

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach ISO 14025 und EN 15804

Deklarationsinhaber	fischerwerke GmbH & Co. KG
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-FIW-2013111-D
Ausstellungsdatum	14.01.2013
Gültigkeit	13.01.2018

**Dämmstoffdübel**  
**fischerwerke GmbH & Co. KG**

[www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.



## 1 Allgemeine Angaben

### fischerwerke GmbH & Co. KG

#### Programhalter

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

#### Deklarationsnummer

EPD-FIW-2013111-D

#### Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:


PCR Dübel aus Kunststoff und Metall. 07-2012  
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss, SVA)


#### Ausstellungsdatum

14.01.2013

#### Gültig bis

13.01.2018

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

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

### Dämmstoffdübel

#### Inhaber der Deklaration

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Weinhalde 14-18  
D-72178 Waldachtal

#### Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

Die Deklaration bezieht sich auf die Herstellung von durchschnittlichen WDVS-Dübeln zur Befestigung von 1 m<sup>2</sup> WDVS-System für die Nutzlängen 75-120 mm, 121 – 140 mm und 141 – 160 mm. Es werden pro WDVS-System jeweils 7 Dübel benötigt. Der Durchschnitt wird in Abhängigkeit der produzierten Jahresmenge der unter 2.1 genannten Produkte berechnet. Die deklarierten Einheiten wiegen 123,6 g, 153,2 g bzw. 171,9 g.

#### Gültigkeitsbereich:

Diese EPD bezieht sich auf durchschnittliche WDVS-Dübel, welche in den Werken Waldachtal in Deutschland und bei fischer Vyskov spol s.r.o in Ivanovice na Hané in der Tschechischen Republik hergestellt werden. Die Datenbasis ist das Jahr 2010.


#### Verifizierung

Die CEN Norm DIN EN 15804 dient als Kern-PCR

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

intern

extern

  
Prof. Dr. Birgit Grahl  
(Unabhängige Prüferin vom SVA bestellt)

## 2 Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung

Befestigungssysteme der fischerwerke GmbH & Co. KG werden aus unterschiedlichen Kunststoffen und Stahl hergestellt. Die Dübel unterscheiden sich u.a. in ihrer spezifischen Nutzlänge. Die Deklaration gilt für durchschnittliche Dübel für 3 verschiedene WDVS-Systeme mit unterschiedlicher Nutzlänge.

Für die Durchschnittsbildung werden Dämmstoffdübel aus der nachfolgend genannten Produktpalette berücksichtigt.

Folgende systemgebundene und nicht systemgebundene Dämmstoffdübel (Produktnamen) werden vorzugsweise in WDVS-Fassaden (Wärmedämmverbundsystem) eingesetzt:

- Termoz 8U, 8UZ, 8N, 8NZ, CN, PN, SV mit Zubehör
- Termofix PN, CF, 6 H, B
- WDVS Schlagdübel Capatect 041
- Zusatzteller DT 90, DT 110, DT 140
- FIF K, FIF S, DIPK

Folgende Dämmstoffdübel werden vorzugsweise in VHF-Fassaden (vorgehängte, hinterlüftete Fassade) eingesetzt:

- DHK
- DHM, DTM

Die durchschnittlichen Dübel werden für WDVS mit folgenden Nutzlängen eingesetzt:

- 75-120 mm
- 121-140 mm
- 141-160 mm

fischer Dübel mit einer Nutzlänge von mehr als 160 mm sind in der EPD „WDVS-Dübel“ des Fachverbands Wärmedämmverbundsysteme abgedeckt.

### 2.2 Anwendung

Die im WDVS verwendeten Dübel werden in Durchsteckmontage verarbeitet. Dabei wird durch den Montagegegenstand (Dämmstoff oder Halteschiene) mit dem gleichen Bohrdurchmesser, wie im Untergrund gebohrt. Der Dübel wird dann durch den Montagegegenstand ins Bohrloch gesteckt und verspreizt. Bei WDVS-Dübeln ist die maximale Nutzlänge durch den Dübel vorgegeben. Zur Bestimmung der erforderlichen Nutzlänge müssen die

Dämmstoffstärke, die Kleberschicht und evtl. vorhandene, nicht tragende Schichten (Alputz, Dämmung, etc.) berücksichtigt werden. Beim Dübeln durch das Gewebe ist die Stärke des Unterputzes zu berücksichtigen.

### 2.3 Technische Daten

Die technischen Daten sind für ein repräsentatives Beispielprodukt für jedes der 3 durchschnittlich deklarierten Produkte gegeben.

		Nutzlänge		
		75-120 mm	121-140 mm	141-160 mm
Bezeichnung und Zusatz	Einheit	termoz CN 8/150	termoz 8 UZ/170	termoz PN 8/190
Schraubendurchmesser	mm	4,5	5,4	4,4
Dübeldurchmesser	mm	8,0	8,0	8,0
Tellerdurchmesser	mm	60	60	60
Bohrlochtiefe	mm	45	45	45
Verankerungstiefe	mm	35	35	35
Nutzungskategorie nach ETA	-	ABCD	ABCD	ABC
Charakteristische Zugtragfähigkeit (Beton lt. Zulassung)	kN	0,9	1,2	0,5
Tellersteifigkeit des Dübels gemäß EOTA Technical Report TR 026	kN/mm	0,4	0,5	0,4
Punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient (chi-Wert) des Dübels gemäß EOTA Technical Report TR 025	W/K	0,000 (Nutzlänge 80 mm -180 mm)		

### 2.4 Inverkehrbringung/Anwendungsregeln

Anwendungsregeln für WDVS-Dübel sind in der „Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Kunststoffdübel zur Befestigung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen mit Putzschicht“, ETAG 014, geregelt.

### 2.5 Lieferzustand

Der Dübel wird als Befestigungseinheit verpackt und geliefert. Die Produkte werden zu 100, 200 oder 250 Stück in Kartons verpackt geliefert.

### 2.6 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die Grundstoffe bzw. Vorprodukte für fischer Dämmstoffdübel und deren massebezogener Anteil am Gesamtprodukt sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

	Durchschnittsprodukt Nutzlänge		
	75-120 mm	121-140 mm	141-160 mm
Anteil am Gesamtprodukt in Masse-%			
Polyamid PA6	17,3	21,5	20,2
Polyamid PA6 Glasfaser verstärkt	10,4	9,8	8,0
Polyethylen PE-HD	0,1	0	0

Polypropylen PP	41,2	36,0	33,8
Stahl	31,0	32,7	38,0

Außer dem Rohmaterial werden Hilfs- und Betriebsstoffe für die Bearbeitung und Veredelung verwendet. Diese Hilfs- und Betriebsstoffe unterliegen dabei einer kontinuierlichen Überwachung. Ist eine Verwendung nicht mehr möglich, werden diese über Entsorgungsbetriebe einer externen Verwertung zugeführt.

### 2.7 Herstellung

**Kunststoffdübel:** Kunststoffdübel bestehen aus einer Dübelhülse aus Kunststoff und einem Spreizelement aus Stahl oder Kunststoff. Die Dübelhülsen werden nach konventionellen Spritzgusstechniken bei fischerwerke hergestellt. Das Spritzgießen ist ein Umformverfahren, das hauptsächlich in der Kunststoffverarbeitung eingesetzt wird, wobei mit einer Spritzgießmaschine der jeweilige Kunststoff in einer Spritzzeinheit plastifiziert und in ein Spritzgießwerkzeug eingespritzt wird. Die Kavität bzw. der Hohlraum des Werkzeugs bestimmt die Form und die Oberflächenstruktur des fertigen Kunststoffdübels.

**Schrauben:** Fischerwerke bezieht die Stahlschrauben für WDVS-Dübel ausschließlich von Zulieferern: 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 verjüngt. Moderne Kaltfließpressen arbeiten mehrstufig, d.h. pro Hub sind mehrere Operationen hintereinander verkettet, bspw. Schraubenkopf vorformen, stauchen, abgraten und Gewindeteil reduzieren. Im nachfolgenden Prozess werden die Gewinde durch Gewindewalzmaschinen mit Flachbacken oder Rollen- und Segmentwerkzeugen spanlos auf die reduzierten Gewindeteile aufgerollt. Vorzugsweise verwendet man Kaltfließpressen mit integrierter Gewinderollmaschine.

**Montage:** Die Kombination der Kunststoffdübel und Schrauben sowie die Verpackung und Palettierung erfolgt größtenteils vollautomatisiert unter Verwendung von Montageautomaten.

### 2.8 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Die fischerwerke GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO 14001 Umweltmanagementsysteme zertifiziert. (DQS GmbH unter der Zertifikat-Registrier-Nr. 393802 UM).

Die Umweltaspekte werden über den gesamten Produktentstehungsprozess von der Grundlagenuntersuchung über die Produktentwicklung bis zur Produktrealisierung erfasst und bewertet. Damit endet die Betrachtung der Umweltaspekte aber nicht. Auch die Produktionsprozesse an den Produktionsstandorten der fischerwerke unterliegen einer ökologischen Betrachtung. So wird u.a. die Abwärme aus den Spritzgussprozessen über Wärmetauscher dem Heizkreislauf zugeführt. fischer hat sich wegen des geringeren Treibhauspotenzials für die Verwendung von Erdgas als Primärheizenergie für die Gebäude entschieden. Verkaufsverpackungen bestehen zu ca. 95% aus Kartonagen. Abfalltrennung ist ein wesentlicher Bestandteil des fischer

Entsorgungskonzeptes. Die stoffliche Wiederverwertung der Abfälle erfolgt ausschließlich durch die Zusammenarbeit mit Entsorgungsfachbetrieben. Den Mitarbeitern werden freiwillige Untersuchungen durch den Werksarzt angeboten. Zusätzlich gibt es Gesundheitsaktionen, wie z.B. Gripeschutzimpfungen.

**2.9 Produktverarbeitung/Installation**

Dämmstoffdübel werden vormontiert geliefert. Das Bohrloch sollte mit einem Hartmetallbohrer mit korrektem Bohrereckmaß im rechten Winkel zur Bauteiloberfläche erstellt werden. Die Bohrlochtiefe sollte mindestens 10 mm tiefer als die Verankerungstiefe sein. Nachdem das Bohrmehl aus dem Bohrloch entfernt wurde, werden die Dübel von Hand oder mit leichtem Klopfen in das Bohrloch gesetzt. Bei Schraubdübeln darf nach dem Eindrehen der Schraube kein Drehen der Dübelhülse bzw. kein leichtes Weiterdrehen der Schraube auftreten. Schlagdübel werden mit einem handelsüblichen Hammer eingeschlagen. Bei versenkten Befestigern müssen gesonderte Verarbeitungsvorgaben beachtet werden. Zugelassene WDVS-Dübel dürfen nur zur Übertragung von Windsoglasten und nicht zur Übertragung von Eigenlasten des WDVS herangezogen werden.

**2.10 Verpackung**

Die Produkte werden in Kartons verpackt.

**2.11 Nutzungszustand**

Im eingebauten Zustand verändern sich die Dämmstoffdübel bei sachgerechter Anwendung nicht mehr.

**2.12 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung**

Nach der sachgemäßen Verarbeitung entstehen keine Wirkungsbeziehungen betreffend Umwelt und Gesundheit.

**2.13 Referenz-Nutzungsdauer**

Die Nutzungsdauer der Dämmstoffdübel wird gemäß ETAG 004 nachgewiesen. Darin wird eine

angenommene Nutzungsdauer des WDVS von mindestens 25 Jahren vorausgesetzt.

**2.14 Außergewöhnliche Einwirkungen**

**Brand**

Das Brandverhalten richtet sich nach dem Gesamtsystem, entsprechend ETAG 004. Die in dem Gesamtsystem verwendeten Dübel stellen, bezogen auf das Brandverhalten, eine untergeordnete Rolle dar.

**Wasser**

Die Dübelhülsen der Dämmstoffdübel werden aus Kunststoff hergestellt. Die verwendeten Kunststoffe haben keine Auswirkung auf die Umwelt bei Wassereinwirkung. Die verwendeten Spezialschrauben und -nägeln sind durch galvanische Verzinkung nach ISO 4042 geschützt oder aus nichtrostendem Stahl.

**Mechanische Zerstörung**

Eine Zerstörung der Dübel beim Setzvorgang stellt bei korrekter Anwendung keine Gefahr für Anwender dar.

**2.15 Nachnutzungsphase**

Zulassungsbedingt können zugelassene Dämmstoffdübel nicht wieder verwendet werden.

**2.16 Entsorgung**

Gängigerweise erfolgt eine Deponierung der Dämmstoffdübel. Theoretisch könnten nach einem Rückbau der Dämmstoffdübel die Kunststoffbestandteile stofflich oder thermisch verwertet werden. Die metallischen Bestandteile können einer stofflichen Verwertung zugeführt werden.

Die Abfallschlüssel für die jeweiligen Komponenten gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung /AVV/ und europäischem Abfallkatalog (EAK) lauten:

- EAK 17 02 03 – Kunststoff
- EAK 17 04 05 – Eisen und Stahl

**2.17 Weitere Informationen**

[www.fischer.de](http://www.fischer.de)

**3 LCA: Rechenregeln**

**3.1 Deklarierte Einheit**

Die vorliegende Deklaration bezieht sich auf die deklarierte Einheit **1m<sup>2</sup> durchschnittliches WDVS-System mit einer spezifischen Nutzlänge**, angegeben in mm. Es werden die durchschnittlichen eingesetzten Dübel für WDVS-Systeme mit 3 verschiedenen Nutzlängen (75-120 mm; 121-140 mm; 141-160 mm) berechnet. „Durchschnittlich“ beschreibt sämtliche produzierte Dübeltypen einer spezifischen Nutzlängensklasse. Der Durchschnitt ist gemäß Produktionsanteilen (Mengen) berechnet. Die Dübel wurden entsprechend ihren Nutzlängen gruppiert.

Die derzeitige durchschnittliche Dübelanzahl liegt bei **7 Dübeln pro m<sup>2</sup>** (wie verwendet in der EPD WDVS). Um die deklarierte Einheit 1m<sup>2</sup> durchschnittliches WDVS-System auf ein kg Dübel umrechnen zu können muss sie mit dem benötigten Umrechnungsfaktor multipliziert werden. Um auf die Ergebnisse für 1 Dübel zu kommen, müssen die Ergebnisse durch 7 dividiert werden.

	Einheit	Nutzlänge [mm]		
		75-120	121-140	141-160
Deklarierte Einheit	g/m <sup>2</sup>	123,6	153,2	172,9
Deklarierte Einheit	Stück/m <sup>2</sup> <sub>System</sub>	7	7	7
Umrechnungsfaktor auf 1 kg	-	8,09	6,53	5,78
Zusätzliche Verpackung	g/deklarierte Einheit	4,0	4,2	4,2

Die Verpackung ist nicht Teil des Gewichts der deklarierten Einheit. Die Verpackung wird allerdings für die verschiedenen durchschnittlichen Dübel berücksichtigt und ist Bestandteil der Ergebnisse.

**3.2 Systemgrenze**

Typ der EPD: Wiege bis Werkstor – mit Optionen. Die Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf das Produktionsstadium (Modul A1: Rohstoffbereitstellung; A2: Transport; A3:Herstellung). Die energetische Verwertung der Verpackung (A5) inklusive Gutschriften außerhalb der Systemgrenze (Modul D)

sowie die Deponierung der Dübel (C4) sind berücksichtigt. Der Produkteinbau (Modul A4) sowie das Nutzungsstadium (Modul B) und der Rückbau/Abriß (C1) sind in dieser Studie nicht berücksichtigt. Es wird ein Transport der Abfälle zur Deponie (100 km) berücksichtigt (C2) Der Abfall wird nicht weiter behandelt (C3). Dieses Modul ist berücksichtigt, es fallen allerdings keine Emissionen oder Gutschriften in diesem Modul an.

Die in Deutschland und der Tschechischen Republik produzierten Dübel sind jeweils ländertypischen Randbedingungen (Strom, Diesel) modelliert. Die Materialzusammensetzung und der Energiebedarf der Durchschnitts-Dübel wurde gemäß ihren Produktionsanteilen (bezogen auf die Menge) in den beiden Produktionsländern Ländern berechnet.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Die Produktangaben des Herstellers wurden im LCA Modell wie folgt modelliert.

Angabe fischer	GaBi 5 Modell
PA6 B3L PA6 B63	Polyamide 6 Granulate
PA6 GF 30 PA6 GF 35	Polyamide glasfaserverstärkt (70 % Polyamide 6 Granulate, 30 % Polyamide 6 Granulate)
PE MP 90 PE HD	Polyethylene High Density Granulate (PE-HD)
PP 56M10 PP EP 300 L	Polypropylen Granulate (PP)

Für das End of Life wurde eine Deponierung der Produkte einer Deponie als inerte Bauschutt angenommen.

Für die Verpackung wurde ein Datensatz für Wellpappe verwendet der aus dem Jahr 2002 stammt, aber trotzdem die beste verfügbare Qualität darstellt.

### 3.4 Abschneideregeln

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung für die Inputs und Outputs berücksichtigt, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe und Stromverbräuche. Die Modellierung der Transporte basiert auf Primärdaten des Herstellers.

Hilfs- und Betriebsstoffe für die Bearbeitung und Veredelung verwendet werden wurden nicht berücksichtigt. Es kann trotzdem davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse weniger als 5% zu den berücksichtigten Wirkungskategorien beigetragen hätten.

## 4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).

### Ende des Lebenswegs (C1-C4)

100 % der gebrauchten Produkte als inertes Material (Bauschutt) deponiert (C4)

Es wird eine Transportdistanz von 100 km von zur Deponie angenommen.

Die Herstellung der zur Produktion der betrachteten Artikel benötigten Maschinen, Anlagen und sonstige Infrastruktur wurde in den Ökobilanzen nicht berücksichtigt.

Da der Energiebedarf der Heizung der Gebäude nicht berücksichtigt wurde, wurden keine Gutschriften für die dafür genutzte Prozesswärme vergeben.

### 3.5 Hintergrunddaten

Die Primärdaten wurden von der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG bereitgestellt. Die Hintergrunddaten entstammen der Datenbank der GaBi-Software von PE INTERNATIONAL AG (GaBi 5 2011). Es wurden der Deutsche und der Tschechische Strom Mix verwendet.

### 3.6 Datenqualität

Alle für die Herstellung relevanten Hintergrunddatensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 5 entnommen oder von fischerwerke zur Verfügung gestellt. Die letzte Revision der verwendeten Hintergrunddaten liegt weniger als 4 Jahre zurück (Ausnahme: Wellpappe). Bei den Produktionsdaten handelt es sich um aktuelle Industriedaten von fischerwerke aus dem Jahr 2010.

Die Ergebnisse repräsentieren 100 % der gesamten Produktpalette von WDV5-Dübel der fischerwerke GmbH & Co KG (produziert in Deutschland und der Tschechischen Republik) mit einer Nutzlänge zwischen 75 und 160 mm. Die Repräsentativität kann daher als sehr gut eingestuft werden.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht auf Datenaufnahmen aus dem Jahr 2010.

### 3.8 Allokation

In beiden Werken entstehen keine Koppelprodukte, daher wurde im Rahmen der Ökobilanz hierfür keine Allokation durchgeführt.

Produktionsausschüsse (Kunststoff) werden direkt gemahlen und für die Produktion wiederverwendet.

Die Verbrennung der Verpackungsmaterialien ist im Modul A5 berücksichtigt. Dabei auftretende Emissionen sind im Modell berücksichtigt. Gutschriften aus den Modulen A5 werden in Modul D angegeben.

### 3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach DIN EN 15804 erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden.

### Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D)

Das Modul D enthält die Gutschriften infolge der thermischen Verwertung der Verpackung.

Die Müllverbrennungsanlagen haben eine Nettoeffizienz von 38 % (deutsche Bedingungen). Dabei werden 72 % als thermische Energie und 28 % als elektrische Energie erzeugt.

## 5 LCA: Ergebnisse

Es folgt die Darstellung der Umweltwirkungen für die benötigten Dübel für 1 m<sup>2</sup> durchschnittliches WDVS-System mit drei verschiedenen Nutzlängen aus 2 Werken der fischerwerke GmbH & Co. KG in Deutschland und der Tschechischen Republik. Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Indikatoren der Wirkungsabschätzung, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Strömen bezogen auf die deklarierte Einheit. Die in der EPD berücksichtigten Module des Produktlebenszyklus sind in folgenden Tabelle dargestellt (X = Modul wurde berücksichtigt, MND = Modul wurde nicht berücksichtigt (module non declared))

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport zur Baustelle	Einbau ins Gebäude	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	MND	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X

### ERGEBNISSE DER ÖKOBIANZ - UMWELTAUSWIRKUNGEN

Parameter	Einheit	Produktion		Entsorgung			Gutschrift
		A1-3	A5	C2	C3	C4	
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVS-System - Nutzlänge 75-120 mm</b>							
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	5,81E-01	4,00E-02	1,78E-03	-	6,80E-03	-1,78E-02
ODP	[kg CFC11-Äq.]	3,11E-09	2,12E-12	9,55E-14	-	2,24E-11	-4,39E-11
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	1,28E-03	1,03E-05	1,01E-05	-	2,15E-05	-2,19E-05
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äq.]	1,43E-04	2,04E-06	2,48E-06	-	2,27E-05	-2,45E-06
POCP	[kg Ethen Äq.]	1,60E-04	8,20E-07	-4,24E-06	-	3,17E-06	-2,21E-06
ADPE	[kg Sb Äq.]	8,49E-06	1,17E-09	8,13E-11	-	1,36E-09	-1,17E-09
ADPF	[MJ]	1,12E+01	1,84E-02	2,45E-02	-	9,82E-02	-2,36E-01
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVS-System - Nutzlänge 121-140 mm</b>							
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	7,49E-01	4,19E-02	2,20E-03	-	8,24E-03	-1,87E-02
ODP	[kg CFC11-Äq.]	3,37E-09	2,22E-12	1,18E-13	-	2,70E-11	-4,59E-11
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	1,57E-03	1,07E-05	1,24E-05	-	2,62E-05	-2,29E-05
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äq.]	1,77E-04	2,13E-06	3,06E-06	-	2,74E-05	-2,56E-06
POCP	[kg Ethen Äq.]	1,98E-04	8,57E-07	-5,23E-06	-	3,85E-06	-2,31E-06
ADPE	[kg Sb Äq.]	1,09E-05	1,22E-09	1,00E-10	-	1,66E-09	-1,23E-09
ADPF	[MJ]	1,41E+01	1,92E-02	3,02E-02	-	1,19E-01	-2,47E-01
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVS-System - Nutzlänge 141-160 mm</b>							
GWP	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	8,02E-01	4,18E-02	2,49E-03	-	8,85E-03	-1,86E-02
ODP	[kg CFC11-Äq.]	3,41E-09	2,22E-12	1,33E-13	-	2,86E-11	-4,58E-11
AP	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	1,70E-03	1,07E-05	1,41E-05	-	2,86E-05	-2,29E-05
EP	[kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äq.]	1,91E-04	2,13E-06	3,46E-06	-	2,90E-05	-2,56E-06
POCP	[kg Ethen Äq.]	2,16E-04	8,56E-07	-5,93E-06	-	4,16E-06	-2,31E-06
ADPE	[kg Sb Äq.]	1,38E-05	1,22E-09	1,14E-10	-	1,81E-09	-1,23E-09
ADPF	[MJ]	1,51E+01	1,92E-02	3,42E-02	-	1,28E-01	-2,47E-01
Legende	GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe						

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ - RESSOURCENEINSATZ							
Parameter	Einheit	Produktion	Einbau	Entsorgung			Gutschrift
		A1-3	A5	C2	C3	C4	D
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVSystem - Nutzlänge 75-120 mm</b>							
PERE	[MJ]	5,99E-01	-	-	-	-	-
PERM	[MJ]	-	-	-	-	-	-
PERT	[MJ]	5,99E-01	1,28E-03	9,77E-04	-	4,69E-03	-2,13E-02
PENRE	[MJ]	1,16E+01	-	-	-	-	-
PENRM	[MJ]	3,20E-01	-	-	-	-	-
PENRT	[MJ]	1,19E+01	2,02E-02	2,46E-02	-	1,03E-01	-2,72E-01
SM	[kg]	-	-	-	-	-	-
RSF	[MJ]	-9,85E-04	2,45E-07	2,08E-07	-	8,10E-05	-3,34E-06
NRSF	[MJ]	-1,04E-02	2,57E-06	2,18E-06	-	1,94E-04	-3,50E-05
FW	[m <sup>3</sup> ]	3,75E-01	1,17E-03	9,10E-05	-	3,62E-03	-2,16E-02
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVSystem - Nutzlänge 121-140 mm</b>							
PERE	[MJ]	6,74E-01	-	-	-	-	-
PERM	[MJ]	-	-	-	-	-	-
PERT	[MJ]	6,74E-01	1,34E-03	1,20E-03	-	5,70E-03	-2,23E-02
PENRE	[MJ]	1,45E+01	-	-	-	-	-
PENRM	[MJ]	3,90E-01	-	-	-	-	-
Parameter	Einheit	A1-3	A5	C2	C3	C4	D
PENRT	[MJ]	1,49E+01	2,11E-02	3,03E-02	-	1,24E-01	-2,84E-01
SM	[kg]	-	-	-	-	-	-
RSF	[MJ]	-1,28E-03	2,56E-07	2,56E-07	-	9,88E-05	-3,49E-06
NRSF	[MJ]	-1,35E-02	2,68E-06	2,69E-06	-	2,36E-04	-3,66E-05
FW	[m <sup>3</sup> ]	4,38E-01	1,22E-03	1,12E-04	-	4,39E-03	-2,26E-02
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVSystem - Nutzlänge 141-160 mm</b>							
PERE	[MJ]	6,74E-01	-	-	-	-	-
PERM	[MJ]	-	-	-	-	-	-
PERT	[MJ]	6,74E-01	1,33E-03	1,37E-03	-	6,18E-03	-2,23E-02
PENRE	[MJ]	1,54E+01	-	-	-	-	-
PENRM	[MJ]	4,20E-01	-	-	-	-	-
PENRT	[MJ]	1,58E+01	2,11E-02	3,44E-02	-	1,33E-01	-2,84E-01
SM	[kg]	-	-	-	-	-	-
RSF	[MJ]	-1,69E-03	2,56E-07	2,90E-07	-	1,08E-04	-3,49E-06
NRSF	[MJ]	-1,78E-02	2,68E-06	3,05E-06	-	2,59E-04	-3,66E-05
FW	[m <sup>3</sup> ]	4,35E-01	1,22E-03	1,27E-04	-	4,74E-03	-2,26E-02
Legende	PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen						

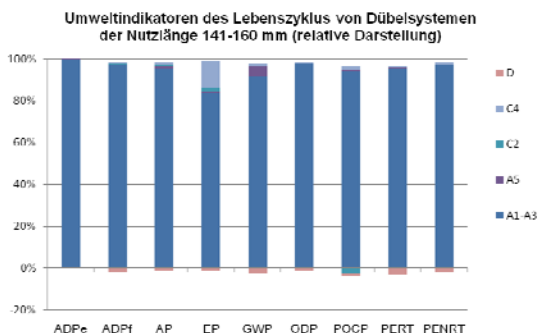
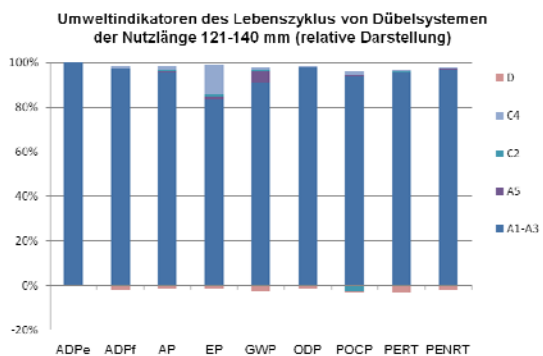
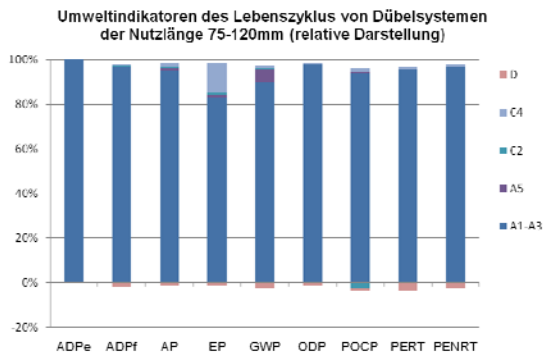
ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:							
Parameter	Einheit	Produktion	Einbau	Entsorgung			Gutschrift
		A1-3	A5	C2	C3	C4	D
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVSystem - Nutzlänge 75-120 mm</b>							
HWD *	[kg]	-	-	-	-	-	-
NHWD	[kg]	1,48E+00	3,09E-03	1,30E-04	-	1,32E-01	-4,86E-02
RWD	[kg]	2,60E-04	7,10E-07	3,47E-08	-	1,79E-06	-1,47E-05
CRU	[kg]	-	-	-	-	-	-
MFR	[kg]	-	-	-	-	-	-
MER	[kg]	-	-	-	-	-	-
EE [Strom]	[MJ]	-	5,09E-02	-	-	-	-
EE [Thermische Energie]	[MJ]	-	1,25E-01	-	-	-	-
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVSystem - Nutzlänge 121-140 mm</b>							
HWD *	[kg]	-	-	-	-	-	-
NHWD	[kg]	1,76E+00	3,23E-03	1,60E-04	-	1,62E-01	-5,09E-02
RWD	[kg]	2,95E-04	7,43E-07	4,28E-08	-	2,17E-06	-1,54E-05
CRU	[kg]	-	-	-	-	-	-
MFR	[kg]	-	-	-	-	-	-
MER	[kg]	-	-	-	-	-	-
EE [Strom]	[MJ]	-	5,33E-02	-	-	-	-
EE [Thermische Energie]	[MJ]	-	1,30E-01	-	-	-	-
<b>7 Dübel für 1 m<sup>2</sup> WDVSystem - Nutzlänge 141-160 mm</b>							
HWD *	[kg]	-	-	-	-	-	-
NHWD	[kg]	1,94E+00	3,23E-03	1,81E-04	-	1,84E-01	-5,08E-02
RWD	[kg]	2,85E-04	7,42E-07	4,85E-08	-	2,33E-06	-1,53E-05
CRU	[kg]	-	-	-	-	-	-
MFR	[kg]	-	-	-	-	-	-
MER	[kg]	-	-	-	-	-	-
EE [Strom]	[MJ]	-	5,32E-02	-	-	-	-
EE [Thermische Energie]	[MJ]	-	1,30E-01	-	-	-	-
Legende	HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EE = Exportierte Energie je Typ						

\* Der Sachverständigenausschuss (SVA) des IBU hat in seiner Sitzung vom 04.10.2012 die Berechnungsregeln für die Deklaration der Abfälle definiert. Die Datengrundlagen der verwendeten Hintergrunddatensätze aus den Datenbanken müssen dahingehend überarbeitet werden. Diese Umweltproduktdeklaration folgt daher der vom SVA genehmigten Übergangslösung und wird ohne Abfalldeklaration erstellt.

**6 LCA: Interpretation**

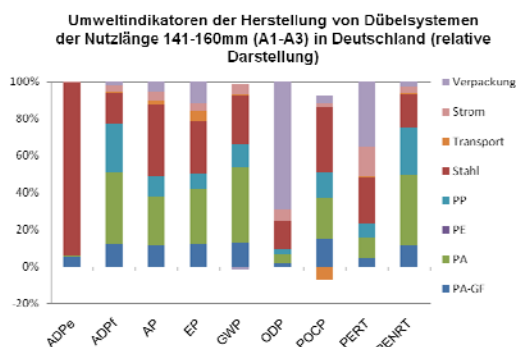
Im Rahmen einer Dominanzanalyse (siehe folgende Abbildungen) wird ersichtlich, dass die Umweltwirkungen der WDV-S-Dübel hauptsächlich durch die Module A1-A3 geprägt werden. Die Transporte in C2 fallen nur sehr gering ins Gewicht. Die Module A5 und C4 spielen nur für die Umweltkategorien AP, EP, GWP eine nennenswerte Rolle.

Die Gutschriften aus Modul D belaufen sich für alle Wirkungskategorien auf Werte kleiner 3 %.



Beim POCP hat außerdem der Transport negative Auswirkungen. Das liegt daran, dass Stickstoffmonoxid-Emissionen, die beim Transport auftreten, in der Wirkungsabschätzung gemäß CML 2001 – Stand 2010 – einen negativen Charakterisierungsfaktor haben. Daher sind für die Photooxidantienbildung nicht nur die Gutschriften sondern bereits die Aufwendungen negativ. Trotz des auf den ersten Blick paradoxen Befundes, dass mehr Transporte zu einer Vergrößerung der Gutschriften erfolgen, liegt hier kein Fehler in der Modellierung vor.

In der folgenden Abbildung (am Beispiel Nutzlänge 141-160 mm) ist die relative Darstellung der Umweltindikatoren für die Module A1-A3 abgebildet.



Der elementare abiotische Ressourcenverbrauch ist fast ausschließlich durch die Bereitstellung und Verarbeitung der Schrauben (Stahl) und geringfügig von der Bereitstellung des PA-GF geprägt. Neben dem eigentlichen Stahl spielen hierbei Legierungen eine wesentliche Rolle.

Der fossile abiotische Ressourcenverbrauch ist hauptsächlich durch die Kunststoffe geprägt. Einen geringen Anteil haben zudem die Bereitstellung von Strom und der Schrauben (Stahl).

Bei den Umweltindikatoren AP, EP, GWP und POCP dominieren die massenmäßig relevantesten Bestandteile PA, PA-GF, PP und Stahl. Die prozentualen Anteile am Ergebnis sind nicht identisch mit den Massenanteilen. Zum Beispiel hat Stahl pro kg für einzelne Umweltkategorien geringere Auswirkungen auf die Ergebnisse als die Kunststoffe.

Der erneuerbare und der fossile Primärenergiebedarf in der Herstellung werden ebenfalls von den Kategorien PA, PP, PA-GF, Stahl und Strom dominiert. Der erneuerbare Primärenergiebedarf ergibt sich zu einem größeren Teil aus der Herstellung der Verpackung und dem Stromverbrauch während beim fossilen Primärenergiebedarf die Kunststoffe dominieren. Die Stahlherstellung trägt bei beiden Umweltindikatoren mit 20-25 % zu den Gesamtergebnissen bei.

Für das ODP dominieren die Verpackung bzw. die Kartonagen, die Umweltwirkungen. Die Herstellung von Papier findet im Gegensatz zu den Kunststoffen unter europäischen Rahmenbedingungen statt und es wird daher ein anderer Strommix verwendet. Daneben sind der Strom und der Stahl die bedeutendsten Faktoren in den Modulen A1-A3. Der Umweltindikator ODP wird für die Schrauben (Stahl) maßgeblich vom Stromverbrauch, genauer der nukleare Anteil des Strommix, bestimmt.

Mit zunehmender Nutzlänge und damit auch steigender Masse der durchschnittlichen WDV-S-Dübel steigen die Umweltlasten in den Modulen A1, A2, A5, sowie im Modul C in der Umweltkategorie GWP an. Dabei entsprechen die prozentualen Unterschiede in den Umweltauswirkungen nicht den Unterschieden in der Masse. Der durchschnittliche WDV-S-Dübel für eine Nutzlänge von 141-160 mm wiegt ca. 24 % bzw. für eine Nutzlänge von 141-160 mm wiegt ca. 40 % mehr als der durchschnittliche WDV-S-Dübel für eine Nutzlänge zwischen 75 und 120 mm.



## 7 Nachweise

Es sind keine Nachweise erforderlich

## 8 Literaturhinweise

### Institut Bauen und Umwelt 2011

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

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

[www.bau-umwelt.de](http://www.bau-umwelt.de)

### PCR Teil A

Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht. 2011-07

### PCR Teil B

Anforderungen an die EPD für Dübel aus Kunststoff und Metall. 2012-07

**AVV:** Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

### ISO 14001

DIN EN ISO 14001:2009-11, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung das

### ISO 14025

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

### DIN EN 15804

EN 15804:2012-04, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Kernregeln für die Produktkategorie Bauprodukte, Deutsche Fassung

### EOTA ETAG 004

Leitlinie für die europäische technische Zulassung für außenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme mit Putzschicht 2000

### EOTA ETAG 014

Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Kunststoffdübel zur Befestigung von außenseitigen Wärmedämm-Verbundsystemen mit Putzschicht, 2002

### EOTA Technical Report TR 025

Ermittlung des punktbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten von Kunststoffdübeln für die Befestigung von Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS), 2007

### EOTA Technical Report TR 026

Ermittlung der Tellersteifigkeit von Kunststoffdübeln für die Befestigung von Wärmedämm-Verbundsystemen (WDVS), 2007

### ETA

Europäische technische Zulassung (z.B. ETA 03/0019 für ThermoZ Dübel), 2006.

### EPD WDVS

IBU-EPD (Deklarationsnummer EPD-FVW-2011611-D) für WDVS vom Arbeitskreis Dübel des Fachverbands WDVS, 2011.

**GaBi 5:** Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. PE International AG, Leinfelden-Echterdingen 2011.



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Herausgeber**

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

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0  
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0  
E-mail [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Programmhalter**

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

Tel. +49 (0)2223 29 66 79- 0  
Fax +49 (0)2223 29 66 79- 0  
E-mail [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Web [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)



**Inhaber der Deklaration**

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Weinhalde 14-18  
72178 Waldachtal  
Deutschland

Tel. +49 (0)7443 12-0  
Fax: +49 (0)7443 12-4222  
E-mail: [info@fischer.de](mailto:info@fischer.de)  
Web [www.fischer.de](http://www.fischer.de)



**Ersteller der Ökobilanz**

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

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