

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

Programminhaber

EAA - European Aluminium Association  
Av. de Broqueville 12  
B-1150 Brussels  
<http://www.eaa.net>



Schüco International KG  
Karolinenstraße 1-15  
D-33609 Bielefeld  
<http://www.schueco.com>

**System Haus**

1110-201104-20110420071518-DE

**Deklarationsnummer**

20.04.2011

**Erstellt am**

Projekt Name: EPD Testobjekt - 01 [Büro F.02.06]  
Produkt Name: Fenster / Tür Alu

**Deklariertes Produkt**

Diese Umweltdeklaration betrifft ein Element mit dem deklarierten Aluminiumprofil in den gegebenen Dimensionen.

**Produkt Typ**

Diese Deklaration bezieht sich auf die oben bezeichneten Produkte und ist ab Ausstellungsdatum drei Jahre gültig. Für die Angaben und die Nachweise, auf denen diese Deklaration basiert, ist der Fenster- bzw. Fassadenbauer verantwortlich.

**Gültigkeit**

Diese Deklaration umfasst nicht alle Aspekte der Nutzungsphase des Produkts. Eine vollständige Bewertung des Produkts hinsichtlich seiner Umweltwirkungen muss auch die Anwendung im Gebäude und die aus der Nutzungsphase resultierenden Umweltaspekte mit berücksichtigen. Vergleiche von Bauprodukten oder Umweltproduktdeklarationen ohne die Berücksichtigung der Nutzungsphase bei Betrachtung der Umwelteinflüsse eines gesamten Gebäudes sind nicht gültig. Umweltproduktdeklarationen verschiedener Programmhalter sind nicht zwangsläufig vergleichbar.

**Vergleichbarkeit**

Diese Umweltproduktdeklaration basiert auf dem PCR Dokument "Aluminium Building Products" der EAA European Aluminium Association. Das Dokument ist auf der EAA Homepage erhältlich (<http://www.aluminium.org>).

**Produktkategorieregeln  
(Product Category Rules)**

## Tabelle 1: Verifizierung

**Verifizierung**

<b>Überprüfung des PCR-Dokuments durch einen unabhängigen Sachverständigenausschuss. Vorsitzende des Sachverständigenausschusses: Frau Dr. Eva Schmincke</b>
<b>Unabhängige Bestätigung des Berechnungssystems und der Daten, auf denen die Deklaration beruht; gemäß ISO 14025:2006 [ ] – Interne Überprüfung [x] – Externe Bestätigung</b>
Verifizierung des Deklarationsprogramms: Frau Dr. Eva Schmincke

Diese Umweltproduktdeklaration bezieht sich auf das beschriebene Element. Es wird aus dem beschriebenen Profilsystem in den gegebenen Abmessungen und mit einer Standard-Verglasung hergestellt.

**Gültigkeitsumfang**

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

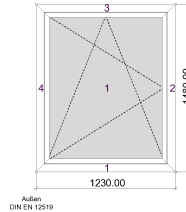
Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

## 1 Produktbeschreibung

### Produktcharakterisierung:

Siehe Anlagen: Elementübersicht und CE-Kennzeichnung.



### Beschreibung des Elements

Schüco AWS/ADS 75.SI

### Profilsystem

Element wie oben beschrieben zur Installation in Gebäuden. Das Element besteht aus einem Aluminium-Rahmen und einer Standardverglasung.

### Anwendungsbereich

Das Produkt wird im Allgemeinen in der Gebäudewand eingebaut, um einen Luftaustausch und Lichteinfall zu ermöglichen. Die gültige Produktnorm für Fenster ist DIN EN 14351-1. Für Fassaden gilt die Produktnorm DIN EN 13830.

### Produktnorm/technische Zulassung

Diese Umweltproduktdeklaration umfasst die folgenden Lebenszyklusphasen:

### Lebenszyklusphasen

- Materialherstellung, Bauteilproduktion und Oberflächenbehandlung
- Transport zum Verarbeiter
- Montage des Elements
- Transport zur Baustelle
- Reinigung und Wartung
- Abriss/Demontage des Elements
- Transport zur Recycling-Stätte
- Recycling des Elements und Entsorgung der Abfälle

Der Anteil der Nutzungsphase, der nur im Zusammenhang mit dem spezifischen Gebäude bestimmt werden kann, wie Wärmeverluste und Sonnenwärmegewinnung, sind nicht in dieser Umweltproduktdeklaration enthalten.

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

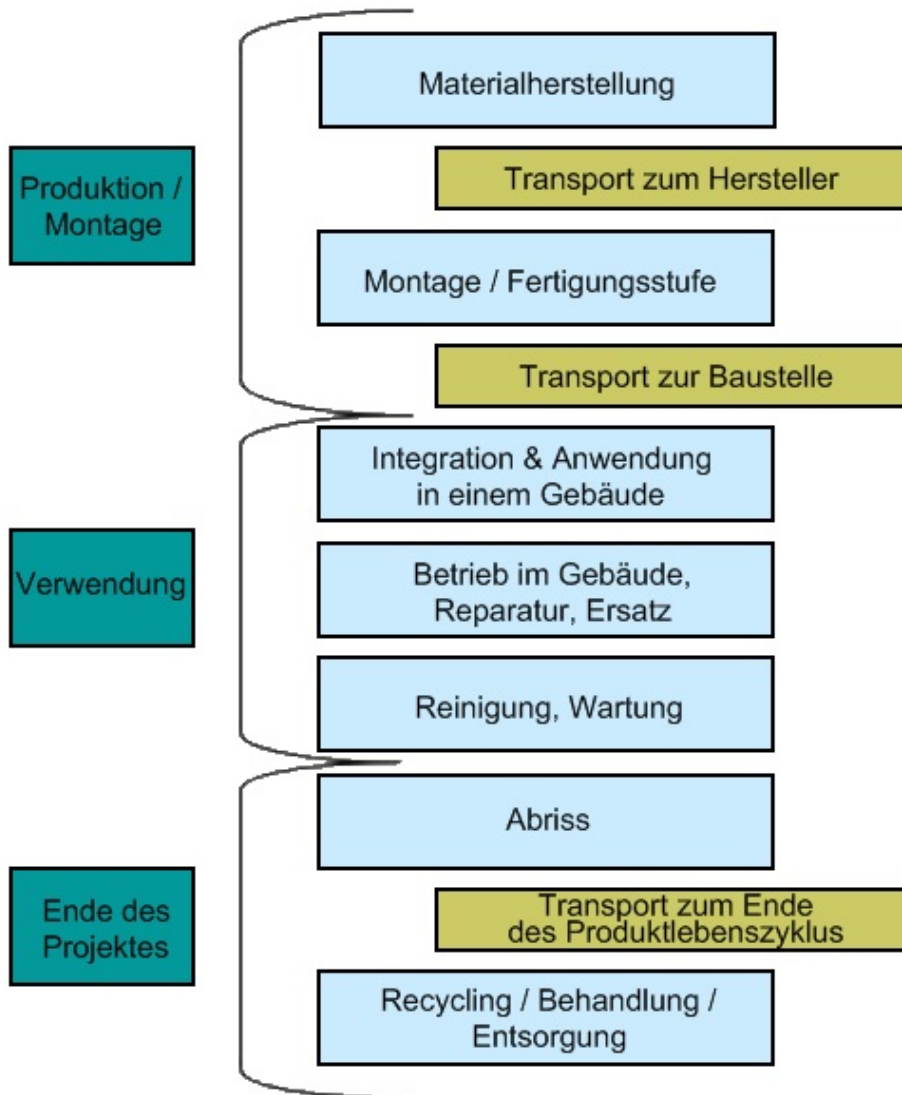


Abbildung 1: Lebenszyklusstadien. Die EPD berücksichtigt nicht die Nutzungsphase inklusive Reparaturen und eventuellen Elementaustausch

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
 Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
 20.04.2011



## 2 Komponenten und Materialien

Tabelle 2: Bauteile des Elements

Bauteile des Elements

01 [Büro F.02.06] [Schüco AWS/ADS 75.SI] Abmessungen 1230 mm x 1480 mm			
Elementtyp	Elementdefinition	Material	Beschreibung
Hauptprofile		Aluminium	I-SCHALE 44
		Aluminium	A-SCHALE 69
		PA 66	VBL PA42.4-NU32.3
		PA 66	VBL PA42.4-GL
		Aluminium	I-SCHALE 56
		Aluminium	A-SCHALE 41
		PA 66	VBL PA47.4-GL
		PA 66	VBL PA37.4-ST15.6
Beschläge		Aluminium	FENST.GRIFF SILB S A
		Alu/Edelstahl	DK 400 V130 RS 23 A
		Aluminium	RIEGELSTANGE E0/EV1
		Aluminium	GRUNDROSETTE STECK
Zubehör		PA6	Glasauflage
		PA6	KS-HALTER F.FARB.GL.
		Polypropylen	KLEBERFUEHRUNG
		PA 66	KS-DICHTSTUECK BLR
		PA 66	KS-DICHTSTUECK FLR
		INOX A2	ECKBLECH
		Aluminium	ECKVERBINDER ST+N
		Aluminium	E-VERBINDERPRO.
Zubehörprofile		Aluminium	GLASLEISTE I 37
		PE Schaum	Glasfalzdämmung
Dichtungen		Aluminium	ANSCHLAGDICHTG.UMLFD
		EPDM	Mitteldichtung
		EPDM	Glasanl.Dtg. 6
		EPDM	Steckdtg. 7-8
		EPDM	M.-Dichtg.ecke75.SI
Verglasung		Floatglas	freie Bezeichnung: Glas 8/16/6 1.1

Diese Tabelle enthält alle für die Berechnung relevanten Materialien gemäß den Abschneidekriterien.

Bitte informieren Sie sich mit Hilfe der Sicherheitsdatenblätter.

**Gefährliche Substanzen**

Der Hersteller muss, soweit es nach dem Stand der Technik möglich ist, alle die Stoffe, die im Produkt enthalten sind, benennen, die bei üblicher, vorgesehener Anwendung emittiert werden oder austreten können und deren Emission oder Austritt in die Umwelt eine Gefahr für Hygiene, Gesundheit oder die Umwelt darstellen kann. Der Hersteller muss die den rechtlichen Anforderungen des jeweiligen Landes, in dem das Produkt angewendet wird, angemessene Inhaltsdeklaration erstellen und deklarieren.

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

Eine informative Datenbank der Europäischen und nationalen Vorgaben zu Gefahrstoffen findet sich unter der „Construction web site on EUROPA“ mit der Adresse:  
([http://ec.europa.eu/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain_en.htm)).

## 3 Zusätzliche Informationen zu Produktion und Zusammenbau

### Aluminium:

#### *Aluminium Primär-Produktion*

**Verfügbarkeit,  
Gewinnung und Herkunft  
der Materialien**

Das gängige Ausgangsmaterial für die Aluminiumherstellung ist Bauxit. Es besteht aus einem oder mehreren Aluminiumhydroxid-Verbindungen, daneben Silikaten, Eisen- und Titanoxiden als Hauptverunreinigungen. Daraus wird nach dem Bayer-Prozess Aluminiumoxid gewonnen und nachfolgend in dem elektrolytischen Hall-Heroult-Prozess Aluminium hergestellt.

Für die Herstellung von Primäraluminium aus dem Bauxit wird die Aluminiumkomponente chemisch mit Natronlauge herausgelöst. Es entsteht Aluminiumoxid. Dabei fällt Rotschlamm an, in dem sich die ursprünglich natürlich vorhandenen Bestandteile des Bauxits - also die Erzurückstände - mit einem Restgehalt an Alkali wieder finden. Rotschlamm wird deponiert. Optimale Bedingungen für die Entsorgung werden durch die weitestgehende Trennung der Erzurückstände von der Natronlauge geschaffen.

Im weltweiten Durchschnitt werden vier bis fünf Tonnen Bauxit benötigt, um zwei Tonnen Aluminiumoxid herzustellen, woraus sich wiederum eine Tonne Aluminium gewinnen lässt. Für Europa gilt ein durchschnittlicher Verbrauch von 4,1 t Bauxit je Tonne Aluminium. Jedes Jahr werden 140 Millionen Tonnen Bauxit gefördert. Die Hauptlagerstätten von Bauxit liegen in einem breiten Gürtel um den Äquator. Die große Mehrheit der Minen haben Rekultivierungsprogramme für die Abbauf Flächen.

Bauxit muss zuerst in reines Aluminiumoxid überführt werden, bevor man dieses mittels Elektrolyse in Aluminium umwandeln kann. Die Aluminiumoxid-Herstellung wird in Raffinerien mit dem Bayer-Prozess durchgeführt.

Primär-Aluminium wird in Hüttenwerken produziert, in denen reines Aluminium aus Aluminiumoxid gewonnen wird (Hall-Héroult-Prozess). Die Reduktion von Aluminiumoxid zu flüssigem Aluminium wird bei ca. 950°C in einem fluoridierten Bad durchgeführt, wozu ein hoher Stromfluss notwendig ist. Derzeit kommen zwei verschiedene Verhüttungstechnologien zum Einsatz, abhängig von dem verwendeten Anodentyp. Alle Verhüttungsanlagen, die seit den frühen 1970er Jahren gebaut wurden, nutzen die Technologie mit vorgebackener Anode. Dabei wird die Anode in separaten Anlagen aus einer Mischung aus Erdölkoks und Steinkohlenteer (fungiert als Bindemittel) „vorgebacken“. Bei der Soederberg-Technologie wird die kohlenstoffhaltige Mischung direkt in den oberen Bereich des Schmelzofens gegeben. Die „selbst-backenden“ Anoden werden hergestellt, in dem die Hitze des Elektrolyse-Prozesses genutzt wird. Flüssiges Aluminium, möglicherweise nach Zugabe von Legierungsbestandteilen, wird durch direkte Kühlung (Direct chill – DC) in Masseln gegossen.

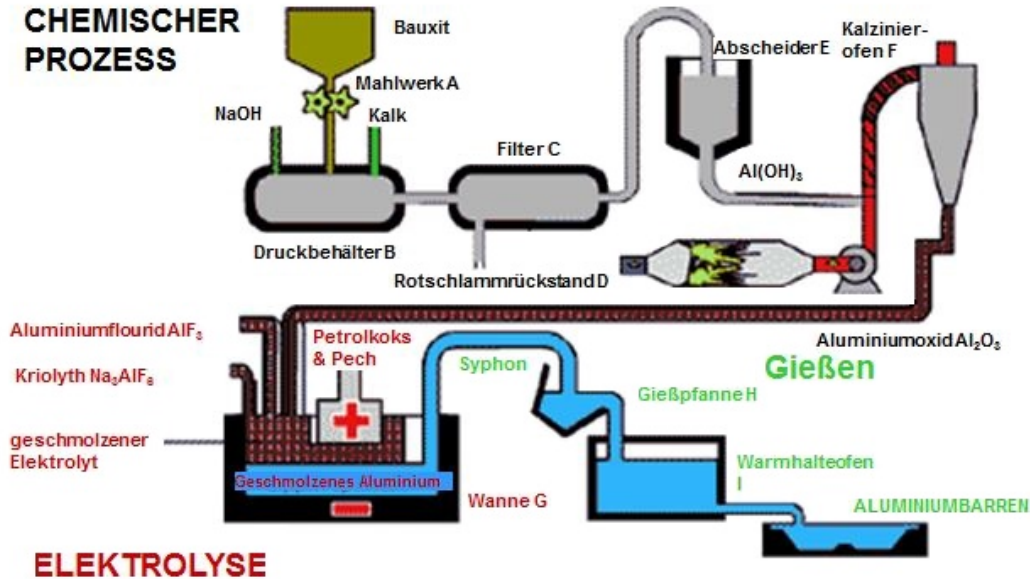


Abbildung 2: Aluminium Primärproduktion, Quelle /EAA 2006/

## Extrudierte Aluminium-Produkte

Aluminium-Profile werden durch Extrudier-Verfahren hergestellt. Für diese Profile kommen Aluminium-Masseln zum Einsatz, auch Knüppel genannt (meist zylindrisch), die bei hohen Temperaturen (400-500°C) durch Pressformen gezwungen werden. Aluminium-Masseln werden durch einen Gießprozess mit direkter Kühlung (Direct chill – DC) in Gussformen hergestellt. Für die Produktion von Aluminium-Masseln werden Primär- und Recycling-Aluminium, sowie Legierungsbestandteile (Mg, Si, etc.) verwendet. (Für mehr Informationen zum Aluminium-Produktions-Prozess besuchen Sie bitte unsere Webseite [www.aluminium.org](http://www.aluminium.org).) Die aus den Vorprozessen erhaltenen Profile werden gedehnt und in Stücke von bestimmter Länge geschnitten. Dann werden sie wärmebehandelt, um in einem Härteprozess die gewünschten mechanischen Eigenschaften zu erzeugen. Danach erfolgen eine chemische Vorbehandlung und eine Pulverbeschichtung.

Die Daten mit denen diese Prozesskette für die Ökobilanz modelliert werden, beinhalten das Recycling der Produktionsreste.

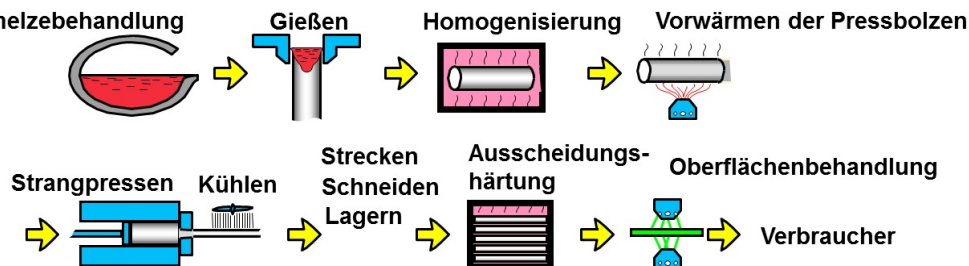


Abbildung 3: Typische Produktionskette einer Aluminiumextrusion, Quelle /EAA 2006/

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

## **Oberflächenbehandlung:**

Aluminiumbauprodukte sind oft oberflächenbehandelt, entweder um den Produkten ein dekoratives Erscheinungsbild zu geben oder/und zum Korrosionsschutz. Eloxierung und Pulverbeschichtung sind die gängigsten Methoden zur Oberflächenbehandlung von Aluminium-Profilen. Diese Prozesse werden hier kurz erläutert.

Mehr Informationen dazu unter [www.estal.org](http://www.estal.org)

### *Eloxierung:*

Eloxierung ist ein elektrolytischer Industrieprozess für Aluminium und seine Legierungen. Dadurch können viel dickere Oxidschichten (mehrere Mikrometer) erzielt werden als durch natürliche Oxidation (meist nur 0,01µm). Die durch Eloxierung gewonnene Oxidschicht hat spezifische Eigenschaften, die für spezielle Einsatzzwecke genutzt werden: Erscheinungsbild, Härte, Korrosions- und Abrasionswiderstand. Bei Aluminiumprofilen versteht man unter Eloxierung auch das Tauchen in einer Reihe von Behandlungsbädern. Sowohl die innere als auch äußere Oberfläche werden behandelt.

Vor der Eloxierung wird das Aluminium gewaschen, entfettet und in alkalischer Lösung geätzt, gespült mit demineralisiertem Wasser, neutralisiert in saurer Lösung und erneut gespült. Der anodische Oxidfilm wird durch das Eintauchen der Bauteile in ein Schwefelsäure-Bad erzeugt, an das ein Strom mit etwa 1,2 A/dm<sup>2</sup> und eine Spannung von 8-20V an den Aluminiumbauteilen als Anode und der Kathode angelegt wird. Dadurch wächst eine harte Oxidschicht auf den Aluminiumbauteilen auf. Es kann eine begrenzte Anzahl an Färbungen erzielt werden.

### *Vorbehandlung und Pulver(-Beschichtung):*

Unter Pulverbeschichtung versteht man eine Lackierung, die mit trockenem Pulver hergestellt wird. Im Gegensatz zu einer flüssigen Lackierung wird bei der Pulverbeschichtung kein Lösungsmittel benötigt, das die Bindemittel und Füllstoffe in einer flüssigen Suspension enthält. Vor der Beschichtung werden die Aluminiumbauteile gewaschen, entfettet und in alkalischer Lösung geätzt, gespült mit demineralisiertem Wasser, mit Titanoxid/Zirkoniumoxid behandelt und erneut gespült. (Die Behandlung mit titan-/zirkoniumbasierenden Produkten ersetzt die Vorbehandlung der Chromatierung, die in Europa quasi nicht mehr durchgeführt wird.)

Die Beschichtung wird typischerweise mittels elektrostatischer Aufladung aufgebracht und dann unter Einfluss von Wärme ausgehärtet, wobei es zu Fließvorgängen kommt und so eine „Haut“ gebildet wird. Das Pulver kann ein thermoplastischer oder wärmehärtender (Duromer) Kunststoff sein. Es wird üblicherweise eingesetzt, um eine harte Oberfläche zu erzeugen, die beständiger ist als ein konventioneller Lack. Mit dieser Technik kann eine große Bandbreite an Farben und Glanzgraden erzielt werden.

Bei Aluminiumprofilen wird nur die äußere Oberfläche pulverbeschichtet.

## **Flachglas:**

### *Rohstoffe*

Die Mischung von Rohmaterialien für die Produktion von Flachglas ist auch bekannt als Glasmasse. Sie besteht im Wesentlichen aus drei Bestandteilen: Quarzsand, kalziniertes Soda und Dolomit/Kalkstein. Zusätzlich wird recyceltes Glas (Glasbruch) bei der Herstellung von Flachglas verwendet. Dieses stellt einen Anteil von durchschnittlich 15% aller Materialien. Der Zusatz von Altglas reduziert den Energieverbrauch des Prozesses. Quarzsand, kalziniertes Soda, Dolomit und Dolomit/Kalkstein stellen zusammen 99% aller Rohmaterialien dar, ausgenommen das recycelte Glasmaterial. Die verbleibenden Rezepturbestandteile helfen beim Schmelzen und Verfeinern (Blasenvermeidung) und dienen der Farbgebung. Zusätzlich wird der Glasmasse Wasser zugefügt, um Entmischungen zu verhindern. Quarzsand ist der Hauptbestandteil der Glasmasse und macht 62% der Glasmasse aus (ohne Berücksichtigung von Altglas). Kalziniertes Soda ist eines der



# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

teuersten Rohstoffe bei der Glasherstellung und geht mit etwa 16% in die Glasmasse ein.

## Produktionsprozess

Bei Zugabe der Rohmaterialien in den Ofen werden diese elektronisch verwogen, gemischt und befeuchtet. Diese erzeugen eine verglasbare Fracht, die nach Zugabe von Glasbruch (geschmolzene Glasscherben) in den Ofen befördert wird. Der Ofen (Kessel) besteht aus Schamott (hochtemperaturbeständiges Material), der bis zu 2000t von geschmolzenem Glas (größter Kessel) aufnehmen kann, mit einer Temperatur von 1550°C.

Bei einer Temperatur von 1100°C schmilzt das Glas im Ofen und wird auf ein Bad mit geschmolzenem Zinn gegossen. Dies bezeichnet man als „floating step“ (Aufschwimmen). Das Glas schwimmt auf einer ebenen flüssigen Oberfläche und wird dann auf ein Band gezogen. An den Seiten des Bandes sind Zahnräder angebracht, die das Glas von der Seite aus strecken oder stauchen, abhängig von der geforderten Dicke. Diese Dicke variiert momentan zwischen 1,1mm und 19mm. Dünnere Glas wird für Laminationsprozesse in der Autoindustrie benötigt, um das Gewicht der Fahrzeuge zu reduzieren, ebenso für die Anwendung in der Elektronik. Dickeres Glas wird insbesondere im Sicherheitsbereich und für Dekorationszwecke verwendet.

Das Glas muss dann abkühlen. Es wird durch Walzen durch einen Tunnelkühlofen transportiert (100 m lang). Von 600°C wird es hierbei auf Umgebungstemperatur gekühlt. Bei einer Temperatur von 500°C erreicht das Glas seine maßgeblichen Eigenschaften. Der Kühlprozess des Glasbandes endet an offener Atmosphäre, läuft über eine Rechteck-Schneide-Anlage und wird dann in Platten geschnitten (6mx3m ist ein übliches Maß in Europa). Die Ränder werden automatisch bearbeitet. Die Glasplatten werden dann mit Hilfe von Saugern vertikal auf Gestelle sortiert.

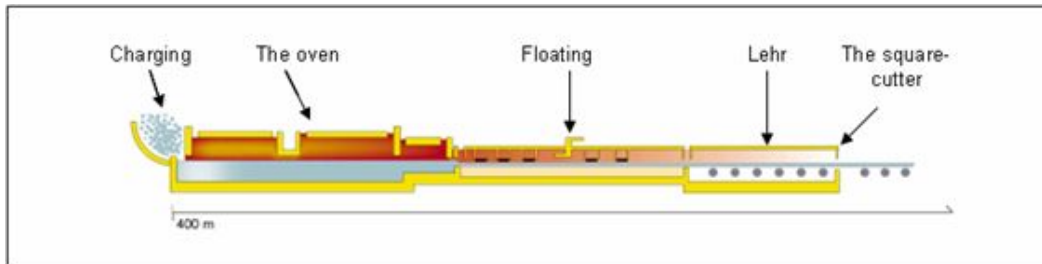


Abbildung 4: Herstellung von Float-Glas, Quelle /saint-gobain-vitrage/

## Polyamide 6.6 GF:

Polyamid 6.6 wird aus Hexamethyldiamin und Adipinsäure hergestellt, via AH-Salz.

Hexamethyldiamin entsteht durch die Reaktion von Butadien und Hydrogencyanid bei 80°C zusammen mit einem Katalysator. Nach der Entfernung von nicht reagiertem Butadien und Hydrogencyanid-Bestandteilen, werden diese in den Prozess zurückgeführt. Die sich ergebende Mischung von Isomeren des Nitrilopenten und Nitrilomethylbuten wird dann vorwiegend zu Nitrilo-3- und Nitrilo-4-penten isomerisiert. In einem zweiten Schritt wird durch Addition von HCN Adiponitril hergestellt. Adiponitril wird dann unter Wasserstoffatmosphäre und hohem Druck zu Hexamethyldiamin hydriert.

Der technisch bevorzugte Weg zur Produktion von Adipinsäure ist der oxidative Abbau von Cyclohexan. Dazu wird die Produktion in zwei Schritten über Cyclohexanol und Cyclohexanon geführt. Die Oxidation von Cyclohexan verläuft bei 125-165°C und 8-15bar in flüssiger Phase mit Luft (und Mn oder Co-Salzen) als Katalysator zu einer Anol-Anon-Mischung. Primärprodukt der Radikal-Reaktion ist Cyclohexylhydroperoxid, das weiterreagiert zu Anol-Anon. Gleichzeitig hat sich bereits etwas Adipinsäure gebildet. Der Cyclohexan-Umsatz steigt auf ca. 10-12% (hohe Selektivität von 80-85% Anol-Anon). Das nicht umgesetzte Cyclohexan wird abdestilliert und in die Oxidation zurückgeführt.



# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

Die Säuren werden mit Alkali herausgewaschen und die Ester dabei hydrolysiert.

## EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk):

Ausgangsmaterialien für die EPDM-Produktion sind Propylen und Ethylen. Es gibt verschiedene Prozesse für die Polymerisation, wobei die Produktion aus der Dampfphase, der Lösungsprozess und der Emulsionsprozess die wichtigsten darstellen.

Für die Herstellung der Produkte Ethylen und Propylen werden Naphta und LNG in einem Steamcracker aufgespalten. Neben Ethylen und Propylen entstehen dabei auch eine C<sub>4</sub>-Fraktion, Pyrolyse-Gas, Pyrolyse-Teer, Brenngas und Wasserstoff.

## Stahl:

Teile des Abbaus, der Aufbereitung und der Pellet Produktion liegen im nicht-europäischen Ausland, und tragen zu einem gewissen Teil zum EU Import-Mix bei. Zum Teil sind Transporte und Energiebereitstellung individuell erfasst. Eisenerz, Pellets, Sinterversorgung und Additive werden in den Hochofen geleitet (Ladungsmischung). Das Roheisen wird anschließend in einen Sauerstoffkonverter geleitet. Sekundärmetallurgie und ständiges Gießen folgen. Die Bilanzergebnisse vom Sinterprozess bis zum Stahlknüppel basieren auf deutschen Randbedingungen.

## Montage des Fensters:

### Herstellung

Die Bauteile, d.h. die oberflächenbehandelten Aluminiumprofile und die damit bereits verbundenen Isolierstege werden auf Maß geschnitten und für die entsprechende Rahmengröße konfektioniert. Der dabei entstehende Verschnitt an Aluminiumprofilen wird dem Recycling zugeführt. Zusammen mit dem Fensterglas-Bauteil (Doppelglas mit Argon gefülltem Zwischenraum) und Dichtungen wird das Fenster fertiggestellt. Schließlich werden die Baugruppen des Fensters mit dem Rahmen zusammengefügt.

## Produktverpackung

### Verpackung

Im Allgemeinen ist das Fenster unverpackt. In seltenen Fällen wird eine PE – Folie als Schutz verwendet. Die Kunststoff-Folie wird dem regionalen Abfallsortiersystem zugeführt. Die verpackten Fenster werden in Transportgestelle und diese auf Euro-Paletten konfektioniert. Für den Transport zur Baustelle werden wiederverwendbare Gestelle eingesetzt.

Bei der Produktion von Fenstern sind keine besonderen Aspekte für die Gesundheit und die Sicherheit der Mitarbeiter zu beachten. 2005 hatten bereit 96% der Werke in der Produktionskette von Aluminium Vorprodukten bereits ein Gesundheits- und Sicherheitsvorsorgesystem implementiert, um das Risiko und den Einfluss chemischer, physikalischer, biologischer und strahlungsbedingter Gefahren festzustellen.

**Betriebliche Gesundheits- und Sicherheitsvorsorge während der Produktion**

## 4 Zusätzliche Informationen zum Einbau ins oder Installation am Gebäude

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

Weitere Informationen enthalten die Konstruktionszeichnungen und Installationsanweisungen.

**Hinweise und Hilfsmittel  
für die Installation**

Bei sachgerechter Installation des Elements sind keine besonderen Aspekte für die Gesundheit und die Sicherheit zu beachten.

**Gesundheits- und  
Sicherheitshinweise für  
die Installation**

Nur eine einwandfreie Installation gewährleistet die technischen Eigenschaften, die sich auf die umweltbezogenen Aspekte während der Nutzungsphase beziehen, wie z.B. die Wärmedämmung.

**Umweltaspekt**

Es verbleiben keine Reststoffe auf der Baustelle.

**Reststoffe auf der  
Baustelle**

## 5 Zusätzliche Informationen über die Modellierung der Nutzungsphase

Hinsichtlich Umwelt und Gesundheit sind keine Aspekte zu beachten.

**Umwelt- und  
Gesundheitsaspekte**

Für die Gebrauchsdauer werden mindestens 30 Jahre angenommen. Die Lebensdauer von Fenstern liegt im Mittel bei ca. 50 Jahren.

**Gebrauchsdauer**

Regelmäßige Reinigung und Wartung sind die Grundlage für eine lange Gebrauchsdauer. Die Reinigungsmittel müssen im neutralen Bereich liegen (pH-Wert 5-8).

Wartung (Überprüfung und Schmierung) wird einmal jährlich empfohlen.

**Instandhaltung**

Es gibt keine relevanten äußeren Einflüsse auf die Haltbarkeit.

**Äußere Einflüsse auf die  
Haltbarkeit**

Es gibt keine besonderen Einflüsse zu beachten.

**Besondere Einflüsse**

## 6 Zusätzliche Informationen über die End of Life Prozesse

Die End-of-Life Prozesse bestehen aus drei Schritten:

**End-of-Life Betrachtung**

- Abbruch
- Schreddern und/oder Sortieren
- Wiedereinschmelzen / Verbrennen / Deponierung

Die Demontage findet entweder auf der Baustelle statt oder nach dem Transport der de-installierten Fenster in der Recycling-Anlage. Bei der Demontage wird das Glas in der Regel zerstört. 50% vom Glasmaterial werden dem Recycling zugeführt, der Rest wird deponiert. Es wird angenommen, dass das recycelte Glas die identische Masse des Rohmaterial für die Glasproduktion einnimmt. Der Aluminium-Rahmen zusammen mit den Kunststoffen und weiteren Bauteilen werden recycelt.

Nach dem Zerkleinerungsprozess werden die Stahlteile durch magnetische Sortierung mit einem Wirkungsgrad von 95% entfernt. Kunststoffe werden von Aluminiumteilen in einer Wirbelstrom-Anlage mit einem Wirkungsgrad von 90% getrennt. Kunststoffe werden in einer Verbrennung entsorgt, wobei Energie gewonnen wird.

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
 Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
 20.04.2011



Als dritten Schritt werden die Aluminiumreste wieder aufgeschmolzen und zu Masseln extrudiert, unter der Annahme der gleichen Eigenschaften wie die Masseln, aus denen die Profile hergestellt wurden. Es wird eine Netto-Ausbeute von 98% angenommen.

Insgesamt wird eine Recyclingquote von 93% erzielt. Diese Zahl enthält die Sammelrate (Annahme: 96%), die Metall-Verluste während des Schredderns und Sortierens und die Wiedereinschmelzung. Recyceltes Aluminium wird in dieser Umweltproduktdeklaration gutgeschrieben. Wie in Abbildung 5 gezeigt, müssen nur Aluminium-Verluste durch Primäraluminium substituiert werden.

Abbildung 5 illustriert die Substitutionsmethodik am Beispiel eines Aluminiumfensterrahmens.

**Recycling**

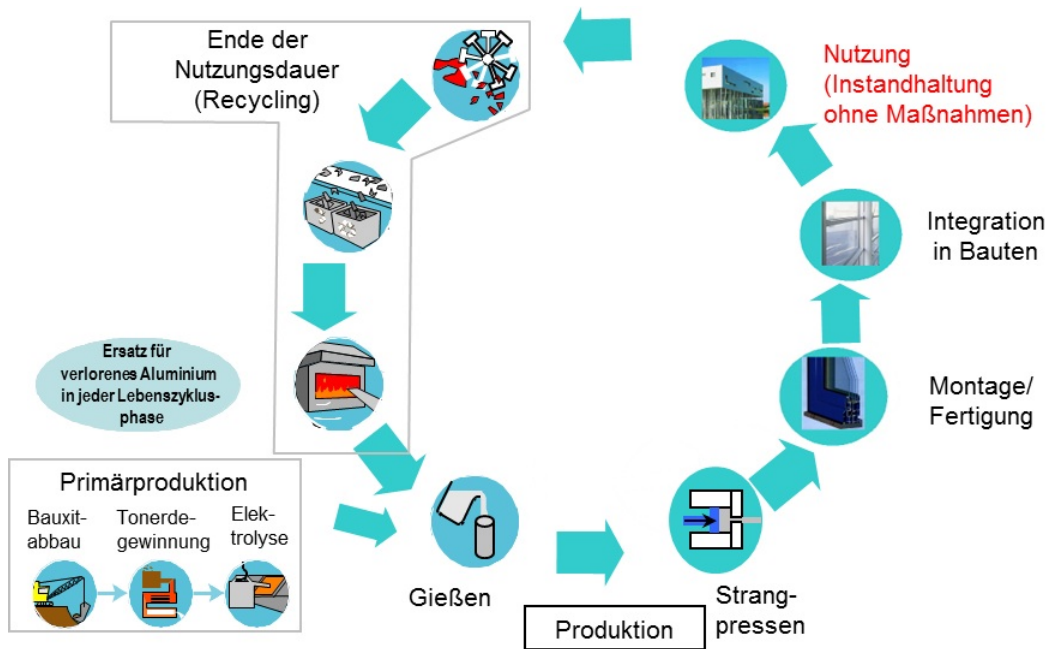


Abbildung 5: Substitutionsmethodik, illustriert für den Lebenszyklus eines Aluminiumfensterrahmens, Quelle: EAA 2006

Da die meisten Bestandteile des Elements recycelt werden, müssen nur ein kleiner Anteil der Materialien und Recyclingverluste deponiert werden

**Entsorgung**

## 7 Ökobilanz

### 7.1 Ökobilanz Dokumentation

**Deklarierte Einheit:**

**Deklarierte Einheit**

1 Aluminiumfenster in der angegebenen Größe und Dreh-Kipp-Beschlägen.

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**Tabelle 3: Materialzusammensetzung des gesamten Elements (Basis der Ökobilanzberechnung)**

Material	Gewicht einzelner Materialien über alle Teile des Elements
Glas	45,66 kg
Aluminium	19,63 kg
Edelstahl	0,01 kg
EPDM	2,75 kg
PA	5,01 kg

## Beschreibung des Lebenszyklus:

- Produktion und Transport auf die Baustelle
- Installation und Wartung (Reinigung)
- Abbruch, Transport zum Recycler, Schredder, Materialrecycling des Aluminiums, des Glases, und der Eisenmetalle. Verbrennung mit Energiegutschrift der Isolierstege und Dichtungen. Alle anderen Bestandteile und Rückstände werden deponiert.

## Die folgenden Rückgewinnungsraten für Abbruch und Schredder sind festgelegt und Basis für die LCA-Berechnung:

- Aluminium 96%
- Stahl, Edelstahl and Zink: 95%
- Glas: 95%
- Isolierstege und Dichtungen: 90%
- Alle anderen Materialien: 0%

Durchschnittliche Transportleistung von der Produktion zur Baustelle: 100 km mit leichten LKW.

Durchschnittliche Transportleistung von der Baustelle zum Recycler: 200 km mit mittelschwerem LKW.

Der Energiebedarf sowie Betriebsstoffe für das Recycling werden der End-Of-Life Phase zugeordnet. Das gewonnene Sekundärmaterial wird in der Produktionsphase genutzt (und angerechnet). Recyceltes Aluminium wird durch die Substitutionsmethodik gutgeschrieben. Weitere Informationen finden Sie im EAA-Dokument „Aluminium recycling in LCA“, dieses steht auf [www.aluminum.org](http://www.aluminum.org) (Sektionen EHS > LCA > Recycling) zum Download zur Verfügung.

Alle Materialien, die in das System eintreten und mehr als 1% der Gesamtmasse oder mehr als 1% des Primärenergiebedarfs umfassen, sind enthalten. Alle Materialflüsse, die das System verlassen und die zu mehr als 1% zu einer der ausgewählten Wirkkategorien beitragen, sind enthalten.

Die Repräsentativität und die Quellen der verwendeten Daten sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Die geografische Abdeckung der Daten umfasst Europa.

## Randbedingungen

## Transport

## Allokation

## Abschneidekriterien

## Datenqualität

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
 Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
 20.04.2011



Tabelle 4: Repräsentativität der Ökobilanzdaten

Datenqualität			
Material / Prozess	Geographische Repräsentativität	Zeitraum	Quelle
Aluminium	hoch	2005	EAA
Oberflächenbehandlung	mittel	1998	GaBi 4
Glas	mittel	2000	Ecoinvent
Isolierstege	hoch	2005	GaBi 4 / Industrie
Dichtungen	mittel	2005	GaBi 4 / Industrie
Stahl / Edelstahl	hoch	2004	Eurofer
Fenstermontage	mittel	1996	GaBi 4 / Industrie
Nutzungsphase	mittel	2005	GaBi 4
EOL / Abbruch und Schredder	high	1998	GaBi 4 / Industrie
EOL / Metallrecycling	high	1998	EAA / GaBi 4 / Industrie
EOL / Verbrennung	high	2005	GaBi 4

Geografische Abdeckung Europa.

## 7.2 Umweltwirkungen des Lebenszyklus

Die Tabellen und Diagramme im Folgenden zeigen die aggregierten Ergebnisse des Lebenszyklusinventars, sowie die Ergebnisse der Ökobilanz.

## Lebenszyklusinventar

Tabelle 5: Primärenergiebedarf des Lebenszyklus des deklarierten Aluminiumelements

01 [Büro F.02.06] [Schüco AWS/ADS 75.SI] Abmessungen 1230 mm x 1480 mm					
Primärenergie, gesamt	Einheit	Gesamt-lebenszyklus	Produktion	Nutzungs-phase	End of Life
Primärenergie, nicht erneuerbar	[MJ]	<b>2267</b>	1681	168,1	417,9
Primärenergie, erneuerbar	[MJ]	<b>156,2</b>	129,2	2,113	24,89

Primärenergie ist ein Maß für den Verbrauch nichtregenerativer (fossil und nuclear) und regenerativer (Wasser und Windkraft, Solarenergie und Biomasse) Energieträger. Die Verfügbarkeit nichtregenerativer Energieträger ist begrenzt.

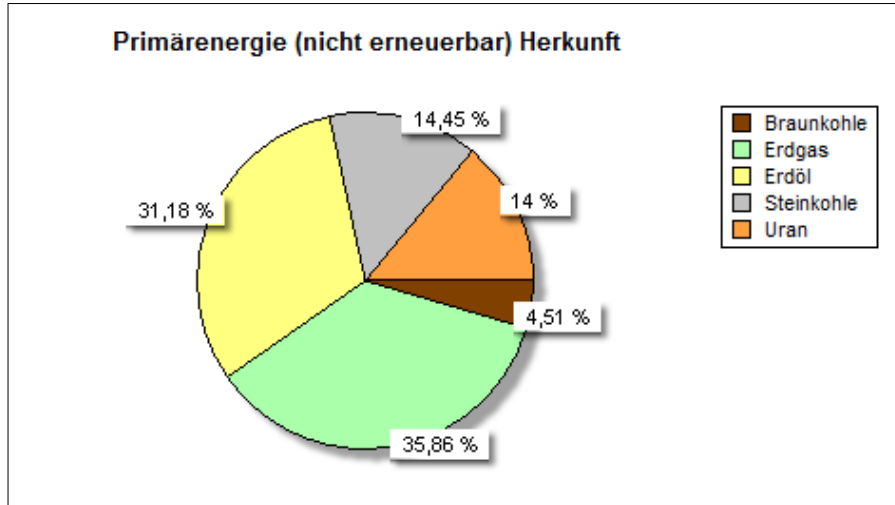


Abbildung 6: Zuordnung der eingesetzten Primärenergie zu den verschiedenen Herstellungsprozessen von Aluminium, Isolierstegen, Dichtungen, Glaselementen, Beschlägen und anderen Elementen, bei der Oberflächenbehandlung der Profile, bei Montage, Transporten und Nutzungsprozessen und bei der Entsorgung

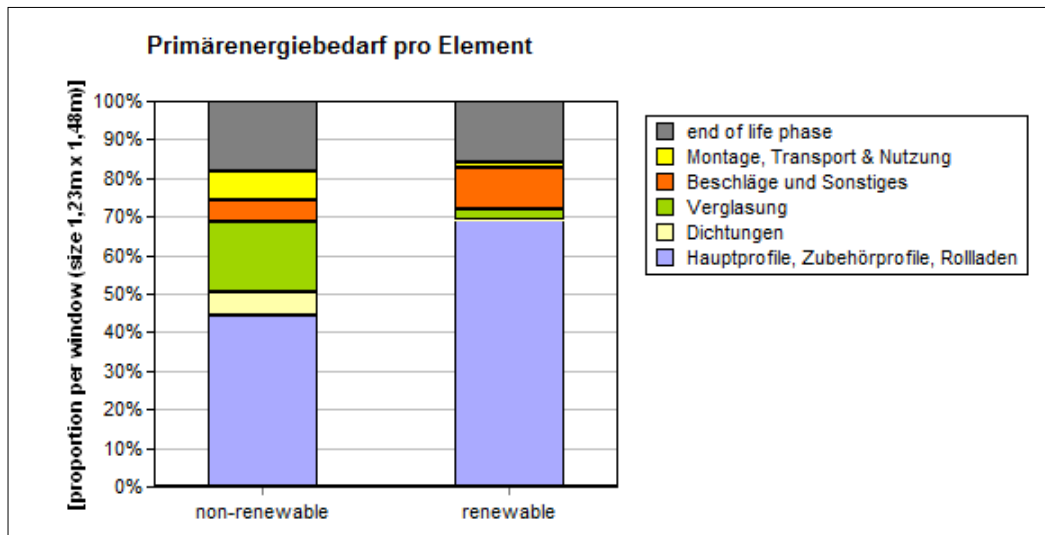


Abbildung 7: Zuordnung der eingesetzten Primärenergie zu den verschiedenen Herstellungsprozessen von Aluminium, Isolierstegen, Dichtungen, Glaselementen, Beschlägen und anderen Elementen, bei der Oberflächenbehandlung der Profile, bei Montage, Transporten und Nutzungsprozessen und bei der Entsorgung

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
 Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
 20.04.2011



**Tabelle 6: Wasserverbrauch während des Lebenszyklus des deklarierten Aluminiumelements**

01 [Büro F.02.06] [Schüco AWS/ADS 75.SI] Abmessungen 1230 mm x 1480 mm					
Wasserverbrauch	Einheit	Gesamt-lebenszyklus	Produktion	Nutzungs-phase	End of Life
Wasserverbrauch	[kg]	2944	2692	112,9	171,1

Die Mengen an Abfall und Rückständen sind technische Größen. Sie spiegeln nicht den durch die Abfallverwertung resultierenden Umwelteinfluss wieder.

**Tabelle 7: Abfall produziert während des Lebenszyklus des deklarierten Aluminiumelements**

01 [Büro F.02.06] [Schüco AWS/ADS 75.SI] Abmessungen 1230 mm x 1480 mm					
Abfall	Einheit	Gesamt-lebenszyklus	Produktion	Nutzungs-phase	End of Life
Inertabfall	[kg]	7,402	1,658	0,02752	10,6
Gefährlicher Abfall	[kg]	6,205	4,398	0,07835	1,729
<b>Rückstände</b>					
Abfall zur Verwertung	[kg]	6,021	2,594	0,04422	68,66
Erzaufbereitungsrückstände	[kg]	4,175	3,992	0,1522	0,03025
Abraum	[kg]	176,6	125,6	11,73	39,27

Die folgende Tabelle zeigt den Beitrag zu den Wirkkategorien Abiotischer Ressourcenverbrauch, Treibhauspotential, Ozonabbaupotential, Versauerungspotential, Eutrophierungspotential und Photochemisches Oxidantienbildungspotential.

## Ökobilanzergebnisse

**Tabelle 8: Ergebnisse der Ökobilanz für den Lebenszyklus des deklarierten Aluminiumelements**

01 [Büro F.02.06] [Schüco AWS/ADS 75.SI] Abmessungen 1230 mm x 1480 mm					
Wirkkategorien	Einheit	Gesamt-lebenszyklus	Produktion	Nutzungs-phase	End of Life
Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP)	[kg Sb eqv.]	1,226	0,7086	0,07394	0,4437
Treibhauspotential (GWP)	[kg CO2 eqv.]	351,1	119,4	141,1	90,7
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11 eqv.]	6,283E-005	4,949E-006	2,119E-005	3,669E-005
Versauerungspotential (AP)	[kg SO2 eqv.]	1,289	0,643	0,3002	0,3456
Eutrophierungspotential (EP)	[kg PO4 eqv.]	0,1586	0,07149	0,05415	0,03291
Photochemisches Oxidantienbildungspotential (POCP)	[kg ethene- eqv.]	0,1263	0,06385	0,00531	0,05713

Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Wirkkategorien



# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
 Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
 20.04.2011



Tabelle 9: Beschreibung der Wirkkategorien

Beschreibung der Auswertegrößen	
Auswertegrößen	Beschreibung
Primärenergie, nicht erneuerbar	Primärenergie ist ein Maß für den Verbrauch nichtregenerativer (fossil und nuclear) Energieträger. Die Verfügbarkeit dieser Energieträger ist begrenzt.
Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP)	Verringerung nicht erneuerbarer Ressourcen, wie Metallerze, Mineralien, oder Energieressourcen.
Treibhauspotential (GWP)	Änderungen der Oberflächentemperatur, auch globale Temperatur, durch den Treibhauseffekt, der durch die Emission von Treibhausgasen verursacht wird.
Ozonabbaupotential (ODP)	Die integrale Änderung in Total Ozon pro Masseneinheit der Emission einer spezifischen Emission, relativ zur integralen Änderung in Total Ozon pro Masseneinheit von CFC-11.
Versauerungspotential (AP)	Versauerung wird verursacht durch die direkte Freisetzung von Säuren oder durch das Freisetzen von Gasen, die in Kontakt mit Regen Säuren bilden und sich in Boden und Wasser ablagern. Die drei Hauptverursacher sind: Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ), Stickoxide (NO <sub>x</sub> ) und Ammonium (NH <sub>3</sub> ). Die Ablagerung von Säuren hat negativen Einfluss auf Wasser, Wald und Boden.
Eutrophierungspotential (EP)	Index zur Messung der Nährstoffanreicherung (Eutrophierung), welche zu Algenblüte führen kann. Wird verursacht durch das Freisetzen von Schwefel, Stickstoff, Phosphor, und abbaubaren organischen Substanzen in die Atmosphäre und den Wasserkreislauf.
Photochemisches Oxidationsbildungspotential (POCP)	Chemische Reaktionen ausgelöst durch die Lichtenergie der Sonne. Die Reaktion von Stickoxiden mit Kohlenwasserstoffen in Gegenwart von Sonnenlicht und der Bildung von Ozon ist ein Beispiel für eine photochemische Reaktion.

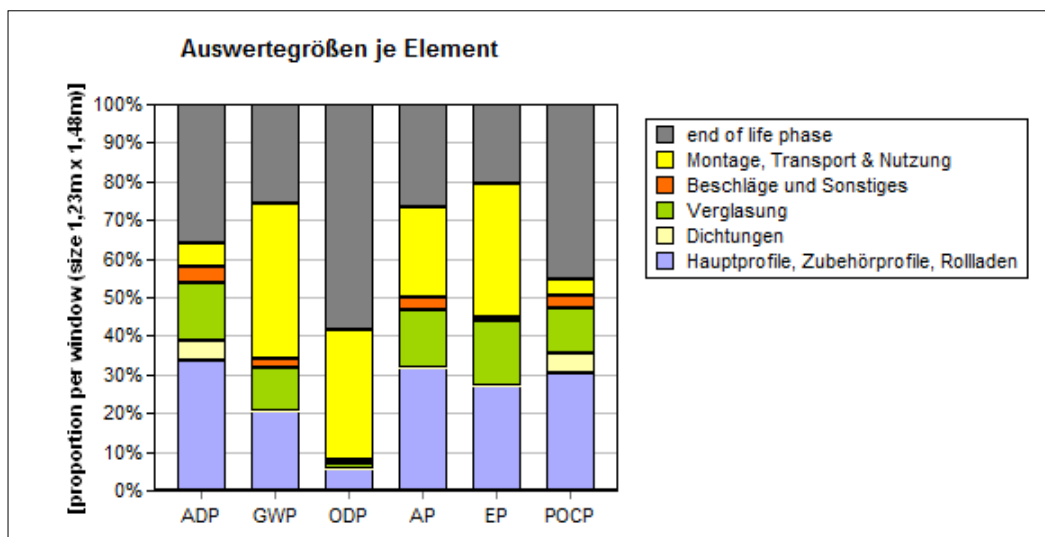


Abbildung 8: Übersicht über die verschiedenen Auswertegrößen über Komponentenproduktion, Nutzung und End of Life des deklarierten Aluminiumentes.

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

## 8 Produkt Kategorie Regeln (PCR) und Verifikation

Diese Umweltdeklaration basiert auf dem PCR Dokument "Aluminium Building Products" der EAA European Aluminium Association. Das Dokument ist erhältlich auf der EAA Homepage.

**Produkt Kategorie  
Regeln, Product  
Category Rules**

Review des PCR Dokuments durch einen unabhängigen Beratungsausschuss.

**PCR Review**

Vorsitzende: Frau Dr. Eva Schmincke

Unabhängige Verifikation des Berechnungssystems, der Daten und der Deklaration gemäß ISO 14025: Externe Verifikation. Verifizierer des Deklarationsprogramms: Frau Dr. Eva Schmincke

**Verifikation der  
Umweltprodukt-  
deklaration**

# Umweltproduktdeklaration (EPD)

System Haus: Schüco International KG  
Deklarationsnummer: 1110-201104-20110420071518-DE

Erstellt am  
20.04.2011

**SCHÜCO**

## 9 Quellen

- /Buxmann 2001/ Buxmann, Kurt; EAA, 2001; Ökobilanz einer ALUCOBOND-Fassade im Vergleich zu Vollaluminium und Faserzement.
- /EAA 2008/ EAA: Environmental profile report for the European Aluminium industry, April 2008
- /EAA 2005/ Aluminium Recycling in LCA, EAA 2005
- /GaBi 4/ GaBi 4: Software and database for life cycle assessment. IKP, University Stuttgart and PE Europe GmbH, 2001-2005.
- /ISO 14025/ ISO 14025: Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures, 2006
- /ISO 14040/ ISO 14040: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, 2006
- /ISO 14044/ ISO 14044: Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework, 2006
- /CML 2002/ Guinée, J. B. (Hrsg.) Handbook on Life Cycle Assessment - Operational Guide to the ISO Standards. Boston Kluwer Academic Publishers, 2002.
- /saint-gobain-vitrage/ <http://www.saint-gobain-vitrage.com/us/fabrication.html> (last access, Feb. 2006)
- /Werner 2000 I/ Werner, Frank: Interdependencies between LC-modelling and the use of LCA in product design-related decision situations: with special emphasis on the influence of cognitive models and values on the modelling of reuse and recycling & other end-of-life options, Dissertation ETH Zurich, Nr. 14750, 2002
- /Werner 2000 II/ Werner, Frank; EMPA Dübendorf, 2000, CH; Treatment of recycling of aluminium in LCA.
- /EAA 2006/ Sustainability of the European Aluminium Industrie