

Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-ALT-1003

Hinweis: Diese EPD ist auf Basis der Muster-EPD „Außentüren aus Aluminium“ entstanden. Die EPD erlangt Gültigkeit durch die Übertragung an den Hersteller durch das ift.



Groke Türen GmbH

Türen



Außentüren aus Aluminium



Grundlagen:

DIN EN ISO 14025
EN 15804 + A2

Muster-EPD
Environmental
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:
02.04.2025

Gültig bis:
02.04.2030



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

Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-ALT-1003

Programmbetreiber	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim		
Ökobilanzierer	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim		
Deklarationsinhaber	Groke Türen GmbH Faureciastraße 3-5 76767 Hagenbach www.groke.de		
Deklarationsnummer	M-EPD-ALT-1003		
Bezeichnung des deklarierten Produktes	Außentüren aus Aluminium		
Anwendungsbereich	Die Produkte kommen im ein- und mehrgeschossigen Wohnbau sowie in Nichtwohngebäuden im Außenbereich zur Anwendung.		
Grundlage	Diese EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der DIN EN 15804:2012+A2:2019 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-1.0:2023 und „Türen und Tore“ PCR TT-3.0: 2023.		
Gültigkeit	Veröffentlichungsdatum:	Letzte Überarbeitung:	Gültig bis:
	02.04.2025	30.04.2025	02.04.2030
	Diese verifizierte Muster-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 Daten von Mitgliedsunternehmen des Verbands Fenster + Fassade (VFF) herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „LCA for Experts 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.		
			
Christoph Seehauser Stv. Leiter Nachhaltigkeit	Dr. Torsten Mielecke Vorsitzender Sachverständigenausschuss ift-EPD und PCR	Patrick Wortner Externer Prüfer	



1 Allgemeine Produktinformationen

Produktdefinition

Die EPD gehört zur Produktgruppe Türen und ist gültig für:

1 m² Außentüren aus Aluminium der Firma Groke Türen GmbH

Die deklarierte Einheit ergibt sich wie folgt:

Bilanzierendes Produkt	Deklarierte Einheit	Flächengewicht
Türen ohne Lichtausschnitt	1 m ²	29,19 kg/m ²
Türen mit Lichtausschnitt	1 m ²	36,30 kg/m ²

Tabelle 1: Produktgruppen

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert: Direkt genutzte Stoffströme werden mittels normativ festgelegter Größe (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 2023.

Die Gültigkeit der EPD beschränkt sich auf Ausführungen gemäß Produktbeschreibung.

Der Gültigkeitsbereich der EPD umfasst ausdrücklich nicht folgende Bauformen und Aspekte:

- Schiebetüren
- Profile mit integrierten Dämmstoffen
- Umfassungszargen
- Sensorik, Stellmotoren und vergleichbare Ausstattung
- Eloxierete Aluminiumoberflächen
- Beschlagvarianten mit erhöhter Einbruchssicherheit (> RC3)

Produktbeschreibung

Aspekt	Gültigkeitsbereich
Bauform und Abmessungen	Profilrahmentür in Blockzarge, Eckzargen. Abmessungen ohne Einschränkungen
Bautiefe	≤ 90 mm
Material Rahmen und Zarge	Aluminium-Hohlprofile mit thermischer Trennung
Material Türblatt	Decklage: Aluminiumblech Einlage: XPS, Mineralwolle, Polyurethan oder Holzwerkstoff
Beschlag	≤ 3 Bänder, Mehrfachverriegelung ohne erhöhten Einbruchschutz; Standard-Drücker-/Griffgarnitur ohne Sonderausstattung
Schwelle und Zusatzprofile	thermisch getrennte Bodenschwelle

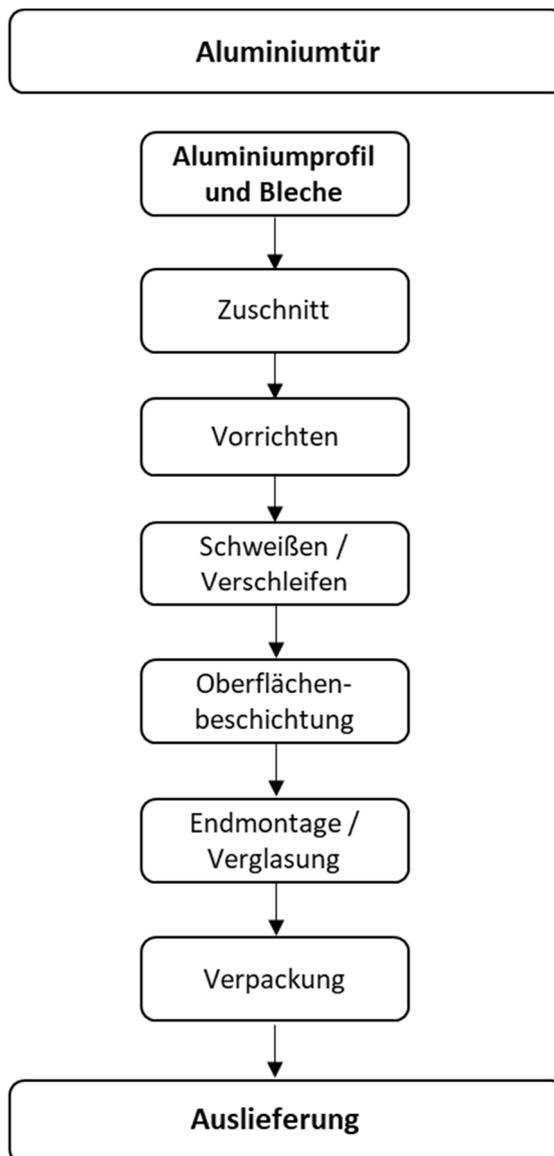
Oberfläche	Pulverlack, wasserbasierte und lösungsmittelbasierte Lacke
Füllung Lichtauschnitt	4mm Float / SZR / 4mm Float / SZR / 4mm Float oder Verglasungen mit kumulierter Glasstärke ≤ 12 mm

Tabelle 2: Produktbeschreibung

Montagematerial und Anschlussausbildungen sind gesondert zu berücksichtigen.

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

Produktherstellung



Anwendung

Die Produkte kommen im ein- und mehrgeschossigen Wohnbau sowie in Nichtwohngebäuden im Außenbereich zur Anwendung.



Produktgruppe: Türen

Gütesicherung	Folgende Gütesicherung findet Anwendung: <ul style="list-style-type: none">• Gütesicherung nach DIN Certco Zertifizierungsprogramm Einbruchhemmende Türen, Fenster, Vorhangfassaden, Gitterelemente und Abschlüsse (Januar 2012)
Managementsysteme	Folgende Managementsysteme sind vorhanden: <ul style="list-style-type: none">• Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001:2018
Zusätzliche Informationen	Die zusätzlichen Verwendbarkeits- oder Übereinstimmungsnachweise sind, falls zutreffend, der CE-Kennzeichnung und den Begleitdokumenten zu entnehmen.

2 Verwendete Materialien

Grundstoffe	Die verwendeten Grundstoffe sind Kapitel 6.2 Sachbilanz (Inputs) zu entnehmen.
Deklarationspflichtige Stoffe	Es liegt keine Erklärung gemäß REACH Art. 33 vor, da kein Stoff der Kandidatenliste > 0,1 % (w/w) enthalten ist. (Hestellerauskunft vom 28. Februar 2025). Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firma Groke Türen GmbH bezogen werden.

3 Baustadium

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

4 Nutzungsstadium

Emissionen an die Umwelt Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt. Es liegen keine Informationen über VOC-Emissionen vor.

Referenz-Nutzungsdauer (RSL) Die RSL-Informationen stammen vom Hersteller. Die RSL muss unter festgelegten Referenz-Nutzungsbedingungen festgelegt werden und sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts im Gebäude beziehen. Sie muss allen in Europäischen Produktnormen angegebenen spezifischen Regeln entsprechend festgelegt werden oder, wenn keine verfügbar sind, entsprechend einer c-PCR. Zudem muss sie ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Wenn eine Anleitung zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen oder einer c-PCR vorliegt, dann muss eine solche Anleitung Vorrang haben. 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 Werkstor mit Optionen“-EPD, mit Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D und ein oder mehrere zusätzliche Module aus A4 bis B7) ist die Angabe einer Referenz-Nutzungsdauer (RSL) nur dann möglich, wenn die Referenz-Nutzungsbedingungen angegeben werden.

Die Referenz-Nutzungsdauer (RSL) der Außentüren aus Aluminium der Firma Groke Türen GmbH wird nicht spezifiziert.

5 Nachnutzungsstadium

Nachnutzungsmöglichkeiten Die Außentüren aus Aluminium 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 den Vorgaben der EN 17213 modelliert.

Metalle, Glas, und Kunststoff werden zu bestimmten Teilen recycelt oder 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 Außentüren aus Aluminium Ökobilanzen erstellt. Diese entsprechen den Anforderungen gemäß der DIN EN 15804 und den internationalen Normen DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044 und EN ISO 14025 sowie in Anlehnung der ISO 21930.

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 2023. Diese wurden bei ausgewählten Mitgliedsunternehmen des Verbands Fenster + Fassade (VFF) und der Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren e. V. erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Primärdaten wurden für Energie-, Rohstoffe/Vorprodukte, Wasser-, Verpackungsaufwände sowie für Hilfsstoffe, und Abfälle/Verschnitte aus dem firmeneigenen Datenmanagement oder durch spezifische Messungen erhoben. Für Abfallverwertung(-swege) wurden zum Teil Sekundärdaten aus generischen/Literaturquellen genutzt. Daten für Energie-, Wasser- Verpackungsaufwände sowie für Hilfsstoffe und Abfälle/Verschnitte wurden (z. T. durch vor-Ort Besuche) einer Plausibilitätsprüfung unterzogen und auf Validität geprüft.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "LCA for Experts 10". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2024 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als drei Jahre. Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Für Isolierglas-Füllungen wurden Daten aus der Muster-EPD „Verbundsicherheitsglas und Mehrscheibenisolierglas (2-fach und 3-fach-Aufbau)“ M-EPD-VMG-001000 (vom 24.01.2024) des Bundesverbands Flachglas e. V. herangezogen.

Generische Daten werden hinsichtlich des geographischen Bezugs auf europaweite Gültigkeit (RER) ausgewählt. Sind keine europaweit gültigen Datensätze verfügbar, werden deutsche Datensätze 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 "LCA for Experts" eingesetzt.

Die Datenqualität entspricht den Anforderungen aus EN15941:2024-10.

**Untersuchungsrahmen/
Systemgrenzen**

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung, der Einbau und die Nachnutzung der Außentüren aus Aluminium.

Es wurden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte (über die im Hintergrundbericht benannten Unternehmen hinaus) 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.

Der Transportweg der Rohstoffe, Hilfsstoffe und Verpackungen wurde berücksichtigt und mit folgendem Standardszenario abgebildet:

Transportmittel, Auslastung, Transport-km
Transport zum Werk mit 34-40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 85 % ausgelastet, 800 km bzw. Herstellerangaben zur jeweiligen Entfernung

Es wurden neben den Transportstrecken für Vorprodukte ebenso Transportstrecken für Abfälle berücksichtigt. Der Transport anfallender Abfälle in A3 wurde mit folgendem Standardszenario abgebildet:

Transportmittel, Auslastung, Transport-km
Transport zur Sammelstelle mit 34-40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 50 % ausgelastet, 100 km bzw. Herstellerangaben zur jeweiligen Entfernung

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 Maseeinsatzes 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 Einheit.

Lebenszyklusphasen Der gesamte Lebenszyklus der Außentüren aus Aluminium ist im Anhang dargestellt. Es werden die „Herstellungsphase“ (A1 – A3), die „Errichtungsphase“ (A4 – A5), die „Entsorgungsphase“ (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 treten keine Allokationen auf.

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 nach Einzelmaterialien getrennt und z. T. anschließend geschreddert/gebrochen. 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. Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

Sekundärstoffe Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde betrachtet. Sekundärstoffe werden nicht eingesetzt. Die in den Ergebnistabellen ausgewiesenen Sekundärmaterial-Mengen für Module A1-A3 kommen über die Anwendung der EPD für Verglasung zustande.

Inputs Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 m² Außentüren aus Aluminium in der Ökobilanz erfasst:

Energie

Für die verschiedenen Energie-Inputs wurden folgende Annahmen getroffen:

Input	Datensatz
Elektrizität Fremdbezug	RER: Electricity grid mix
Elektrizität PV-Eigenerzeugung	RER: Electricity from photovoltaic
Hackgut	RER: Thermal energy from biomass (solid)
Diesel / Heizöl EL	RER: Thermal energy from light fuel oil (LFO)
Erdgas	RER: Thermal energy from natural gas

Tabelle 3: Datensätze Energie-Inputs

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 von Türen ergibt sich kein Wasserverbrauch.

Der in Kapitel 6.3 ausgewiesene Süßwasserverbrauch entsteht (unter anderem) durch die Prozesskette der Vorprodukte.

Rohmaterial/Vorprodukte

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

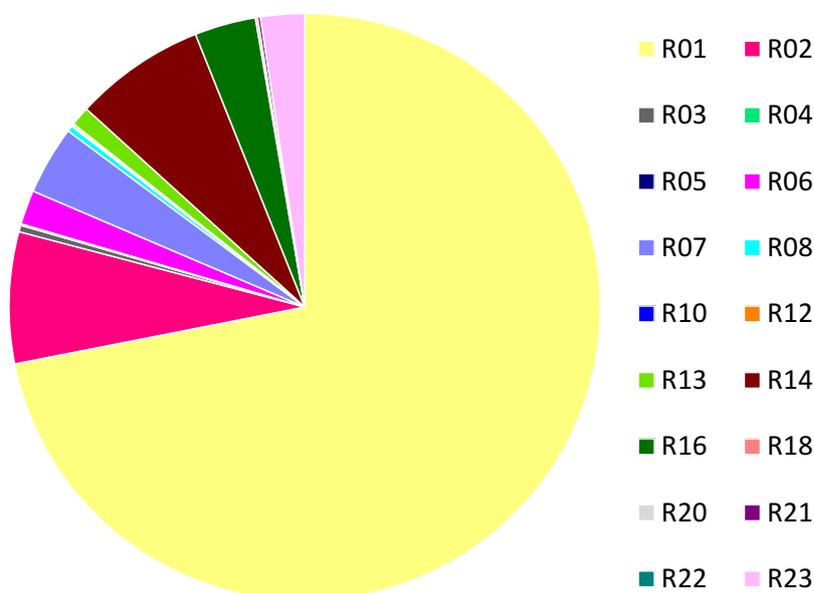


Abbildung 1: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien, Türen ohne Lichtausschnitt

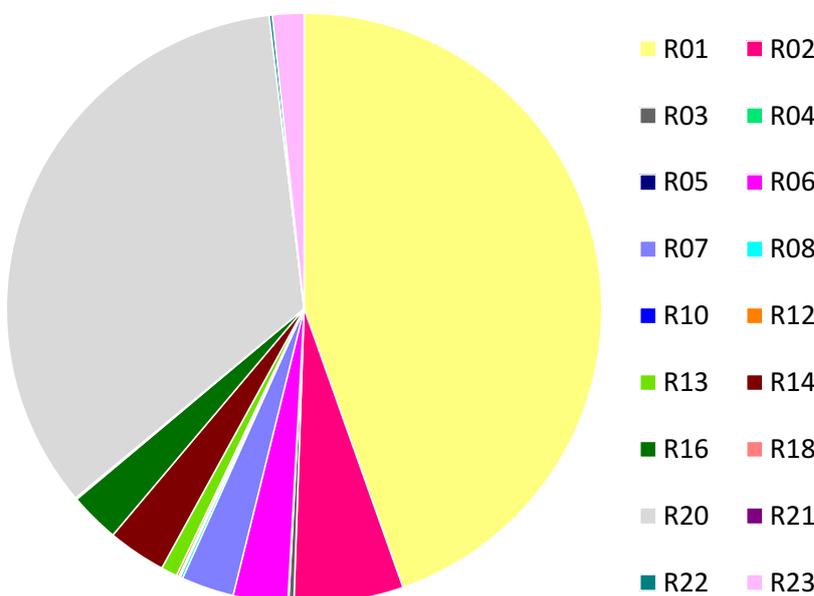


Abbildung 2: Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien, Türen mit Lichtausschnitt

Nr.	Material	Massenanteil in %	
		Tür ohne LA	Tür mit LA
1	Aluminium	71,9 %	44,6 %
2	Stahl (Profil)	7,2 %	6,0 %
3	BESCHLAG: Zamak	< 1 %	< 1 %
4	BESCHLAG: Stahl, verzinkt	< 0,1 %	< 0,1 %
5	BESCHLAG: Aluminium	< 0,1 %	< 0,1 %
6	BESCHLAG: Edelstahl	1,9 %	3,0 %
7	PA	3,8 %	2,9 %
8	PVC (Profil)	< 1 %	< 1 %
9	PE	< 0,1 %	< 0,1 %
10	PU	< 1 %	< 1 %
11	ABS	1,1 %	< 1 %
12	XPS / EPS	7,2 %	3,2 %
13	DICHTUNG: EPDM	3,4 %	2,7 %
14	DICHTUNG: Silikon	< 1 %	< 0,1 %
15	MIG (4/16/4/16/4)	-	34,2 %
16	Vorlegeband	< 1 %	< 0,1 %
17	Acrylat-Klebeband	-	< 1 %
18	Pulverlack	2,4 %	1,7 %

Tabelle 4: Darstellung der Einzelmaterialien in %

Hilfs- und Betriebsstoffe

Es fallen je 1 m² Tür ohne Lichtausschnitt 140 g Hilfs- und Betriebsstoffe an. Es fallen je 1 m² Tür mit Lichtausschnitt 142 g Hilfs- und Betriebsstoffe an.

Produktverpackung

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

Nr.	Material	Masse in kg	
		Tür ohne LA	Tür mit LA
1	Folien (PE)	1,9E-02	1,9E-02
2	Umreifungsband (PP)	3,5E-02	3,6E-02
3	Verpackungen aus Holz	1,9	2,0
4	Holz-Werkstoffe	1,4	1,4
5	Trageschlaufen (PP)	4,9E-05	5,4E-05
6	Stahl	1,1E-02	1,1E-02
7	Kartonage	4,0	4,1
8	Mehrweg-Transportgestelle	2,9	3,1

Tabelle 5: Darstellung der Verpackung in kg je deklarierte Einheit

Biogener Kohlenstoffgehalt

Gemäß EN 16449 fallen folgende Mengen an biogenen Kohlenstoff an:

Bestandteil	Gehalt in kg C je m ²	
	Tür ohne LA	Tür mit LA
Im Produkt	0	0
In der zugehörigen Verpackung	2,71	2,81

Tabelle 6: Biogene Kohlenstoffgehalt in Produkt und Verpackung am Werkstor

GWP-b Werte resultierend aus Bindung und Freisetzung von biogenem Kohlenstoff wurden spezifisch je Lebenszyklusmodul berechnet und sind in Tabelle 7 aufgeführt. Die in diesem Dokument dargestellte Gesamtergebnistabelle, ausgegeben von "LCA for Experts", wurde nicht verändert.

Bindung und Freisetzung von CO ₂ -Emissionen in kg CO ₂ -Äqv. / m ²						
Bestandteil		A1-A3	A5	C3	C4	D
ohne LA	Produkt	0	0	0	0	0
	Verpackung	- 8,11	+ 8,11	0	0	0
mit LA	Produkt	0	0	0	0	0
	Verpackung	- 8,38	+ 8,38	0	0	0

Tabelle 7: Bindung und Freisetzung von biogenen CO₂-Emissionen in kg CO₂-Äqv. aus Produkt und Verpackung je Lebenszyklusmodul

Outputs

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 m² Außentüren aus Aluminium in der Ökobilanz erfasst:

Abfall

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

Abwasser

Bei der Herstellung von Türen mit und ohne Lichtausschnitt fällt kein Abwasser an.

6.3 Wirkungsabschätzung

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

Kernindikatoren Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804+A2 beschrieben. Folgende Wirkungskategorien werden als Kernindikatoren in der EPD dargestellt:

- Klimawandel – gesamt (GWP-t)
- Klimawandel – fossil (GWP-f)
- Klimawandel – biogen (GWP-b)
- Klimawandel – Landnutzung & Landnutzungsänderung (GWP-l)
- Ozonabbau (ODP)
- Versauerung (AP)
- Eutrophierung Süßwasser (EP-fw)
- Eutrophierung Salzwasser (EP-m)
- Eutrophierung Land (EP-t)
- Photochemische Ozonbildung (POCP)
- Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger (ADPF)
- Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle (ADPE)
- Wassernutzung (WDP)

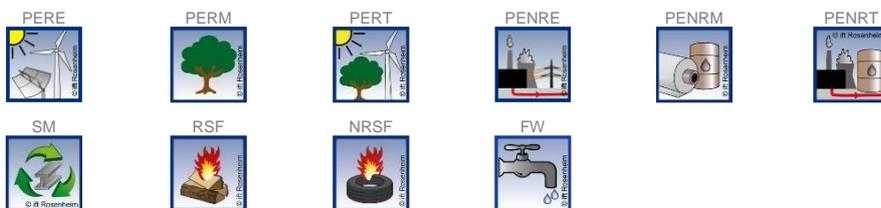


Ressourceneinsatz

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804+A2 beschrieben.

Folgende Parameter für den Ressourceneinsatz werden in der EPD dargestellt:

- Erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PERE)
- Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PERM)
- Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (PERT)
- Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger (PENRE)
- Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung (PENRM)
- Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (PENRT)
- Einsatz von Sekundärstoffen (SM)
- Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (RSF)
- Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (NRSF)
- Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen (FW)



Abfälle

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von 1 m² Außentüren aus Aluminium 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.

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804+A2 beschrieben.

Folgende Abfallparameter und Indikatoren für Output-Stoffflüsse werden in der EPD dargestellt:

- Deponierter gefährlicher Abfall (HWD)
- Deponierter nicht gefährlicher Abfall (NHWD)
- Radioaktiver Abfall (RWD)
- Komponenten für die Weiterverwendung (CRU)
- Stoffe zum Recycling (MFR)
- Stoffe für die Energierückgewinnung (MER)
- Exportierte Energie elektrisch (EEE)
- Exportierte Energie thermisch (EET)



Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren

Die Modelle für die Wirkungsabschätzung wurden angewendet, wie in DIN EN 15804+A2 beschrieben.

Folgende zusätzliche Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

- Feinstaubemissionen (PM)
- Ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit (IRP)
- Ökotoxizität – Süßwasser (ETP-fw)
- Humantoxizität, kanzerogene Wirkungen (HTP-c)
- Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen (HTP-nc)
- Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität (SQP)



Sicherheitszuschläge

In dieser EPD werden einige Indikatorwerte entsprechend ÖKOBAUDAT-Handbuch mit einem Sicherheitszuschlag in Höhe von 20 % versehen. Diese Sicherheitszuschläge sollen die Umweltwirkungen unter Worst-Case-Annahmen konservativ abschätzen. Die betroffenen Indikatoren und die Begründung der Zuschlagshöhe sind im Hintergrundbericht dokumentiert.



Ergebnisse pro 1 m² Außentüren aus Aluminium ohne Lichtausschnitt

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren															
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	261,40	1,30	11,28	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,30	15,61	2,69E-02	-140,35
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	273,11	1,31	1,08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,31	15,60	2,69E-02	-139,84
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	-11,85	-2,58E-02	10,20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	-6,06E-03	1,40E-02	-1,34E-04	-0,47
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	0,13	2,09E-02	1,54E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,90E-03	4,46E-04	1,57E-04	-3,10E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	4,83E-10	1,82E-13	1,84E-12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,30E-14	3,37E-11	7,08E-14	-9,04E-10
AP	mol H ⁺ -Äqv.	1,30	1,67E-03	4,00E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,91E-04	6,83E-03	1,86E-04	-0,52
EP-fw	kg P-Äqv.	5,28E-04	5,30E-06	4,85E-07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,25E-06	6,35E-06	5,96E-08	-1,80E-04
EP-m	kg N-Äqv.	0,27	6,19E-04	1,54E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,45E-04	1,96E-03	4,79E-05	-0,12
EP-t	mol N-Äqv.	2,95	7,19E-03	1,93E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,69E-03	2,69E-02	5,28E-04	-1,29
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,82	1,69E-03	4,04E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,97E-04	5,12E-03	1,46E-04	-0,34
ADPF*2	MJ	3582,11	16,32	3,84	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,84	32,64	0,35	-1691,52
ADPE*2	kg Sb-Äqv.	2,89E-04	1,07E-07	1,80E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,52E-08	2,68E-07	1,67E-09	-2,61E-04
WDP*2	m ³ Welt-Äqv. entzogen	102,56	1,92E-02	1,56	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,51E-03	1,82	3,00E-03	-21,83
Ressourceneinsatz															
PERE	MJ	2059,40	1,40	-92,55	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,33	22,08	6,04E-02	-932,48
PERM	MJ	116,58	0,00	116,58	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	2175,98	1,40	24,03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,33	22,08	6,04E-02	-932,48
PENRE	MJ	3355,95	16,32	1,03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,84	-119,69	0,35	-1691,52
PENRM	MJ	188,47	0,00	2,34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	176,82	0,00	0,00
PENRT	MJ	3544,41	16,32	3,37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,84	57,12	0,35	-1691,52
SM	kg	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	3,78	1,57E-03	3,66E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,68E-04	5,00E-02	9,17E-05	-0,68
Abfallkategorien															
HWD	kg	1,47E-05	6,26E-10	2,28E-09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,46E-10	4,45E-08	8,62E-11	-4,70E-06
NHWD	kg	103,00	2,68E-03	0,30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	6,26E-04	0,33	1,75	-53,32
RWD	kg	0,16	2,98E-05	1,75E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	7,00E-06	4,74E-03	3,64E-06	-9,90E-02
Output-Stoffflüsse															
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	2,02	0,00	1,08E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	22,60	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	4,80	0,00	15,90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	19,80	0,00	0,00
EET	MJ	9,05	0,00	29,90	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	45,40	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – Klimawandel - gesamt **GWP-f** – Klimawandel - fossil **GWP-b** – Klimawandel - biogen **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung **ODP** – Ozonabbau
AP – Versauerung **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser **EP-t** – Eutrophierung - Land **POCP** – Photochemische Ozonbildung **ADPF*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger **ADPE*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle **WDP*2** – Wassernutzung **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie
SM – Einsatz von Sekundärstoffen **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen **HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall **RWD** – Radioaktiver Abfall **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung
MFR – Stoffe zum Recycling **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch **EET** – Exportierte Energie - thermisch
ND – Nicht betrachtet

Ergebnisse pro 1 m² Außentüren aus Aluminium ohne Lichtausschnitt

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren															
PM	Auftreten von Krankheiten	2,35E-05	1,63E-08	1,93E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,83E-09	4,54E-08	2,34E-09	-9,75E-06
IRP*¹	kBq U235-Äqv.	19,42	4,32E-03	2,65E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,01E-03	0,77	4,20E-04	-10,66
ETP-fw*²	CTUe	1774,31	12,00	1,76	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,82	14,64	0,20	-785,76
HTP-c*²	CTUh	1,29E-06	2,45E-10	1,36E-10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	5,76E-11	6,20E-10	4,70E-12	-1,00E-07
HTP-nc*²	CTUh	3,06E-06	1,31E-08	7,76E-09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,07E-09	1,99E-08	3,11E-10	-1,33E-06
SQP*²	dimensionslos.	3629,12	8,04	1,17	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,88	13,32	9,53E-02	-311,77

Legende:

PM – Feinstaubemissionen **IRP*¹** – Ionisierende Strahlung - menschliche Gesundheit **ETP-fw*²** – Ökotoxizität - Süßwasser **HTP-c*²** – Humantoxizität - kanzerogene Wirkungen
HTP-nc*² – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen **SQP*²** – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität
ND – Nicht betrachtet

Einschränkungshinweise:

*1 Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.



Ergebnisse pro 1 m² Außentüren aus Aluminium mit Lichtausschnitt

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Kernindikatoren															
GWP-t	kg CO ₂ -Äqv.	228,49	1,54	11,71	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,25	12,73	0,18	-120,71
GWP-f	kg CO ₂ -Äqv.	240,54	1,55	1,11	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,25	12,72	0,18	-120,32
GWP-b	kg CO ₂ -Äqv.	-12,21	-3,07E-02	10,60	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	-5,04E-03	1,32E-02	-9,08E-04	-0,35
GWP-l	kg CO ₂ -Äqv.	0,17	2,48E-02	1,60E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,07E-03	3,90E-04	1,06E-03	-3,40E-02
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,63E-07	2,17E-13	1,90E-12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,58E-14	3,18E-11	4,79E-13	-7,29E-10
AP	mol H ⁺ -Äqv.	1,10	1,98E-03	4,14E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,18E-04	5,89E-03	1,26E-03	-0,47
EP-fw	kg P-Äqv.	5,49E-04	6,31E-06	5,00E-07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,03E-06	5,95E-06	4,03E-07	-1,47E-04
EP-m	kg N-Äqv.	0,23	7,37E-04	1,60E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,17E-04	1,67E-03	3,24E-04	-0,11
EP-t	mol N-Äqv.	2,55	8,56E-03	2,00E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,37E-03	2,26E-02	3,58E-03	-1,17
POCP	kg NMVOC-Äqv.	0,69	2,02E-03	4,19E-03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,23E-04	4,38E-03	9,92E-04	-0,30
ADPF*2	MJ	3162,00	19,44	3,97	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,19	30,60	2,34	-1473,60
ADPE*2	kg Sb-Äqv.	3,64E-04	1,28E-07	1,86E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,10E-08	2,52E-07	1,13E-08	-3,52E-04
WDP*2	m ³ Welt-Äqv. entzogen	83,60	2,29E-02	1,61	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,76E-03	1,52	2,03E-02	-18,95
Ressourceneinsatz															
PERE	MJ	1757,37	1,68	-95,72	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,27	20,88	0,41	-746,24
PERM	MJ	120,56	0,00	120,56	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERT	MJ	1877,94	1,68	24,85	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,27	20,88	0,41	-746,24
PENRE	MJ	2984,20	19,44	1,12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,19	-64,49	2,34	-1473,60
PENRM	MJ	148,16	0,00	2,38	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	106,11	0,00	0,00
PENRT	MJ	3132,37	19,44	3,50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,19	41,62	2,34	-1473,60
SM	kg	3,18	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RSF	MJ	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NRSF	MJ	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FW	m ³	3,08	1,87E-03	3,78E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,06E-04	4,26E-02	6,20E-04	-0,59
Abfallkategorien															
HWD	kg	1,53E-05	7,45E-10	2,36E-09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,22E-10	4,20E-08	5,83E-10	-4,42E-06
NHWD	kg	81,17	3,18E-03	0,31	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	5,21E-04	0,27	11,87	-42,91
RWD	kg	0,14	3,54E-05	1,81E-04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	5,82E-06	4,50E-03	2,46E-05	-8,02E-02
Output-Stoffflüsse															
CRU	kg	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFR	kg	5,76	0,00	1,10E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	22,30	0,00	0,00
MER	kg	0,00	0,00	0,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EEE	MJ	5,09	0,00	16,40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	15,90	0,00	0,00
EET	MJ	9,60	0,00	31,00	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	0,00	36,50	0,00	0,00

Legende:
GWP-t – Klimawandel - gesamt **GWP-f** – Klimawandel - fossil **GWP-b** – Klimawandel - biogen **GWP-l** – Klimawandel - Landnutzung und Landnutzungsänderung **ODP** – Ozonabbau
AP – Versauerung **EP-fw** – Eutrophierung - Süßwasser **EP-m** – Eutrophierung - Salzwasser **EP-t** – Eutrophierung - Land **POCP** – Photochemische Ozonbildung **ADPF*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger **ADPE*2** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle **WDP*2** – Wassernutzung **PERE** – Einsatz erneuerbarer Primärenergie **PERM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger **PERT** – Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie **PENRE** – Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie **PENRM** – Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger **PENRT** – Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie
SM – Einsatz von Sekundärstoffen **RSF** – Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **NRSF** – Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen **FW** – Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen **HWD** – Deponierter gefährlicher Abfall **NHWD** – Deponierter nicht gefährlicher Abfall **RWD** – Radioaktiver Abfall **CRU** – Komponenten für die Weiterverwendung **MFR** – Stoffe zum Recycling **MER** – Stoffe für die Energierückgewinnung **EEE** – Exportierte Energie - elektrisch **EET** – Exportierte Energie - thermisch
ND – Nicht betrachtet



Ergebnisse pro 1 m² Außentüren aus Aluminium mit Lichtausschnitt

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren															
PM	Auftreten von Krankheiten	1,99E-05	1,94E-08	2,00E-08	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	3,16E-09	3,97E-08	1,58E-08	-8,21E-06
IRP*1	kBq U235-Äqv.	17,01	5,15E-03	2,75E-02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	8,44E-04	0,74	2,84E-03	-8,86
ETP-fw*2	CTUe	2481,65	14,28	1,82	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,35	13,68	1,36	-759,20
HTP-c*2	CTUh	4,22E-06	2,92E-10	1,40E-10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	4,79E-11	5,69E-10	3,18E-11	-8,68E-08
HTP-nc*2	CTUh	2,38E-04	1,56E-08	8,03E-09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	2,56E-09	1,76E-08	2,10E-09	-1,13E-06
SQP*2	dimensionslos.	3739,09	9,58	1,20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00	1,57	12,60	0,64	-257,36

Legende:

PM – Feinstaubemissionen **IRP*1** – Ionisierende Strahlung - menschliche Gesundheit **ETP-fw*2** – Ökotoxizität - Süßwasser **HTP-c*2** – Humantoxizität - kanzerogene Wirkungen
HTP-nc*2 – Humantoxizität, nicht kanzerogene Wirkungen **SQP*2** – Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen/Bodenqualität
ND – Nicht betrachtet

Einschränkungshinweise:

*1 Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen.

*2 Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung

Auswertung

Die Umweltwirkungen von Außentüren mit und ohne Lichtausschnitt aus Aluminium weichen signifikant voneinander ab. Die Unterschiede können hauptsächlich mit dem hohen Beitrag der Verglasung erklärt werden. In beiden Produktgruppen gehören die Hauptverursacher der Umweltwirkungen zu den Lebenszyklusmodulen A1 und A3. Die Bauphase sowie die End-of-Life-Module spielen im Vergleich dazu eine nachgeordnete Rolle.

Produkt	Hauptverursacher Umweltwirkungen über alle Lebenszyklusmodule (absteigende Reihenfolge)
Tür ohne Lichtausschnitt	<ul style="list-style-type: none"> Aluminium-Bestandteile XPS-Bestandteile EPDM-Dichtungen
Tür mit Lichtausschnitt	<ul style="list-style-type: none"> Mehrscheiben-Isolierglas Aluminium-Bestandteile EPDM-Dichtungen

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

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

Diagramme

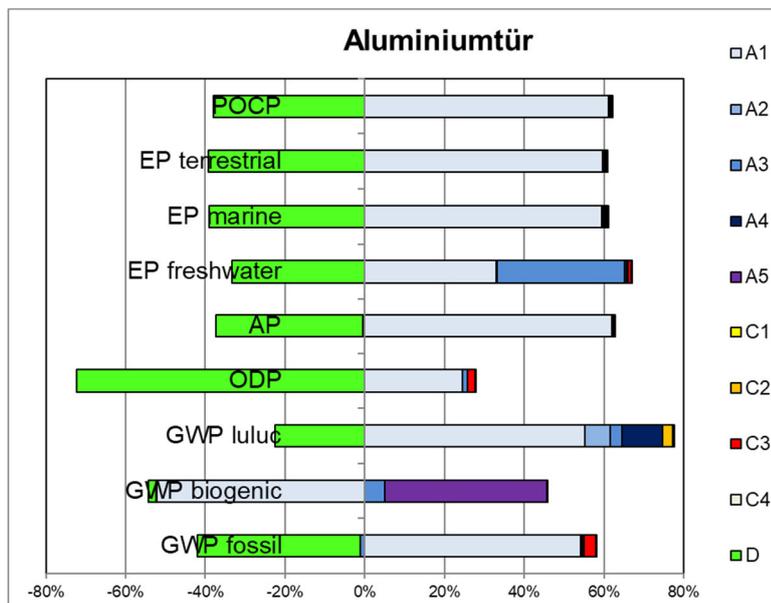


Abbildung 3: Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren

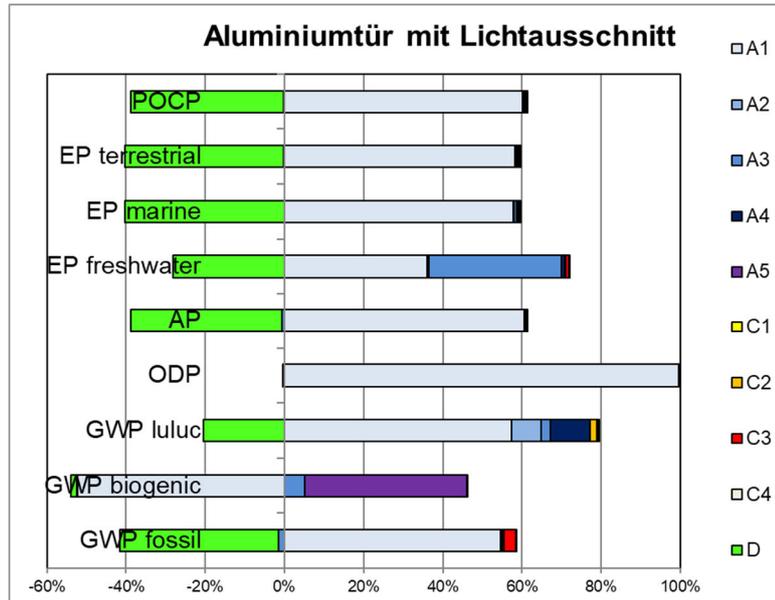


Abbildung 4: Prozentuale Anteile der Module an ausgewählten Umweltwirkungsindikatoren

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.



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 bilanzierten Referenzprodukte wurden über den worst-case Ansatz identifiziert und als repräsentativ für die Produktgruppe erachtet. Ergebnisse einzelner Produkte innerhalb der Produktgruppe unterscheiden sich von den Ergebnissen der Referenzprodukte. Die Ermittlung der Produktgruppen und die sich hieraus ergebenden Varianten werden 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-1.0:2023 und "PCR Teil A" PCR-A-1.0:2023 und „Türen und Tore“ PCR TT-3.0: 2023.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR ^{a)}
Unabhängige externe Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010
Unabhängiger, dritter Prüfer: ^{b)} MBA and Eng., Dipl.-Ing. (FH) Partrick 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:in	Prüfer:in
1	02.04.2025	Externe Prüfung	Brechleiter	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. **Lachenmayr, G., und Kreimes, H.** *Energietechnik für die Holzindustrie*, 4. Auflage. Rosenheim : Eigenverl. Lachenmayr, 2009.
3. **Klöpper, W. und Grahl, B.** *Ökobilanzen (LCA)*. Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
4. **Kaltschmitt, M., Hofbauer, H., Lenz, V.** *Energie aus Biomasse (Band 2), Thermo-chemische Konversion*. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2024.
5. **Kaltschmitt, M. und Stampfer, K.** *Energie aus Biomasse (Band 1), Ressourcen und Bereitstellung*. Wiesbaden : Springer Vieweg, 2024.
6. **Diestel, S., und Weimar, H.** *Der Kohlenstoffgehalt in Holz- und Papierprodukten – Herleitung und Umrechnungsfaktoren*. Hamburg : Universität Hamburg, Thünen-Institut, 2014. Thünen Working Paper 38.
7. **Deppe, H.-J., und Ernst, K.** *Taschenbuch der Spanplattentechnik*. Leinfelden-Echterdingen : DRW-Verlag, 2000.
8. **Clayden, J., Greeves, N., Warren, S.** *Organische Chemie: Lehrbuch*. Heidelberg : Springer-Spektrum, 2016.
9. **Binnewies, M., Finze, M., Jäckel, M., Schmidt, P., Willner, H., Rayner-Canham, G.** *Allgemeine und Anorganische Chemie*. Heidelberg : Springer-Spektrum, 2016.
10. **Beilicke, Gert.** *Bautechnischer Brandschutz: Brandlastberechnung (Erw. Reprint, 1. Aufl.)*. Leipzig : Beilicke Brandschutz Verlag, 2010. ISBN 978-3-942578-00-4.
11. **DIN EN 16449:2014-06.** *Wood and wood-based products – Calculation of the biogenic carbon content of wood and conversion to carbon dioxide*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2014.
12. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** *Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen*. Berlin : BGBl. I S. 3758, 2017.
13. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** *Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz*. Berlin : BGBl. I S. 1328, 2017.
14. **DIN EN ISO 14040:2021-02.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2021.
15. **DIN EN ISO 14044:2021-02.** *Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2021.
16. **DIN EN ISO 14025:2011-10.** *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
17. **OKS Spezierschmierstoffe GmbH.** *Tribologie Basiswissen*. [Online] 2020. [Zitat vom: 20. 07 2022.] file:///C:/Users/562/AppData/Local/Temp/OKS_Tribologie_DE_24s_200506_web.pdf.
18. **PCR Teil B - Türen und Tore.** *Produktkategorieeregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804*. Rosenheim : ift Rosenheim, 2023.
19. **PCR Teil B - Fenster, Flachdachfenster, Lichtkuppeln und Lichtbänder.** *Produktkategorieeregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804*. Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
20. **DIN EN 15942:2022-04.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2022.
21. **DIN EN 17672:2023-04.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Horizontale Regeln für die Kommunikation von Unternehmen an Verbrauchern*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2023.
22. **DIN EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2022.
23. **DIN EN 15941:2024-10.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Datenqualität für die Erfassung der Umweltqualität von Produkten und Bauwerken - Auswahl und Anwendung von Daten*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2024.
24. **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.
25. **Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV).** *Kunststoffe Eigenschaften, Brandverhalten, Brandgefahren*. Köln : VdS Schadensverhütung GmbH, 2000. VdS 2516:2000-12(1).
26. **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.
27. **ISO 15686-8:2008-06.** *Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 8: Referenznutzungsdauer und Bestimmung der Nutzungsdauer*. s.l. : Beuth Verlag GmbH, 2008.
28. **ISO 15686-7:2017-04.** *Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 7: Leistungsbewertung für die Rückmeldung von Daten über die Nutzungsdauer aus der Praxis*. s.l. : Beuth Verlag GmbH, 2017.
29. **ISO 15686-2:2012-05** . *Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 2: Verfahren zur Voraussage der Lebensdauer*. s.l. : Beuth Verlag GmbH, 2012.
30. **ISO 21930:2017-07.** *Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten*. Berlin : Beuth Verlag, 2017.
31. **DIN EN 17074:2020-02.** *Glas im Bauwesen - Umweltproduktdeklaration - Produktkategorieeregeln für Flachglasprodukte*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.
32. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen*. Berlin : BGBl. I S. 3830, 2017.
33. **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.
34. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** *GaBi 10: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung*. Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2020.
35. **DIN EN 16034:2014-12.** *Fenster, Türen und Tore - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuer- und/oder*

Produktgruppe: Türen

Rauchschutzeigenschaften. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2014.

36. **DIN EN 17213:2020-09** . *Fenster und Türen - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Fenster und Türen*. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2020.

37. **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.

38. **Statista GmbH**. Entwicklung des Durchschnittsgewichts von Wellpappe in den Jahren von 2006 bis 2023. [Online] 2023. [Zitat vom: 10. 02 2025.] <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/652477/umfrage/entwicklung-des-durchschnittsgewichts-von-wellpappe>.

39. **ift Rosenheim GmbH**. *Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen*. Rosenheim : s.n., 2016.

40. **DIN 18230-3:2002-08**. *Baulicher Brandschutz im Industriebau - Teil 3: Rechenwerte* . Berlin : DIN Media GmbH, 2002.

41. **ÖKOBAUDAT**. Anhang B - Verrechnung von Entsorgungsverfahren für Produkte nach den Modulen C1-C4 und D. [Online] 2021. [Zitat vom: 10. 02 205.] [https://www.oekobaudat.de/fileadmin/downloads/Einreichung/2021-12-](https://www.oekobaudat.de/fileadmin/downloads/Einreichung/2021-12-02_Grundsaeetze_OEBD_AnhangB_Entsorgungsverfahren.pdf)

02_Grundsaeetze_OEBD_AnhangB_Entsorgungsverfahren.pdf.

42. **ift-Richtlinie NA-01/4**. *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen*. Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2023.

43. **PCR Teil A**. *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804*. Rosenheim : ift Rosenheim, 2023.

44. **Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)**. 19 Technische Rohstoffe, Halbfabrikate und Industriewaren. [Online] 2025. [Zitat vom: 10. 02 2025.] https://www.containerhandbuch.de/chb/scha/index.html?chb/scha/scha_19_03.html .

9 Anhang

Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Außentüren aus Aluminium

Herstellungsphase			Bau-phase		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/Einbauprozess	Nutzung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Umbau/Erneuerung	betrieblicher Energieeinsatz	betrieblicher Wassereinsatz	Rückbau/Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Deponierung	Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- Recyclingpotenzial
✓	✓	✓	✓	✓	—	—	—	—	—	—	—	✓	✓	✓	✓	✓

* Für deklarierte B-Module erfolgt die Berechnung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der spezifizierten RSL bezogen auf ein Jahr

Tabelle 8: Übersicht der betrachteten Lebenszyklusphasen

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung der definierten RSL (siehe Kapitel 6 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

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4	Großprojekt (gem. EN 17213)	40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 100 % ausgelastet ¹ , 150 km auf Baustelle und mit 0 % Beladung zurück

¹ Auslastung: genutzte Ladekapazität des LKW

A4 Transport zur Baustelle	Transportgewicht [kg/m ²]	Rohdichte [kg/m ³]	Volumen-Auslastungsfaktor ²
Türen ohne Lichtausschnitt	39,4	177	< 1
Türen mit Lichtausschnitt	46,9	151	< 1

² Volumen-Auslastungsfaktor:

- = 1 Produkt füllt die Verpackung vollständig aus (ohne Lufteinschluss)
- < 1 Verpackung enthält ungenutztes Volumen (z.B.: Luft, Füllmaterial)
- > 1 Produkt wird komprimiert verpackt

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

A5 Bau-/Einbauprozess

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5	Manuell (gem. EN 17213)	Die Produkte werden laut Hersteller ohne zusätzliche Hebe- und Hilfsmittel installiert

Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst.

Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie-/Wassereinsatz, sonstige Ressourceneinsatz, Materialverluste sowie direkte Emissionen während des Einbaus können vernachlässigt werden.

Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul A5 der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird entsprechend des konservativen Ansatzes ausschließlich thermisch verwertet: Folien/Schutzhüllen, Holz und Kartonage in Müllverbrennungsanlagen (RER), Metall zum Recycling (GLO). Da die Produkte europaweit vertrieben werden, wurden dem Entsorgungsszenario Durchschnittsdatsätze für Europa zugrunde gelegt. Sofern keine europäischen Datensätze verfügbar waren, wurden deutsche Datensätze herangezogen.

Gutschriften aus A5 werden im Modul D ausgewiesen. Gutschriften aus Abfallverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (RER); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (RER).

Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt. Der Rücktransport von Mehrwegverpackungen bleibt unberücksichtigt

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

Produktgruppe: Türen

C1 Rückbau, Abriss

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C1	Rückbau (gem. EN 17213, Bild B.1)	<ul style="list-style-type: none"> • Nichtglas-Bestandteile: 95 % Rückbau • Glas: 30 % Rückbau • Rückstände auf Deponie

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 einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen 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 40 t LKW (Euro 0-6 Mix), Diesel, 27 t Nutzlast, 50 % ausgelastet, 100 km. (1)

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

C3 Abfallbewirtschaftung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Abfallbehandlung (gem. EN 17213, Bild B.1)	<p>Anteil zur Rückführung von Materialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalle 100 % in Schmelze • Kunststoffe 100 % thermische Verwertung in MVA • Glas 100 % in Schmelze • Rest in Deponie

Stromverbrauch Verwertungsanlage: 0,5 MJ/kg.

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.



Produktgruppe: Türen

C3 Entsorgung	Einheit	Türen, ohne Lichtausschnitt	Türen, mit Lichtausschnitt
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	27,7	26,4
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	1,5	9,9
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0	0
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	22,6	22,3
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	5,1	4,1
Beseitigung	kg	1,5	9,9

Da es sich hierbei um ein einzelnes 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“ (RER) 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 einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung ¹
D	Recyclingpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> Stahl-Schrott aus C3 ersetzt zu 70,2 % Stahl Edelstahl-Schrott aus C3 ersetzt zu 70,2 % Edelstahl Aluminium-Schrott aus C3 ersetzt zu 70,2 % Aluminium Zamak-Schrott aus C3 ersetzt zu 60 % Zamak Glas-Rezyklat aus C3 ersetzt zu 60 % Behälterglas (RER) <p>Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (RER); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (RER).</p>

¹ Angesetzter Wertkorrekturfaktor von 70,2 % gemäß metallspezifischem Datensatz, 60 % gemäß Standard-Datensatz für sonstige Materialien.

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 einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der Gesamttabelle dargestellt.

Impressum



Ökobilanzierer

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



Programmbetreiber

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



Deklarationsinhaber

Groke Türen GmbH
Faureciastraße 3-5
76767 Hagenbach

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-01/4 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 – 2021

Fotos (Titelseite)

AdobeStock_288228651_c_Hermann
AdobeStock_471861580_c_yurolaitsalbert
AdobeStock_494506947_c_Hermann



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