



# Muster Umwelt-Systemdeklaration

nach ISO 14025



**WDVS mit Schienenbefestigung**

gemäß allgemeiner bauaufsichtlichen  
Zulassung Z-33.42-xxx

**Fachverband WDVS**

**WDVSysteme**  
Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V.

Deklarationsnummer

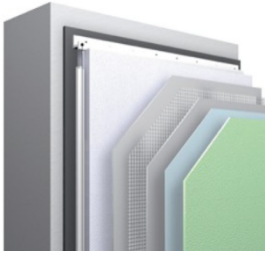
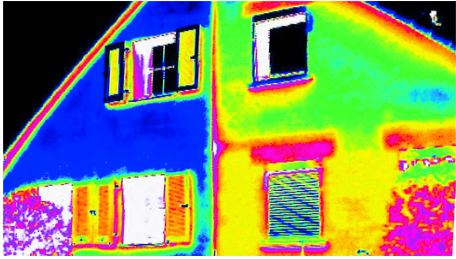
Muster ESD-FVW-2011411-D



Institut Bauen und Umwelt e. V.




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

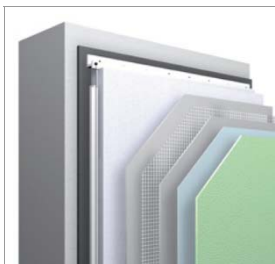


Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

		<b>Kurzfassung Umwelt- Systemdeklaration <i>Environmental Product-Declaration</i></b>
---	---	---

<b>Institut Bauen und Umwelt e.V.</b> <a href="http://www.bau-umwelt.com">www.bau-umwelt.com</a> 		<b>Programmhalter</b>
Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V. Fremersbergstraße 33 76530 Baden-Baden 		<b>Deklarationsinhaber</b>
<b>Muster ESD-FVW-2011411-D</b>		<b>Deklarationsnummer</b>
Diese Muster-Umweltdeklaration gemäß /ISO 14025/ für mit Schienen befestigte Wärmedämmverbundsysteme beschreibt beispielhaft die Umweltleistung aller entsprechenden in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.42-xxx erfassten Systeme. Sie soll die Entwicklung des Umwelt- und gesundheitsverträglichen Bauens fördern. In dieser validierten System-Deklaration werden alle relevanten Umweltdaten offengelegt.		<b>Deklarierte Bauprodukte</b>
Diese validierte Deklaration berechtigt zum Führen des Zeichens des Institut Bauen und Umwelt e.V. Sie gilt ausschließlich für die genannten Systeme, drei Jahre vom Ausstellungsdatum an. Der Deklarationsinhaber haftet für die zugrunde liegenden Angaben und Nachweise.		<b>Gültigkeit</b>
Die <b>Deklaration</b> ist vollständig und enthält in ausführlicher Form: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktdefinition und bauphysikalische Angaben</li> <li>- Angaben zu Grundstoffen und Stoffherkunft</li> <li>- Beschreibungen zur Produktherstellung</li> <li>- Hinweise zur Produktverarbeitung</li> <li>- Angaben zum Nutzungszustand, außergewöhnlichen Einwirkungen und Nachnutzungsphase</li> <li>- Ökobilanzergebnisse</li> <li>- Nachweise und Prüfungen</li> </ul>		<b>Inhalt der Deklaration</b>

12. Mai 2011		<b>Ausstellungsdatum</b>
 Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer (Präsident des Institut Bauen und Umwelt)		<b>Unterschriften</b>
Diese Deklaration und die zugrunde gelegten Regeln wurden gemäß /ISO 14025/ durch den unabhängigen Sachverständigenausschuss (SVA) geprüft.		<b>Prüfung der Deklaration</b>
 Prof. Dr.-Ing. Hans-Wolf Reinhardt (Vorsitzender des SVA)	 Dr. Eva Schmincke (Prüfer vom SVA bestellt)	<b>Unterschriften</b>



## Kurzfassung Umwelt- Systemdeklaration *Environmental System-Declaration*

Wärmedämmverbundsysteme nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.42-xxx mit Schienen befestigten Dämmstoffplatten aus Polystyrol-Partikelschaum (EPS) bestehen aus Kleber, gedübelten Schienensystem aus Hart-PVC, Textilglas-Gittergewebe, Unterputz und Oberputz.

### Produktbeschreibung

Zur Anwendung auf Mauerwerk und Beton mit oder ohne Putz sowie an genormten oder allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Untergründen im Holzbau.

### Anwendungsbereich

Die Ökobilanz wurde nach DIN ISO 14040 /ISO 14040/ entsprechend den Anforderungen der Systemdeklarationsregeln (PCR) für Wärmedämmverbundsysteme durchgeführt. Als Datenbasis wurden die validierten EPD's der Einzelkomponenten herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte, Herstellung der Systemkomponenten, Installation sowie Rückbau und Entsorgung/Recycling.

### Rahmen der Ökobilanz

## Ergebnisse der Ökobilanz

Die Ökobilanz des dargestellten Wärmedämmverbundsystems ist musterhaft für die möglichen Komponenten-Variationen, die die Zulassung Z-33.42-xxx umfasst. Die folgenden Ergebnisse werden analog zur /prEN 15804/ dargestellt. Es werden zwei End of life Szenarien (selektiver Rückbau und Abriss) und deren mögliche Gutschriften betrachtet.

Auswertegröße pro 1m² WDVS	A1-A3	A4-A5	B	C	D	C	D
	Herstellung der Systemkomponenten	Transport und Montage	Instandhaltung	End of life (selektiv)	Gutschrift (selektiv)	total	total
Primärenergie (nicht erneuerbar) [MJ]	362,09	22,22		18,29	-97,55	402,60	18,43
Primärenergie (erneuerbar) [MJ]	6,53	0,13		0,33	-1,21	7,00	0,33
Treibhauspotential (GWP) [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	13,97	1,58		13,21	-5,87	28,76	12,85
Ozonabbaupotential (ODP) [kg R11-Äqv.]	6,35E-07	2,68E-08		5,68E-08	-2,68E-07	7,19E-07	5,60E-08
Versauerungspotential (AP) [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	4,71E-02	6,83E-03		4,27E-03	-6,17E-03	5,82E-02	4,38E-03
Eutrophierungspotential (EP) [kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.]	3,67E-03	1,54E-03		1,54E-03	-7,33E-04	6,75E-03	1,55E-03
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	5,02E-02	1,11E-02		8,43E-04	-6,00E-04	6,22E-02	8,50E-04

Herstellung der Systemkomponenten - Aufteilung der Primärenergie und Wirkungskategorien



Erstellt in Zusammenarbeit mit  
PE INTERNATIONAL AG und Dr. Grochal Consulting



Zusätzlich sind die folgenden Nachweise und Prüfungen in der Umweltdeklaration dargestellt:  
**Auswaschen von Substanzen:** Die Methode für Auswaschen von Bestandteilen aus Außenbeschichtungen wird zurzeit im /CEN TC 139 WG 10/ entwickelt.

### Nachweise und Prüfungen



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

## Geltungsbereich

Diese Umweltdeklaration bezieht sich ausschließlich auf Wärmedämmverbundsysteme die der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.42-xxx<sup>1</sup> entsprechen.

Sie bestehen aus Dämmstoffplatten, die an dem Untergrund durch Halte- und Verbindungsschienen aus PVC befestigt sind, mit Klebemörtel angeklebt und ggf. zusätzlich gedübelt werden.

Die Montage der Dämmplatte mittels Schienen findet Ihre Anwendung vor allem auf Problemuntergründen, bei denen für eine alleinige Verklebung aufwändige Untergrundvorbereitungen notwendig wären und die größere partielle Ebenheitstoleranzen aufweisen.

Systeme mit EPS-Dämmplatten werden im Regelfall mit Halte- und Verbindungsschienen aus Hart-PVC befestigt.

Die Halteschienen sind mit speziellen Kragendübeln zu befestigen, welche eine bauaufsichtliche Zulassung besitzen müssen.

Alle Systemkomponenten sind durch validierte EPD's erfasst und die Herstellerwerke genannt.

## 1 Produktdefinition

**Produktdefinition** Die Wärmedämmverbundsysteme dieser Deklaration bestehen bestehend aus Kleber, gedübelten Schienensystem, Dämmplatte, Textilglas-Gittergewebe, Unterputz und Oberputz.



- 1 Schienen
- 2 Dämmplatte
- 3 Unterputz
- 4 Gittergewebe
- 5 Haftvermittler
- 6 Putz

<sup>1</sup> xxx : Identifikationsnummer des Herstellers



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

<b>Anwendung</b>	<p>Außenseitige Wärmedämmverbundsysteme werden auf Mauerwerk und Beton mit oder ohne Putz, sowie an genormten oder allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Untergründen im Holzbau zum Zwecke der Wärmedämmung und Energie-Einsparung angewendet. Der Untergrund muss klebegeeignet und tragfähig sein (Abreißfestigkeit <math>&gt;0,08 \text{ N/mm}^2</math>).</p> <p>Bestimmungsgemäß ist ein direkter Kontakt mit Grundwasser grundsätzlich nicht vorgesehen.</p> <p>Für Sockelbereich und Perimeterdämmung gelten spezielle Systemaufbauten der einzelnen Hersteller.</p>
<b>Inverkehrbringung Anwendungsregeln</b>	<p>DIBt Zulassung Z-33.42-xxx</p> <p>Generell sind nur die Produktkombinationen im System zulässig, für die der Hersteller eine gültige allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vorweisen kann.</p>
<b>Gütesicherung</b>	<p>/ETAG 004/ – Prüfung</p> <p>Eigen- und Fremdüberwachung</p> <p>Qualitätsmanagementsystem gemäß DIN EN ISO 9001 /ISO 9001/</p> <p>Umweltmanagementsystem gemäß EMAS oder DIN EN ISO 14001 /ISO 14001/</p> <p>Konformität mit /Biozidrichtlinie/ 98/8/EG (sofern verwendet)</p> <p>CE-Kennzeichen</p> <p>Ggfs. /Decopaint-Richtlinie/ 2004/42/EG</p>
<b>Lieferzustand, Eigenschaften</b>	<p>Der Lieferzustand der einzelnen Systemkomponenten ist den validierten EPD's der Komponenten zu entnehmen.</p> <p>Dämmstoffplatten müssen umlaufend an den Kanten, 24 mm von der inneren Oberfläche eine ca. 3 mm breite und 13 bis 18 mm tiefe Nut enthalten.</p> <p>Die Abmessungen der EPS- Dämmplatten sind 500 x 500 mm und einer Dicke von 60 bis 200 mm.</p> <p>Die Abmessungen der Mineralfaser-Dämmplatten sind 625 x 800 mm und einer Dicke von 60 bis 200 mm.</p>
<b>Bauphysikalische Daten</b>	<p>Die folgenden Prüfungen müssen für alle WDV-Systeme erbracht werden. Spezifische werden allerdings nicht angegeben, es genügt die Aussage, dass der Leistungsbereich eingehalten wird.</p>



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

Prüfung	Leistungsbereich	Prüfnorm
Wasseraufnahme	$\leq 0,5 \text{ kg/m}^2$ bzw. $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$	ETAG 004 bzw. EN 1062-3
Hygrothermisches Verhalten (EOTA-Wand)	Siehe Leistungsanforderungen der ETAG 004	ETAG 004
Frost-Tau-Verhalten	Siehe Leistungsanforderungen der ETAG 004 Nut notwendig bei einer Wasseraufnahme $\geq 0,5 \text{ kg/m}^2$	ETAG 004
Stoßfestigkeit	Nutzungskategorien I / II / III	ETAG 004
Wasserdampfdiffusionsdichte		
Haftzugfestigkeit zwischen Unterputz und Wärmedämmstoff	$\geq 80 \text{ kPa}$ bzw. Versagen in Dämmstoff Prüfung an bewitterter EOTA-Wand	ETAG 004
Haftzugfestigkeit zwischen Kleber und Untergrund	$\geq 250 \text{ kPa}$ im trockenen Zustand $\geq 80 \text{ kPa}$ nach Wasserlagerung $\geq 250 \text{ kPa}$ nach Rücktrocknung	ETAG 004
Haftzugfestigkeit zwischen Kleber und Wärmedämmstoff	$\geq 80 \text{ kPa}$ im trockenen Zustand $\geq 30 \text{ kPa}$ nach Wasserlagerung $\geq 80 \text{ kPa}$ nach Rücktrocknung	ETAG 004
Haftzugfestigkeit nach Alterung	$\geq 80 \text{ kPa}$	ETAG 004
Widerstand gegen Windlasten	Vorgaben aus DIN 1055-4	Statischer Schaumblockversuch oder dynamischer Windsogversuch
Wärmedurchlasswiderstand	$> 1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	EN 12667/EN 12939

**Schallschutz** Schallschutz nach /DIN 4109/, korrigiert durch Berechnung aus der Zulassung, als bewertetes Schalldämmmaß  $R'_{w,R}$  wird durch das WDVS gegenüber der Wand ohne WDVS praktisch nicht verändert.

**Brandschutz** Wärmedämmverbundsysteme mit EPS-Dämmstoffplatten und Schienen aus Hart-PVC sind im eingebauten Zustand schwerentflammbar und entsprechen nach /DIN 4102-1/ der Baustoffklasse B1 bzw. gemäß /DIN 13501-1/ der Klassifizierung B - s1 - do.

## 2 Grundstoffe

### Grundstoffe Vorprodukte

Die Daten der Systemkomponenten sind detailliert in den entsprechenden EPD's der Hersteller beschrieben und dort zu entnehmen.

Grundsätzlich sind gemäß Zulassung Z-33.42-xxx folgende Variationen der Systemkomponenten möglich:

#### Kleber:

- Mineralischer Kleber /EPD IWM 2008/ bzw. /BMVBS 2009/ oder
- Organischer Kleber /EPD VDL 2010/

#### Schienensystem:

- Halteschienen und Verbindungsstücke aus Hart-PVC /GaBi 4/
- Halteschienen und Verbindungsstücke aus Aluminium /GaBi 4/

#### Dämmplatte:

- EPS 040 WDW, EPS 035 WDW oder
- EPS 032 WDW /EPD IVH grau2009/ oder
- Mineralfaser 040 /EPD DRW 2008/ und /EPD GHI 2008/





Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

**Dübel:**

-Bauaufsichtlich zugelassene Kragenkopfdübel mit einem  $\varnothing$  von 16 mm aus Kunststoff /EPD EJT 2010/

**Gittergewebe**

- Textilglas-Gittergewebe /EPD VIT 2010/

**Unterputz:**

- Mineralischer Unterputz /EPD IWM 2008/ bzw. /BMVBS 2009/ oder  
- Organischer Unterputz /EPD VDL 2010/

**Haftvermittler / Haftgrund:**

- Organischer Voranstrich /EPD VDL 2010/ oder  
- Silikatischer Voranstrich /EPD VDL 2010/

**Oberputz:**

- Mineralischer Oberputz ( $\varnothing$ : /EPD ACO 2008/, /EPD DAW 2008/, /EPD STO 2008/) oder  
- Organischer /EPD VDL 2010/  
(Dispersionsputz, Silikonharzputz, Dispersionssilikatputz)

Diese Muster-ESD gilt nur, wenn folgende Komponenten mit den entsprechenden Masseanteilen eingesetzt wurden:

Mineralischer Kleber	2,0 kg/m <sup>2</sup>
Hart-PVC	0,930 kg/m <sup>2</sup>
Kragenkopfdübel - Stahl	0,086 kg/m <sup>2</sup>
EPS Dämmplatte VLG 035	16 cm
Glasfaser Gittergewebe ca. 160g/m <sup>2</sup>	1,1m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Unterputz organisch	3,0 kg/m <sup>2</sup>
Dispersionsputz K2	3,0 kg/m <sup>2</sup>

**Hilfsstoffe / Zusatzmittel** Halteschienen und Verbindungsstücke aus PVC, Kragenkopfdübel, Distanzstücke.

**Stoffeklärungen** Stoffeklärungen sind den EPD's der Systemkomponenten zu entnehmen.

**Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft** Rohstoffherkunft und Stoffherkunft ist den EPD's der Systemkomponenten zu entnehmen.

**Verfügbarkeit der Rohstoffe** Aussagen zur Verfügbarkeit der Rohstoffe sind den einzelnen EPD's zu entnehmen.

### 3 Produktherstellung

Es findet keine werksseitige Vorfertigung der Systeme statt.



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

## 4 Produktverarbeitung

### Verarbeitungs-/ Einbauempfehlungen

Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämmverbundsystemen gemäß BFS Merkblatt Nr.21 /BFS/ und die Verarbeitungsvorschriften der Hersteller, sowie die baulichen Voraussetzungen (siehe /BFS/ Merkblatt Nr. 21) müssen eingehalten werden.

Die Oberfläche der Wand muss eben, trocken, fett und staubfrei sein und mindestens eine Abreißfestigkeit von 0,08 N/mm<sup>2</sup> aufweisen. Die horizontal anzuordnenden Halteschienen sind mit systemkonformen Kragendübeln verwindungsfrei in der tragfähigen Wand zu befestigen. Der Dübelabstand von 30 cm darf nicht unterschritten werden. Untergrund-Unebenheiten bis 3 cm sind mit speziellen Distanzstücken auszugleichen. Die Dämmstoffplatten sind rückseitig mit Klebepunkten bzw. Klebewülsten (etwa 20% Flächenanteil) zu versehen und mit der umlaufenden Nut passgenau in die Halteprofile einzufügen. Die vertikalen Stöße werden hierbei mit den Verbindungsleisten zusammengefügt.

Die Dämmplatten sind innerhalb der Fläche im Verband und an den Gebäudeecken eckverzahnt anzubringen. Versprünge an den Stößen müssen beigeschliffen werden.

Nach der Verfestigung der Klebmasse und geschlossenen Plattenfugen wird der Unterputz manuell oder maschinell auf die Dämmplatten aufgetragen. Das Gewebe wird so eingearbeitet, dass es mittig in der Unterputzschicht liegt. Die Gewebestöße sind ca. 10 cm zu überlappen.

Wenn der armierte Unterputz abgebunden, trocken und tragfähig ist, darf der Oberputz aufgetragen und strukturiert werden. Je nach Unterputz- und Oberputzart ist nach Herstellervorgabe vorher ein Haftvermittler aufzubringen. Der Hellbezugswert des Oberputzes soll im Regelfall den Wert 20 nicht unterschreiten.

Soll der Oberputz eine spezielle biozide Ausrüstung erhalten, ist dies im Vorfeld separat zu vereinbaren.

### Arbeitsschutz Umweltschutz

Die Herstellerhinweise im Technischen Merkblatt sowie im Sicherheitsdatenblatt sind einzuhalten. Das Gefahrstoff-Informationssystem der Berufsgenossenschaften GISBAU ist zu befolgen. Bei der Verarbeitung von organisch gebundenen Produkten werden die Filmbildehilfsmittel an die Atmosphäre abgegeben.

### Restmaterial

Die Restmaterialien werden wegen der hohen Wertigkeit aufgehoben und auf der nächsten Baustelle weiter verarbeitet.

### Verpackung

Das Recycling bzw. weitere Verwendung der Verpackungen ist in den einzelnen EPD's der Systemkomponenten beschrieben.

## 5 Nutzungszustand

### Inhaltsstoffe

Dispersionsgebundene Kleber, Unterputze und Oberputze enthalten in kleinen Mengen Konservierungsstoffe und Filmbildehilfsmittel (Lösemittel), die nach der Erhärtung d.h. während der Nutzungsphase keinen bekannten negativen Einfluss auf die Nutzung bzw. Umwelt ausüben.

### Wirkungsbeziehungen Umwelt Gesundheit

Die Oberputze mit Dispersionsbindemitteln können gegen den Befall mit Algen oder Pilzen für die Nutzungsphase mit Bioziden konserviert werden. Aus den berechneten Fassadenflächen können Anteile der Filmkonservierung ausgewaschen werden.

Das Auswaschen von gefährlichen Substanzen aus Bauprodukten in Grund- und Oberflächenwasser sowie in das Erdreich wird z. Zt. in der /CEN TC 351 WG 1/ horizontal normiert. Die vertikale (produktbezogene) Normierung der Baubeschichtungen wird in /CEN TC 139 WG 10/ durchgeführt. Sachkundige Aussagen zur Auswirkung solcher Auswaschungen aus Oberputzen sind z. Zt. noch nicht möglich. Es





Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

werden jedoch gemäß der /Biozidrichtlinie/ 98/8 EG nur zugelassene Biozide, die im Rahmen des Zulassungsprozesses auf deren Wirkung und Auswaschverhalten getestet wurden, in genehmigten Konzentrationen verwendet

**Nutzungsdauer**

Die Dauerhaftigkeit der zugelassenen Wärmedämmverbundsysteme hängt vor allem von der Qualität der Verarbeitung ab (siehe auch BFS Merkblatt 21 /BFS/). Besonders die Anschlüsse an Fenstern, Türen, Dach und im Sockelbereich müssen sachkundig und schlagregendicht ausgeführt werden.

WDV-Systeme sind seit ca. 50 Jahren im Einsatz, sie zeigen nach wie vor keine systembedingten Mängel. Bei einer angemessenen Pflege, ggfs. durch überstreichen mit geeigneten Fassadenfarben, können die Systeme die Lebensdauer der Gebäude erreichen.

## **6 Außergewöhnliche Einwirkungen**

**Brand**

Geklebte Systeme mit EPS Dämmstoffplatten sind nach /DIN 4102-1/ als schwer entflammbar klassifiziert und der Baustoffklasse B1 zugeordnet. Nach /DIN 13501-1/ entsprechen sie der Klassifizierung B – s<sub>1</sub>-d<sub>0</sub>. Für die Ausführung der WDV-Systeme sind systemspezifische Brandschutzmaßnahmen einzuhalten.

**Wasser**

Kurzzeitige Belastungen der WDV-Systeme durch Hochwasser lassen sich bei intaktem Wandbildner durch Austrocknen instandsetzen.

## **7 Nachnutzungsphase**

**Wieder-/ Weiterverwendung**

Bisher bestehen für außenseitig gedämmte Bauten keine erprobten Verfahren zu Recycling/Entsorgung der WDVS. Schadhafte Flächen werden repariert oder durch sogenannte Aufdoppelung der Dämmschicht den heutigen Anforderungen angepasst und erneuert. Das alte WDV-System wird dabei weiter verwendet. Eine Weiterverwendung an anderer Stelle findet nicht statt.

**Wieder-/ Weiterverwertung**

Im Falle eines Rückbaus wird eine Abtrennung der Armierungsschicht mit Gewebe empfohlen. Die EPS Dämmplatten können stofflich (Recycling) oder thermisch verwertet (Verbrennung) werden.

**Entsorgung / Deponierung**

Die ausgehärteten Bestandteile sind als Feststoffe deponierbar. Der Abfallschlüssel ist 179107, 170904 bzw. 170604.

## **8 Ökobilanz**

Die Ökobilanz des geklebten Wärmedämmverbundsystems gemäß Zulassung Z-33.42-xxx wurde nach /ISO 14040/ durchgeführt. Als Basis für die Berechnung und Darstellung dienten die validierten EPD's der Einzelkomponenten des Systems.

### **8.1 Angaben zur Systemdefinition und Modellierung des Lebenszyklus**

**Deklarierte Einheit**

Als deklarierte Einheit wurde praxisbezogen 1 m<sup>2</sup> des Wärmedämmverbundsystems gewählt. Die Umrechnung erfolgt durch die einzelnen Verbräuche der Systemkomponenten in kg/m<sup>2</sup>. Die Verbräuche des Klebers, Unterputzes und Oberputzes wurden als praxisbezogene Durchschnittswerte berücksichtigt.



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

**Tabelle 8-1: Systemkomponenten 1m<sup>2</sup> WDVS mit Schienenbefestigung**

Komponente	Spezifikation	Verbrauch
Befestigung Kleber	mineralisch	2 kg/m <sup>2</sup>
Befestigung Dübel	Dübel	0,086 kg/m <sup>2</sup>
Befestigung Schiene	PVC-Schiene	0,93 kg/m <sup>2</sup>
Dämmstoff	EPS WAP	16 cm ( $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ )
Gewebe	Glasgewebe	1,1 m <sup>2</sup> (160g/m <sup>2</sup> )
Unterputz	organisch	3 kg/m <sup>2</sup>
Oberputz	Dispersion	3 kg/m <sup>2</sup>

#### Systemgrenzen

Die Systemgrenzen entsprechen den EPD-Grenzen der Einzelkomponenten für alle Lebenszyklusstufen d. h. von der Ressourcenentnahme über die Herstellung bis zur Recycling/Entsorgungsphase.

Ein Wärmedämmverbundsystem besteht aus mehreren Komponenten die jeweils separat hergestellt und erst auf der Baustelle zu einem Wärmedämmverbundsystem zusammengesetzt werden. Die Systemgrenzen werden folgendermaßen gezogen:

- Herstellung: Herstellung der Komponenten und deren Verpackung
- Montage: Transporte der Komponenten zur Baustelle und der Einbau
- Entsorgung: Zwei Entsorgungsszenarien – selektiver Rückbau und Abriss

Die Produktionsstandorte der Komponenten befinden sich in Deutschland, daher wird in der Bilanz die deutsche Strommischung verwendet.

#### Annahmen und Abschätzungen

Reste der organischen Putze bzw. Unterputze werden als Verlust deklariert, deren Entsorgung aber nicht weiter behandelt.

Im End of life werden zwei Szenarien angenommen:

- selektiver Rückbau: Das EPS wird zu 90% sortenrein durch die gezielte Abnahme des Putzes gewonnen und verbrannt. Die restlichen 10% verbleiben an Putz und Kleber und werden zusammen mit diesen und den restlichen Komponenten deponiert.
- Unspezifischer Abriss: Bei diesem Szenario wird von einem unspezifischen Abriss mit der Abrissbirne und einer nachgeschalteten Bauschutttaufbereitung ausgegangen. Während der Bauschutttaufbereitung entstehen Verluste, dennoch können vom verbleibenden Material noch 90% des EPS gewonnen und verbrannt werden. Der Rest wird wieder deponiert.

Weiterhin wird unterstellt, dass das mineralische Bauschuttrecyclat deponiert und nicht weiterverwertet wird. Energetische Aufwendungen für den Rückbau bzw. Abriss werden nicht betrachtet.

#### Abschneidekriterium

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

#### Transporte

Sämtliche Transporte der eingesetzten Roh- und Hilfsstoffe sowie Vertriebstransporte wurden in der Bilanz unter Berücksichtigung ihrer Entfernungen und des Auslastungsgrades berücksichtigt.



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

<b>Betrachtungszeitraum</b>	Die Daten für die Herstellung der untersuchten Systemkomponenten beziehen sich auf unterschiedliche Zeiträume, da sie zumeist für verschiedene Umweltproduktdeklarationen erhoben wurden. Pauschal kann unter Betrachtung des gewöhnlichen Updatezeitpunkts von einem Bezugszeitraum ausgegangen werden der die letzten 3 Jahre nicht überschreitet. Die Ökobilanzen wurden für den Bezugsraum Deutschland erstellt. Dies hat zur Folge, dass neben Produktionsprozessen unter diesen Randbedingungen auch die für Deutschland relevanten Vorstufen, wie Strom- oder Energiebereitstellung, verwendet wurden.
<b>Hintergrunddaten</b>	Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung der WDVS – Komponenten wurde das Software-System GaBi 4-Datenbank //GaBi 4// verwendet. Die meisten Bestandteile des Wärmedämmverbundsystems wurden mit Produkten abgedeckt für die ein EPD besteht, d.h. es handelt sich um geprüfte Daten.
<b>Datenqualität</b>	<p>Die Datenbasis der vorliegenden Ökobilanz bilden vorrangig EPDs (publiziert bei IBU). Die Überprüfung der Datengrundlagen der meisten hier verwendeten Komponenten liegt nicht länger als drei Jahre zurück, da nach spätestens drei Jahren ein Update der EPDs durchgeführt wird. Die verwendeten Daten in den EPDs dürfen nicht älter als 8 Jahre sein. Die Datensätze können also im schlimmsten Fall 11 Jahre alt sein. Die Datenqualität wird allerdings im Rahmen des EPD-Updates geprüft. Die Referenz-Datenbank sowie die für die Berechnung genutzte Datenbank ist die GaBi-Datenbank.</p> <p>Die letzte Revision der für die Deklaration verwendeten Daten, abgesehen von den EPD Daten, liegt weniger als 8 Jahre zurück. Die Dokumentation der Hintergrunddaten kann der GaBi-Dokumentation entnommen werden.</p>
<b>Allokation</b>	Als Allokation wird die Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem verstanden //ISO 14040/. Allokationen wurden für die Zuordnung der Gutschriften des thermischen Recyclings von EPS und des Metallrecyclings vorgenommen. Für die thermische Verwertung des EPS-Dämmstoffes wurden Gutschriften für Strom (Strom-Mix Deutschland) und Wärme (Wärme aus Erdgas Deutschland) berücksichtigt. Für Metall wurde die Substitution von Primärmetall als Gutschrift berechnet.
<b>Thermische Verwertung von Abfällen und Verpackungen</b>	Aus der thermischen Verwertung von Abfällen und Verpackungen in einer Müllverbrennungsanlage wurden Gutschriften für Strom (Strom-Mix Deutschland) und Wärme (Wärme aus Erdgas Deutschland) berücksichtigt.
<b>Hinweise zum Nutzungsstadium</b>	Die Nutzung des WDV-Systems wurde hier nicht betrachtet.
<b>Hinweise zum Entsorgungsstadium</b>	Aus Mangel an Erfahrungswerten für die WDVS-Entsorgung, werden in dieser Studie Szenarien berechnet (siehe Annahmen und Abschätzungen). Für EPS-gedämmte Systeme werden zum einen ein selektiver Rückbau und zum anderen ein Abriss mit nachfolgender Bauschutttaufbereitung betrachtet. Bei allen Szenarien werden die einzelnen Komponenten einer spezifischen Entsorgung zugeführt.

## 8.2 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

**Primärenergie** Im Folgenden wird der Primärenergieeinsatz des WDV-Systems aufgezeigt.



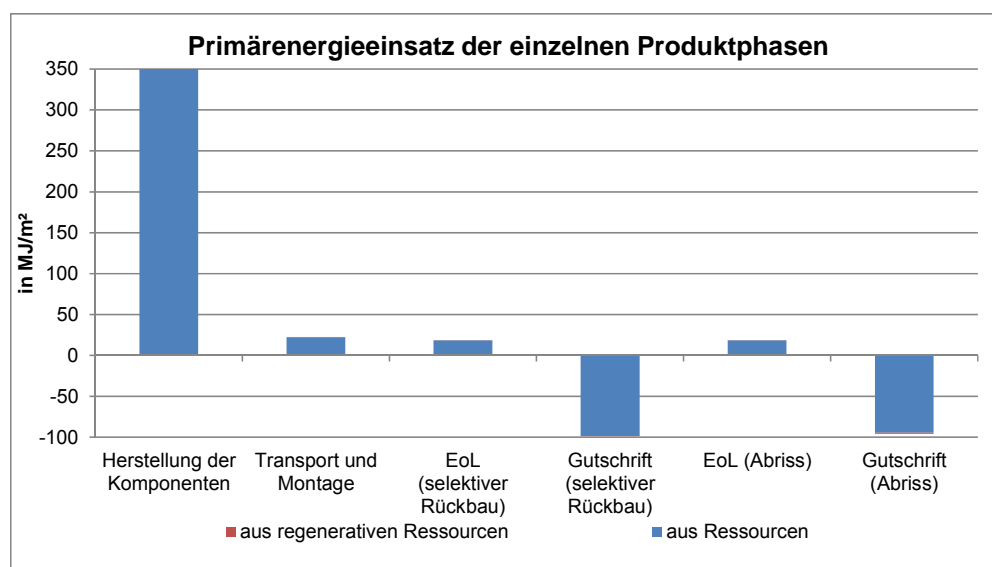
Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

**Tabelle 8-2: Primärenergieeinsatz des WDVS**

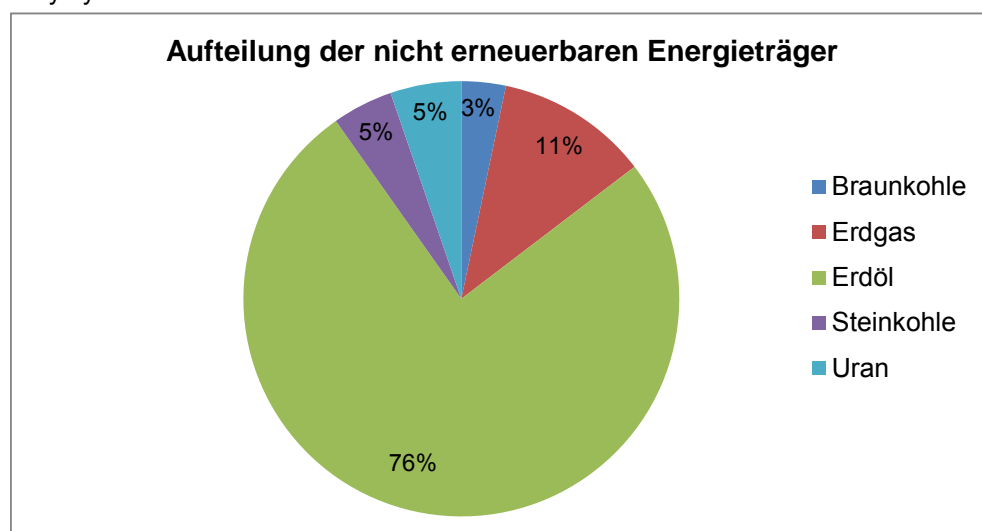
Primärenergieeinsatz [MJ/m²]	Herstellung der Komponenten	Transport und Montage	EoL (selektiver Rückbau)	total	EoL (Abriss)	total
aus Ressourcen	362,09	22,22	-79,26	305,05	-76,18	308,13
aus regenerativen Ressourcen	6,53	0,13	-0,88	5,78	-0,85	5,81

Der Hauptanteil der Primärenergie resultiert aus der Herstellung der Systemkomponenten. Die negative Primärenergie der End of life - Szenarien stammt aus den Strom- und Dampf-Gutschriften der EPS-Verbrennung.



**Abbildung 8-1: Primärenergieeinsatz der einzelnen Produktphasen in MJ**

Im Folgenden sind die Energieträger und deren Anteile an der benötigten Primärenergie (energetisch) aufgezeigt. Bei den nicht erneuerbaren Ressourcen dominiert das Erdöl, da dieses neben dem Einsatz als Energieträger, Rohstofflieferant für Polystyrol ist.



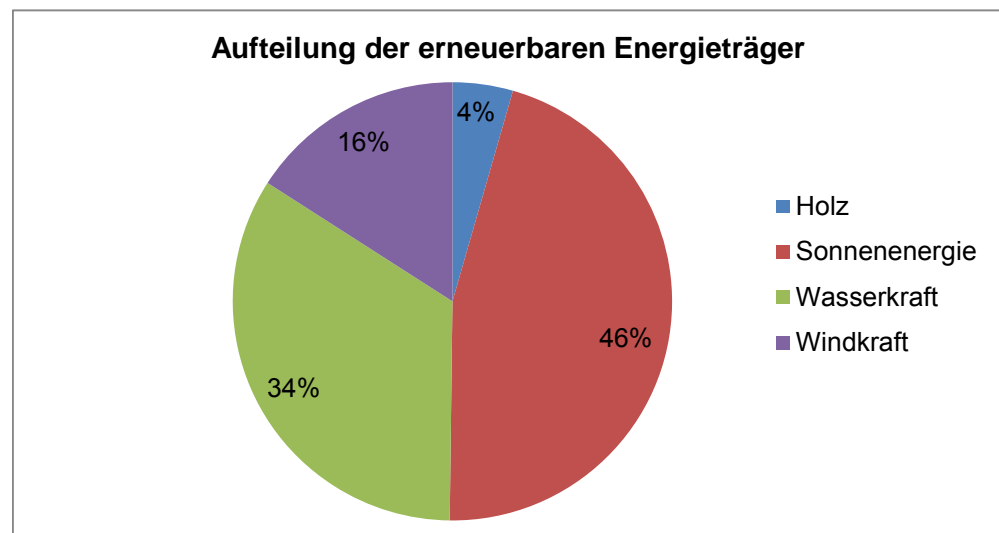
**Abbildung 8-2: Art und Aufteilung der nicht erneuerbaren Energieträger**

Bei den erneuerbaren Energieträgern hat die Sonnenenergie, gefolgt von der Wasserkraft den größten Anteil. Dies ist auf den Stromverbrauch und die Vorketten zurückzuführen.



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011



**Abbildung 8-3: Art und Aufteilung der erneuerbaren Energieträger**

## Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens wird getrennt für die vier Fraktionen Abraum/Haldengüter (einschließlich Erzaufbereitungsrückstände), Siedlungsabfälle (darin enthalten Hausmüll und Gewerbeabfälle), Sondermüll und radioaktive Abfälle dargestellt.

Die **Haldengüter** stellen bei der Herstellung den größten Anteil dar. Dieser ist zurückzuführen auf die Herstellung von Strom.

**Sonderabfälle** sind im Wesentlichen Abfälle aus vorgelagerten Stufen.

**Radioaktive Abfälle** entstehen ausschließlich durch die Stromgewinnung in Kernkraftwerken.

Die nachfolgende Tabelle zeigt das Abfallaufkommen bei der Herstellung, Transport, Montage und Entsorgung von 1 m<sup>2</sup> WDVS.

**Tabelle 8-3: Abfallaufkommen des WDVS**

	Herstellung der Systemkomponenten	Transport und Montage	EoL (selektiver Rückbau)	total	EoL (Abriss)	total
Haldengüter [kg]	21,56	0,98	1,70	24,25	1,69	24,24
Siedlungsabfälle [kg]	2,45E-02	2,13E-01	1,98E+00	2,22E+00	1,92E+00	2,16E+00
gefährliche Abfälle [kg]	3,76E-02	3,36E-04	1,51	1,55	1,46	1,50
radioaktive Abfälle [kg]	7,84E-03	3,36E-04	-2,73E-03	5,45E-03	-2,64E-03	5,54E-03
Sonderabfälle [kg]	2,98E-02	0,00	1,51	1,54	1,47	1,50

## Wassernutzung

Für die Herstellung, Montage und Entsorgung von 1 m<sup>2</sup> WDVS werden ca. 100 l Wasser benötigt. Ca. 80 % des Wasserbedarfs ist auf die Herstellung der Systemkomponenten zurückzuführen.

**Tabelle 8-4: Wasserbedarf des WDVS**

	Herstellung der Systemkomponenten	Transport und Montage	EoL (selektiver Rückbau)	total	EoL (Abriss)	total
Wasser [m <sup>3</sup> ]	8,53E-02	7,24E-04	1,64E-02	1,02E-01	1,61E-02	1,02E-01

## Wirkungsabschätzung

Im Folgenden sind die Wirkungskategorien dargestellt.

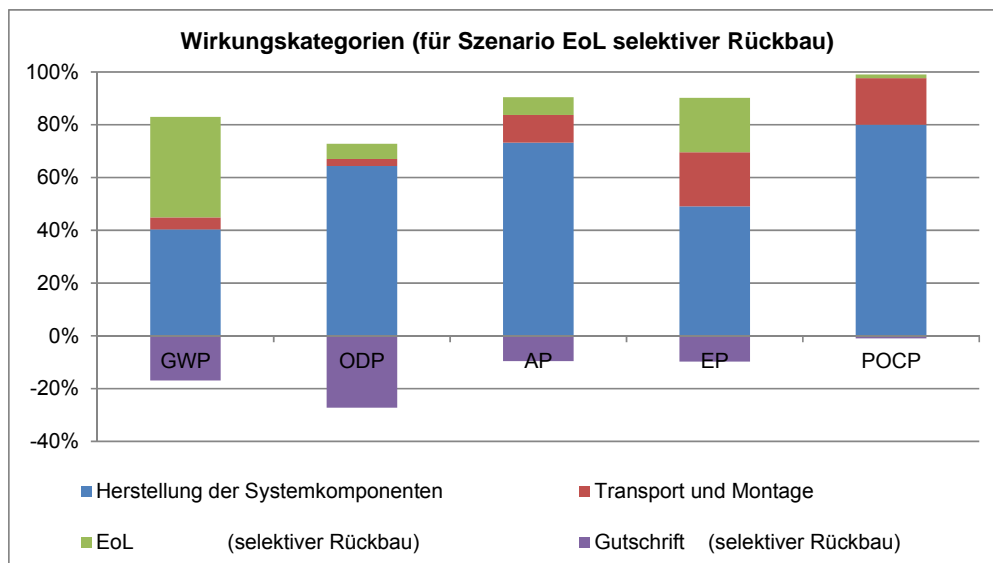


Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

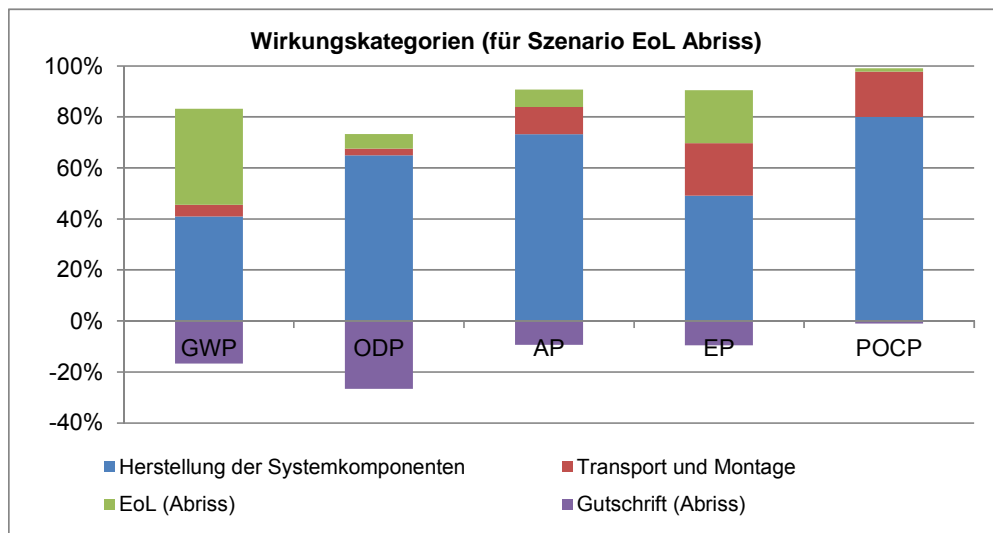
Erstellung  
12-05-2011

**Tabelle 8-5: Darstellung der Wirkungskategorien über den Lebenszyklus des WDVS**

	Herstellung der Systemkomponenten	Transport und Montage	EoL (selektiver Rückbau)	total	EoL (Abriss)	total
GWP 100 Jahre [kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	13,97	1,58	7,33	22,88	7,15	22,70
ODP, katalytisches [kg R11-Äqv.]	6,35E-07	2,68E-08	-2,12E-07	4,50E-07	-2,04E-07	4,57E-07
AP [kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	4,71E-02	6,83E-03	-1,90E-03	5,20E-02	-1,61E-03	5,23E-02
EP [kg PO <sub>43</sub> -Äqv.]	3,67E-03	1,54E-03	8,10E-04	6,02E-03	8,38E-04	6,05E-03
POCP [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	5,02E-02	1,11E-02	2,43E-04	6,16E-02	2,68E-04	6,16E-02



**Abbildung 8-4: Wirkungsdarstellung des WDVS (relativ für Szenario EoL selektiver Rückbau)**



**Abbildung 8-5: Wirkungsdarstellung des WDVS (relativ für Szenario EoL Abriss)**

Alle Wirkungskategorien werden durch die Herstellung der Systemkomponenten dominiert. Das EPS beinhaltet dabei einen Großteil der Umweltlasten.

Durch die Verbrennungsprozesse im End of Life-Szenario und daraus resultierender Gutschrift von Strom und Dampf kommt es rechnerisch zu negativen Emissionen in allen Wirkungskategorien.

Das End of life ist vor allem beim Treibhauspotential stark ausgeprägt. Dies liegt daran, dass sowohl auf Deponien als auch bei Verbrennungsprozessen Treibhaus-





Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

gase (z.B. Methan und Kohlenstoffdioxid) als Emissionen entstehen.

Der Einfluss des Transports und der Montage ist bei dem Versauerungs-, des Eutrophierungs- und dem Sommersmogpotential recht hoch. Dies ist auf Emissionen, die z.B. beim Verarbeiten von lösemittelhaltigen organischen Putzen oder dem Transport entstehen, zurückzuführen.

## 9 Nachweise

- Radioaktivität** Hinweise zur Radioaktivität der Wärmedämmverbundsysteme sind aus den EPD's der Vorprodukte / Systemkomponenten zu entnehmen
- Auslaugverhalten** Hinweise zum Auslaugverhalten von Substanzen durch die Beregnung der WDVS Oberfläche sind aus der EPD's der organisch gebundenen Oberputze zu entnehmen.

## 10 PCR-Dokument und Überprüfung

Diese Deklaration beruht auf dem PCR-Dokument „Wärmedämmverbundsysteme“, November 2009.

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

Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß /ISO 14025/:

☐ intern

☒ extern

Validierung der Deklaration: Dr. Eva Schmincke

## 11 Literatur

- /ISO 14025/ DIN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren, 2007
- /ISO 14040/ EN ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz- Grundsätze und Rahmenbedingungen, 2006
- /ISO 14044/ EN ISO 14044: Umweltmanagement - Ökobilanz- Anforderungen und Anleitungen, 2006
- /prEN 15804/ prEN 15804: Sustainability of construction works – Environmental product declarations – core rules for the product category of construction products – **in progress**
- /ISO 9001/ DIN EN ISO 9001 - Qualitätsmanagementsystem
- /ISO 14001/ DIN EN ISO 14001 – Umweltmanagementsystem
- /Biozidrichtlinie/ Biozidrichtlinie 98/8/EG
- /Decopaint-Richtlinie/ Decopaint-Richtlinie 2004/42/EG
- /CEN TC 139 WG 10/ CEN/TC 139/WG 10: Auswaschung von Substanzen aus Beschichtungen



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

/CEN TC 351 WG 1/	CEN/TC 351/WG 1: Freisetzung in Boden und Grundwasser/Oberflächenwasser
/DIN 4109/	DIN 4109: Schallschutz im Hochbau. Anforderungen und Nachweise
/ETAG 004/	ETAG 004 Leitlinie für die europäische technische Zulassung für außenseitige Wärmedämmverbundsysteme mit Putzschicht.
/DIN 4102-1/	DIN 4102-1: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen.- Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
/DIN 13501-1/	DIN EN 13501-1: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten. Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.
/BFS/	BFS Merkblatt Nr.21, Technische Richtlinien für die Planung und Verarbeitung von Wärmedämmverbundsystemen.
/GaBi 4/	GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. LBP, Universität Stuttgart und PE International, 2001-2010.
/AgBB/	Bewertungsschema für VOC aus Bauprodukten; Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, Stand Juli 2004
/RAL-GZ 388/	Ral-Gütezeichen (RAL-GZ 388), „Erzeugnisse aus Mineralwolle“, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. März 2003
/Bau-BG/	Handlungsanleitung „Umgang mit Mineralwolle-Dämmstoffen“ Bau- Berufsgenossenschaften, Frankfurt a.M.
/EPD IWM 2008/	IBU-Muster-Umweltdeklaration Mineralische Werkmörtel / Estrichmörtel vom Industrieverband WerkMörtel e.V. IWM, Deklarationsnummer EPD-IWM-2008311-D <a href="http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm">http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm</a>
/EPD GHI 2008/	IBU-Umweltproduktdeklaration für Unkaschierte Steinwolle-Platten und -Filze von Saint-Gobain ISOVER G+H AG, Deklarationsnummer EPD-GHI-2008111-D, 2008, <a href="http://bau-umwelt.de/download/CY56886f4fX11f211cc8f4X10a0/GHI_2008111_D_Steinwolle.pdf">http://bau-umwelt.de/download/CY56886f4fX11f211cc8f4X10a0/GHI_2008111_D_Steinwolle.pdf</a>
/EPD DRW 2008/	IBU-Umweltproduktdeklaration für Unkaschierte bzw. unbeschichtete kunstharzgebundene Steinwolle-Dämmstoffe von Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG, Deklarationsnummer EPD-DRW-2008112-D, 2008 <a href="http://bau-umwelt.de/download/CY7e391a58X122ca87db45X30b3/IBU_EPd_DRW_2008112_D.pdf">http://bau-umwelt.de/download/CY7e391a58X122ca87db45X30b3/IBU_EPd_DRW_2008112_D.pdf</a>
/EPD IVH grau2009/	IBU-Umweltproduktdeklaration für EPS-Hartschaum (grau) mit Wärmestrahlungsabsorber vom Industrieverband Hartschaum e.V., Deklarationsnummer EPD-IVH-2009211-D, 2009 <a href="http://bau-umwelt.de/download/C22bf5d3bX12622ef92abXY5dec/EPD_IVH_2009211_D.pdf">http://bau-umwelt.de/download/C22bf5d3bX12622ef92abXY5dec/EPD_IVH_2009211_D.pdf</a>
/EPD EJT 2010/	IBU-Umweltproduktdeklaration für Dübel von EJOT GmbH, Deklarationsnummer EPD-EJT-2010112-D, 2010 <a href="http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm">http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm</a>
/EPD VIT 2010/	IBU-Umweltproduktdeklaration für Glasarmierungsgitter von Vitruvan, Deklarationsnummer EPD-VIT-2010311-D, 2010 <a href="http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm">http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm</a>
/EPD VDL 2010/	IBU-Umweltproduktdeklaration für Farben und Lacke des Verbands der Deutschen Lackindustrie e.V. (VDL), Deklarationsnummern der Muster-EPDs: EPD-VDL-2010x11-D, 2010 <a href="http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm">http://bau-umwelt.de/hp474/Umwelt-Produktdeklarationen-EPD.htm</a>



Produktgruppe: **WDVS mit Schienenbefestigung**  
Deklarationsinhaber: Fachverband WDVS  
Deklarationsnummer: Muster ESD-FVW-2011411-D

Erstellung  
12-05-2011

- 
- /EPD STO 2008/ IBU-Umweltproduktdeklaration für Mineralische Werkmörtel: Putzmörtel – Normalputz: Oberputze - Sto-Strukturputz K/R, StoMiral K/MP/R  
Deklarationsnummer: EPD-STO-2008211-D  
[http://bau-umwelt.de/download/C789f118fX12139a67725X115a/EPD\\_STO\\_2008211\\_D\\_Strukturputz.pdf](http://bau-umwelt.de/download/C789f118fX12139a67725X115a/EPD_STO_2008211_D_Strukturputz.pdf)
- /EPD DAW 2008/ IBU-Umweltproduktdeklaration für Oberputze von Caparol; Deklarationsnummer: EPD-DAW-2009211-D  
[http://bau-umwelt.de/download/CY1eb1b9cbX12569115e0bX26a1/EPD\\_DAW\\_2009211\\_D.pdf](http://bau-umwelt.de/download/CY1eb1b9cbX12569115e0bX26a1/EPD_DAW_2009211_D.pdf)
- /EPD ACO 2008/ IBU-Umweltproduktdeklaration für Oberputze von alsecco; Deklarationsnummer: EPD-DAW-2009221-D  
[http://bau-umwelt.de/download/CY1eb1b9cbX12569115e0bX26a7/EPD\\_DAW\\_2009221\\_D.pdf](http://bau-umwelt.de/download/CY1eb1b9cbX12569115e0bX26a7/EPD_DAW_2009221_D.pdf)
- /BMVBS 2009/ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Ökobau.dat 2009  
Datensatz: 1.4.5 Armierungsputzmörtel IWM  
<http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/oekobaumat.html>



Institut Bauen  
und Umwelt e.V.

**Herausgeber:**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Rheinufer 108  
53639 Königswinter  
Tel.: +49 (0) 2223 296679 0  
Fax: +49 (0) 2223 296679 1  
Email: [info@bau-umwelt.com](mailto:info@bau-umwelt.com)  
Internet: [www.bau-umwelt.com](http://www.bau-umwelt.com)

**Layout:**

PE INTERNATIONAL AG

**Bildnachweis:**

Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V.

**Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme e.V.**

Fremersbergstraße 33  
76530 Baden-Baden  
GERMANY  
Tel.: +49 (0) 7221 300989-0  
Fax: +49 (0) 7221 300989-9  
Email: [info@fachverband-wdvs.de](mailto:info@fachverband-wdvs.de)  
Internet: [www.heizkosten-einsparen.de](http://www.heizkosten-einsparen.de)