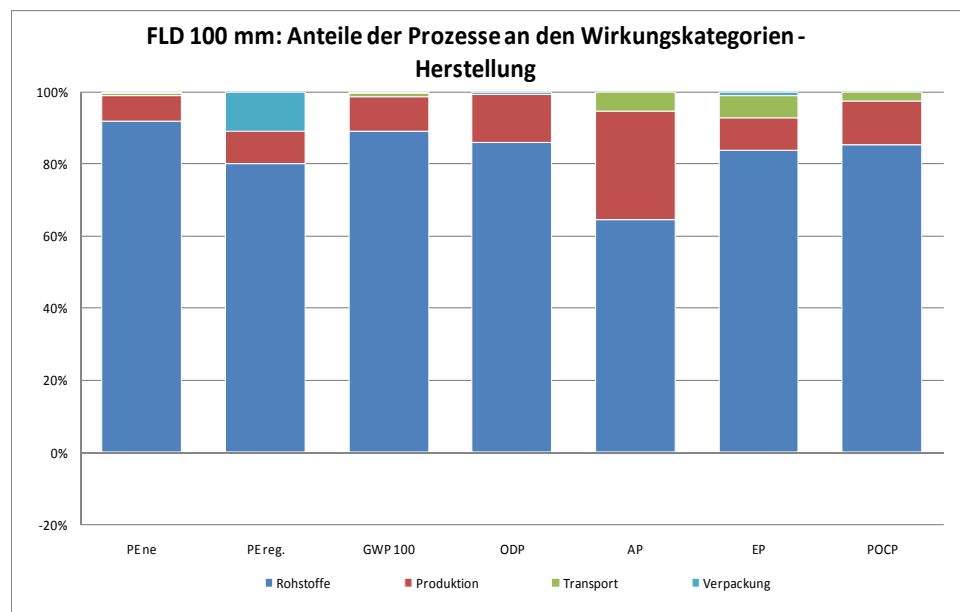


Produktgruppe
Deklarationsinhaber
Deklarationsnummer

Dübel aus Kunststoff und Metall
EJOT Baubefestigungen GmbH
EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

In Abbildung 8-4 werden die Anteile der Prozesse an den einzelnen Wirkkategorien mit Systemgrenze Werkstor dargestellt. Dabei liegt der Anteil der Rohstoffbereitstellung bei den untersuchten Wirkungskategorien zwischen etwa 65% - 92%; Die Produktion (inklusive thermischer Verwertung der Produktionsrückstände) hat bei den untersuchten Wirkungskategorien Anteile zwischen etwa 7 % und ca. 30 %. Die anteiligen Transporte liegen in einem Bereich zwischen 0,05% bis zu rund 6,28 % und der Anteil der Verpackungen liegt bei -0,15 % bis rund 10,74 % Anteil.





Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

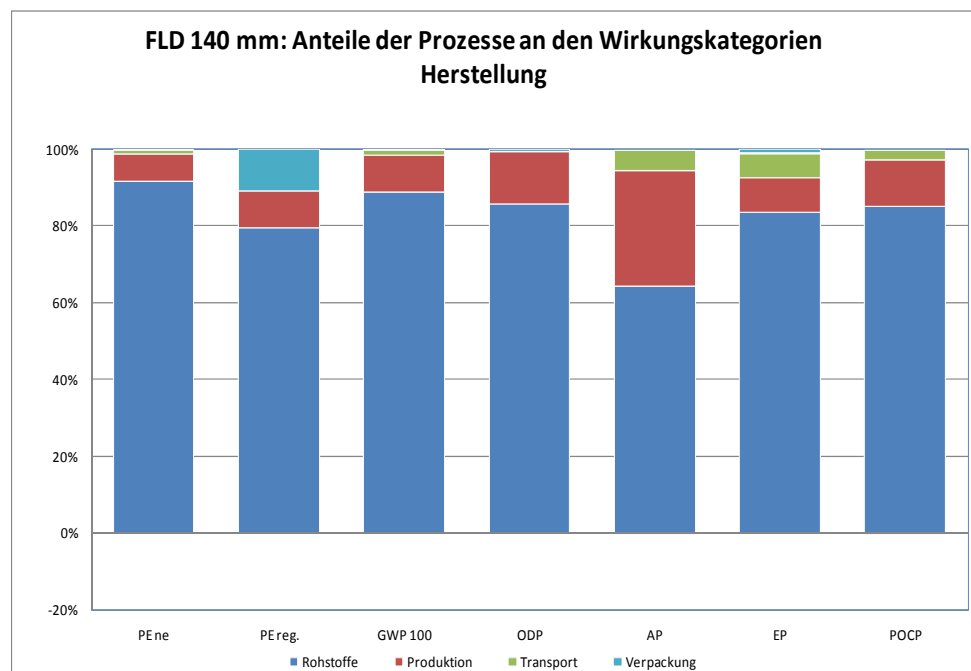


Abbildung 8-4 Anteil der Prozesse an den Wirkungskategorien – Systemgrenze Werkstor

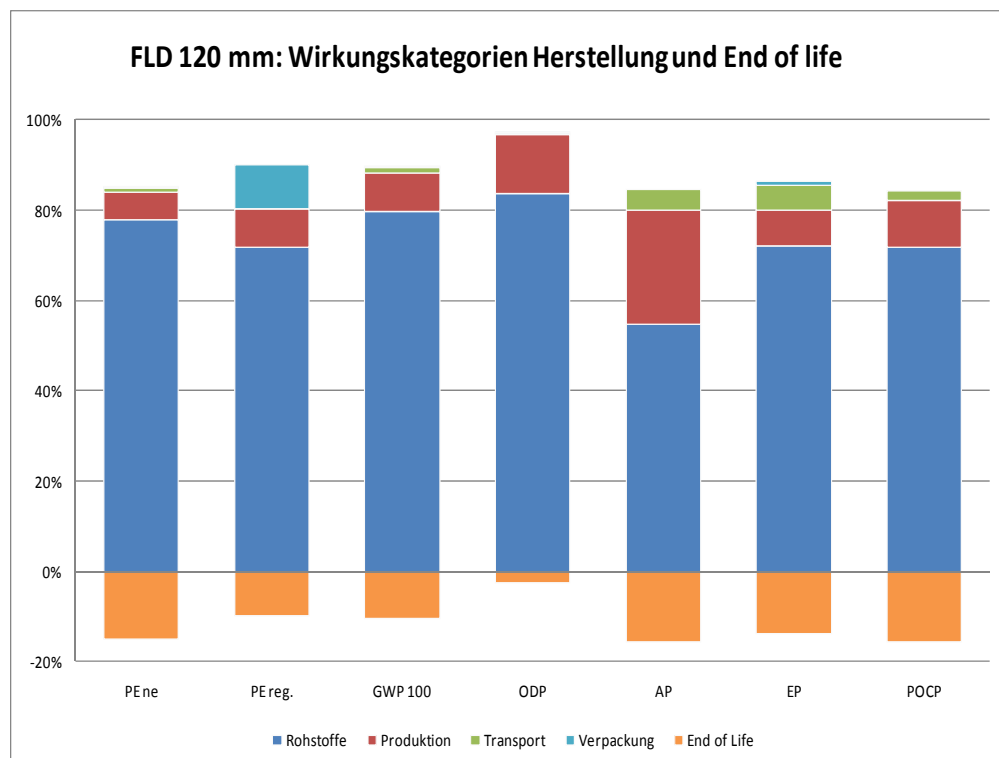
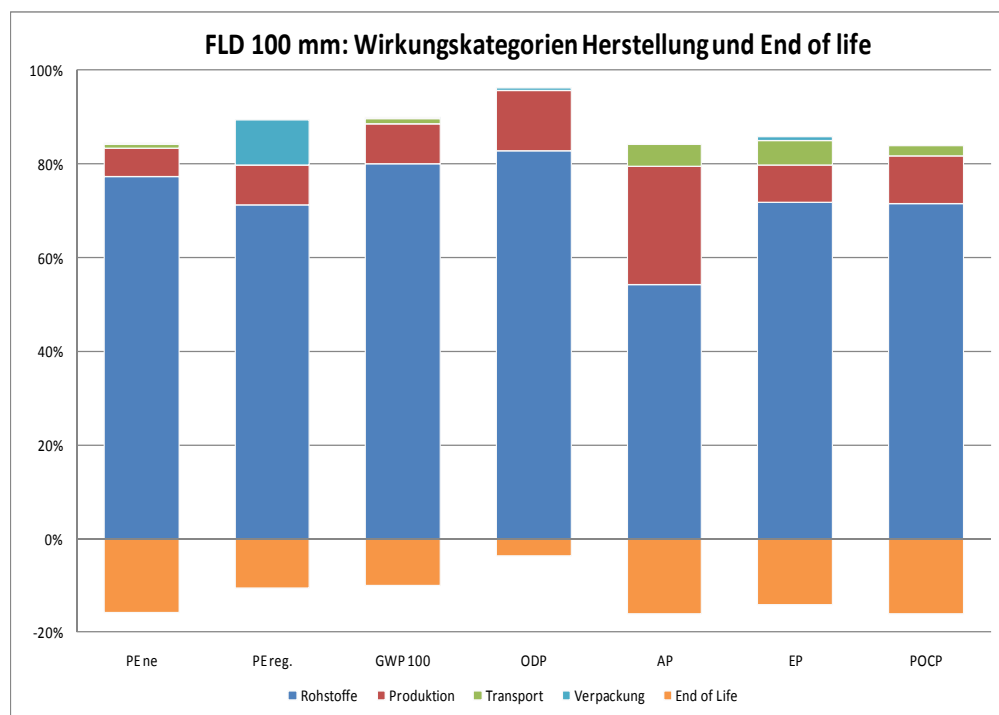
Bei Betrachtung der Systemgrenze Herstellung unter Einbeziehung des End of Life wird die Bedeutung der Art der Verwertung bzw. Entsorgung auf die Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus deutlich. Die dabei entstehenden zusätzlichen Emissionen bzw. damit verbundenen Substitutionseffekte im Energieversorgungssystem werden in Abbildung 8-5 grafisch dargestellt. Der dargestellte End of Life Anteil entsteht aus der Verrechnung der im Verbrennungsprozess entstehenden Emissionen mit den vermiedenen Emissionen für die Erzeugung von Strom und thermischer Energie. Es handelt sich hiermit um die Differenz zwischen den Emissionen der Verbrennung des Dübelsystems und der dadurch in der durchschnittlichen Energieerzeugung vermiedenen Emissionen (Gutschriften). Durch diese Substitutionseffekte beim End of Life verringert sich der der Bedarf nicht erneuerbarer und erneuerbarer Energieträger, sowie aller beschriebenen Wirkpotentiale, außer dem Treibhauspotential. Bei allen anderen Umweltwirkungskategorien kommt es zu Verringerungen, da die substituierten Emissionen größer sind als die Emissionen, die bei der Verbrennung des Dübelsystems im angenommenen Kraftwerk zustande kommen.



Produktgruppe
Deklarationsinhaber
Deklarationsnummer

Dübel aus Kunststoff und Metall
EJOT Baubefestigungen GmbH
EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010



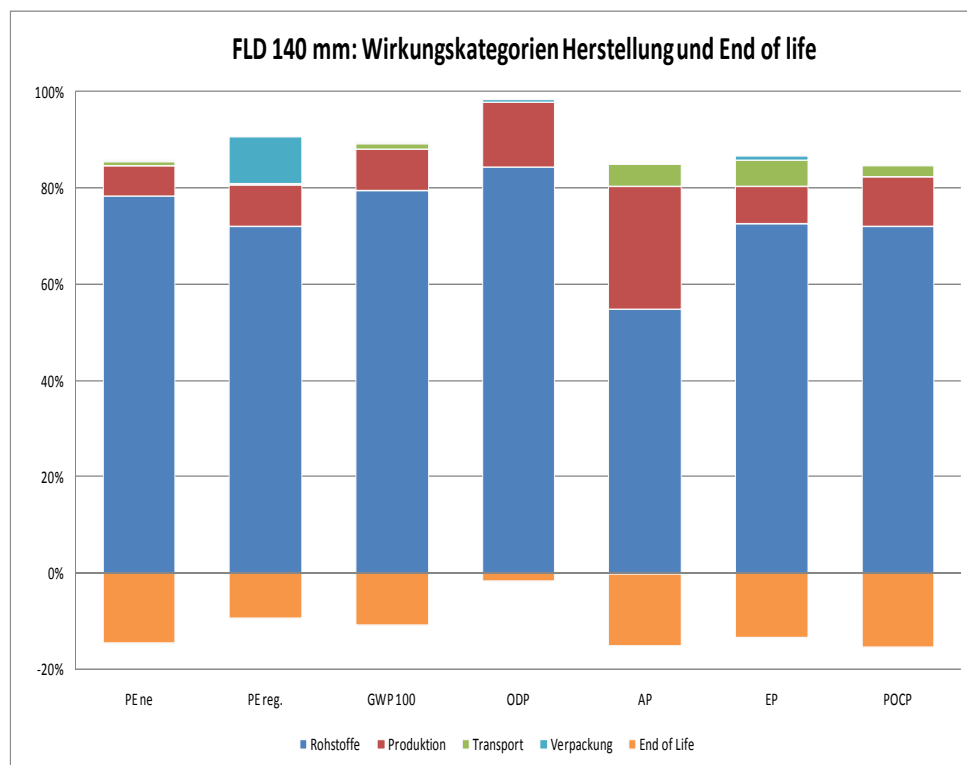


Abbildung 8-5 Anteil der Prozesse an den Wirkungskategorien – Systemgrenze Werkstor und EoL des Dübelsystems.

Das **Treibhauspotenzial** wird in der Herstellung vom Kohlendioxid dominiert. Etwas mehr als 91 % der Emissionen bestehen aus Kohlendioxid, der Rest ist vor allem Methan. Über die Herstellung ergeben sich somit Emissionen von ca. 5,40 E-02; 6,45 E-02; 7,50 E-02 kg CO₂-Äquivalent. Die Emissionswerte im End of Life ergeben sich aus der Verbrennung abzüglich der Gutschrift (Substitutionseffekte im Strom-Mix sowie in der durchschnittlichen thermischen Energie für die Energienutzung) von circa 6,06 E-03; 7,51 E-03; 8,96 E-03 kg CO₂-Äquivalent. Innerhalb des betrachteten Systems (Herstellung und End of Life) ergibt sich somit ein Treibhauspotential von 4,79 E-02; 5,70 E-02; 6,60 E-02 kg CO₂-Äquivalenten des FLD Dübelsystems mit 100mm, 120mm und 140 mm.

Zum **Ozonabbaupotential** tragen zum wesentlichen Teil die Rohstoffbereitstellung (ca. 86 %) und die Produktion (13,5%) bei. Pro 100mm, 120m und 140 mm Dübel wird in der Herstellung insgesamt ein Ozonabbaupotenzial von 2,03 E-09; 2,42 E-09; 2,81 E-09 kg R11-Äqv. bewirkt. Die Substitution von Strom im End of Life bewirkt im Gesamtsystem einen Wert des Ozonabbaupotentials von 1,95 E-09; 2,35 E-09; 2,76 E-09 kg R11-Äqv.

Zum **Versauerungspotenzial** tragen vor allem die Rohstoffbereitstellung (65%), die Produktion (30%) und die Transporte (5 %) bei. Pro 100mm, 120m und 140 mm Dübel werden 1,55 E-04; 1,85 E-04; 2,15 E-04 kg SO₂-Äquivalent in der Produktionsphase emittiert. Die Emissionen der Verbrennung abzüglich der Emissionsgutschriften durch die Energienutzung im End of Life betragen -2,92 E-05; -3,36 E-05; -3,79 E-05 kg SO₂-Äquivalent. Dadurch ergibt sich im betrachteten Gesamtsystem ein Versauerungspotenzial von 1,26 E-04; 1,52 E-04; 1,77 E-04 kg SO₂-Äquivalent.

Beim **Eutrophierungspotenzial** sind in der Herstellung die Rohstoffbereitstellung (84 %) und die Produktion (9%) die am bedeutendsten beitragenden Faktoren. Die Transporte tragen zu 6 % bei. Für die Herstellung beträgt das Eutrophierungspotenzial 1,56 E-05; 1,87 E-05; 2,17 E-05 kg Phosphat-Äquivalent. Das EoL erhöht das Eutrophierungspotenzial unter Berücksichtigung der Substitutionseffekte nochmals



Produktgruppe	Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber	EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer	EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

auf 1,31 E-05; 1,57 E-05; 1,84 E-05 kg Phosphat-Äquivalent.

Zum **Photochemischen Oxidantienbildungspotenzial** (Bodennahe Ozonbildung) trägt die Rohstoffbereitstellung ca. 85 % bei und die Produktion 12 % bei (wobei VOC-Emissionen aus dem Herstellungsprozess nicht berücksichtigt sind). Insgesamt beträgt das POCP innerhalb der Systemgrenze Werkstor 1,95E-05; 2,33E-05; 2,71E-05 kg Ethen-Äquivalent. Durch das EoL wird das POCP durch die Energiesubstitution auf 1,58 E-05; 1,90 E-05; 2,21 E-05 kg Ethen-Äquivalent gesenkt.

9 Nachweise

Für Baubefestigungen sind keine Nachweise erforderlich

10 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument ‚Dübel aus Kunststoff und Metall‘, 2010-12.

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: <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern
Validierung der Deklaration: Dr. Frank Werner

11 Literaturhinweise

IBU 2006	Leitfaden Umwelt-Produktdeklarationen (Ausgabe 20.01.2006) für die Formulierung der produktgruppen-spezifischen Anforderungen der Umwelt-Produktdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, Institut Bauen und Umwelt e.V., www.bau-umwelt.com
BBS 1997	Bundesverband Baustoffe, Steine und Erden (Hrsg.): Leitfaden zur Erstellung von Sachbilanzen in Betrieben der Steine-Erden-Industrie, Frankfurt, 1997.
Eyerer und Reinhardt 2000	Eyerer P., Reinhardt, H.-W. (Hrsg.): Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden – Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung, Birkhäuser Verlag, Basel 2000
BBS 1999	Bundesverband Baustoffe, Steine und Erden (Hrsg.): Wirkungsabschätzung und Auswertung in der Steine-Erden-Industrie, Frankfurt, 1999.
BMVBW 2001	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin, 2001.
Gabi 2003	GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH, Leinfelden-Echterdingen 1992 – 2003



Produktgruppe Dübel aus Kunststoff und Metall
Deklarationsinhaber EJOT Baubefestigungen GmbH
Deklarationsnummer EPD-EJT-2010211-D

Erstellung
15-12-2010

Normen und Gesetze

ISO 14025	ISO 14025:2007-10, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren (ISO 14025:2006); Text Deutsch und Englisch
DIN EN ISO 14040	DIN EN ISO 14040:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006
DIN EN ISO 14044	DIN EN ISO 14044:2006-10, Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14044:2006
ETAG 006	ETAG 006: Leitlinie für die Europäische technische Zulassung für mechanisch befestigte Dachabdichtungssysteme
BauPG	Gesetz über das Inverkehrbringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften
VDI 2243	VDI 2243: 2002-07, Recyclingorientierte Produktentwicklung
DIN EN ISO 9001	DIN EN ISO 9001:2008-12, Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008
DIN 1055-4	DIN 1055-4:2005-03, Lastannahmen für Bauwesen: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 4: Windlasten



Impressum



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

Internet: www.bau-umwelt.com

Layout:

PE International GmbH

Bildnachweis:

EJOT Baubefestigungen GmbH

In der Stockwiese 35

D - 57334 Bad Laasphe