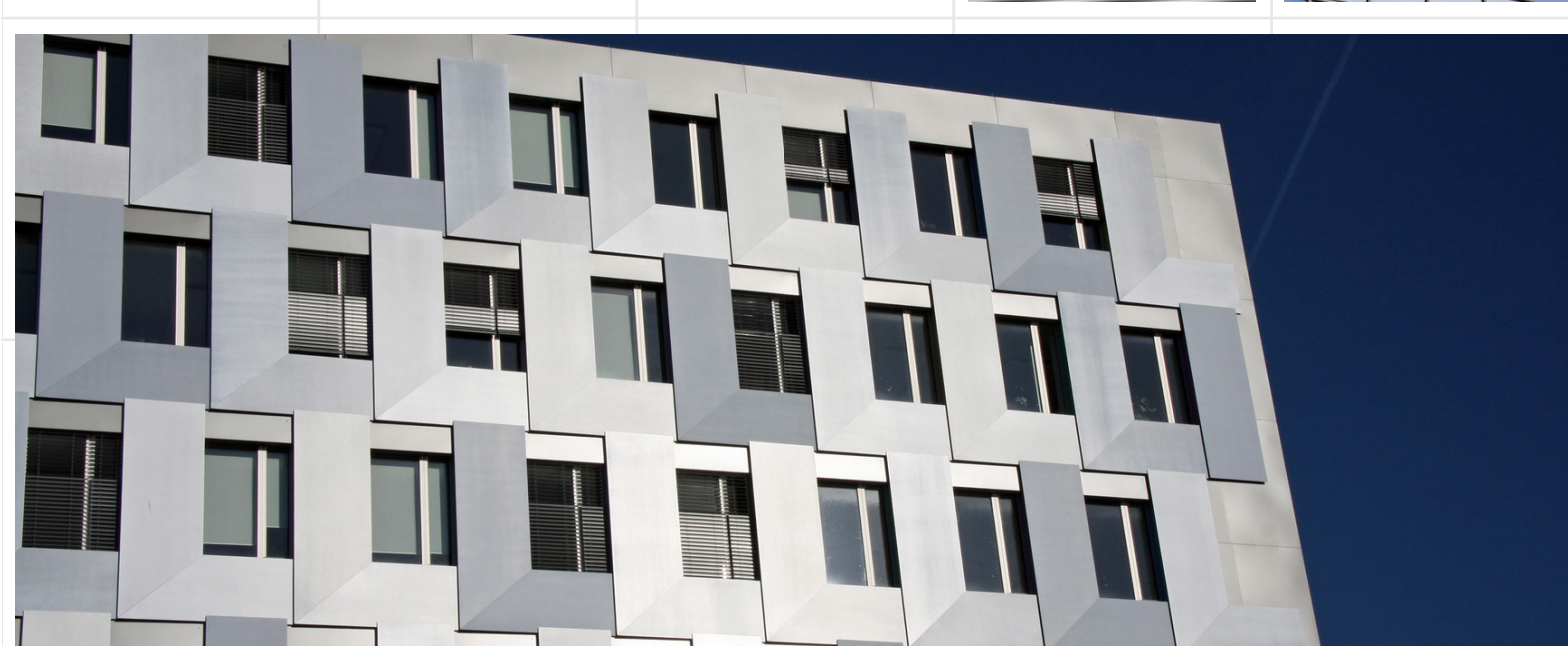
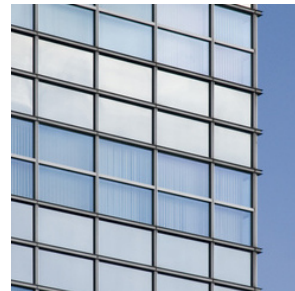


## EPD Aluminiumfenster

Environmental Product Declaration  
nach DIN EN ISO 14025 und prEN 15804

Aluminiumfenster

Eduard Hueck GmbH & Co. KG



Deklarationsnummer  
M-EPD-AF-0.1

November 2011

**Hinweis:** Diese EPD ist auf Basis der Muster-EPD Aluminiumfenster entstanden.

# Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025 und prEN 15804

## Kurzfassung

### Aluminiumfenster



Programmhalter

**ift Rosenheim GmbH**  
Theodor-Gietl-Strasse 7-9  
83026 Rosenheim



Deklarations-  
inhaber

**Eduard Hueck GmbH & Co. KG**  
Loher Straße 9  
58511 Lüdenscheid

Deklarations-  
nummer

M-EPD-AF-0.1

Bezeichnung des  
deklarierten  
Produktes

Aluminiumfenster gemäß EN 14351-1

Anwendungsber-  
eich

Aluminiumfenster zur Verwendung in Wohn- und  
Nichtwohngebäuden.

#### Grundlagen

- DIN ISO 14025:2006
- prEN 15804:2011

Allgemeiner Leitfaden zur  
Erstellung von Typ III  
Umweltproduktdeklarationen

Die Deklaration beruht auf  
dem PCR Dokument „Fenster“  
PCR-FE-1.0 : 2011

#### Gültigkeit

Diese verifizierte  
Umweltproduktdeklaration  
gilt ausschließlich für die  
genannten Produkte und hat  
eine Gültigkeit von 5 Jahren  
vom Erstellungsdatum an.  
Der Deklarationsinhaber  
haftet vollumfänglich für die  
zugrundeliegenden  
Angaben und Nachweise.

Erstellungsdatum:  
01.November 2011

Ausstellungsdatum:  
01. November 2011

Nächste Revision:  
01. November 2016

#### Rahmen der Ökobilanz

Die Ökobilanz wurde nach  
DIN EN ISO 14040 und DIN  
EN ISO 14044 durchgeführt.  
Als Datenbasis wurden  
spezifische Daten von  
verschiedenen Firmen,  
generische Daten der  
Datenbank „GaBi 4“  
herangezogen. Die Ökobilanz  
wurde für alle  
Lebenszyklusphasen unter  
Berücksichtigung sämtlicher  
Vorketten wie  
Rohstoffgewinnung,  
Energiebereitstellung und  
Transporte („cradle to grave“)  
durchgeführt.

Die Ökobilanz wurde erstellt  
durch PE INTERNATIONAL  
AG.

#### Basis:

Diese EPD wurde auf Basis  
einer Muster-EPD erstellt.

#### Veröffentlichungshinweise

Es gelten die „Bedingungen  
und Hinweise zur Verwendung  
von ift Prüfdokumentationen“.

Ergebnisse der Ökobilanz pro m <sup>2</sup> Fenster		Herstellung A1 – A5	Nutzung B1 – B7	Nachnutzung C1 – C4	Recycling- potenzial D
Primärenergie nicht regenerativ		2253	B1: 9061 B2-B7: 735	258	-1510
Primärenergie regenerativ		397	B1: 4 B2-B7: 33	1	-356
Treibhauspotenzial (GWP 100)		157	B1: 540 B2-B7: 50	13	-119
Ozonabbaupotenzial (ODP)		1,4 x 10 <sup>-5</sup>	B1: 8,3 x 10 <sup>-7</sup> B2-B7: 2,7 x 10 <sup>-6</sup>	1,2 x 10 <sup>-7</sup>	-9,6 x 10 <sup>-6</sup>
Versauerungspotenzial (AP)		0,730	B1: 0,421 B2-B7: 0,214	0,012	-0,573
Eutrophierungspotenzial (EP)		0,0558	B1: 0,0624 B2-B7: 0,0309	0,0022	-0,0375
Photochem. Oxidantienbildungs- potenzial (POCP)		0,0482	B1: 0,0505 B2-B7: 0,0168	0,0010	-0,0172
Abiotischer Ressourcenverbrauch elements (ADP <sub>el.</sub> )		n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Abiotischer Ressourcenverbrauch fossil (ADP <sub>fos.</sub> )		n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

Ulrich Sieberath

Unterschrift des Institutsleiters,  
ift Rosenheim GmbH

Bernd Strufe

Unterschrift des Verifizierers



ift Rosenheim GmbH

Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Sieberath  
Dr. Jochen Peichl

Theodor-Gietl-Str. 7 - 9  
D-83026 Rosenheim  
Tel.: +49 (0)8031/261-0  
Fax: +49 (0)8031/261-290  
www.ift-rosenheim.de

Sitz: 83026 Rosenheim  
AG Traunstein, HRB 14763  
Sparkasse Rosenheim  
Kto. 3822  
BLZ 711 500 00



# Umweltproduktdeklaration nach ISO 14025 und prEN 15804

## Langfassung

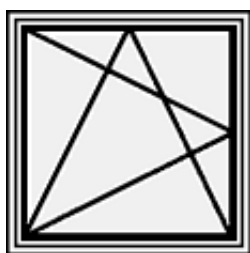
### Aluminiumfenster



## 1 Produktdefinition

### Produktdefinition

Diese EPD ist gültig für Aluminiumfenster gemäß EN 14351-1 unabhängig ihrer Größe. Die Berechnung der Ökobilanz erfolgte anhand der in EN 14351-1 definierten Standardgröße von 1,23 m x 1,48 m.



#### Produktbeschreibung:

Profilsystem	Wärme gedämmtes Aluminiumverbundprofil; Bautiefe 60 - 75 mm (3-fach Glas)
Öffnungsart / Öffnungsrichtung	Dreh, Kipp, Drehkipp nach innen oder außen öffnend
Rahmenmaterial	Aluminium mit thermischer Trennung aus Polyamid bzw. Polypropylen, ABS
Blendrahmenaußenmaß	größenunabhängig
<b>Falzausbildung</b>	
Falzdichtung	
Mitte	Dichtungsmaterial aus EPDM/TPE/TPV
innen	Dichtungsmaterial aus EPDM/TPE/TPV
außen	Dichtungsmaterial aus EPDM/TPE/TPV
<b>Oberflächenbeschichtung</b>	
Typ	Eloxiert oder pulverbeschichtet
<b>Füllung</b>	
Typ	Mehrscheiben-Isolierglas 2-fach oder 3-fach entsprechend EPD Flachglas im Bauwesen
<b>Einbau der Füllungen</b>	
Verglasungsdichtung	
außen	Dichtungsmaterial aus EPDM/TPE/TPV

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

innen Dichtungsmaterial aus  
EPDM/TPE/TPV

### Beschläge

Typ Beschläge entsprechend EPD  
Fensterbeschläge

Diese EPD gilt nicht für:

- Dachflächenfenster, da sich diese konstruktiv zu sehr von den deklarierten Fenstern unterscheiden
- Structural glazing
- Schaumeinlagen in der Zone der thermischen Trennung

Zusatzbauteile wie äußere bzw. innere Abschlüsse wie z.B. Rollläden, Sonnenschutzvorrichtungen, Rollladenkästen sind gesondert zu berücksichtigen

Zusätzliche Angaben für den Architekten:

- Bautiefe: z.B. 67 mm
- Rahmenansichtsbreite ca. 70 mm bis 100 mm

Zusätzlich sind die jeweiligen Systembeschreibungen des Herstellers zu berücksichtigen.

### Anwendung

Aluminiumfenster gemäß EN 14351-1 zur Verwendung in Wohn- und Nichtwohngebäuden

### Gütesicherung (optional)

### Zusätzliche Informationen

Bautechnische Daten sind dem CE-Kennzeichen zu entnehmen.

## 2 Verwendete Materialien

### 2.1 Grundstoffe

**Grundstoffe** Verwendete Grundstoffe sind der Ökobilanz (Kapitel 7) zu entnehmen.

### 2.2 Deklarationspflichtige Stoffe

**Deklarationspflichtige Stoffe** Es sind keine Deklarationspflichtige Stoffe gemäß REACH-Verordnung enthalten.

### 3 Produktionsstadium

#### Produktherstellung Aluminiumprofilherstellung:

##### Erhitzen:

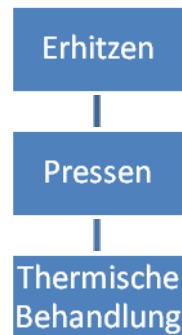
Ausgangsmaterial sind Halbzeuge (Strangguss) aus Aluminium. Das Material wird auf etwa 480 °C erhitzt.

##### Pressen:

Der erhitzte Strang wird mit sehr hohem Druck (bis zu 4000 Tonnen) durch eine Matrize gepresst.

##### Thermische Behandlung:

Die Eigenschaften werden durch thermische Nachbehandlung in Spezialöfen verbessert.



#### Aluminiumfensterherstellung:

##### Beschichten:

Die Aluminiumprofile werden entweder eloxiert oder pulverbeschichtet.

##### Zusammenfügen (optional):

Die Aluminiumprofile werden mit der thermischen Trennung zusammengefügt. Dies kann jedoch auch schon beim Systemgeber erfolgen.

##### Sägen:

Die Profile werden auf die richtige Länge abgesägt.

##### Fräsen:

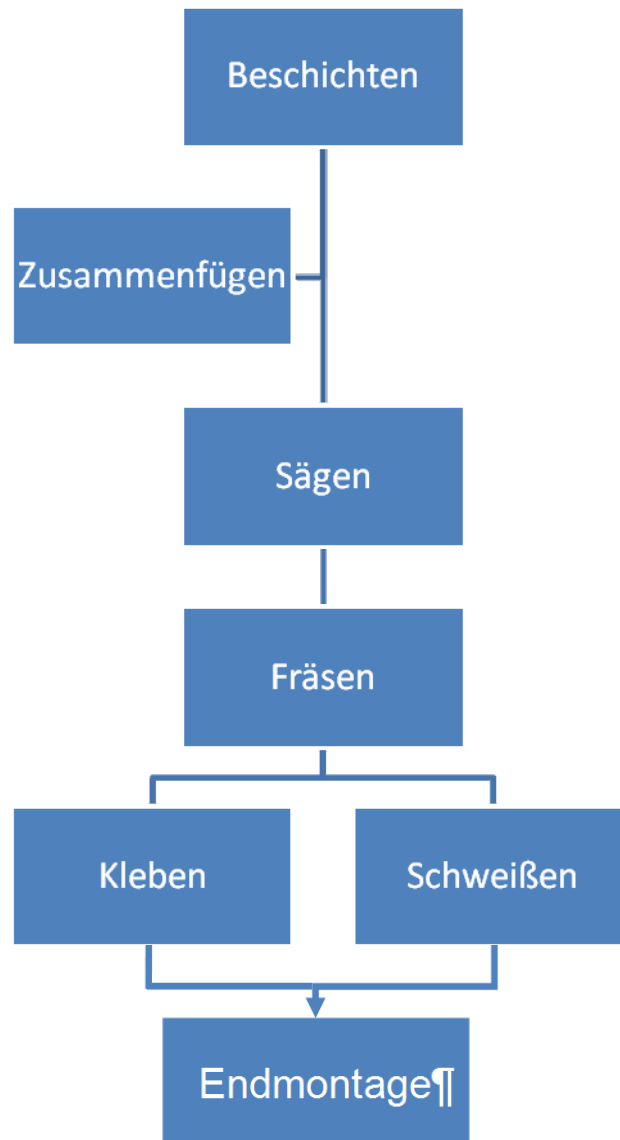
Es werden Entwässerungs- und Beschlagsöffnungen eingefräst.

##### Kleben/Schweißen:

Die Profile werden entweder geklebt oder verschweißt.

##### Endmontage:

Endmontage aller Fensterkomponenten, wie beispielsweise Dichtungen, Beschläge, Glas. Anschließende Endkontrolle der Fenster.



## 4 Baustadium

### Verarbeitungsempfehlungen

#### Einbau

Die Planung und Ausführung der Montage erfolgt entsprechend dem Stand der Technik (z.B. gemäß RAL-Leitfaden zur „Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Außentüren“). Die Hinweise und Empfehlungen aus den Systembeschreibungen bzw. Begleitdokumenten des Herstellers sind zu beachten.

## 5 Nutzungsstadium

### Wirkungsbeziehungen Mensch - Umwelt

Es sind keine erhöhten Belastungen aus Aluminiumfenster für Umwelt bzw. Gesundheit bekannt.

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

### **VOC-Emissionen:**

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „*Untersuchung der Emissionen von Fenstern und Außentüren zur Bewertung des Verhaltens von Bauelementen in Bezug auf Hygiene, Umweltschutz und Gesundheit*“ (gefördert durch das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung im Rahmen der Forschungsinitiative Zukunft Bau) wurden Fenster und Fensterkomponenten auf ihr VOC-Emissionsverhalten durch umfangreiche Messungen durchgeführt. Sämtliche, im Rahmen des Vorhabens untersuchten Fenster und Fensterkomponenten erfüllen die Entscheidungskriterien des AgBB-Schemas [ift 2010].

In einem eigenständigen weiteren Vorhaben des Fraunhofer Instituts für Holzforschung WKI in Braunschweig wurden ebenfalls Untersuchungen von VOC Emissionen an Fensterelementen durchgeführt. Auch hier erfüllten die geprüften Fenster die Entscheidungskriterien des AgBB Schemas [WKI 2010].

**Nutzungsdauer** Bei bestimmungsgemäßen Gebrauch und Instandhaltung ist eine mittlere technische Nutzungsdauer von 50 Jahren anzusetzen.

## **6 Nachnutzungsstadium**

**Wiederverwendung** Aluminiumfenster werden zentralen Sammelstellen zugeführt. Dabei wird das Fenster geschreddert und sortenrein getrennt. Als geschreddertes Metall (Aluminium) wird der Schrott erneut der Schmelze (LD-Konverter) zugeführt.  
**Weiterverwendung** Aluminium kann beliebig oft wiederverwertet werden. Sämtlich anderen Materialien, wie z.B. Kunststoff, Glas, Stahl werden über die entsprechenden Wege verwertet.

**Entsorgungswege** Fensterkomponenten werden nicht entsorgt bzw. deponiert.  
Abfallschlüssel für Abfälle aus Aluminium ist 17 04 02.

## **7 Ökobilanz**

### **7.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens**

**Ziel** Für Aluminiumfenster wurde eine Ökobilanz erstellt. Diese entspricht den Anforderungen gemäß der DIN ISO 14025 und der internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und ISO 14025.

Die Ökobilanz ist repräsentativ für die in der Deklaration dargestellten Produkte und den angegebenen Bezugsraum.

Die Deklaration bezieht sich auf den Lebenszyklus von 1 m<sup>2</sup> Aluminiumfenster basierend auf den Standardmaßen 1,23 x 1,48 m.

**Datenqualität und Verfügbarkeit** Die Datengrundlage basiert auf Datenaufnahmen aus verschiedenen Herstellerwerken. Sie geben typische Daten der Branche wieder. Die Werte wurden über die Produktionsmenge gewichtet gemittelt.

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

Es wurden alle Daten aus den Betriebsdatenerhebungen, d.h. alle eingesetzten Ausgangsstoffe und Vorprodukte, elektrische Energie und Wärme sowie alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle relevanten In- und Outputs wurden Transportaufwendungen berücksichtigt. Damit wurden auch Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von deutlich kleiner ein Prozent berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkkategorien nicht übersteigt.

Das Alter der verwendeten Daten liegt unter 7 Jahren.

Zur Modellierung des Lebenszyklus für die Herstellung und Verwertung von Aluminiumfenstern wurde das von der PE INTERNATIONAL GmbH entwickelte Software-System zur Ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi 4" eingesetzt /GaBi 4/. Alle für die Fensterherstellung relevanten Hintergrund-Datensätze wurden der Datenbank der Software GaBi 4 entnommen.

**Geographische und zeitliche Systemgrenzen**

Die Datengrundlage der vorliegenden Ökobilanz beruht für die wesentlichen Teile auf den Jahren 2009 und 2010 und beschränkt sich auf den geographischen Raum Deutschland.

**Untersuchungsrahmen Systemgrenzen**

Die Lebenszyklusanalyse für Aluminiumfenster betrachtet alle Lebenswegabschnitte (cradle to grave), d.h. Herstellung, Nutzung und Lebensende.

**Abschneidekriterien**

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte elektrische Energie, der interne Ölverbrauch sowie alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt. Für alle berücksichtigten In- und Outputs wurden Annahmen zu den Transportaufwendungen getroffen. Damit wurden auch teilweise Stoff- und Energieströme mit einem Anteil von kleiner als 1 Prozent berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5% der Wirkkategorien nicht übersteigt.

Transporte der Roh- und Hilfsstoffe in der Hinsicht der Herstellung des Produktes werden berücksichtigt, ebenso Transporte in der Nachnutzungsphase.

## 7.2 Sachbilanz

**Ziel**

Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen für Aluminiumfenster. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN ISO 14025 als Basisinformation für die Umweltproduktdeklaration Aluminiumfenster dargestellt. Dabei sind folgende Umweltwirkungen angegeben:

- Primärenergieverbrauch (regenerativ und nicht regenerativ)
- Treibhauspotenzial (GWP = Global Warming Potential)
- Versauerungspotenzial (AP = Acidification Potential)
- Ozonbildungspotenzial (ODP = Ozone Depletion)
- Eutrophierungspotenzial (EP = Eutrophication Deplation)
- Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (POCP = Photochemical Ozone Creation)

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

Diese werden nach einzelnen Lebenszyklusphasen getrennt angegeben. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben bzw. dargestellt.

<b>Produktionsstadium</b>	<p>In die <b>Herstellung (A)</b> sind eingeschlossen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rohstoffgewinnung (A1)</li><li>• Transportwege während der Herstellphase (A2)</li><li>• Fertigung der Aluminiumfensterkomponenten (A3)</li><li>• die Herstellung des Produktes (Strom, thermische Energie, Hilfsstoffe) (A3)</li><li>• Verpackung (A3)</li></ul>
<b>Baustadium</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Szenario für den Transport zur Baustelle (A4)</li><li>• EoL der Verpackung (einschließlich Gutschriften für Strom und thermische Energie) (A5)</li><li>• Szenario für die Montage (A5)</li></ul>
<b>Nutzungsstadium</b>	<p>Die Nutzungsphase des Aluminiumfensters wird mittels Szenarien abgebildet.</p> <p>Zur Charakterisierung energetischen Performance des Fensters wird eine Berechnung des Heizwärmebedarfs nach DIN V 4108-6 (Heizperiodenverfahren) durchgeführt. Dabei werden Transmissionswärmeverluste und solare Gewinne verrechnet, innere Gewinne des Gebäudes sowie Lüftungswärmeverluste werden nicht dem Fenster zugerechnet.</p> <p>Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs wurde mit verbesserte Wärmedämmung (<b>B1.1.2</b>) mit <math>U_w=1,0</math>; <math>g=0,5</math>; <math>\tau_v=0,7</math> über den Zeitraum von 50 Jahre für einen Anteil von 35% Süd-, je 25% Ost- und West- und 15% Nordfenster gerechnet. Es wird vorausgesetzt, dass die baulichen Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2 erfüllt sind, d.h. keine Kühlung im Sommer notwendig ist. Der Heizwärmebedarf wird durch eine Gasheizung gedeckt.</p> <p>Im Basisszenario wird ein häufiger manueller Reinigungsaufwand (<b>B1.2.3</b>) angenommen (manuell mit geeigneten Reinigungsmitteln, ¼-jährlich).</p> <p>In Bezug auf Instandhaltung (<b>B2.2</b>) und Instandsetzung/Reparatur (<b>B3.1</b>) wird von einer normalen Beanspruchung ausgegangen, die für Büro- bzw. öffentliche Gebäude gilt. Das Szenario sieht einen einmaligen Austausch von Mehrscheibenisolierverglasung, Beschlägen und Dichtungen innerhalb einer Nutzungsdauer von 50 Jahren vor.</p> <p>Für das gesamte Fenster wird lt. Leitfaden Nachhaltiges Bauen des BMVBS von einer Nutzungszeit von 50 Jahren ausgegangen, so dass kein Ersatz des gesamten Fensters notwendig ist (<b>B4</b>).</p> <p>Das Szenario Aufarbeitung/Renovierung sieht für Aluminiumfenster keinerlei Aufarbeitung vor (<b>B5.1</b>).</p> <p>Während des Betriebs wird manuelle Betätigung (<b>B6.1</b>) d.h. kein Energieverbrauch durch eine motorisierte Komponente angenommen.</p> <p>Ein Wasserverbrauch im Betrieb (<b>B7</b>) tritt nicht auf. Der Wasserverbrauch für die Reinigung wird im Modul B1.2.3 berücksichtigt.</p>
<b>Nachnutzungsstadium</b>	<p>Zusätzlich zur Herstellung wurde die Sammlung (<b>C1.1</b>) und Verwertung bzw. das Recycling der Aluminiumfenster (<b>C3.1</b>) berücksichtigt. Es wurde eine Sammelquote von 99% angenommen. Glas und Beschläge werden vom Rahmen getrennt und recycelt. Dabei wird von einer Recyclingquote von</p>

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

90 % für Glas und Metalle ausgegangen. Alle nicht erfassten Fenstermengen sowie Restfraktionen aus dem Recycling werden als „deponiert“ modelliert (**C4.1**).

<b>Gutschriften</b>	Das Recyclingpotential für das Aluminiumfenster wird aus den bei der Verbrennung von Dichtungen gewonnenen Energien (Strom-Mix und Wärme aus Erdgasfeuerung) den recycelten Metallen und der Verwertung der Glasscherben berechnet. Glasscherben ersetzen primäre Rohstoffe bei der Behälterglas- oder Glaswolleproduktion.
<b>Allokationsverfahren</b>	Es wurden keine Allokationen von Koppelprodukten in der Ökobilanz betrachtet.
<b>Allokationen von Koppelprodukten</b>	
<b>Allokationen für Wiederverwertung und Recycling</b>	Dichtungen werden einer thermischen Verwertung zugeführt und erhalten analog Gutschriften für Strom und thermische Energie aus Erdgas. Nicht verwertete Reststoffe werden in einer gemischten MVA verbrannt bzw. auf einer geeigneten Deponie abgelagert und die Lasten inputspezifisch zugerechnet.
<b>Allokationen über Lebenszyklusgrenzen</b>	Das Recyclingpotenzial beschreibt den ökologischen Wert der „Anreicherung“ eines Materials in der „Technosphäre“. Es stellt dar, wie viele Umweltlasten dadurch im Verhältnis zur Neuerzeugung des Materials eingespart werden können (Erzeugung Strom und Wärme, Recycling von Metallen und Reduktion des Rohstoffeinsatzes in der Glasindustrie).
<b>Sekundärstoffe</b>	Sekundärstoffe wurden bei den Gutschriften berücksichtigt.
<b>Inputs</b>	<b>Energie:</b> Abbildung 1 zeigt den Primärenergieeinsatz für den Lebenszyklus von 1 m <sup>2</sup> Aluminiumfenster. Der Verbrauch nicht regenerativer Energie für die Herstellung liegt bei ca. 2253 MJ pro m <sup>2</sup> Aluminiumfenster. Transport und Einbau beeinflussen den Primärenergieeinsatz nur marginal. Der regenerative Energieverbrauch für die Herstellung von einem m <sup>2</sup> Aluminiumfenster liegt bei 397 MJ. Den größten Bedarf nicht erneuerbarer Primärenergie verursacht der über 50 Jahre induzierte Heizwärmebedarf ( <b>B1</b> ). Reinigung, Instandhaltung und -setzung und Renovierung ( <b>B2-B7</b> ) schlagen mit etwa einem Drittel des nicht erneuerbaren Primärenergieeinsatzes der Herstellung zu Buche. Der Aufwand nicht erneuerbarer Primärenergie für Rückbau, Recycling und Entsorgung ( <b>C</b> ) ist gering, das Recyclingpotential ( <b>D</b> ) in etwa 67% der Herstellung.

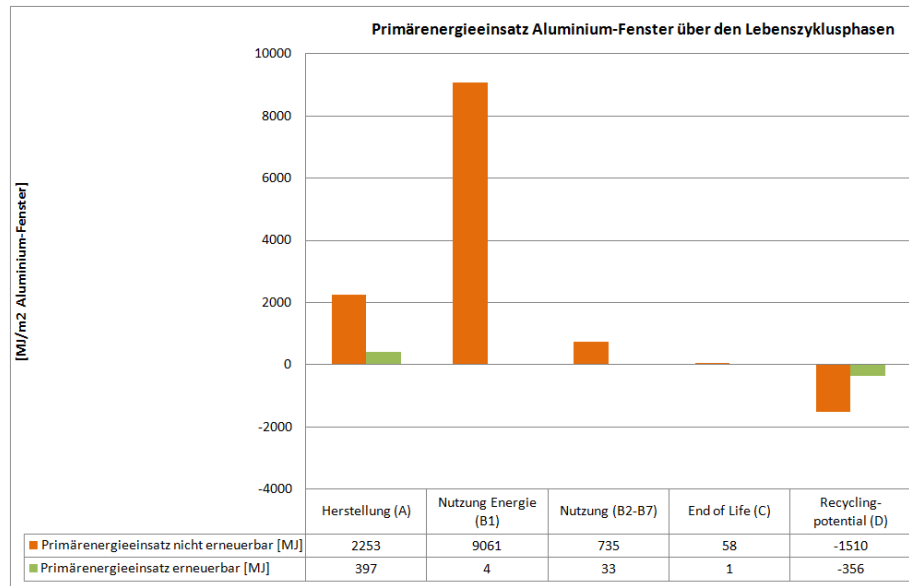


Abbildung 1: Primärenergieeinsatz der einzelnen Lebenszyklusphasen für die oben definierten Grundscenarien

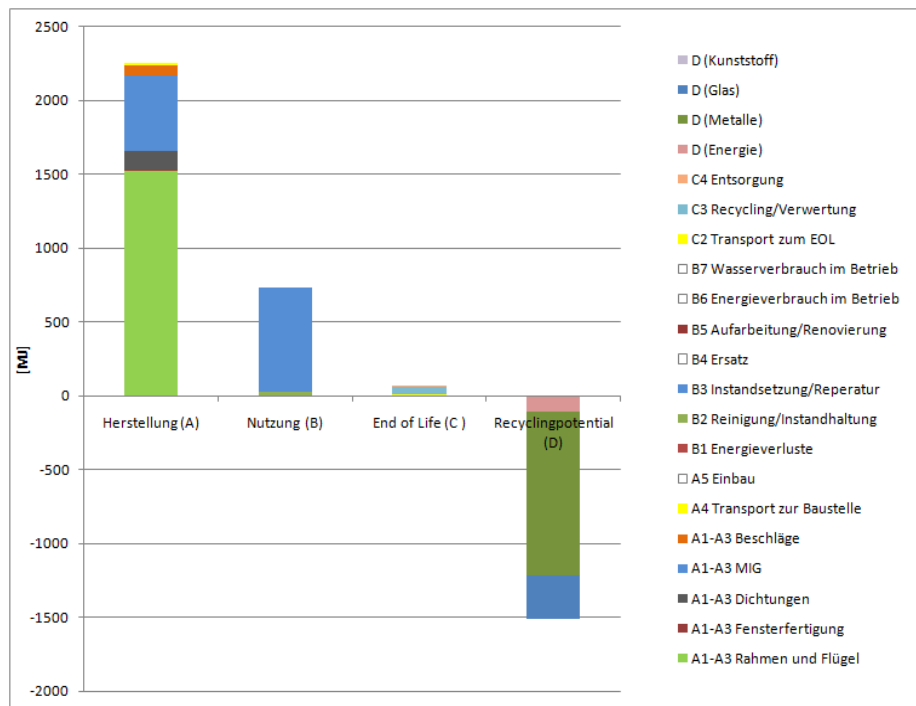
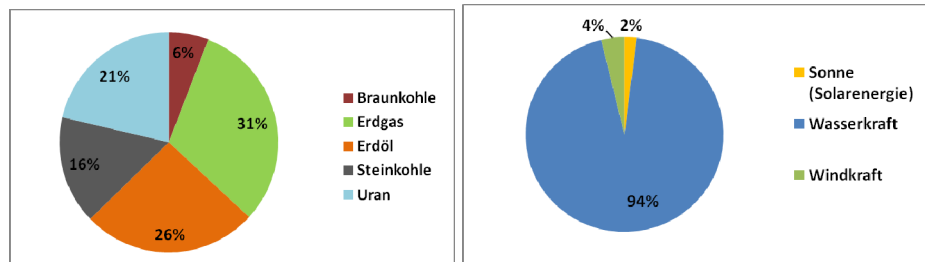


Abbildung 2: Nicht erneuerbarer Primärenergieeinsatz des Aluminiumfenster-Lebenszyklus (ohne B1 - Heizwärmebedarf) nach Beiträgen und Lebenszyklusphasen



**Abbildung 3: Aufteilung des nicht erneuerbaren und des erneuerbaren Primärenergieeinsatzes der Herstellung des Aluminiumfenster**

Die detaillierte Auswertung (Abbildung 3) der genutzten Energiequellen der Herstellung des Aluminiumfensters zeigt, dass bei den nicht erneuerbaren Quellen Erdgas, Erdöl und Kohle zu etwa gleichen Anteilen benötigt werden, Uran wird ausschließlich zur Stromgewinnung in Kernkraftwerken eingesetzt. Erneuerbare Primärenergie wird überwiegend aus Wasserkraft gewonnen, Wasserkraft und Windenergie sind im deutschen Strom-Mix enthalten.

Die nachfolgende Tabelle stellt den Primärenergieeinsatz für die einzelnen Module des Lebenszyklus dar.

**Tabelle 1: Übersicht Primärenergieeinsatz Herstellung und End of Life**

		Primärenergieeinsatz	
		nicht erneuerbar [MJ]	erneuerbar [MJ]
A Herstellung	A1-A3 Herstellung	2237	397
	A4 Transport zur Baustelle	15	0
	A5 Einbau	0	0
B Nutzung	B1 Energieverluste	9061	4
	B2 Reinigung/Instandhaltung	26	2
	B3 Instandsetzung/Reperatur	709	31
	B4 Ersatz	0	0
	B5 Aufarbeitung/Renovierung	0	0
	B6 Energieverbrauch im Betrieb	0	0
	B7 Wasserverbrauch im Betrieb	0	0
C End of Life	C1 Rückbau	0	0
	C2 Transport zum EOL	7	0
	C3 Recycling/Verwertung	50	1
	C4 Entsorgung	1	0
D Recyclingpotential		-1510	-356

**Wasser:**

Im Lebenszyklus von 1m<sup>2</sup> Aluminiumfenster werden ca. 0,8 m<sup>3</sup> Wasser verbraucht, der größte Anteil während der Nutzung zur Fensterreinigung.

**Tabelle 2: Wasserverbrauch des Aluminiumfensters über den Lebenszyklus**

1 m <sup>2</sup> Aluminiumfenster					
		[Herstellung (A)]	Nutzung (B)	End of Life (C)	Recycling-potenzial (D)
Wassernutzung	[kg]	313	667	20	-194

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

### Rohmaterial/Vorprodukte:

Werkstoff	Masse pro m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>	Masse pro Einheit 1,23 x 1,48 m <sup>1)</sup>
Glas (3-Scheiben)	22,9 kg	41,7 kg
Aluminiumprofil	8,63 kg	15,7 kg
Thermische Trennung	1,19 kg	2,2 kg
Schrauben	0,06 kg	0,1 kg
Dichtprofile	1,18 kg	2,1 kg
Beschlag	1,43 kg	2,6 kg

<sup>1)</sup> Angaben sind Anhaltswerte

### Outputs

#### Abfälle:

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von einem m<sup>2</sup> Aluminiumfenster wird getrennt für die Fraktionen Abraum/Haldengüter, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und radioaktive Abfälle dargestellt. Da die Abfallbehandlung innerhalb der Systemgrenzen modelliert ist, sind die dargestellten Mengen die abgelagerten Abfälle.

**Tabelle 3: Abfallaufkommen des Aluminiumfensters über den Lebenszyklus**

1 m <sup>2</sup> Aluminiumfenster					
		[Herstellung (A)]	Nutzung (B)	End of Life (C)	Recycling- potenzial (D)
Abraum/ Haldengüter	[kg]	297	174	8	-212
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	[kg]	0684	1,231	0,841	-0,411
Sonderabfälle	[kg]	0,707	0,102	0,192	-0,327
Radioaktive Abfälle	[kg]	0,172	0,044	0,001	-0,120

Die radioaktiven Abfälle sind ausschließlich durch den Stromverbrauch (Kernkraft) bedingt.

## 7.3 Wirkungsabschätzung

### Ziel

Die Wirkungsabschätzung wurde im Bezug auf die Inputs und Outputs durchgeführt. Dabei werden folgende Wirkungskategorien betrachtet:

### Wirkungskategorien

Die folgende Abbildung zeigt die Umweltwirkungen von 1 m<sup>2</sup> Aluminiumfenster:

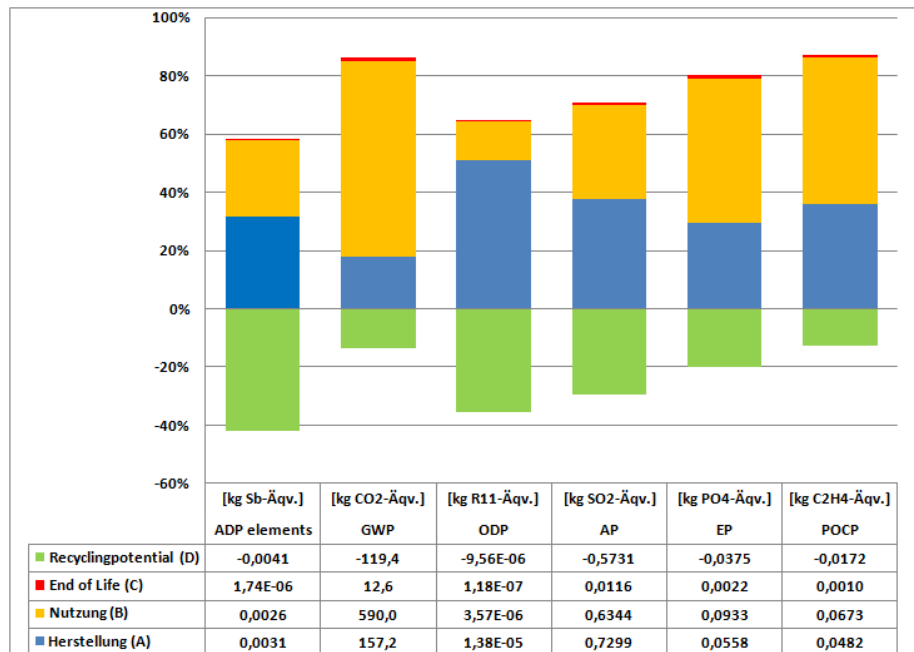


Abbildung 4: Wirkungsabschätzung Lebenszyklus für 1 m<sup>2</sup> Aluminiumfenster (Lebenszyklusphasen)

Tabelle 4: Wirkungsabschätzung Lebenszyklus für 1 m<sup>2</sup> Aluminiumfenster

Wirkungsabschätzung 1 m <sup>2</sup> Aluminium-Fenster						
		ADP elements	GWP	ODP	AP	EP
A Herstellung	A1-A3 Herstellung	0,00310	156	1,4E-05	7,2E-01	0,0545
	A4 Transport zur Baustelle	0,00000	1	1,9E-09	5,5E-03	0,0013
	A5 Einbau	0,00000	0	0,0E+00	0,0E+00	0,0000
B Nutzung	B1 Energieverluste	0,00004	540	8,3E-07	4,2E-01	0,0624
	B2 Reinigung/Instandhaltung	0,00000	1	6,0E-08	3,0E-03	0,0011
	B3 Instandsetzung/Reperatur	0,00255	49	2,7E-06	2,1E-01	0,0298
	B4 Ersatz	0,00000	0	0,0E+00	0,0E+00	0,0000
	B5 Aufarbeitung/Renovierung	0,00000	0	0,0E+00	0,0E+00	0,0000
	B6 Energieverbrauch im Betrieb	0,00000	0	0,0E+00	0,0E+00	0,0000
	B7 Wasserverbrauch im Betrieb					
C End of Life	C1 Rückbau	0,00000	0	0,0E+00	0,0E+00	0,0000
	C2 Transport zum EOL	0,00000	1	8,9E-10	1,6E-03	0,0003
	C3 Recycling/Verwertung	0,00000	12	1,2E-07	9,7E-03	0,0014
	C4 Entsorgung	0,00000	0	1,0E-09	4,2E-04	0,0004
D Recyclingpotential		-0,00414	-119	-9,6E-06	-5,7E-01	-0,0375

Das Ressourcenverbrauchspotential ( $ADP_{elements}$ ) wird durch die für die Glasgewinnung benötigten Rohstoffe sowie die eingesetzten Erze für den Beschlag bestimmt. Durch eine hohe Verwertungsquote ergibt sich dadurch ein deutlich erkennbares Recyclingpotential.

Das Treibhauspotenzial wird von Kohlendioxidemissionen dominiert. Den größten Beitrag liefern die Heizwärmeverluste.

Wesentlichsten Anteil am Ozonabbaupotenzial hat der Stromverbrauch während der Herstellung des Aluminiumprofils.

Zum Versauerungspotenzial tragen vor allem Schwefeldioxid und Stickoxidemissionen des Wärmeerzeugers zur Deckung des Heizwärmebedarfs sowie der Glasherstellung bei.

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

Das Überdüngungspotenzial wird durch Stickoxidemissionen dominiert.

Das Sommersmogpotenzial wird durch VOC-Emissionen des Wärmereizers zur Deckung des Heizwärmebedarfs sowie der Glasherstellung dominiert.



Abbildung 5: Wirkungsabschätzung Lebenszyklus für 1 m<sup>2</sup> Aluminiumfenster nach Einzelmodulen

## 7.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

### Auswertung

Es wurden alle relevanten und erforderlichen Punkte gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 in der Ökobilanz berücksichtigt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die Ökobilanz uneingeschränkt für die Verwendung in der Umweltproduktdeklaration Aluminiumfenster geeignet ist.

### Bericht

Der Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 und ISO 14025 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden der Zielgruppe vollständig, korrekt, unvoreingenommen und verständlich mitgeteilt.

Der Bericht richtet sich nicht an Dritte, da dieser der Geheimhaltung unterliegt.

### Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz erfolgte durch den unabhängigen ift Prüfer Herrn Strufe, Bernd.

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

## 8 Validierung

Die Überprüfung der Umweltproduktdeklaration ist entsprechend der **ift** Richtlinie für die Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der DIN ISO 14025 dokumentiert.

Diese Deklaration beruht auf dem **ift** PCR-Dokument Fenster: 2010.

Review des PCR-Dokuments durch den **ift** Sachverständigenausschuss entsprechend CEN-Standard prEN 15804

Unabhängige Prüfung der Deklaration gemäß DIN ISO 14025:

intern       extern

Validierung der Deklaration: Strufe, Bernd

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

## Literaturverzeichnis:

ift Rosenheim	Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“, ift Rosenheim, 2011
ift Rosenheim	ift Rosenheim: „ift Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen“, Rosenheim 2010
BMVBW 2001	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin, 2001.
Gabi 2009	GaBi 4: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH, Leinfelden-Echterdingen 1992 – 2009  Klöpffer, W.; Grahl, B.: „Ökobilanzen (LCA)“. Wiley-VCH-Verlag. Weinheim, 2009.
RAL-Montage	Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren
EPD 2-UND 3-SCHEIBENISOLIERGLAS EPD FENSTERBESCHLÄGE	EPD 2-und 3-Scheibenisoliertglas, Bundesverband Flachglas e.V. <i>in Arbeit</i> , EPD-xxx2011xxx EPD Fensterbeschläge EPD-FVS-2011311-D des Fachverband Schloss- und Beschlagindustrie e.V.

## 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
EN 15804	Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Regeln für Produktkategorien; EN 15804:2008
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
DIN EN 14351-1	Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit; Deutsche Fassung EN 14351-1:2006
prEN 14351-2	Fenster und Türen – Produktnorm, Leistungseigenschaften – Teil 2: Innentüren ohne Feuerschutz – und/oder Rauchdichtheitseigenschaften
prEN 16034.	Fenster, Türen und Tore - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuerwiderstand und/oder Rauchdichtheit
DIN EN 13501-1	DIN EN 13501-1:2007-05, Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2007
DIN 4102-1	DIN 4102-1:1998-05, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
E DIN EN 13419-1	E DIN EN 13419-1: 2003-01, Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen. Teil 1: Emissionsprüfkammer-Verfahren.

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

DIN V ENV 13419 T2	DIN V ENV 13419-2: 2003-01, Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen. Teil 2: Emissionszellen-Verfahren
ISO 16000-3	ISO 16000-3:2002-08, Innenraumluftverunreinigungen - Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen; Probenahme mit einer Pumpe (ISO 16000-3:2001)
DIN ISO 16000-6	DIN ISO 16000-6:2004-12, Innenraumluftverunreinigungen - Teil 6: Bestimmung von VOC in der Innenraumluft und in Prüfkammern, Probenahme auf TENAX TA®, thermische Desorption und Gaschromatographie mit MS/FID (ISO 16000-6:2004)
Ö-Norm 5200	OENORM S 5200:2009-04-01, Radioaktivität in Baumaterialien
DIN EN 12457/1-4	DIN EN 12457-1:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 2 l/kg und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung); Deutsche Fassung EN 12457-1:2002  DIN EN 12457-2:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 2: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung); Deutsche Fassung EN 12457-2:2002  DIN EN 12457-3:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 3: Zweistufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 2 l/kg und 8 l/kg für Materialien mit hohem Feststoffgehalt und einer Korngröße unter 4 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung); Deutsche Fassung EN 12457-3:2002  DIN EN 12457-4:2003-01, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 4: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Korngrößenreduzierung); Deutsche Fassung EN 12457-4:2002
DIN/CEN TS 14405	DIN/CEN TS 14405:2004-09, Charakterisierung von Abfällen - Auslaugungsverhalten - Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom (unter festgelegten Bedingungen); Deutsche Fassung CEN/TS 14405:2004
VDI 2243	VDI 2243: 2002-07, Recyclingorientierte Produktentwicklung
RL 2009/2/EG (Anpassung der RL 67/548/EWG)	Richtlinie 2009/2/EG der Kommission (15. Januar 2009) zur 31. Anpassung der Richtlinie 67/548/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe an den technischen Fortschritt
Chemikaliengesetz - ChemG	Allgemeines Gefahrstoffrecht = Gesamtheit aller Regelungen zum Schutz vom Mensch/Umwelt vor schädlichen Stoffen → Unterteilt sich in Chemikaliengesetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz – ChemG), 2. Juli 2008 (BGBl. I S.1146)
Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen (Bundesimmissionsschutzgesetz BImSchG), 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830)
Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit, (Arbeitsschutzgesetz ArbSchG), 5. Februar

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

RAL-Montage	2009 (BGBl. I S. 160, 270) Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren
Gefahrstoffverordnung - GefStoffV	Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), 23. Dezember 2004 (BGBl. I S 3758)
Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV	Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz (Chemikalien- Verbotsverordnung - ChemVerbotsV), 21. Juli 2008 (BGBl. I S. 1328)
ift PCR Fenster	PCR Fenster, Product Category Rules

## Anhang: Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Fenster und Türen

Herstellungsphase			Baustadium		Nutzungsstadium							Nachnutzungsstadium				Recyclingpotential		
Rohstoffgewinnung	Transport	Herstellung	Transport	Einbau/Installation	Nutzung	Instandhaltung	Instandsetzung/ Reparatur	Ersatz	Aufbereitung/Renovierung/Sanierung	Energieverbrauch im Betrieb	Wasserverbrauch im Betrieb	Rückbau	Transport	Wiederverwertung/ Recycling	Entsorgung/ Endlagerung	Wiederverwendung/ Wiederaufbereitung/ Recyclingpotential		
<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>	<b>B7</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>D</b>		

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung einer Nutzungsdauer von 50 Jahren (gemäß der Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen“ des Informationsportals Nachhaltiges Bauen – Baustoff- und Gebäudedaten – „mittlerer Wert“) vorgenommen.

### A4 Transport vom Werkstor zur Baustelle

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4.1	Kleinserien Direktvermarktung	7,5 t LKW, 20% Beladung, ca. 50 km hin und leer zurück
A4.2	Kleinserien über lokale Hersteller	7,5 t LKW, voll ausgelastet 50 km und 7,5 t LKW, 20% Beladung, ca. 50 km hin und leer zurück
<b>A4.3</b>	<b>Kleinserien über Händler</b>	<b>40 t LKW, voll ausgelastet 150 km und 7,5 t LKW, 20% Beladung, ca. 50 km hin und leer zurück</b>
A4.4	Großprojekt	40 t LKW, voll ausgelastet (Deutschlandweit) ca. 150 km

1 m <sup>2</sup> Aluminium-Fenster		A4.1	A4.2	A4.3	A4.4
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ]	12	15	15	4
Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ]	0	0	0	0
Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0	0	0	0
Wassernutzung	[kg]	0	0	0	0
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	[kg]	0	0	0	0
Hausmüll und Gewerbeabfälle	[kg]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sonderabfälle	[kg]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ressourcen (ADP elements)	[kg Sb-Äqv.]	2,8E-08	3,5E-08	3,7E-08	8,8E-09
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,8	1,0	1,1	0,3
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	1,5E-09	1,8E-09	1,9E-09	4,6E-10
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,0037	0,0046	0,0055	0,0018
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0009	0,0011	0,0013	0,0004
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0004	0,0005	0,0005	0,0002

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

## A5 Einbau /Installation in das Gebäude (inkl. Hilfsmittel)

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5.1	<b>händisch</b>	<b>Das Fenster wird ohne zusätzliche Hebe- und Hilfsmaßnahmen installiert!</b>
A5.2	kleiner Hebewagen	Für die Installation der Elemente wird eine kleine Hebebühne bzw. ein Hebewagen benötigt.
A5.3	Kran	Für die Installation der Elemente ist ein Kran erforderlich!

Einbau/Installation der Fenster als Bestandteil der Baustellenabwicklung wird auf Gebäudeebene erfasst.

### B 1.1 Heizwärmebedarf

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B1.1.1	Standard	$U_W=1,3$ ; $g=0,6$ ; $\tau_V=0,8$ über den Zeitraum von 50 Jahre
<b>B1.1.2</b>	<b>verbesserte Wärmedämmung</b>	<b><math>U_W=1,0</math>; <math>g=0,5</math>; <math>\tau_V=0,7</math> über den Zeitraum von 50 Jahre</b>
B1.1.3	hochwärmedämmend	$U_W=0,8$ ; $g=0,5$ ; $\tau_V=0,7$ über den Zeitraum von 50 Jahre
B1.1.4	Sonnenschutz-verglasung	$U_W=1,3$ ; $g=0,3$ ; $\tau_V=0,6$ über den Zeitraum von 50 Jahre

\* Sonnenschutzverglasungen werden in der Regel zu Erfüllung des sommerlichen Wärmeschutzes als auch zur Reduzierung bzw. der Vermeidung von Energieaufwendungen zur Klimatisierung eingesetzt. Im Rahmen der Betrachtung des reinen Heizwärmebedarfs können diese Effekte nicht berücksichtigt werden.

<b>1 m<sup>2</sup> Aluminium-Fenster</b>		<b>B1.1</b>	<b>B1.2</b>	<b>B1.3</b>	<b>B1.4</b>
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ]	11238	9061	6552	16000
Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ]	5	4	3	8
Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0	0	0	0
Wassernutzung	[kg]	18	15	11	26
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	[kg]	60	48	35	85
Hausmüll und Gewerbeabfälle	[kg]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sonderabfälle	[kg]	0,0120	0,0097	0,0070	0,0171
Ressourcen (ADP elements)	[kg Sb-Äqv.]	4,7E-05	3,8E-05	2,7E-05	6,6E-05
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	669,7	540,0	390,4	953,5
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	1,0E-06	8,3E-07	6,0E-07	1,5E-06
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,5218	0,4207	0,3042	0,7429
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0774	0,0624	0,0451	0,1102
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0626	0,0505	0,0365	0,0892

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

## B 2.1 Reinigungsaufwand

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.1.1	selten manuell	unter 2,5 m oder als Industriekletterer, manuell mit geeigneten Reinigungsmitteln, jährlich
B2.1.2	selten mit Maschinen	über 2,5 m mit Hubsteiger, Krananlagen, Befahranlage, etc. – jährlich
<b>B2.1.3</b>	<b>häufig manuell</b>	<b>unter 2,5 m oder als Industriekletterer, manuell mit geeigneten Reinigungsmitteln, ¼-jährlich</b>
B2.1.4	häufig mit Maschinen	über 2,5 m mit Hubsteiger, Krananlagen, Befahranlage, etc. – ¼-jährlich

1 m <sup>2</sup> Aluminium-Fenster		B2.1.1	B2.1.2	B2.1.3	B2.1.4
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ]	6	31	22	49
Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ]	0	4	2	5
Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0	0	0	0
Wassernutzung	[kg]	133	520	532	2070
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	[kg]	0	9	1	10
Hausmüll und Gewerbeabfälle	[kg]	0,0004	0,0005	0,0017	0,0017
Sonderabfälle	[kg]	0,0009	0,0041	0,0037	0,0068
Ressourcen (ADP elements)	[kg Sb-Äqv.]	7,2E-08	1,3E-07	2,9E-07	3,5E-07
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,2	1,7	0,6	2,2
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	1,4E-08	2,6E-07	5,8E-08	3,1E-07
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,0007	0,0029	0,0026	0,0050
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0003	0,0005	0,0011	0,0013
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0002	0,0004	0,0010	0,0012

## B2.2 Instandhaltung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
<b>B2.1</b>	<b>geringe Beanspruchung (z.B. Wohnungsbau)</b>	<b>2-jähriges Reinigen und Schmieren/Fetten der Beschläge, auf Beschädigung prüfen und ggf. Instandsetzen</b>
B2.2	normale Beanspruchung (z.B. Büro- bzw. öffentliche Gebäude)	jährliche Reinigen und Schmieren/Fetten der Beschläge, auf Beschädigung prüfen und ggf. Instandsetzen
B2.3	hohe Beanspruchung (z.B. Schulen und Hotels)	½-jährlich Reinigen und Schmieren/Fetten der Beschläge, auf Beschädigung prüfen und ggf. Instandsetzen

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

1 m <sup>2</sup> Aluminium-Fenster		B2.2.1	B2.2.2	B2.2.3
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ]	4	7	15
Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ]	0	0	0
Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0	0	0
Wassernutzung	[kg]	0	0	1
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	[kg]	0	0	0
Hausmüll und Gewerbeabfälle	[kg]	0,0000	0,0000	0,0001
Sonderabfälle	[kg]	0,0000	0,0001	0,0002
Ressourcen (ADP elements)	[kg Sb-Äqv.]	1,1E-08	2,2E-08	4,3E-08
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,1	0,1	0,3
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	1,9E-09	3,8E-09	7,5E-09
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,0004	0,0007	0,0014
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0000	0,0001	0,0001
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0000	0,0001	0,0002

### B3 Instandsetzung/Reparatur

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B3.1	normale Beanspruchung	Einmaliger Austausch; Beschläge, Dichtungen, Glas inkl. Glasdichtung ggf. Instandsetzen/Reparieren

1 m <sup>2</sup> Aluminium-Fenster		B3.1
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ]	709
Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ]	31
Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0
Wassernutzung	[kg]	119
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	[kg]	124
Hausmüll und Gewerbeabfälle	[kg]	1,3536
Sonderabfälle	[kg]	0,0765
Ressourcen (ADP elements)	[kg Sb-Äqv.]	2,5E-03
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	49,4
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	2,7E-06
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0,2107
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0298
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0,0158

### B4 Ersatz

Bei der hier angesetzten Nutzungsdauer von 50 Jahren ist kein Fensterersatz vorgesehen

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
 Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
 Nächste Revision: 01. Oktober 2016

## B5 Aufarbeitung/Renovierung/Sanieren

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B5.1	Keine Aufarbeitung	Metall- und Kunststoffrahmen

## B6 Energieverbrauch im Betrieb

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B6.1	Handbetätigt	Kein Energieverbrauch im Betrieb
B6.2	Kraftbetätigt	pro Antrieb: 0,33 Wh; 1 mal pro Tag auf und zu → 6 kWh / 50a

1 m <sup>2</sup> Fenster		B6.1	B6.2
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	[MJ]	0	61
Primärenergiebedarf erneuerbar	[MJ]	0	8
Sekundärbrennstoffe	[MJ]	0	0
Wassernutzung	[kg]	0	8
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	[kg]	0	21
Hausmüll und Gewerbeabfälle	[kg]	0	0,0001
Sonderabfälle	[kg]	0	0,0075
Ressourcen (ADP elements)	[kg Sb-Äqv.]	0	1,37E-07
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO <sub>2</sub> -Äqv.]	0	3,6
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	0	5,99E-07
Versauerungspotential (AP)	[kg SO <sub>2</sub> -Äqv.]	0	0,0054
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO <sub>4</sub> -Äqv.]	0	0,0005
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	[kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.]	0	0,0004

## B7 Wasserverbrauch im Betrieb

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
7	Nicht relevant	Kein Wasserverbrauch bei bestimmungsgemäßem Betrieb. Wasserverbrauch für Reinigung wird in Modul B2.1 angegeben.

**C1 Rückbau**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1.1	Ausbau	Aluminiumfenster 99 % Rückbau; Holz-, Stahl- und Kunststofffenster 95 % Rückbau; Der Energieverbrauch beim Rückbau kann vernachlässigt werden.

**C2 Transport z.B. zur Sammelstelle oder Deponie**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2.1	Metallfenster	Transport zu Sammelstelle mit 7,5 t LKW, voll ausgelastet 50 km, von Sammelstelle zu Recyclinganlage mit 40 t LKW, voll ausgelastet (Deutschlandweit) ca. 150 km

**C3 Wiederverwertung / Recycling**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3.1	Metallfenster	Demontage der Verglasung (90%), Rückführung Aluminium 98%, Rückführung restlicher Metalle (90%)

**C4 Entsorgung/Endlagerung**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4.1	Metallfenster	Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ modelliert.

**D Recyclingpotential**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D	Metallfenster	Alu-Recyklat aus C3.3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklats ersetzt zu 100 % Alu Fenstercompound; Stahl-Schrott aus C3.1 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 100 % Stahl; Glas wird zu etwa 95% recykliert Gutschriften aus MVA: Strom ersetzt Strommix Deutschland; thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas.

Produktgruppe: Aluminiumfenster  
Deklarationsnummer: M-EPD-AF-0.1

Erstellungsdatum: 01. November 2011  
Nächste Revision: 01. Oktober 2016

Das EPD-Dokument stellt ein Ergebnis des Forschungsprojektes „Entwicklung von Umweltproduktdeklarationen für transparente Bauelemente – Fenster und Glas – für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden“ dar. Dieses wurde gefördert durch:



**Forschungsinitiative „Zukunft Bau“**

**Bundesinstitut für Bau-, und Stadt- und Raumforschung (BBSR)  
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)**

Deichmanns Aue 31-37  
53179 Bonn

## **Impressum**

### **Programmhalter**

**ift** Rosenheim GmbH

Theodor-Gietl-Str. 7-9

83026 Rosenheim

Telefon: 0 80 31/261-0

Telefax: 0 80 31/261 290

E-Mail: [info@ift-rosenheim.de](mailto:info@ift-rosenheim.de)

[www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de)

### **supported durch**

Verband Fenster + Fassade

Walter-Kolb-Strasse 1-7

60594 Frankfurt am Main

### **Hinweise**

Grundlage dieser EPD sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des Instituts für Fenstertechnik e.V., Rosenheim (ift Rosenheim) sowie im Speziellen die ift-Richtlinie NA-01/1 Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.

Basis ist das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband Flachglas e.V., dem Fachverband Schloss und Beschlagsindustrie e.V., dem Qualitätsverband Kunststoffherzeugnisse e.V. und dem Verband Fenster + Fassade. Forschungsstellen waren die PE International AG, das Institut Bauen und Umwelt e.V. sowie das **ift** Rosenheim. Das Vorhaben wurde gefördert durch die Forschungsinitiative Zukunft Bau des BBSR.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

### **Layout**

**ift** Rosenheim GmbH

© **ift** Rosenheim, 2011



**ift** Rosenheim GmbH  
Theodor-Gietl-Straße 7-9  
83026 Rosenheim  
Telefon: +49 (0) 80 31 / 261-0  
Telefax: +49 (0) 80 31 / 261-290  
E-Mail: [info@ift-rosenheim.de](mailto:info@ift-rosenheim.de)  
[www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de)