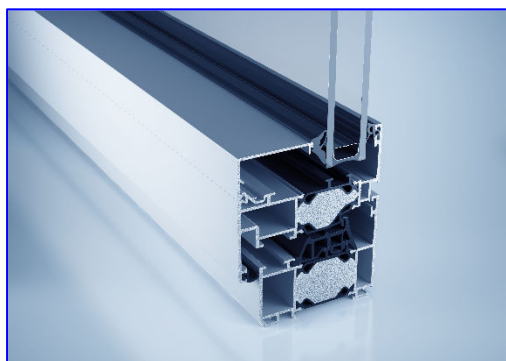


Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: EPD-AFT-38.0



heroyal-Johann Hen-
kenjohann GmbH &
Co. KG

Rahmenprofile für Fenster und Türen

D65, D72, D82, D93, W65, W72, W77,
S65, S42, S77



Grundlagen:

DIN EN ISO 14025
EN15804

Firmen-EPD
Environmental
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:
15.04.2021

Nächste Revision:
15.04.2026



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

Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: EPD-AFT-38.0

Programmbetreiber	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim		
Ökobilanzierer	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim		
Deklarationsinhaber	heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG Österwieher Straße 80 33415 Verl		
Deklarationsnummer	EPD-AFT-38.0		
Bezeichnung des deklarierten Produktes	Rahmenprofile für Aluminiumfenster und -türen D65, D72, D82, D93, W65, W72, W77, S65, S42, S77		
Anwendungsbereich	Fenster-, Hebe-Schiebetür- und Türsysteme aus Aluminium für alle Gebäudeklassen.		
Grundlage	Diese EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der DIN EN 15804:2012+A1:2013 erstellt. Zusätzlich gilt der allgemeine Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Die Deklaration beruht auf den PCR Dokumenten EN 17213 „PCR für Fenster und Türen, "PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und "Profile für Fenster, Türen und Fassaden" PCR-PR-2.1:2018.		
Gültigkeit	Veröffentlichungsdatum:	Letzte Überarbeitung:	Nächste Revision:
	15.04.2021	15.04.2021	15.04.2026
	Diese verifizierte Firmen-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von fünf Jahren ab dem Veröffentlichungsdatum gemäß DIN EN 15804.		
Rahmen der Ökobilanz	Die Ökobilanz wurde gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erhobenen Daten des Produktionswerks der Firma heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „GaBi 10“. Die Ökobilanz wurde über den betrachteten Lebenszyklus „von der Wiege bis zum Werkstor – mit Optionen“ (cradle to gate – with options) unter zusätzlicher Berücksichtigung sämtlicher Vorketten wie bspw. Rohstoffgewinnung berechnet.		
Hinweise	Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüfdokumentationen“. Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise.		

Christian Kehrer
Leiter der ift-Zertifizierungs- und Überwachungsstelle

Dr. Torsten Mielecke
Vorsitzender Sachverständigenausschuss ift-EPD und PCR

Patrick Wortner
Externer Prüfer



1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinitor

Die EPD gehört zur Produktgruppe Fenster und Türen und ist gültig für:

1 lfm Rahmenprofil für Aluminiumfenster und -türen der Firma heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG

Die funktionelle Einheit ergibt sich wie folgt:

Bilanzierendes Produkt	Deklarierte Einheit	Metergewicht
Türen	1 lfm	4,63 kg/m
Fenster	1 lfm	2,63 kg/m
Hebeschiebeelement	1 lfm	2,90 kg/m

Tabelle 1: Produktgruppen

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:
Direkt genutzte Stoffströme werden mittels Größen (Fenster: 1,23 m x 1,48 m, Türen: 1,23 m x 2,18 m, Hebeschiebeelement: 3,50 m x 2,18 m) gemäß EN17213 ermittelt und auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Alle weiteren In- und Outputs bei der Herstellung werden in ihrer Gesamtheit auf die deklarierte Einheit zugeordnet, da diese nicht direkt auf die durchschnittliche Größe bezogen werden können. Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2019.

Die Gültigkeit der EPD beschränkt sich auf die folgenden Modelle:

Produktgruppen		
PG 1 Türen	PG 2 Fenster	PG 3 Hebeschiebeelement
D72 RL/CL Haustür RC3	W77 PH	S77
D72 RL/CL Haustür RC2	W72 PW	S77 SL
D72 Haustür RC3	W72 CW	W72 PSK
D72 Haustür RC2	W72 RL/CL	S4
D93	W65	S42 HF
D82	W72 i Außen	S65
D65 Objektür	W72 HI	
D72 Objektür	W72	
D65 C SP Eloxal	W72 i Innen	
	W77i	
	W77	
	W77 HI	
	W72 UD	
	W77 UD	

*Fett = Referenzprodukte



Produktbeschreibung

Die Türsysteme heroyal D65/ D72/ D82 SP/FP /D93 SP/FP als Objekttüren, Haustüren und Brandschutztüren, inklusive der passenden Türschwellen, Türflügel und Beschläge, bieten funktionale Vielseitigkeit mit alle gängigen Öffnungsarten inkl. geprüfter Flucht- und Rettungswege (nach DIN EN 179/1125), Automatiktüranlagen, Fingerschutztüren sowie einbruchhemmende Türen.

Konstruktives Merkmal des heroyal Verzugshemmenden Profilverbunds ist der zweiteilige Aufbau mit eingerolltem Isoliersteg und Einschubfeder. Der heroyal Profilverbund verfügt über gleiche mechanische Eigenschaften (Statik, Querkraftkräfte, etc.), im bearbeiteten und unbearbeiteten Zustand, wie herkömmliche Isolierstege.

heroyal Aluminium Fenstersysteme W65/ W72/ W77 werden in allen erdenklichen Bauformen angeboten und sind auch als Rund-, Stich- oder Korbogfenster erhältlich. Dank des modularen Aufbaus sind diese mit anderen heroyal Systemen kompatibel.

heroyal stellt als einziges Unternehmen, auf Grundlage der QM 323, einen fremdüberwachten (ift Rosenheim) Werksverbund von wärmegeämmten Aluminium-Kunststoff-Verbundprofilen her. Die perfekt abgestimmte Kombination aus Klebeschnur und Rändelung beim heroyal Isolierverfahren gewährleistet überdurchschnittliche Steifigkeit und Abschubwerte der heroyal Aluminium-Verbundprofile.

heroyal S77/ S77 HI ist ein modulares Hebe-Schiebetür Profilsystem mit modernem Design, das höchste bautechnische Anforderungen im Neubau und in der Renovierung erfüllt. Hiermit lassen sich auch mehrspurige Gestaltungsvarianten und barrierefreie Anlagen realisieren. heroyal S77 SL eröffnet neue großflächige Dimensionen und garantiert mit seiner einzigartigen innovativen Rahmenkonstruktion maximale Transparenz. Diese heroyal Hebe-Schiebetürgeneration vereint einen beweglichen Monorail-Flügel mit einer festen Rahmenverglasung bei minimalsten Ansichtsbreiten.

Das Aluminium-Schiebetürsystem heroyal S42/ S65 zeichnet sich durch seine besonders einfache und effiziente Fertigung sowie eine innovative Flügelkonstruktion aus. Das an den Flügelprofilen bereits vormontierte Labyrinth ermöglicht zudem einen sehr schmalen Mittelstoß. Hiermit steht eine attraktive Lösung für den gehobenen Wohnungs- sowie den wirtschaftlichen Objektbau zu Verfügung.



	Fenster		Türen
	Fenster	Hebeschiebe	Türen
Profilsystem Systemmaße			
Ansichtsbreiten:	50–250 mm	35–52 mm	50–250 mm
Rahmen:	74–254 mm	68–104 mm	74–254 mm
Flügel:	33–67 mm	68– 104 mm	56 – 124 mm
Bautiefe:	65/72/77 mm	77-202 mm	65/72/82/93 mm
Glas-/Füllungsstärke:	6 - 66 mm	6 - 52 mm	6 - 68 mm / 92 mm
max. Füllungsgewichte:	300 kg	400 kg	360 kg
max. Flügelhöhe:	2.800 mm	3.000 mm	3.000 mm
Öffnungsart / Öffnungsrichtung	D-, K-, DK-, TBT-, Stulp- und Festverglasung; Innen- Außenöffnend	Hebe-, Schiebe-, in Kombination mit Festverglasung, 1-3-spurig Rahmen	D-, Stulp-, Falt-, in Kombination mit Festverglasung; Innen- Außenöffnend
Rahmenmaterial	3-Kammer-Aluminium-Kunststoff-Verbund		
Bauweise	1-, 2- Flügelig in Loch- oder Elementbauweise	1-, mehrteilige Flügelanlagen, in Kombination mit Festverglasung, 1- 3-spurig Rahmen Elementbauweise	1-, 2- Flügelig in Loch- oder Elementbauweise
Thermische Trennung	Isolatoren: PA66GF25, PPO/PA-GF20		Isolatoren: PA66GF25, PA66GF25 LI/Low Lambda
Falzdichtung	Verschiedene Kunststoffe.		
Oberfläche	Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten mit einer großen Standardauswahl an RAL- und DB-Farben sowie Eloxal, Les Couleurs® Le Corbusier, heroal Surface Design (SD).		
Dichtungssysteme	Extrudierte Dichtungsprofile aus EPDM.		
Verglasungsdichtung	Extrudierte Dichtungsprofile aus EPDM.		
Zubehör und Dichtungen	Zubehör- und Beschlagartikel sowie die Mengen entsprechend der heroal-Systeme.		

Für eine verlässliche Planung und einfache Montage einer zusätzlichen Fensterbeschattung bietet heroyal die ideale Kombinationsmöglichkeit aus dem etablierten Fenstersysteme und dem hochwertigen Sonnenschutz heroyal VS Z.

Diese EPD gilt nicht für:

- Dachflächenfenster, da sich diese konstruktiv zu sehr von den deklarierten Fenstern unterscheiden
- geklebte Glaskonstruktion
- Flucht- und Rettungswegtüren
- Fingerschutztüren

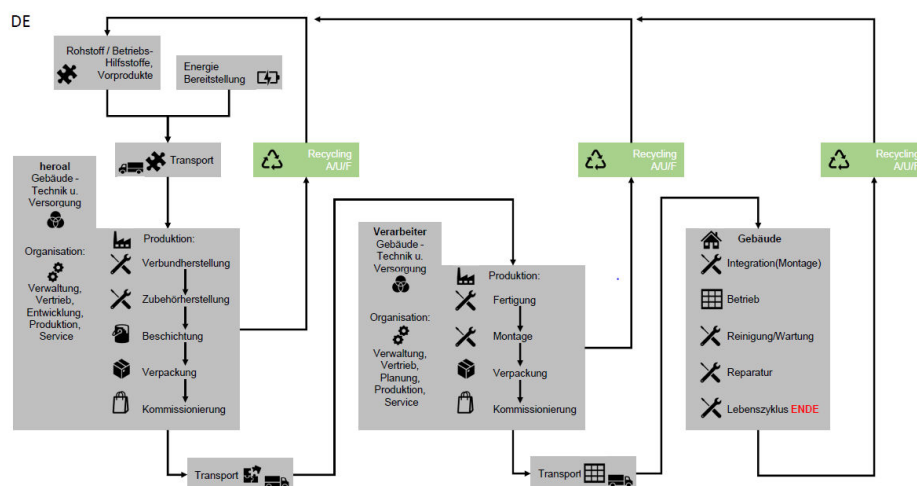
Zusatzbauteile wie äußere bzw. innere Abschlüsse, wie z.B. Rollläden, Sonnenschutzvorrichtungen, Rolladenkästen etc. sowie Antriebseinheiten für Automatiktüranlagen sind gesondert zu berücksichtigen.

Zusätzliche Angaben für den Architekten:

Zusätzlich sind die jeweiligen Systembeschreibungen des Herstellers zu berücksichtigen.

Für eine detaillierte Produktbeschreibung sind die Herstellerangaben oder die Produktbeschreibungen des jeweiligen Angebotes zu beachten.

Produktherstellung



Anwendung

Aluminium-Fenstersysteme und -Türsysteme für Wohn- und Geschäftsgebäude, Büro- und Verwaltungsgebäude, Gewerbe- und Industriegebäude, Sport- und Kulturbauten, Ein- und Mehrfamilienhäuser.

Nachweise

Folgende Nachweise sind vorhanden:

- Produktqualitäten nach MINERGIE® (W72, S77 SL, D72)
- Produktqualitäten nach MINERGIE-P® (W77)
- Passivhauskomponentenqualität (W77 PH)

Über weitere und jeweils aktuelle Nachweise (inkl. sonstiger nationaler Zulassungen) wird auf www.heroal.de informiert.



Gütesicherung	Folgende Gütesicherungen sind vorhanden: <ul style="list-style-type: none">• Gütesicherung entsprechend ift QM323 (W72)• Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)• Qualitätsgütesiegel Qualicoat (Pulverbeschichtung)• Pulverbeschichtungsqualität nach GSB AL 631-5 (Sea Proof)• Mitglied im AIUIF e.V. (Werkstoffkreislauf)
Managementsysteme	Folgende Managementsysteme sind vorhanden: <ul style="list-style-type: none">• Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015• Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001:2011
zusätzliche Informationen	Die zusätzlichen Verwendbarkeits- oder Übereinstimmungsnachweise sind, falls zutreffend, der CE-Kennzeichnung und den Begleitdokumenten zu entnehmen.

2 Verwendete Materialien

Grundstoffe	Verwendete Grundstoffe sind der Ökobilanz (siehe Kapitel 7) zu entnehmen.
Deklarationspflichtige Stoffe	Es sind keine Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Deklaration vom 12. Mai 2020). Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firma heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG bezogen werden.

3 Baustadium

Verarbeitungsempfehlungen Einbau	Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage des Herstellers zu beachten. Siehe hierzu www.heroal.de
---	---

4 Nutzungsstadium

Emissionen an die Umwelt	Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt. Es entstehen ggf. VOC-Emissionen.
Referenz-Nutzungsdauer (RSL)	Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL muss sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude beziehen. Sie muss in Übereinstimmung mit jeglichen spezifischen Regeln, die in den Europäischen Produktnormen bestehen, etabliert werden und muss die ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn Angaben zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen vorliegen, dann haben solche Angaben Priorität. Kann die Nutzungsdauer nicht als RSL nach ISO 15686 ermittelt werden, kann auf die BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ zurückgegriffen werden. Weitere Informationen und Erläuterungen sind unter www.nachhaltigesbauen.de zu beziehen.



Für diese EPD gilt:

Für eine „von der Wiege bis zum Werktor - mit Optionen“-EPD ist die Angabe einer Referenz-Nutzungsdauer (RSL) nur dann möglich, wenn alle Module A1-A3 und B1-B5 angegeben werden;

Die Nutzungsdauer der Rahmenprofile für Aluminiumfenster und –türen der Fa. heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG wird mit 50 Jahren laut BBSR-Tabelle optional spezifiziert.

Die Nutzungsdauer hängt von den Eigenschaften des Produkts und den Nutzungsbedingungen ab. Es gelten die in der EPD beschriebenen Eigenschaften, im Speziellen folgende:

- Außenbedingungen: Wettereinflüsse können sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken.
- Innenbedingungen: Es sind keine Einflüsse bekannt, die sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken

Die Nutzungsdauer gilt ausschließlich für die Eigenschaften, die in dieser EPD ausgewiesen sind bzw. die entsprechenden Verweise hierzu.

Die RSL spiegelt nicht die tatsächliche Lebenszeit wieder, die in der Regel durch die Nutzungsdauer und die Sanierung eines Gebäudes bestimmt wird. Sie stellt keine Aussage zu Gebrauchsdauer, Gewährleistung zu Leistungseigenschaften oder Garantiezusage dar.

5 Nachnutzungsstadium

Nachnutzungsmöglichkeiten Die Rahmenprofile für Aluminiumfenster und –türen werden zentralen Sammelstellen zugeführt. Dort werden die Produkte in der Regel geschreddert und sortenrein getrennt. Die Nachnutzung ist abhängig vom Standort, an dem die Produkte verwendet werden und somit abhängig von lokalen Bestimmungen. Die vor Ort geltenden Vorschriften sind zu berücksichtigen.

In dieser EPD sind die Module der Nachnutzung entsprechend EN 17213 (Aluminiumfenster/-türen – Bild B.1) dargestellt. Metalle zu bestimmten Teilen recycelt, Kunststoffe werden größtenteils thermisch verwertet. Restfraktionen werden deponiert.

Entsorgungswege Die durchschnittlichen Entsorgungswege wurden in der Bilanz berücksichtigt.

Alle Lebenszyklusszenarien sind im Anhang detailliert beschrieben.



6 Ökobilanz

Basis von Umweltproduktdeklarationen sind Ökobilanzen, in denen über Stoff- und Energieflüsse die Umweltwirkungen berechnet und anschließend dargestellt werden.

Als Basis dafür wurden für die Rahmenprofile für Aluminiumfenster und –türen Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044, ISO 21930 und EN ISO 14025.

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

6.1 Festlegung des Ziels und Untersuchungsrahmens

Ziel Die Ökobilanz dient zur Darstellung der Umweltwirkungen der Produkte. Die Umweltwirkungen werden gemäß DIN EN 15804 als Basisinformation für diese Umweltproduktdeklaration über den betrachteten Lebenszyklus dargestellt. Darüber hinaus werden keine weiteren Umweltwirkungen angegeben.

Datenqualität und Verfügbarkeit sowie geographische und zeitliche Systemgrenzen Die spezifischen Daten stammen ausschließlich aus dem Geschäftsjahr 2019. Diese wurden im Werk in 33415 Verl durch eine Vor-Ort-Aufnahme erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Die Daten wurden durch das ift Rosenheim auf Validität geprüft.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "GaBi 10". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2021 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als zehn Jahre. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Datenlücken wurden entweder durch vergleichbare Daten oder konservative Annahmen ersetzt oder unter Beachtung der 1 %-Regel abgeschnitten.

Zur Modellierung des Lebenszyklus wurde das Software-System zur ganzheitlichen Bilanzierung "GaBi ts" eingesetzt.

Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung, die Nutzung und die Nachnutzung der Rahmenprofile für Aluminiumfenster und –türen. Es wurden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte berücksichtigt.

Abschneidekriterien Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d.h. alle verwendeten Eingangs- und Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie sowie der Stromverbrauch berücksichtigt.

Die Grenzen beschränken sich jedoch auf die produktionsrelevanten Daten. Gebäude- bzw. Anlagenteile, die nicht für die Produktherstellung relevant sind, wurden ausgeschlossen.

Die Transportwege der Vorprodukte wurden zu 100 % bezogen auf die Masse der Produkte berücksichtigt.

Der Transport-Mix setzt sich wie folgt zusammen und stammt aus dem Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“:

- LKW, 26 – 28 t Gesamtgewicht / 18,4 t Nutzlast, Euro 6, Fracht, 85 % Auslastung, 100 km;
- LKW-Zug, 28 – 34 t Gesamtgewicht / 22 t Nutzlast, Euro 6, 50 % Auslastung, 50 km;
- Fracht Zug, elektrisch und dieselbetrieben, D 60 %, E 51 % Auslastung, 50 km;
- Seeschiff Verbrauchsmix, 50 km.

Die Kriterien für eine Nichtbetrachtung von Inputs und Outputs nach DIN EN 15804 werden eingehalten. Aufgrund der Datenanalyse kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 1 % der Masse bzw. der Primärenergie nicht übersteigt. In der Summe werden für die vernachlässigten Prozesse 5 % des Energie- und Masseinsatzes eingehalten. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 % berücksichtigt.

6.2 Sachbilanz

Ziel

In der Folge werden sämtliche Stoff- und Energieströme beschrieben. Die erfassten Prozesse werden als Input- und Outputgrößen dargestellt und beziehen sich auf die deklarierte bzw. funktionelle Einheit.

Lebenszyklusphasen

Der gesamte Lebenszyklus der Rahmenprofile für Aluminiumfenster und –türen ist im Anhang dargestellt. Es werden die Herstellung “A1 – A3“, die Errichtung “A4 – A5“, die Nutzung “B2 – B7“, die Entsorgung “C1 – C4“ und die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen “D“ berücksichtigt.

Gutschriften

Folgende Gutschriften werden gemäß DIN EN 15804 angegeben:

- Gutschriften aus Recycling
- Gutschriften (thermisch und elektrisch) aus Verbrennung

Allokationen von Co-Produkten

Bei der Herstellung tritt eine Allokationen auf.

Die Allokation erfolgte anhand den Laufmeter der Produkte (physikalische Eigenschaft). Extrusionsabfälle werden direkt zugeführt.

Allokationen für Wiederverwertung, Recycling und Rückgewinnung

Sollten die Produkte bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die Elemente sofern erforderlich geschreddert und anschließend nach Einzelmaterialien getrennt. Dies geschieht durch verschiedene verfahrenstechnische Anlagen wie beispielsweise Magnetabscheider. Die Systemgrenzen wurden nach der Entsorgung gezogen, wo das Ende ihrer Abfalleigenschaften erreicht wurde.



Allokationen über Lebenszyklusgrenzen

Bei der Verwendung der Recyclingmaterialien in der Herstellung wurde die heutige marktspezifische Situation angesetzt. Parallel dazu wurde ein Recyclingpotenzial berücksichtigt, das den ökonomischen Wert des Produktes nach einer Aufbereitung (Rezyklat) widerspiegelt. Sekundärmaterial, das als Inputs in Rahmenprofile für Aluminiumfenster und –türen eingeht, wird als Input ohne Lasten berechnet. Hierfür werden keine Gutschriften in Modul D, jedoch Aufwände in den Modulen C3 und C4 verzeichnet (Worse Case Betrachtung). Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

Sekundärstoffe

Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde bei der Firma heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG betrachtet. Sekundärmaterial wird eingesetzt.

Inputs

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 lfm Rahmenprofil für Fenster und Türen in der Ökobilanz erfasst:

Energie

Für den Inputstoff Erdgas wurde „Thermische Energie für Erdgas Deutschland“ angenommen. Für den Inputstoff Diesel wurde „Diesel Mix Deutschland“ angenommen. Für Fernwärme wurde „Fernwärme Deutschland“ angenommen. Für den Strommix wurde der „Strommix heroal“ (siehe Tabelle 2) angenommen.

Stromkennzeichnung des Stromanbieters	Anteile in %
Erneuerbare Energien	68
Erdgas	5
Kohle	22
Sonstige fossile Energieträger	4
Kernenergie	1

Tabelle 2: Strommix "heroal"

Prozesswärme wird zum Teil für die Hallenbeheizung genutzt. Diese lässt sich jedoch nicht quantifizieren und wurde dem Produkt als „worst case“ angerechnet.

Wasser

In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung ergibt sich ein Wasserverbrauch von 3,09 l pro lfm Türprofil bzw. von 3,02 l pro lfm Fensterprofil bzw. von 2,74 l pro lfm Hebeschiebeelementprofil. Der in Kapitel 6.3 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte sowie durch Prozesswasser zur Kühlung.

Rohmaterial / Vorprodukte

In der nachfolgenden Grafik wird der Einsatz der Rohmaterialien / Vorprodukte prozentual dargestellt.

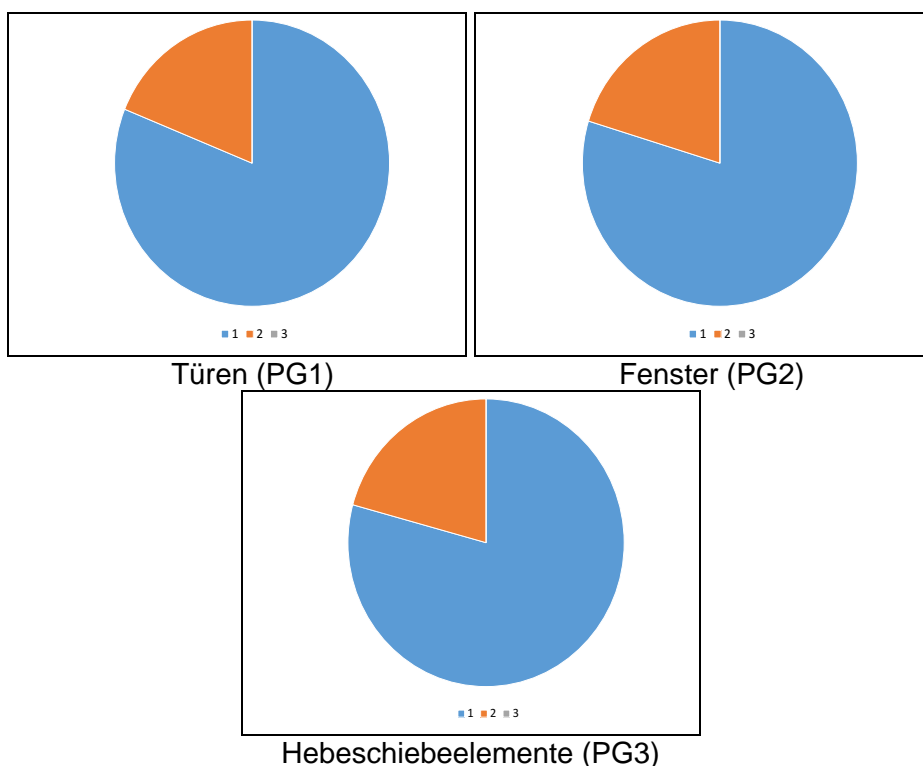


Abbildung 1: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien je deklarierte Einheit

Nr.	Material	Masse in %		
		PG1	PG2	PG3
1	Metalle	81,16	79,76	79,25
2	Kunststoffe	18,84	20,24	20,75
3	Sonstiges	0,00	0,00	0,00

Tabelle 3: Darstellung der Einzelmaterialien in % je deklarierte Einheit

Hilfs- und Betriebsstoffe

Es fallen je lfm Türprofil 6,81 g bzw. je lfm Fensterprofil 6,66 g bzw. je lfm Hebeschiebepprofil 6,05 g Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

Nr.	Material	Masse in g		
		PG1	PG2	PG3
1	Holz	0,50	0,49	0,45
2	Karton	64,19	62,73	57,05
3	PE-Folie	70,07	68,49	62,27

Tabelle 4: Darstellung der Verpackung in kg je deklarierte Einheit

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 lfm Rahmenprofil für Fenster und Türen in der Ökobilanz erfasst:



Abfall

Sekundärrohstoffe wurden bei den Gutschriften berücksichtigt.
Siehe Kapitel 6.3 Wirkungsabschätzung.

Abwasser

Bei der Herstellung fällt je lfm Türprofil 2,56 l bzw. je lfm Fensterprofil 2,52 l bzw. lfm Hebeschiebeelementprofil 2,29 l Abwasser an.

6.3 Wirkungsabschätzung

Ziel

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

Wirkungskategorien

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804-A1 beschrieben.

Folgende Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Verknappung von abiotischen Ressourcen (fossile Energieträger);
- Verknappung von abiotischen Ressourcen (mineralische Stoffe);
- Versauerung von Boden und Wasser;
- Ozonabbau;
- Globale Erwärmung;
- Eutrophierung;
- photochemische Ozonbildung.

Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 lfm Rahmenprofile für Fenster und Türen wird getrennt für die Fraktionen hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und radioaktive Abfälle dargestellt. Da die Abfallbehandlung innerhalb der Systemgrenzen modelliert ist, sind die dargestellten Mengen die abgelagerten Abfälle. Abfälle entstehen zum Teil durch die Herstellung der Vorprodukte.



Ergebnisse pro 1 lfm Rahmenprofil für Aluminiumtüren (PG1)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
Zentrale Umweltwirkungen																
GWP	kg CO ₂ -Äqv.	30,10	0,79	0,14	-	8,40	1,46	0,00	16,69	0,00	0,00	0,00	0,22	2,84	3,32E-03	-17,80
ODP	kg CFC-11-Äqv.	6,70E-09	1,37E-16	2,10E-17	-	1,81E-14	1,06E-14	0,00	6,70E-09	0,00	0,00	0,00	3,79E-17	2,04E-15	1,82E-17	-5,10E-14
AP	kg SO ₂ -Äqv.	0,09	1,82E-03	1,46E-05	-	8,25E-03	9,37E-04	0,00	2,14E-02	0,00	0,00	0,00	4,19E-04	2,77E-04	2,00E-05	-7,30E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.	9,01E-03	4,53E-04	3,01E-06	-	1,37E-03	1,46E-04	0,00	5,39E-03	0,00	0,00	0,00	1,04E-04	5,01E-05	2,27E-06	-4,29E-03
POCP	kg Ethen-Äqv.	5,50E-03	-6,47E-04	1,22E-06	-	2,25E-03	1,34E-04	0,00	7,35E-04	0,00	0,00	0,00	-1,36E-04	2,57E-05	1,52E-06	-4,05E-03
ADPE	kg Sb-Äqv.	2,17E-05	6,86E-08	1,39E-09	-	1,83E-06	1,87E-07	0,00	1,55E-05	0,00	0,00	0,00	1,89E-08	3,37E-08	1,22E-09	-6,35E-06
ADPF	MJ	385,00	10,70	2,23E-02	-	257,00	20,10	0,00	203,62	0,00	0,00	0,00	2,95	0,91	4,53E-02	-201,00
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	155,00	0,60	1,04	-	3,68	2,00	0,00	59,03	0,00	0,00	0,00	0,17	0,52	6,26E-03	-99,90
PERM	MJ	0,22	0,00	-1,04	-	0,00	0,00	0,00	-0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	155,00	0,60	4,99E-03	-	3,68	2,00	0,00	57,99	0,00	0,00	0,00	0,17	0,52	6,26E-03	-99,90
PENRE	MJ	437,00	10,70	1,46	-	258,00	20,90	0,00	241,67	0,00	0,00	0,00	2,96	19,54	1,01	-238,00
PENRM	MJ	2,32	0,00	-1,44	-	0,00	0,00	0,00	-18,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-18,22	-0,96	0,00
PENRT	MJ	439,00	10,70	2,58E-02	-	258,00	20,90	0,00	223,05	0,00	0,00	0,00	2,96	1,32	4,65E-02	-238,00
SM	kg	0,20	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,31	6,85E-04	3,41E-04	-	4,84E-02	4,41E-03	0,00	7,37E-02	0,00	0,00	0,00	1,89E-04	6,45E-03	1,15E-05	-0,24
Abfallkategorien																
HWD	kg	4,30E-06	5,41E-10	4,70E-12	-	3,51E-08	2,74E-09	0,00	4,28E-06	0,00	0,00	0,00	1,49E-10	3,20E-10	4,94E-12	-2,29E-08
NHWD	kg	5,34	1,60E-03	1,72E-03	-	7,76E-02	9,49E-03	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	4,40E-04	1,17E-02	0,23	-4,81
RWD	kg	2,13E-02	1,30E-05	1,38E-06	-	5,77E-04	3,08E-04	0,00	7,48E-03	0,00	0,00	0,00	3,58E-06	1,66E-04	4,88E-07	-1,45E-02
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	4,01E-02	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,51	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,18	0,00	0,28	-	0,00	1,67	0,00	6,40	0,00	0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00
EET	MJ	0,40	0,00	0,50	-	0,00	2,97	0,00	11,50	0,00	0,00	0,00	0,00	10,60	0,00	0,00

Legende:
GWP – global warming potential **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP** - eutrophication potential **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPE** - abiotic depletion potential – non fossil resources **ADPF** - abiotic depletion potential – fossil resources **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy



Ergebnisse pro 1 lfm Rahmenprofil für Aluminiumfenster (PG2)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
Zentrale Umweltwirkungen																
GWP	kg CO ₂ -Äqv.	28,00	0,45	0,11	-	4,02	1,67	0,00	21,08	0,00	0,00	0,00	0,12	1,72	1,89E-03	-9,77
ODP	kg CFC-11-Äqv.	5,28E-09	7,83E-17	1,65E-17	-	8,64E-15	1,22E-14	0,00	5,28E-09	0,00	0,00	0,00	2,15E-17	1,93E-15	1,03E-17	-3,23E-14
AP	kg SO ₂ -Äqv.	0,08	1,04E-03	1,15E-05	-	3,95E-03	1,08E-03	0,00	4,75E-02	0,00	0,00	0,00	2,38E-04	2,08E-04	1,14E-05	-3,91E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.	7,85E-03	2,59E-04	2,37E-06	-	6,57E-04	1,68E-04	0,00	5,95E-03	0,00	0,00	0,00	5,88E-05	3,50E-05	1,29E-06	-2,33E-03
POCP	kg Ethen-Äqv.	5,18E-03	-3,69E-04	9,60E-07	-	1,08E-03	1,54E-04	0,00	2,61E-03	0,00	0,00	0,00	-7,73E-05	1,85E-05	8,65E-07	-2,18E-03
ADPE	kg Sb-Äqv.	1,55E-05	3,91E-08	1,09E-09	-	8,77E-07	2,14E-07	0,00	1,22E-05	0,00	0,00	0,00	1,07E-08	2,76E-08	6,94E-10	-3,49E-06
ADPF	MJ	366,00	6,10	1,76E-02	-	123,00	23,00	0,00	269,61	0,00	0,00	0,00	1,68	0,79	2,57E-02	-112,00
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	146,00	0,34	1,02	-	1,76	2,29	0,00	95,35	0,00	0,00	0,00	9,37E-02	0,49	3,55E-03	-54,30
PERM	MJ	0,18	0,00	-1,01	-	0,00	0,00	0,00	-0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	147,00	0,34	3,93E-03	-	1,76	2,29	0,00	95,34	0,00	0,00	0,00	9,37E-02	0,49	3,55E-03	-54,30
PENRE	MJ	416,00	6,12	1,42	-	124,00	23,90	0,00	313,90	0,00	0,00	0,00	1,68	12,07	0,60	-132,00
PENRM	MJ	2,29	0,00	-1,40	-	0,00	0,00	0,00	-10,57	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,88	-0,57	0,00
PENRT	MJ	418,00	6,12	2,03E-02	-	124,00	23,90	0,00	303,04	0,00	0,00	0,00	1,68	1,19	2,64E-02	-132,00
SM	kg	0,19	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,26	3,91E-04	2,69E-04	-	2,32E-02	5,06E-03	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	1,07E-04	4,03E-03	6,51E-06	-0,13
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,08E-06	3,09E-10	3,70E-12	-	1,68E-08	3,15E-09	0,00	1,07E-06	0,00	0,00	0,00	8,47E-11	2,96E-10	2,80E-12	-1,35E-08
NHWD	kg	5,13	9,10E-04	1,35E-03	-	3,72E-02	1,09E-02	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00	2,50E-04	7,29E-03	0,13	-2,55
RWD	kg	2,04E-02	7,41E-06	1,09E-06	-	2,76E-04	3,53E-04	0,00	1,30E-02	0,00	0,00	0,00	2,03E-06	1,58E-04	2,77E-07	-8,12E-03
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	3,16E-02	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,14	0,00	0,22	-	0,00	1,92	0,00	3,91	0,00	0,00	0,00	0,00	3,55	0,00	0,00
EET	MJ	0,31	0,00	0,39	-	0,00	3,41	0,00	7,02	0,00	0,00	0,00	0,00	6,31	0,00	0,00

Legende:
GWP – global warming potential **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP** - eutrophication potential **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPE** - abiotic depletion potential – non fossil resources **ADPF** - abiotic depletion potential – fossil resources **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy



Ergebnisse pro 1 lfm Rahmenprofil für Aluminiumhebeschiebeelemente (PG3)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
Zentrale Umweltwirkungen																
GWP	kg CO ₂ -Äqv.	31,50	0,49	0,13	-	1,21	1,42	0,00	25,06	0,00	0,00	0,00	0,14	1,97	2,08E-03	-9,54
ODP	kg CFC-11-Äqv.	6,00E-09	8,64E-17	1,87E-17	-	2,60E-15	1,04E-14	0,00	6,00E-09	0,00	0,00	0,00	2,37E-17	1,95E-15	1,14E-17	-3,32E-14
AP	kg SO ₂ -Äqv.	0,10	1,15E-03	1,30E-05	-	1,19E-03	9,14E-04	0,00	6,01E-02	0,00	0,00	0,00	2,62E-04	2,24E-04	1,25E-05	-3,79E-02
EP	kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.	9,45E-03	2,85E-04	2,67E-06	-	1,98E-04	1,43E-04	0,00	7,63E-03	0,00	0,00	0,00	6,49E-05	3,84E-05	1,42E-06	-2,27E-03
POCP	kg Ethen-Äqv.	5,83E-03	-4,07E-04	1,08E-06	-	3,24E-04	1,31E-04	0,00	3,28E-03	0,00	0,00	0,00	-8,53E-05	2,01E-05	9,54E-07	-2,12E-03
ADPE	kg Sb-Äqv.	2,53E-05	4,32E-08	1,24E-09	-	2,64E-07	1,82E-07	0,00	2,06E-05	0,00	0,00	0,00	1,19E-08	2,90E-08	7,65E-10	-4,89E-06
ADPF	MJ	406,00	6,74	1,99E-02	-	36,90	19,60	0,00	311,45	0,00	0,00	0,00	1,85	0,82	2,83E-02	-109,00
Ressourceneinsatz																
PERE	MJ	160,00	0,38	0,92	-	0,53	1,95	0,00	110,61	0,00	0,00	0,00	0,10	0,50	3,92E-03	-52,70
PERM	MJ	0,18	0,00	-0,92	-	0,00	0,00	0,00	-0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	160,00	0,38	4,44E-03	-	0,53	1,95	0,00	109,69	0,00	0,00	0,00	0,10	0,50	3,92E-03	-52,70
PENRE	MJ	460,00	6,76	1,30	-	37,20	20,40	0,00	361,37	0,00	0,00	0,00	1,85	13,77	0,69	-129,00
PENRM	MJ	3,48	0,00	-1,28	-	0,00	0,00	0,00	-11,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,55	-0,66	0,00
PENRT	MJ	464,00	6,76	2,30E-02	-	37,20	20,40	0,00	350,88	0,00	0,00	0,00	1,85	1,22	2,91E-02	-129,00
SM	kg	0,20	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	0,32	4,31E-04	3,03E-04	-	6,98E-03	4,30E-03	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	1,18E-04	4,58E-03	7,18E-06	-0,13
Abfallkategorien																
HWD	kg	1,22E-04	3,41E-10	4,18E-12	-	5,06E-09	2,68E-09	0,00	1,22E-04	0,00	0,00	0,00	9,34E-11	3,02E-10	3,09E-12	-1,35E-08
NHWD	kg	5,56	1,00E-03	1,53E-03	-	1,12E-02	9,26E-03	0,00	3,27	0,00	0,00	0,00	2,75E-04	8,30E-03	0,15	-2,46
RWD	kg	2,24E-02	8,17E-06	1,23E-06	-	8,30E-05	3,00E-04	0,00	1,51E-02	0,00	0,00	0,00	2,24E-06	1,60E-04	3,06E-07	-7,97E-03
Output-Stoffflüsse																
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	3,56E-02	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	0,16	0,00	0,25	-	0,00	1,63	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	4,09	0,00	0,00
EET	MJ	0,36	0,00	0,44	-	0,00	2,90	0,00	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00	7,27	0,00	0,00

Legende:
GWP – global warming potential **ODP** – ozone depletion potential **AP** - acidification potential **EP** - eutrophication potential **POCP** - photochemical ozone formation potential **ADPE** - abiotic depletion potential – non fossil resources **ADPF** - abiotic depletion potential – fossil resources **PERE** - Use of renewable primary energy **PERM** - use of renewable primary energy resources **PERT** - total use of renewable primary energy resources **PENRE** - use of non-renewable primary energy **PENRM** - use of non-renewable primary energy resources **PENRT** - total use of non-renewable primary energy resources **SM** - use of secondary material **RSF** - use of renewable secondary fuels **NRSF** - use of non-renewable secondary fuels **FW** - net use of fresh water **HWD** - hazardous waste disposed **NHWD** - non-hazardous waste disposed **RWD** - radioactive waste disposed **CRU** - components for re-use **MFR** - materials for recycling **MER** - materials for energy recovery **EEE** - exported electrical energy **EET** - exported thermal energy

6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

Auswertung

Die Umweltwirkungen von

- Rahmenprofile für Aluminiumtüren
- Rahmenprofile für Aluminiumfenster
- Rahmenprofile für Aluminiumhebeschiebeelemente

weichen stark voneinander ab. Die Unterschiede liegen insbesondere in der Masse der jeweilig verwendeten Vorprodukte und Rohstoffe. Vor allem die angewendeten eloxierten Aluminiumprofile ließen dies erwarten.

Im Bereich der Herstellung entstehen die Umweltwirkungen im Wesentlichen aus der Verwendung von Aluminium bzw. dessen jeweiligen Vorketten sowie durch die Anodisation der Profile. Bei den Rahmenprofilen für Türen und Hebeschiebeelemente bildet zusätzlich der Einsatz des Isolierstegs und dessen jeweiligen Vorketten einen nicht zu vernachlässigenden Faktor.

Daneben spielen die Reinigungsvorgänge mit einem Glasreiniger, welcher Isopropanol und Ethanol beinhaltet, während der 50-jährigen Nutzungsphase hinsichtlich der Umweltwirkungen eine erwähnenswerte Rolle. Weitere wesentliche Werte in der Nutzungsphase stammen aus dem einmaligen Ersatz der Rahmenprofile im Rahmen einer Gebäudesanierung im Zeitraum von 50 Jahren.

Im Szenario C4 sind nur marginale Aufwendungen für die physikalische Vorbehandlung und den Deponiebetrieb zu erwarten. Die Zuordnung zu den einzelnen Produkten ist im Falle der Deponierung schwierig. Beim Recycling der Produkte kann für das Aluminium je nach Produktgruppe zwischen 20 % und 34 % der über den Lebenszyklus auftretenden Umweltwirkungen in Szenario D gutgeschrieben werden.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

Die aus der Ökobilanz errechneten Werte können für eine Gebäudezertifizierung verwendet werden.

Diagramme

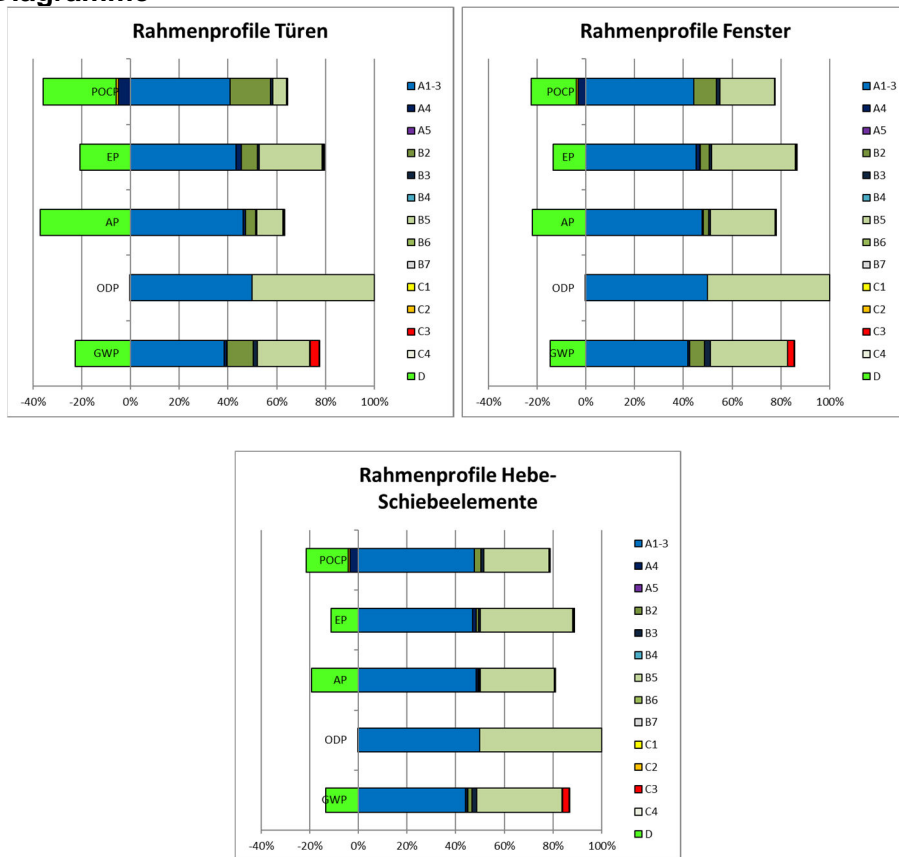


Abbildung 2: Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungskategorien

Bericht

Der dieser EPD zugrunde liegende Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044, sowie der DIN EN 15804 und DIN EN ISO 14025 durchgeführt und richtet sich nicht an Dritte, da er vertrauliche Daten enthält. Er ist beim ift Rosenheim hinterlegt. Ergebnisse und Schlussfolgerungen werden der Zielgruppe darin vollständig, korrekt, unvoreingenommen und verständlich mitgeteilt. Die Ergebnisse der Studie sind nicht für die Verwendung in zur Veröffentlichung vorgesehenen vergleichenden Aussagen bestimmt.

Kritische Prüfung

Die kritische Prüfung der Ökobilanz und des Berichts erfolgte im Rahmen der EPD-Prüfung durch den externen Prüfer Patrick Wortner, MBA and Eng., Dipl.-Ing. (FH).

7 Allgemeine Informationen zur EPD

Vergleichbarkeit

Diese EPD wurde nach DIN EN 15804 erstellt und ist daher nur mit anderen EPDs, die den Anforderungen der DIN EN 15804 entsprechen, vergleichbar. Grundlegend für einen Vergleich sind der Bezug zum Gebäudekontext und dass die gleichen Randbedingungen in den Lebenszyklusphasen betrachtet werden. Für einen Vergleich von EPDs für Bauprodukte gelten die Regeln in Kapitel 5.3 der DIN EN 15804.



Produktgruppe: Fenster und Türen

Die Einzelergebnisse der Produkte wurden anhand konservativen Annahmen zusammengefasst und unterscheiden sich von den durchschnittlichen Ergebnissen. Die Ermittlung der Produktgruppen und die sich hieraus ergebenden Variation wird im Hintergrundbericht belegt.

Kommunikation

Das Kommunikationsformat dieser EPD genügt den Anforderungen der EN 15942:2012 und dient damit auch als Grundlage zur B2B Kommunikation; allerdings wurde die Nomenklatur entsprechend der DIN EN 15804 gewählt.

Verifizierung

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

Diese Deklaration beruht auf den PCR-Dokumenten EN 17213 „PCR für Fenster und Türen, "PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und "Profile für Fenster, Türen und Fassaden" PCR-PR-2.1:2018.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR ^{a)}
Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010 <input type="checkbox"/> intern <input checked="" type="checkbox"/> extern
Unabhängige, dritte(r) Prüfer(in): ^{b)} Patrick Wortner
^{a)} Produktkategorieregeln ^{b)} Freiwillig für den Informationsaustausch innerhalb der Wirtschaft, verpflichtend für den Informationsaustausch zwischen Wirtschaft und Verbrauchern (siehe EN ISO 14025:2010, 9.4).

Überarbeitungen des Dokumentes

Nr.	Datum	Kommentar	Bearbeiter	Prüfer
1	14.04.2021	Externe Prüfung	Zwick	Wortner

8 Literaturverzeichnis

1. **Forschungsvorhaben.** *EPDs für transparente Bauelemente - Abschlussbericht.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2011. SF-10.08.18.7-09.21/II 3-F20-09-1-067.
2. **Klöpffer, W und Grahl, B.** *Ökobilanzen (LCA).* Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
3. **Eyerer, P. und Reinhardt, H.-W.** *Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung.* Basel : Birkhäuser Verlag, 2000.
4. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen.* Berlin : BGBl. I S. 3758, 2017.
5. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** *Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz.* Berlin : BGBl. I S. 1328, 2017.
6. **DIN EN ISO 14040:2018-05.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2018.
7. **DIN EN ISO 14044:2006-10.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
8. **EN ISO 14025:2011-10.** *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
9. **LUMITOS AG.** Stickstoff. *chemie.de.* [Online] 2021. [Zitat vom: 27. Januar 2021.] <https://www.chemie.de/lexikon/Stickstoff.html>.
10. —. Sauerstoff. *chemie.de.* [Online] 2021. [Zitat vom: 27. Januar 2021.] <https://www.chemie.de/lexikon/Sauerstoff.html>.
11. **OENORM S 5200:2009-04-01.** *Radioaktivität in Baumaterialien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009.
12. **PCR Teil B - Profile für Fenster, Türen und Fassaden.** *Produktkategorieeregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
13. **EN 15942:2012-01.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
14. **EN 15804:2012+A1:2013.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltdeklarationen für Produkte - Regeln für Produktkategorien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2013.
15. **RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V.; ift Insitut für Fenstertechnik.** *Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren.* Frankfurt : RAL-Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e.V., 2014.
16. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.** *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* Berlin : s.n., 2016.
17. **DIN EN 13501-1:2010-01.** *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2010.
18. **DIN EN ISO 16000 Teil 6, 9 11.** *Innenraumluftverunreinigungen: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012, 2008, 2006.
19. **ISO 21930:2017-07.** *Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten.* Berlin : Beuth Verlag, 2017.
20. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen.* Berlin : BGBl. I S. 3830, 2017.
21. **Chemikaliengesetz - ChemG.** *Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen - Unterteilt sich in Chemikaliensetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen.* Berlin : BGBl. I S. 1146, 2017.
22. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** *GaBi 10: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung.* Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2020.
23. **DIN EN 16034:2014-12.** *Fenster, Türen und Tore - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2014.
24. **EN 17213:2020.** *Fenster und Türen - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieeregeln für Fenster und Türen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.
25. **DIN EN 14351-2:2019-01.** *Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 2: Innentüren ohne Feuerschutz- und/oder Rauchdichtheitseigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2019.
26. **DIN EN 14351-1:2016-12.** *Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder Rauchdichtheit.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2016.
27. **DIN EN ISO 12457 Teil 1-4.** *Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2003.
28. **LUMITOS AG.** Argon. *chemie.de.* [Online] 2021. [Zitat vom: 27. Januar 2021.] <https://www.chemie.de/lexikon/Argon.html>.
29. **ift-Richtlinie NA-01/3.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2015.
30. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieeregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.

9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Rahmenprofile für Aluminiumfenster und –türen

Herstellungsphase			Errichtungsphase		Nutzungsphase							Entsorgungsphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Rohstoffbereitstellung	Transport	Herstellung	Transport	Bau/Einbau	Nutzung	Inspektion, Wartung, Reinigung	Reparatur	Austausch / Ersatz	Verbesserung / Modernisierung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Abbruch	Transport	Abfallbewirtschaftung	Deponierung	Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung einer Gebäude-Nutzungsdauer von 50 Jahren (gemäß RSL unter 4 Nutzungsstadium) vorgenommen.

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet, außerdem wurde als Grundlage der Szenarien das Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ herangezogen (1).

Hinweis: Die jeweilig gewählten und üblichen Szenarien sind fett markiert. Diese wurden zur Berechnung der Indikatoren in der Gesamttabelle herangezogen.

- ✓ Teil der Betrachtung
- Nicht Teil der Betrachtung



A4 Transport zur Baustelle		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4	Kleinserien über lokale Hersteller	7,5 t LKW (Euro 0-6 Mix), 2,7 t Nutzlast, voll ausgelastet, ca. 50 km hin und leer zurück sowie 7,5 t LKW (Euro 0-6 Mix), 2,7 t Nutzlast, 20 % Beladung, ca. 50 km hin und leer zurück
Gewichte: PG1: 4,77 kg/lfm, PG2: 2,76 kg/lfm, PG3: 3,02 kg/lfm		
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
A5 Bau/Einbau		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5	Manuell	Die Elemente werden ohne mechanische Hilfsmittel eingebaut.
Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst.		
Hilfs-/ Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während des Einbaus können vernachlässigt werden.		
Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul Bau / Einbau der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird entsprechend des konservativen Ansatzes ausschließlich thermisch verwertet. Gutschriften aus A5 werden im Modul D ausgewiesen. Gutschriften aus Abfallverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (EU 28); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU 28). Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt.		
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
B1 Nutzung (nicht betrachtet)		
Siehe Kapitel 5 Nutzungsstadium - Emissionen an die Umwelt. Emissionen können nicht quantifiziert werden.		
B2 Inspektion, Wartung, Reinigung		
Da es sich hierbei um die einzigen Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.		
B2.1 Reinigung		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.1	Selten, manuell	Unter 2,5 m oder mit Industriekletterer, manuell mit geeigneten Reinigungsmitteln, jährlich 2,5 l Verbrauch pro m ² und Reinigung (1) (PG1: 21,40 l / 50a, PG2: 10,25 l / 50a, PG3: 3,08 l / 50a je lfm)
Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Reinigung können vernachlässigt werden.		



Produktgruppe: Fenster und Türen

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B2.2 Wartung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.2	normale Beanspruchung (z.B. Büro- bzw. öffentliche Gebäude)	Jährliche Funktions- / Sichtprüfung, Schmieren / Fetten der Beschläge und ggf. Instandsetzen Schmierstoffe pro 50a: PG1: 0,044 kg, PG2: 0,021 kg, PG3: 0,006 kg je lfm

Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Wartung können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B3 Reparatur

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B3	Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung	Einmaliger Austausch*: Gesamter Beschlag und Dichtungen (1)

* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Firma heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG zu entnehmen.

Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Reparatur können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B4 Austausch / Ersatz (nicht relevant)

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B4	Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung	Kein Austausch in 50 Jahren*

* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften

In dieser EPD werden nur informative Angaben getroffen, damit eine Betrachtung auf Gebäudeebene möglich ist.

Bei einer Nutzungsdauer von 50 Jahren und der angesetzten Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren ist kein Ersatz vorgesehen.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Firma heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG zu entnehmen.

Hilfs- / Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege während des Ersatzes können vernachlässigt werden.



Produktgruppe: Fenster und Türen

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B5 Verbesserung / Modernisierung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B5	Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung	Einmaliger Austausch im Rahmen von Aufbereitungs- / Renovierungs- / Sanierungsvorgängen des Gebäudes*

Bei dem gewählten Szenario entstehen Umweltwirkungen aus der Herstellungs-, Errichtungs- und Entsorgungsphase.

Hilfs- / Betriebsstoffe, Energie-, Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege werden berücksichtigt.

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Firma heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG zu entnehmen.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B6 Betrieblicher Energieeinsatz (nicht relevant)

Es entsteht kein Energieverbrauch während der Standard-Nutzung.

Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Energieeinsatz im Gebäude. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Wassereinsatz, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B7 Betrieblicher Wassereinsatz (nicht relevant)

Es entsteht kein Wasserverbrauch bei bestimmungsgemäßem Betrieb. Wasserverbrauch für Reinigung wird in Modul B2.1 angegeben.

Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Wassereinsatz im Gebäude. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

C1 Abbruch

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1	Abbruch	Etsprechend EN 17213 (Metallfenster/-türen – Bild B.1): Rückbau 95%; Rest in die Deponie. Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.

Beim gewählten Szenario entstehen keine relevanten Inputs oder Outputs. Der Energieverbrauch beim Rückbau kann vernachlässigt werden. Entstehende Aufwendungen sind marginal.



Produktgruppe: Fenster und Türen

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.

C2 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2	Transport	Transport zur Sammelstelle mit 7,5 t LKW (Euro 0-6 Mix), voll ausgelastet, ca. 50 km hin und leer zurück; von Sammelstelle zu Recyclinganlage mit 34 - 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), 27 t Nutzlast, voll ausgelastet, ca. 150 km hin und leer zurück

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

C3 Abfallbewirtschaftung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Entsorgung	Anteil zur Rückführung von Materialien: <ul style="list-style-type: none"> • Metalle 100% in Schmelze • Kunststoffe 100% thermische Verwertung in AVA (R1>0,6) • Rest in Deponie

Da die Produkte europaweit vertrieben werden, wurden dem Entsorgungsszenario Durchschnittsdatensätze für Europa zugrunde gelegt.

In untenstehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.

C3 Entsorgung	Einheit	PG1	PG2	PG3
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	4,40	2,50	2,78
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	0,23	0,13	0,15
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00	0,00	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	3,51	1,97	2,14
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	0,89	0,53	0,61
Beseitigung	kg	0,25	0,14	0,16

Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.



C4 Deponierung		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C4	Deponierung	Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/ Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ modelliert.
<p>Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet, z.B. Strom und Wärme aus Abfallverbrennung.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.</p>		
D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen		
Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
D	Recyclingpotenzial	Alu-Rezyklat aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklates ersetzt zu 60 % Alu Compound; Edelstahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Edelstahl; Stahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Stahl; Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (EU-28); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU-28).
<p>Die Werte in Modul "D" resultieren sowohl aus der Verwertung des Verpackungsmaterials in Modul A5 als auch aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.</p>		

Impressum

Ökobilanzierer

ift Rosenheim GmbH
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim

Programmbetreiber

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
www.ift-rosenheim.de

Deklarationsinhaber

heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG
Österwieher Straße 80
33415 Verl

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-01/3 Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.

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 - 2018

Fotos (Titelseite)

heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG

© ift Rosenheim, 2020



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