

Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-HAT-38.000

Hinweis: Diese EPD ist auf Basis der Muster-EPD heroyal Aluminiumtüren entstanden. Die EPD erlangt Gültigkeit durch die Übertragung an den Hersteller durch das ift.



heroyal-Johann Hen-
kenjohann GmbH &
Co. KG

heroyal Türen

D65, D72, D82, D93



Grundlagen:

DIN EN ISO 14025
EN15804

Muster-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: M-EPD-HAT-38.000

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|
| Programmbetreiber | ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim | | |
| Ökobilanzierer | ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 83026 Rosenheim | | |
| Mit Unterstützung durch | heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG Österwieher Straße 80 33415 Verl | | Hinweis: Deklarationsinhaber sind auf Seite 3 zu finden. |
| Deklarationsnummer | M-EPD-HAT-38.000 | | |
| Bezeichnung des deklarierten Produktes | heroal Aluminiumtüren D65, D72, D82, D93 | | |
| Anwendungsbereich | 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 "Türen und Tore " PCR-TT-2.1:2018. | | |
| Gültigkeit | Veröffentlichungsdatum: 15.04.2021 | Letzte Überarbeitung: 15.04.2021 | Nächste Revision: 15.04.2026 |
| | Diese verifizierte Muster-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte entsprechend den Systemen heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG 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



Deklarationsinhaber

Die aktuell gültigen EPDs sind entsprechend der nachfolgenden Liste auf www.ift-service.de/epd veröffentlicht:

Derzeit sind keine gültigen EPDs vorhanden.



1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefiniton

Die EPD gehört zur Produktgruppe Türen und ist gültig für:

1 m² Aluminiumtür

Die funktionelle Einheit ergibt sich wie folgt:

| Produktgruppe | Bilanziertes Produkt | Flächengewicht | Bautiefe |
|---------------|----------------------|-------------------------|----------|
| D1 | Haustüren | 28,42 kg/m ² | 0,092 m |
| D2 | Objekttüren | 36,13 kg/m ² | 0,092 m |
| D3 | Brandschutztüren | 46,70 kg/m ² | 0,093 m |

Tabelle 1: Produktgruppen

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert: Direkt genutzte Stoffströme werden mittels Größen (1,23 m x 2,18 m) gemäß EN 17213 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:

| D1 | D2 | D3 |
|------------------------------|----------------------|-----------------|
| D72 RL/CL Haustür RC3 | D72 Objekttür | D93 |
| D72 RL/CL Haustür RC2 | D65 Objekttür | D82 |
| D72 Haustür RC3 | | D65 C SP Eloxal |
| D72 Haustür RC2 | | |

*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 verzugshehmenden Profilverbunds ist der zweiteilige Aufbau mit eingerolltem Isoliersteg und Einschubfeder. Der heroyal Profilverbund verfügt über gleiche mechanische Eigenschaften (Statik, Quersugkräfte, etc.), im bearbeiteten und unbearbeiteten Zustand, wie herkömmliche Isolierstege.



| | Türen |
|-----------------------------------|---|
| Profilsystem Systemmaße | Ansichtsbreiten: 50–250 mm Rahmen: 74–254 mm Flügel: 56 – 124 mm Bautiefe: 65/72/82/93 mm Glasstärke: 6 - 68 mm Füllungsstärke: 92 mm max. Flügelgewichte: 360 kg max. Flügelhöhe: 3.000 mm |
| Systemgeber | heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG |
| Öffnungsart/-richtung | D-, Stulp-, Falt-, in Kombination mit Festverglasung; Innen- Außenöffnend. |
| Rahmenmaterial | 3-Kammer-Aluminium-Kunststoff-Verbund |
| Bauweise | 1-, 2- flügelig in Loch- oder Elementbauweise |
| Thermische Trennung | Isolatoren: PA66GF25, PA66GF25 LI/Low Lambda |
| Falzdämmung | Verschiedene Kunststoffe |
| Oberfläche | Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten mit einer großen Standardauswahl an RAL- und DB-Farben sowie Eloxal, Les Couleurs® Le Corbusier, heroal Surface Design (SD). |
| Füllung | Bestandteile und Massen des PU-Aluminium-Panels entsprechend heroal-System. Mehrscheiben-Isolierglas (2-fach und 3-fach, hier: Aufbau 4/12/4/12/4 mm) entsprechend EPD „Mehrscheibenisolierglas“. Brandschutztüren verwenden Brandschutzgläser entsprechend EPD „Pilkington Pyrostop and Pilkington Pyrodur monolithic fire-rated glass“ (15 mm). |
| Dichtungssysteme | Extrudierte Dichtungsprofile aus EPDM |
| Verglasungsdichtung | Extrudierte Dichtungsprofile aus EPDM |
| Zubehör und Beschlag | Zubehör- und Beschlagartikel sowie die Mengen entsprechend der heroal-Systeme. |

Zusätzliche Angaben für den Architekten:

Zusätzlich sind die jeweiligen Systembeschreibungen des Herstellers zu berücksichtigen.

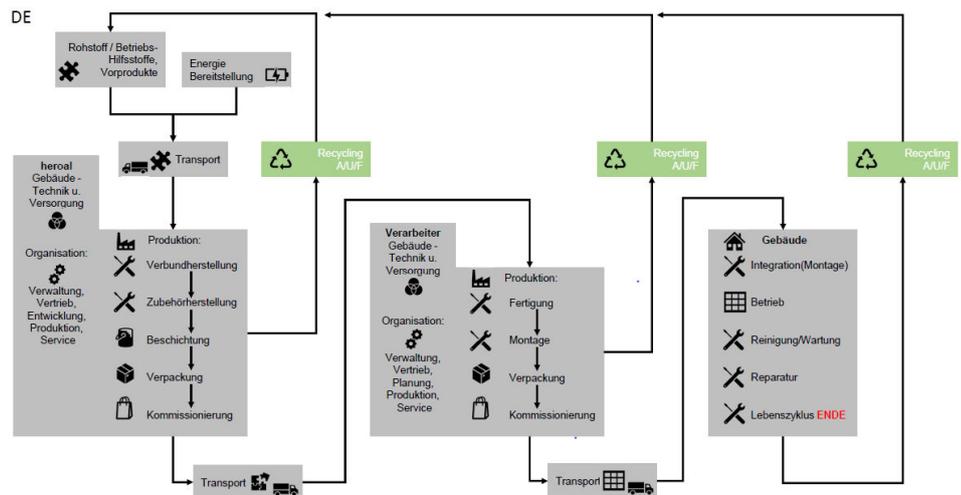
Diese EPD gilt nicht für:

- Flucht- und Rettungswegtüren
- Fingerschutztüren

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

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

Produktherstellung



Anwendung

Aluminium-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® (D72)

Gütesicherung

Folgende Gütesicherungen sind vorhanden:

- Leistungseigenschaften nach EN 14351-1
- Leistungseigenschaften nach EN 16034
- Qualitätsgütesiegel Qualicoat (Pulverbeschichtung)
- Pulverbeschichtungsqualität nach GSB AL 631-5 (Sea Proof)

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

REACH-Konformität wird bei Übertragung an die Herstellerfirmen abgefragt.

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei den Herstellerfirmen bezogen werden.



3 Baustadium

Verarbeitungsempfehlungen Einbau

Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage des Herstellers zu beachten.

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 Aluminiumtüren 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 Aluminiumtüren 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 sowie Glas werden 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 Aluminiumtüren 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 Forschungsvorhaben „EPDs für transparente Bauelemente“ sowie aus einer Datenaufnahme des Herstellers bzw. Systemgebers „Heroal-Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG“. Die herstellereigenen Daten wurden im Werk in 33415 Verl durch eine vor Ort Aufnahme erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten aus dem Geschäftsjahr 2019. 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 Aluminiumtüren.

Es wurden keine zusätzliche 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 Aluminiumtüren 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 Aluminiumtüren 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 betrachtet. Sekundärmaterial wird eingesetzt.

Inputs

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 m² Aluminiumtür 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 die Herstellung der Rahmenprofile wurde der „Strommix heroal“ (siehe Tabelle 2) angenommen, für die Herstellung der Türen der „Strommix Europa-28“.

| 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 8,13 l pro m² Element.

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.

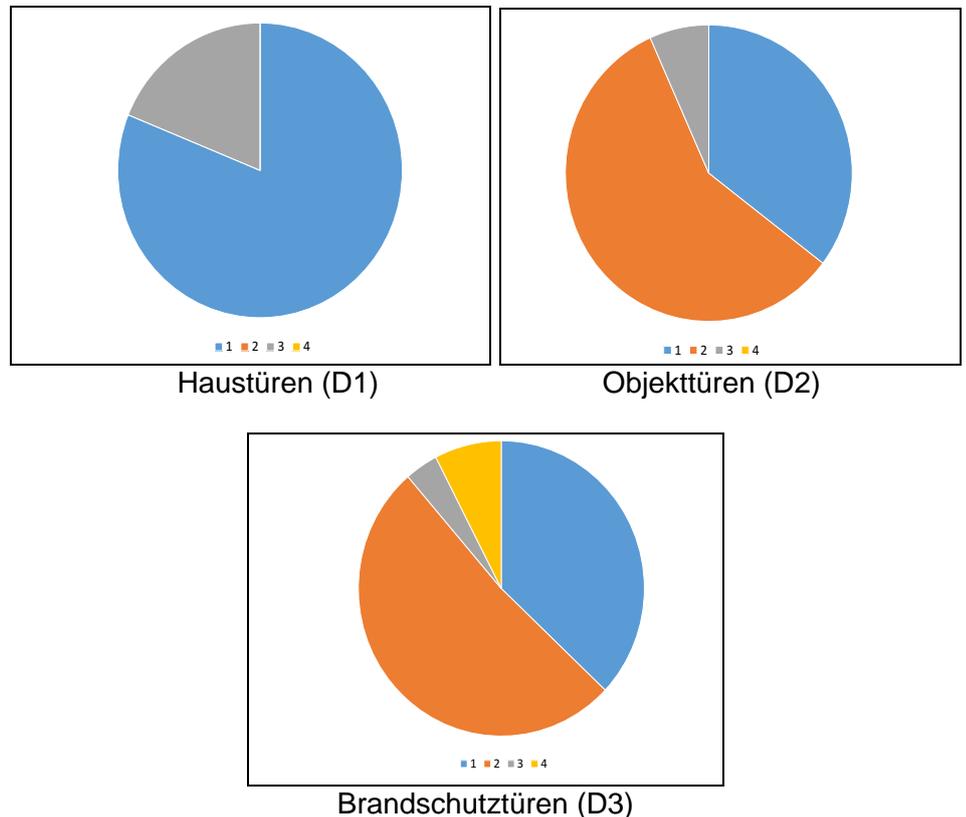


Abbildung 1: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien je deklarierte Einheit

| Nr. | Material | Masse in % | | |
|-----|-------------|------------|-------|-------|
| | | D1 | D2 | D3 |
| 1 | Metalle | 81,16 | 35,39 | 37,08 |
| 2 | Glas | 0,00 | 57,91 | 51,60 |
| 3 | Kunststoffe | 18,84 | 6,70 | 3,74 |
| 4 | Sonstiges | 0,00 | 0,00 | 7,58 |

Tabelle 3: Darstellung der Einzelmaterialien in % je deklarierte Einheit

Hilfs- und Betriebsstoffe

Es fallen 17,95 g Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

| Nr. | Material | Masse in g |
|-----|----------|------------|
| 1 | Holz | 1,33 |
| 2 | Karton | 169,11 |
| 3 | PE-Folie | 184,62 |

Tabelle 4: Darstellung der Verpackung in kg je deklarierte Einheit

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 m² Aluminiumtür in der Ökobilanz erfasst:

Abfall

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

Abwasser

Bei der Herstellung fällt 6,79 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 m² Aluminiumtür 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 m² Aluminium-Haustür (D1)

| Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | |
|---------------------------------|--|----------|-----------|----------|----|----------|----------|------|----------|------|------|------|-----------|----------|----------|-----------|
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GWP | kg CO ₂ -Äqv. | 278,00 | 4,81 | 0,82 | - | 48,20 | 15,70 | 0,00 | 195,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,33 | 16,00 | 2,04E-02 | -111,00 |
| ODP | kg CFC-11-Äqv. | 3,83E-08 | 8,41E-16 | 1,20E-16 | - | 1,04E-13 | 1,22E-13 | 0,00 | 3,83E-08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,32E-16 | 2,25E-15 | 1,11E-16 | -3,60E-13 |
| AP | kg SO ₂ -Äqv. | 0,83 | 1,12E-02 | 8,36E-05 | - | 4,74E-02 | 3,18E-02 | 0,00 | 0,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,57E-03 | 1,01E-03 | 1,23E-04 | -0,46 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | 7,70E-02 | 2,78E-03 | 1,72E-05 | - | 7,87E-03 | 2,57E-03 | 0,00 | 5,52E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,36E-04 | 2,19E-04 | 1,39E-05 | -2,69E-02 |
| POCP | kg Ethen-Äqv. | 5,19E-02 | -3,97E-03 | 6,97E-06 | - | 1,29E-02 | 2,78E-03 | 0,00 | 2,28E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,36E-04 | 1,06E-04 | 9,35E-06 | -2,59E-02 |
| ADPE | kg Sb-Äqv. | 2,80E-04 | 4,21E-07 | 7,96E-09 | - | 1,05E-05 | 9,28E-05 | 0,00 | 1,92E-04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,16E-07 | 9,47E-08 | 7,50E-09 | -1,44E-04 |
| ADPF | MJ | 3520,00 | 65,60 | 0,13 | - | 1470 | 195,00 | 0,00 | 2426,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,10 | 1,90 | 0,28 | -1260,00 |
| Ressourceneinsatz | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERE | MJ | 1310,00 | 3,67 | 2,76 | - | 21,10 | 29,90 | 0,00 | 736,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 0,55 | 3,84E-02 | -602,00 |
| PERM | MJ | 2,73 | 0,00 | -2,73 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,97E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | MJ | 1310,00 | 3,67 | 2,86E-02 | - | 21,10 | 29,90 | 0,00 | 733,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,01 | 0,55 | 3,84E-02 | -602,00 |
| PENRE | MJ | 3950,00 | 65,80 | 3,93 | - | 1480,00 | 210,00 | 0,00 | 2760,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,20 | 106,61 | 5,77 | -1480,00 |
| PENRM | MJ | 114,00 | 0,00 | -3,78 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,29E-01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -104,30 | -5,49 | 0,00 |
| PENRT | MJ | 4070,00 | 65,80 | 0,15 | - | 1480,00 | 210,00 | 0,00 | 2766,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,20 | 2,31 | 0,29 | -1480,00 |
| SM | kg | 1,14 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,14 | 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 | 2,62 | 4,20E-03 | 1,95E-03 | - | 0,28 | 0,08 | 0,00 | 1,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,16E-03 | 3,46E-02 | 7,04E-05 | -1,49 |
| Abfallkategorien | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HWD | kg | 2,48E-05 | 3,32E-09 | 2,69E-11 | - | 2,02E-07 | 4,18E-08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,16E-10 | 4,44E-10 | 3,03E-11 | -1,63E-07 |
| NHWD | kg | 51,30 | 9,77E-03 | 9,82E-03 | - | 0,45 | 1,01 | 0,00 | 24,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,70E-03 | 6,34E-02 | 1,42 | -29,10 |
| RWD | kg | 0,22 | 7,96E-05 | 7,90E-06 | - | 3,31E-03 | 5,56E-03 | 0,00 | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,20E-05 | 1,65E-04 | 2,99E-06 | -8,78E-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 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 1,90 | 0,00 | 22,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 21,90 | 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 | 1,04 | 0,00 | 1,60 | - | 0,00 | 9,57 | 0,00 | 36,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 34,00 | 0,00 | 0,00 |
| EET | MJ | 2,30 | 0,00 | 2,86 | - | 0,00 | 17,01 | 0,00 | 65,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 60,40 | 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 m² Aluminium-Objekttür (D2)

| Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | |
|---------------------------------|--|----------|-----------|----------|----|----------|----------|------|-----------|------|------|------|-----------|----------|----------|-----------|
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GWP | kg CO ₂ -Äqv. | 184,00 | 6,10 | 0,82 | - | 48,20 | 44,90 | 0,00 | 143,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,02 | 7,25 | 0,22 | -73,60 |
| ODP | kg CFC-11-Äqv. | 5,17E-08 | 1,07E-15 | 1,20E-16 | - | 1,04E-13 | 1,34E-08 | 0,00 | 5,17E-08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,78E-16 | 2,48E-15 | 1,21E-15 | -3,09E-13 |
| AP | kg SO ₂ -Äqv. | 0,77 | 1,41E-02 | 8,36E-05 | - | 4,74E-02 | 0,34 | 0,00 | 0,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,97E-03 | 5,45E-04 | 1,33E-03 | -0,30 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | 6,98E-02 | 3,52E-03 | 1,72E-05 | - | 7,87E-03 | 2,71E-02 | 0,00 | 5,93E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,88E-04 | 1,10E-04 | 1,51E-04 | -2,36E-02 |
| POCP | kg Ethen-Äqv. | 4,62E-02 | -5,03E-03 | 6,97E-06 | - | 1,29E-02 | 2,02E-02 | 0,00 | 3,07E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,41E-04 | 5,42E-05 | 1,01E-04 | -3,56E-03 |
| ADPE | kg Sb-Äqv. | 1,05E-03 | 5,33E-07 | 7,96E-09 | - | 1,05E-05 | 9,49E-04 | 0,00 | 1,01E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,92E-08 | 5,81E-08 | 8,13E-08 | -8,31E-05 |
| ADPF | MJ | 2470,00 | 83,20 | 0,13 | - | 1470 | 703,00 | 0,00 | 1942,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,90 | 1,37 | 3,01 | -862,00 |
| Ressourceneinsatz | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERE | MJ | 795,00 | 4,65 | 2,76 | - | 21,10 | 63,40 | 0,00 | 518,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,78 | 0,63 | 0,42 | -320,00 |
| PERM | MJ | 2,73 | 0,00 | -2,73 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,97E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | MJ | 798,00 | 4,65 | 2,86E-02 | - | 21,10 | 63,40 | 0,00 | 518,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,78 | 0,63 | 0,42 | -320,00 |
| PENRE | MJ | 2720,00 | 83,40 | 3,93 | - | 1480,00 | 749,00 | 0,00 | 2142,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,90 | 49,00 | 5,57 | -991,00 |
| PENRM | MJ | 53,40 | 0,00 | -3,78 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -2,53E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -47,14 | -2,48 | 0,00 |
| PENRT | MJ | 2780,00 | 83,40 | 0,15 | - | 1480,00 | 749,00 | 0,00 | 2149,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,90 | 1,86 | 3,09 | -991,00 |
| SM | kg | 1,86 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 0,92 | 0,00 | 1,86 | 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 | 1,67 | 5,32E-03 | 1,95E-03 | - | 0,28 | 0,22 | 0,00 | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,90E-04 | 1,60E-02 | 7,63E-04 | -0,79 |
| Abfallkategorien | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HWD | kg | 3,41E-03 | 4,20E-09 | 2,69E-11 | - | 2,02E-07 | 3,33E-03 | 0,00 | 3,41E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,03E-10 | 4,17E-10 | 3,28E-10 | -1,55E-07 |
| NHWD | kg | 50,90 | 1,24E-02 | 9,82E-03 | - | 0,45 | 25,40 | 0,00 | 52,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,07E-03 | 2,92E-02 | 15,40 | -16,50 |
| RWD | kg | 0,12 | 1,01E-04 | 7,90E-06 | - | 3,31E-03 | 1,76E-02 | 0,00 | 7,82E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,69E-05 | 1,96E-04 | 3,25E-05 | -5,01E-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 | 2,41 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 25,60 | 0,00 | 20,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,40 | 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 | 1,04 | 0,00 | 1,60 | - | 0,00 | 7,48 | 0,00 | 18,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,40 | 0,00 | 0,00 |
| EET | MJ | 2,30 | 0,00 | 2,86 | - | 0,00 | 13,30 | 0,00 | 32,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,30 | 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 m² Aluminium-Brandschutztür (D3)

| Einheit | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | |
|---------------------------------|--|----------|-----------|----------|----|----------|----------|------|----------|------|------|------|-----------|----------|----------|-----------|
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GWP | kg CO ₂ -Äqv. | 277,00 | 7,87 | 0,82 | - | 48,20 | 89,00 | 0,00 | 221,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,42 | 5,25 | 0,31 | -90,50 |
| ODP | kg CFC-11-Äqv. | 4,75E-08 | 1,37E-15 | 1,20E-16 | - | 1,04E-13 | 9,20E-09 | 0,00 | 4,75E-08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,47E-16 | 2,28E-15 | 1,67E-15 | -3,50E-13 |
| AP | kg SO ₂ -Äqv. | 1,04 | 1,82E-02 | 8,36E-05 | - | 4,74E-02 | 0,45 | 0,00 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,73E-03 | 4,23E-04 | 1,85E-03 | -0,39 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | 0,11 | 4,54E-03 | 1,72E-05 | - | 7,87E-03 | 5,55E-02 | 0,00 | 9,96E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,75E-04 | 8,26E-05 | 2,10E-04 | -2,89E-02 |
| POCP | kg Ethen-Äqv. | 6,55E-02 | -6,48E-03 | 6,97E-06 | - | 1,29E-02 | 3,03E-02 | 0,00 | 4,48E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -8,88E-04 | 4,12E-05 | 1,41E-04 | -6,11E-03 |
| ADPE | kg Sb-Äqv. | 5,09E-04 | 6,88E-07 | 7,96E-09 | - | 1,05E-05 | 3,54E-04 | 0,00 | 4,11E-04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,23E-07 | 4,70E-08 | 1,13E-07 | -1,91E-04 |
| ADPF | MJ | 3570,00 | 107,00 | 0,13 | - | 1470 | 1260,00 | 0,00 | 2906,76 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,30 | 1,16 | 4,17 | -1050,00 |
| Ressourceneinsatz | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERE | MJ | 1510,00 | 6,00 | 2,76 | - | 21,10 | 526,00 | 0,00 | 1155,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,08 | 0,58 | 0,58 | -396,00 |
| PERM | MJ | 2,73 | 0,00 | -2,73 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,97E-03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | MJ | 1510,00 | 6,00 | 2,86E-02 | - | 21,10 | 526,00 | 0,00 | 1153,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,08 | 0,58 | 0,58 | -396,00 |
| PENRE | MJ | 5110,00 | 108,00 | 3,93 | - | 1480,00 | 2480,00 | 0,00 | 4357,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,30 | 35,61 | 6,08 | -1200,00 |
| PENRM | MJ | 39,60 | 0,00 | -3,78 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,54E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -33,99 | -1,79 | 0,00 |
| PENRT | MJ | 5150,00 | 108,00 | 0,15 | - | 1480,00 | 2480,00 | 0,00 | 4358,36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,30 | 1,62 | 4,29 | -1200,00 |
| SM | kg | 9,41 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 8,13 | 0,00 | 9,41 | 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 | 2,02 | 6,86E-03 | 1,95E-03 | - | 0,28 | 0,10 | 0,00 | 1,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,23E-03 | 1,16E-02 | 1,06E-03 | -1,01 |
| Abfallkategorien | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HWD | kg | 1,11E-05 | 5,42E-09 | 2,69E-11 | - | 2,02E-07 | 6,71E-08 | 0,00 | 1,05E-05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,73E-10 | 3,73E-10 | 4,55E-10 | -1,83E-07 |
| NHWD | kg | 35,70 | 1,60E-02 | 9,82E-03 | - | 0,45 | 1,12 | 0,00 | 38,65 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,87E-03 | 2,13E-02 | 21,40 | -20,80 |
| RWD | kg | 0,14 | 1,30E-04 | 7,90E-06 | - | 3,31E-03 | 4,83E-03 | 0,00 | 9,07E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,34E-05 | 1,82E-04 | 4,50E-05 | -5,91E-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 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | - | 0,00 | 27,50 | 0,00 | 23,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 23,70 | 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 | 1,04 | 0,00 | 1,60 | - | 0,00 | 5,46 | 0,00 | 13,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,10 | 0,00 | 0,00 |
| EET | MJ | 2,30 | 0,00 | 2,86 | - | 0,00 | 9,71 | 0,00 | 24,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,70 | 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

- Haustüren
- Objekttüren
- Brandschutztüren

weichen stark voneinander ab. Die Unterschiede liegen insbesondere in der Masse der jeweilig verwendeten Vorprodukte und Rohstoffe. Vor allem die angewendeten eloxierten Aluminiumprofile sowie die eingesetzten Gläser ließen dies erwarten. Jedoch ist auch die Wirkung der verschiedenen verwendeten Vorprodukte und Rohstoffe nicht zu vernachlässigen. So sind bei den Brandschutzsystemen die zusätzlichen Brandschutzmaterialien eine weitere Ursache für die in der Regel höheren Umweltwirkungen.

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 allen Türen bildet zusätzlich der Einsatz des Isolierstegs und dessen jeweiligen Vorketten einen nicht zu vernachlässigenden Faktor. Bei den Objekt- und Brandschutztüren kommen die Umweltwirkungen ferner vorrangig durch die Nutzung der (Brandschutz-) Gläser bzw. deren jeweiligen Vorketten zustande.

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 der Reparatur der Verschleißteile (insbesondere Gläser) sowie dem einmaligen Ersatz 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 9 % (Objekt- und Brandschutztüren) und 23 % (Haustüren) der über den Lebenszyklus auftretenden Umweltwirkungen in Szenario D gutgeschrieben werden. Bezüglich der Haustüren ist zusätzlich eine Gutschrift von ca. 2 % für Glas möglich.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

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

Diagramme

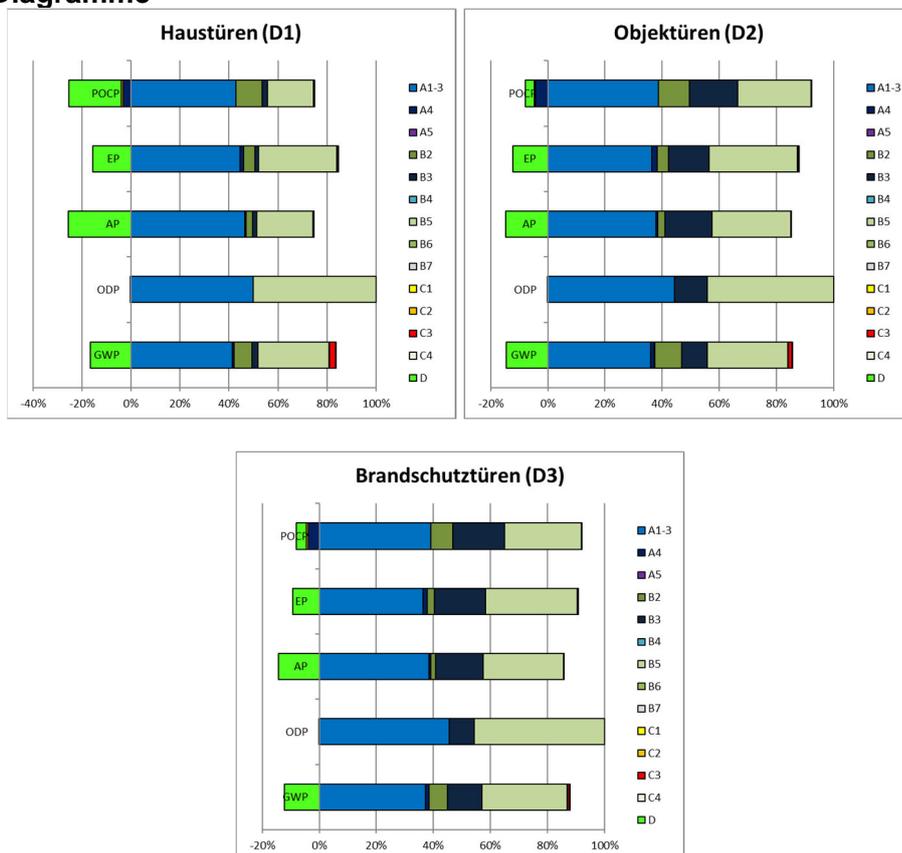


Abbildung 2: Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungskategorien

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.

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 "Türen und Tore " PCR-TT-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 |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

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. **DIN EN 12457- Teil 1-4 :2003-01.** Charakterisierung von Abfällen - Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen - Teil 1-4. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2003.
3. **Klöpffer, W und Grahl, B.** Ökobilanzen (LCA). Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
4. **Eyerer, P. und Reinhardt, H.-W.** Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung. Basel : Birkhäuser Verlag, 2000.
5. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen. Berlin : BGBl. I S. 3758, 2017.
6. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz. Berlin : BGBl. I S. 1328, 2017.
7. **DIN EN ISO 14040:2018-05.** Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2018.
8. **DIN EN ISO 14044:2006-10.** Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
9. **EN ISO 14025:2011-10.** Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
10. **LUMITOS AG.** Stickstoff. *chemie.de*. [Online] 2021. [Zitat vom: 27. Januar 2021.] <https://www.chemie.de/lexikon/Stickstoff.html>.
11. —. Sauerstoff. *chemie.de*. [Online] 2021. [Zitat vom: 27. Januar 2021.] <https://www.chemie.de/lexikon/Sauerstoff.html>.
12. **OENORM S 5200:2009-04-01.** Radioaktivität in Baumaterialien. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009.
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 Chemikaliengesetz 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 - Produktkategorieregeln 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 Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804. Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
31. **PCR Teil B - Türen und Tore.** Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804. Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.



9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Aluminiumtüren

| 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

Produktgruppe: Türen

| A4 Transport zur Baustelle | | | | | | |
|---|------------------------------------|---|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung | | | | |
| A4.1 | Kleinserien - Direktvermarktung | 7,5 t LKW (Euro 0-6 Mix), 2,7 t Nutzlast, 20 % ausgelastet, ca. 50 km hin und leer zurück | | | | |
| A4.2 | 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 | | | | |
| A4.3 | Kleinserien über Händler | 34 - 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), 27 t Nutzlast, voll ausgelastet, ca. 150 km hin und leer zurück sowie 7,5 t LKW (Euro 0-6 Mix), 2,7 t Nutzlast, 20 % ausgelastet, ca. 50 km hin und leer zurück | | | | |
| A4.4 | Großprojekt | 34 - 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), 27 t Nutzlast, voll ausgelastet, ca. 150 km hin und leer zurück | | | | |
| Gewicht: D1: 28,78 kg/m ² , D2: 36,48 kg/m ² , D3: 47,05 kg/m ² | | | | | | |
| Die Szenarien wurden pro kg berechnet und können über vorstehende Massen auf die Produktgruppe skaliert werden. Die Werte in der Gesamtergebnistabelle sind bereits pro m ² ausgewiesen. | | | | | | |
| A4 Transport zur Baustelle je 1 kg | | Einheit | A4.1 | A4.2 | A4.3 | A4.4 |
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | | | |
| GWP | | kg CO ₂ -Äqv. | 0,14 | 0,17 | 0,16 | 2,04E-02 |
| ODP | | kg CFC-11-Äqv. | 2,42E-17 | 2,92E-17 | 2,77E-17 | 3,54E-18 |
| AP | | kg SO ₂ -Äqv. | 3,21E-04 | 3,88E-04 | 3,50E-04 | 2,84E-05 |
| EP | | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | 8,00E-05 | 9,66E-05 | 8,69E-05 | 6,95E-06 |
| POCP | | kg EthenÄqv. | -1,14E-04 | -1,38E-04 | -1,21E-04 | -7,29E-06 |
| ADPE | | kg Sb-Äqv. | 1,21E-08 | 1,46E-08 | 1,39E-08 | 1,77E-09 |
| ADPF | | MJ | 1,88 | 2,28 | 2,16 | 0,28 |
| Ressourceneinsatz | | | | | | |
| PERE | | MJ | 0,11 | 0,13 | 0,12 | 1,54E-02 |
| PERM | | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | | MJ | 0,11 | 0,13 | 0,12 | 1,54E-02 |
| PENRE | | MJ | 1,89 | 2,29 | 2,17 | 0,28 |
| PENRM | | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PENRT | | MJ | 1,89 | 2,29 | 2,17 | 0,28 |
| SM | | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| RSF | | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| NRSF | | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FW | | m ³ | 1,21E-04 | 1,46E-04 | 1,38E-04 | 1,77E-05 |
| Abfallkategorien | | | | | | |
| HWD | | kg | 9,53E-11 | 1,15E-07 | 1,01E-07 | 1,40E-08 |
| NHWD | | kg | 2,81E-04 | 3,40E-04 | 3,32E-04 | 4,11E-05 |
| RWD | | kg | 2,29E-06 | 2,77E-06 | 2,62E-06 | 3,35E-07 |
| Output-Stoffflüsse | | | | | | |
| CRU | | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFR | | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MER | | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EEE | | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EET | | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| A5 Bau/Einbau | | | | |
|--|--|---|----------|----------|
| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung | | |
| A5.1 | Manuell | Die Elemente werden ohne mechanische Hilfsmittel installiert. Strombedarf 0,0 kWh/m² | | |
| A5.2 | Kleiner Hebewagen / Hebebühne | Für die Installation der Elemente wird ein kleiner Aufzug oder ein Gabelstapler benötigt. Strombedarf 1,0 kWh/m ² für Hebebühne (1) | | |
| A5.3 | Kran | Für die Installation der Elemente ist ein (Bau-)Kran erforderlich. Strombedarf 1,5 kWh/m ² für Kran (1) | | |
| Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst. | | | | |
| Hilfs-/ Betriebsstoffe, 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. Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt. 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). | | | | |
| A5 Bau / Einbau je 1 m ² | Einheit | A5.1 | A5.2 | A5.3 |
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | |
| GWP | kg CO ₂ -Äqv. | 0,00 | 0,39 | 0,59 |
| ODP | kg R11-Äqv. | 0,00 | 1,27E-14 | 1,90E-14 |
| AP | kg SO ₂ -Äqv. | 0,00 | 7,72E-04 | 1,16E-03 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | 0,00 | 9,09E-05 | 1,36E-04 |
| POCP | kg C ₂ H ₄ -Äqv. | 0,00 | 5,60E-05 | 8,40E-05 |
| ADPE | kg Sb-Äqv. | 0,00 | 1,32E-07 | 1,99E-07 |
| ADPF | MJ | 0,00 | 4,42 | 6,63 |
| Ressourceneinsatz | | | | |
| PERE | MJ | 0,00 | 3,26 | 4,89 |
| PERM | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | MJ | 0,00 | 3,26 | 4,89 |
| PENRE | MJ | 0,00 | 7,07 | 10,60 |
| PENRM | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PENRT | MJ | 0,00 | 7,07 | 10,60 |
| SM | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| RSF | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| NRSF | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FW | m ³ | 0,00 | 3,17E-03 | 4,76E-03 |
| Abfallkategorien | | | | |
| HWD | kg | 0,00 | 1,87E-09 | 2,80E-09 |
| NHWD | kg | 0,00 | 5,02E-03 | 7,52E-03 |
| RWD | kg | 0,00 | 1,05E-03 | 1,58E-03 |
| Output-Stoffflüsse | | | | |
| CRU | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFR | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MER | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EEE | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EET | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

B1 Nutzung (nicht betrachtet)

Siehe Kapitel 5 Nutzungsstadium - Emissionen an die Umwelt. Emissionen können nicht quantifiziert werden.

B2 Inspektion, Wartung, Reinigung**B2.1 Reinigung**

| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung |
|--------|-----------------------|--|
| B2.1.1 | Selten, manuell | Unter 2,5 m oder mit Industriekletterer, manuell mit geeigneten Reinigungsmitteln, jährlich 2,5 l Verbrauch pro m ² und Reinigung (125 l / 50a) (1) |
| B2.1.2 | Selten, mit Maschinen | Über 2,5 m mit Hubsteiger, Krananlagen, Befahranlage, etc., jährlich 10 l Wasserverbrauch pro m ² und Reinigung (500 l / 50a) und 2,5 kWh / 50a (1) |
| B2.1.3 | Häufig, manuell | Unter 2,5 m oder als Industriekletterer, manuell mit geeigneten Reinigungsmitteln, alle drei Monate 2,5 l Verbrauch pro m ² und Reinigung (500 l / 50a) (1) |
| B2.1.4 | Häufig, mit Maschinen | Über 2,5 m mit Hubsteiger, Krananlagen, Befahranlage, etc., alle drei Monate 10 l Wasserverbrauch pro m ² und Reinigung (2.000 l / 50a) und 2,5 kWh / 50a (1) |

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

| B2.1 Reinigung je 1 m ² | Einheit | B2.1.1 | B2.1.2 | B2.1.3 | B2.1.4 |
|------------------------------------|--|-----------------|----------|----------|----------|
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | | |
| GWP | kg CO ₂ -Äqv. | 48,10 | 1,74 | 193,00 | 4,02 |
| ODP | kg CFC-11-Äqv. | 1,07E-13 | 5,18E-14 | 4,30E-13 | 1,12E-13 |
| AP | kg SO ₂ -Äqv. | 4,72E-02 | 3,36E-03 | 0,19 | 7,67E-03 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | 7,96E-03 | 7,57E-04 | 3,18E-02 | 2,35E-03 |
| POCP | kg EthenÄqv. | 1,28E-02 | 2,60E-04 | 5,14E-02 | 6,20E-04 |
| ADPE | kg Sb-Äqv. | 1,21E-05 | 6,67E-06 | 4,82E-05 | 2,57E-05 |
| ADPF | MJ | 1460,00 | 20,50 | 5850,00 | 48,90 |
| Ressourceneinsatz | | | | | |
| PERE | MJ | 22,00 | 12,80 | 88,20 | 26,60 |
| PERM | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | MJ | 22,00 | 12,80 | 88,20 | 26,60 |
| PENRE | MJ | 1470,00 | 30,20 | 5890,00 | 67,70 |
| PENRM | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PENRT | MJ | 1470,00 | 30,20 | 5890,00 | 67,70 |
| SM | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| RSF | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| NRSF | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FW | m ³ | 0,40 | 0,51 | 1,61 | 2,02 |
| Abfallkategorien | | | | | |
| HWD | kg | 2,02E-07 | 7,75E-09 | 8,09E-76 | 1,70E-08 |
| NHWD | kg | 0,46 | 6,39E-02 | 1,83 | 0,22 |
| RWD | kg | 3,58E-03 | 3,84E-03 | 1,43E-02 | 7,75E-03 |

| Output-Stoffflüsse | | | | | |
|---|--|---|----------|-----------------|-----------|
| CRU | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFR | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MER | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EEE | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EET | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| B2.2 Wartung | | | | | |
| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung | | | |
| B2.2.1 | geringe Beanspruchung (z.B. Wohnungsbau) | 2-jährige Funktions- / Sichtprüfung, Schmieren / Fetten der Beschläge und ggf. Instandsetzen 0,125 kg Schmierstoffe pro 50 (1) | | | |
| B2.2.2 | normale Beanspruchung (z.B. Büro- bzw. öffentliche Gebäude) | Jährliche Funktions- / Sichtprüfung, Schmieren / Fetten der Beschläge und ggf. Instandsetzen 0,250 kg Schmierstoffe pro 50 a (1) | | | |
| B2.2.3 | hohe Beanspruchung (z.B. Schulen und Hotels) | ½-jährlich Funktions- / Sichtprüfung, Schmieren / Fetten der Beschläge und ggf. Instandsetzen 0,500 kg Schmierstoffe pro 50 a (1) | | | |
| Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Wartung können vernachlässigt werden. | | | | | |
| B2.2 Wartung je 1 m ² | | Einheit | B2.2.1 | B2.2.2 | B2.2.3 |
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | | |
| GWP | kg CO ₂ -Äqv. | | 0,13 | 0,27 | 0,53 |
| ODP | kg R11-Äqv. | | 5,94E-16 | 1,19E-15 | 2,38E-15 |
| AP | kg SO ₂ -Äqv. | | 2,83E-04 | 5,67E-04 | 1,13E-03 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | | 2,41E-05 | 4,83E-05 | 9,66E-05 |
| POCP | kg C ₂ H ₄ -Äqv. | | 4,46E-05 | 8,92E-05 | 1,78E-04 |
| ADPE | kg Sb-Äqv. | | 2,29E-08 | 4,59E-08 | 9,17E-08 |
| ADPF | MJ | | 6,37 | 12,70 | 25,50 |
| Ressourceneinsatz | | | | | |
| PERE | MJ | | 0,11 | 0,22 | 0,45 |
| PERM | MJ | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | MJ | | 0,11 | 0,22 | 0,45 |
| PENRE | MJ | | 6,41 | 12,80 | 25,60 |
| PENRM | MJ | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PENRT | MJ | | 6,41 | 12,80 | 25,60 |
| SM | kg | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| RSF | MJ | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| NRSF | MJ | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FW | m ³ | | 7,80E-05 | 1,56E-04 | 3,212E-04 |
| Abfallkategorien | | | | | |
| HWD | kg | | 1,69E-10 | 3,38E-10 | 6,76E-10 |
| NHWD | kg | | 8,99E-04 | 1,80E-03 | 3,60E-03 |
| RWD | kg | | 1,51E-05 | 3,01E-05 | 6,03E-05 |
| Output-Stoffflüsse | | | | | |
| CRU | kg | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFR | kg | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MER | kg | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EEE | MJ | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EET | MJ | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| B3 Reparatur | | |
|---|---|--|
| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung |
| B3 | Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung | Einmaliger Austausch*: Gesamter Beschlag, Glas inkl. Glasdichtung und Dichtungen (1) |
| <p>* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften</p> <p>Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung des Herstellers zu entnehmen.</p> <p>Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Reparatur können vernachlässigt werden.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> | | |
| B4 Austausch / Ersatz (nicht relevant) | | |
| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung |
| B4 | Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung | Kein Austausch in 50 Jahren* |
| <p>* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften</p> <p>In dieser EPD werden nur informative Angaben getroffen, damit eine Betrachtung auf Gebäudeebene möglich ist.</p> <p>Bei einer Nutzungsdauer von 50 Jahren und der angesetzten Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren ist kein Ersatz vorgesehen.</p> <p>Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung des Herstellers zu entnehmen.</p> <p>Hilfs- / Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege während des Ersatzes können vernachlässigt werden.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> | | |
| B5 Verbesserung / Modernisierung | | |
| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung |
| B5 | Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung | Einmaliger Austausch im Rahmen von Aufbereitungs- / Renovierungs- / Sanierungsvorgängen des Gebäudes* |
| <p>* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften</p> <p>Bei dem gewählten Szenario entstehen Umweltwirkungen aus der Herstellungs-, Errichtungs- und Entsorgungsphase.</p> <p>Hilfs- / Betriebsstoffe, Energie-, Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege werden berücksichtigt.</p> | | |

Produktgruppe: Türen

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung des Herstellers zu entnehmen.
Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.

B6 Betrieblicher Energieeinsatz

| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung |
|------|---|--|
| B6.1 | handbetätigt | Kein Energieverbrauch im Betrieb |
| B6.2 | Türen: kraftbetätigt normale Beanspruchung | Pro Antrieb: 1566,35 kWh / 50 a Strom (inkl. Standbybetrieb), bei 0,120 kW Antriebsleistung, 100 Zyklen pro Tag, 48 Wochen Gebäudenutzung pro Jahr; Strommix (EU 28) |
| B6.2 | Feuerschutztüren: kraftbetätigt normale Beanspruchung | Pro Antrieb: 3403,07 kWh / 50 a Strom (inkl. Standbybetrieb), bei 0,240 kW Antriebsleistung, 10 Zyklen pro Tag, 48 Wochen Gebäudenutzung pro Jahr; Strommix (EU 28) |

* Häufigkeiten, Nutzungszeiten, Anzahl der Nutzer, Zyklen, usw.

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

| B6 Betrieblicher Energieeinsatz je 1 kg | Einheit | B6.1 | B6.2 Türen | B6.2 Feuerschutz |
|---|--|------|---------------|---------------------|
| Zentrale Umweltwirkungen | | | | |
| GWP | kg CO ₂ -Äqv. | 0,00 | 614,00 | 1340,00 |
| ODP | kg CFC-11-Äqv. | 0,00 | 1,99E-11 | 4,32E-11 |
| AP | kg SO ₂ -Äqv. | 0,00 | 1,21 | 2,63 |
| EP | kg PO ₄ ³⁻ -Äqv. | 0,00 | 0,14 | 0,31 |
| POCP | kg Ethen-Äqv. | 0,00 | 8,87E-02 | 0,19 |
| ADPE | kg Sb-Äqv. | 0,00 | 2,07E-04 | 4,51E-04 |
| ADPF | MJ | 0,00 | 6930,00 | 15100,00 |
| Ressourceneinsatz | | | | |
| PERE | MJ | 0,00 | 5110,00 | 11100,00 |
| PERM | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PERT | MJ | 0,00 | 5110,00 | 11100,00 |
| PENRE | MJ | 0,00 | 11100,00 | 24100,00 |
| PENRM | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| PENRT | MJ | 0,00 | 11100,00 | 24100,00 |
| SM | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| RSF | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| NRSF | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| FW | m ³ | 0,00 | 4,97 | 10,80 |
| Abfallkategorien | | | | |
| HWD | kg | 0,00 | 2,93E-06 | 6,36E-06 |
| NHWD | kg | 0,00 | 7,86 | 17,09 |
| RWD | kg | 0,00 | 1,68 | 3,65 |
| Output-Stoffflüsse | | | | |
| CRU | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MFR | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| MER | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EEE | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| EET | MJ | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

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 | <p>Entsprechend EN 17213 (Metallfenster/-türen – Bild B.1): Rückbau 30% bei Glas; Rückbau restliche Materialien 95%; Rest in die Deponie.</p> <p>Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.</p> |

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

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 | <p>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</p> |

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

C3 Abfallbewirtschaftung

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

Produktgruppe: Türen

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 | D1 | D2 | D3 |
|---|---------|-------|-------|-------|
| Sammelverfahren, getrennt gesammelt | kg | 27,00 | 20,72 | 28,70 |
| Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt | kg | 1,42 | 15,41 | 18,00 |
| Rückholverfahren, zur Wiederverwendung | kg | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Rückholverfahren, zum Recycling | kg | 21,91 | 18,42 | 23,68 |
| Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung | kg | 5,09 | 2,30 | 1,66 |
| Beseitigung | kg | 1,42 | 15,41 | 21,36 |

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. |

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.

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

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; Glas-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Scherben ersetzen zu 60 % Glas; Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (EU-28); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU-28). |

Die Werte in Modul "D" resultieren sowohl aus der Verwertung des Verpackungsmaterials in Modul A5 als auch aus dem Rückbau am Ende der Nutzungszeit.

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

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

Mit Unterstützung durch

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