

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-AZR-101

**Hinweis:** Diese EPD ist auf Basis der Muster-EPD Elektrische Antriebe und pneumatische Zylinder entstanden.

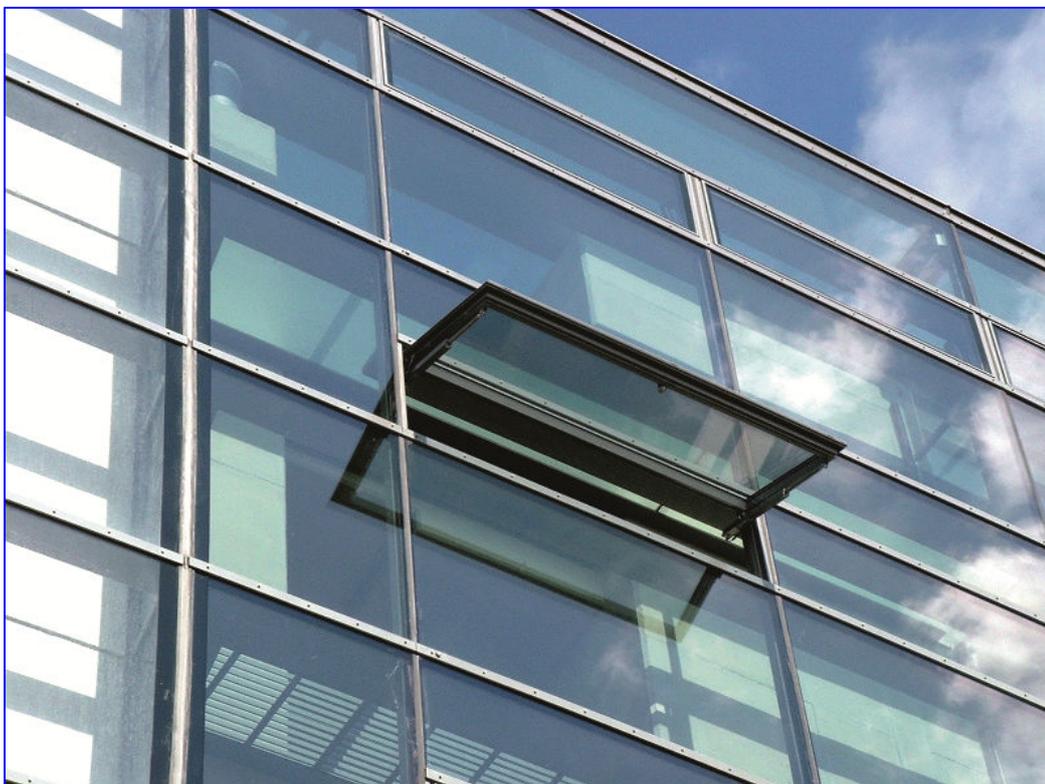


aumüller

AUMÜLLER  
AUMATIC  
GmbH

## Bauteile für Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung

## Elektrische Antriebe und pneumatische Zylinder für RWA- und Lüftungsanlagen



**Grundlagen:**

DIN EN ISO 14025  
EN15804

Firmen-EPD  
Environmental  
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:  
28.03.2019

Nächste Revision:  
28.07.2024



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

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: M-EPD-AZR-101

|   |   |                    |                   |
|---|---|--------------------|-------------------|
| <b>Programmbetreiber</b>                      | ift Rosenheim GmbH<br>Theodor-Gietl-Straße 7-9<br>83026 Rosenheim   |                    |                   |
| <b>Ökobilanzierer</b>                         | LCEE Life Cycle Engineering Experts GmbH<br>Berliner Allee 58<br>64295 Darmstadt  |                    |                   |
| <b>Deklarationsinhaber</b>                    | AUMÜLLER AUMATIC GmbH<br>Gemeindewald 11<br>86672 Thierhaupten  |                    |                   |
| <b>Deklarationsnummer</b>                     | M-EPD-AZR-101   |                    |                   |
| <b>Bezeichnung des deklarierten Produktes</b> | Elektrischer Antrieb und pneumatischer Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung   |                    |                   |
| <b>Anwendungsbereich</b>                      | Rauch- und Wärmeabzugsanlagen oder deren Bauteile, die durch ihr Zusammenwirken Rauch und Wärme aus Gebäuden ableiten. Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und Wärmeströmungen. Lüftungsanlagen zur Sicherstellung bestimmter Luftwechselraten.  |                    |                   |
| <b>Grundlage</b>                              | Diese EPD wurde auf Basis der EN ISO 14025:2011 und der EN 15804:2012+A1:2013 erstellt. Zusätzlich gilt der allgemeine Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Die Deklaration beruht auf den PCR Dokumenten "PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und "Bauteile für Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung" PCR-RW-2.1:2018.   |                    |                   |
| <b>Gültigkeit</b>                             | Veröffentlichungsdatum:   | Ausstellungsdatum: | Nächste Revision: |
|   | 28.03.2019  | 18.04.2019         | 28.07.2024        |
|   | Diese verifizierte Muster-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und ist gültig für alle Mitglieder des Verbands Fensterautomation und Entrauchung e.V. (VFE). Sie hat eine Gültigkeit von 5 Jahren ab dem Veröffentlichungsdatum gemäß DIN EN 15804.  |                    |                   |
| <b>Rahmen der Ökobilanz</b>                   | Die Ökobilanz wurde gemäß DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 erstellt. Als Datenbasis wurden die erhobenen Daten des Produktionswerks der AUMÜLLER AUMATIC GmbH herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „GaBi 8“. 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. |                    |                   |
| <b>Hinweise</b>                               | Es gelten die „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift Prüfdokumentationen“. Der Deklarationsinhaber haftet vollumfänglich für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise. Die Umweltproduktdeklaration M-EPD-AZR-101 befindet sich aktuell in der Überarbeitung. Vor diesem Hintergrund erfolgt eine Anpassung des Revisionsdatums bis 28.07.2024.  |                    |                   |

Prof. Ulrich Sieberath  
Institutsleiter

Patrick Wortner  
Externer Prüfer



## 1 Allgemeine Produktinformationen

### Produktdefiniton

Die EPD gehört zur Produktgruppe Bauteile für Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung und ist für die folgenden Produkte der Mitglieder des VFE gültig:

**1 Watt (Leistung) Elektrischer Antrieb  
1 mm (Durchmesser) Pneumatischer Zylinder  
der Firma AUMÜLLER AUMATIC GmbH**

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:  
Die direkt genutzten Stoffströme wurden durch die Anzahl der betrachteten Produkte dividiert und auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Alle weiteren In und Outputs bei der Herstellung werden in ihrer Gesamtheit auf die deklarierte Einheit zugeordnet. Der Bezugszeitraum ist das Jahr 2018.

### Produktbeschreibung

#### Antrieb:

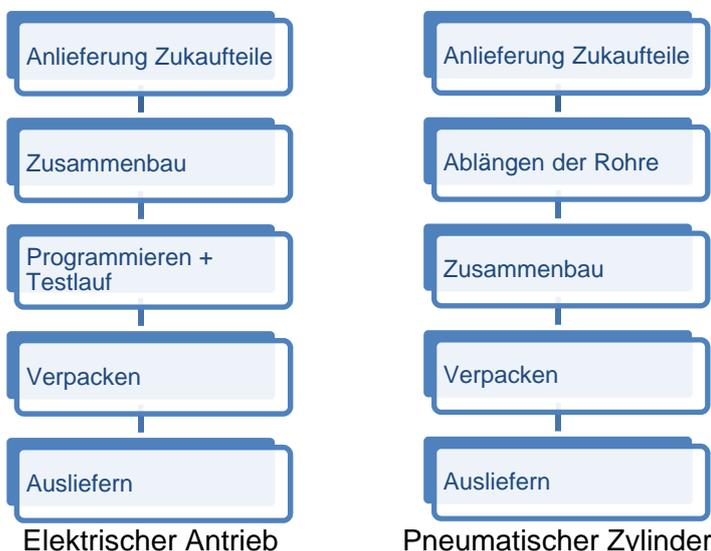
Der Antrieb ist eine konstruktive Einheit, die unter Zuführung von elektrischer Energie kraftbetätigte Gebäudeöffnungen (Fenstern und Lichtkuppeln) in der Gebäudehülle z.B.: im Fassadenbereich sowie im Dachbereich, bewegt.

#### Pneumatische Zylinder:

Der Pneumatikzylinder ist ein mittels Druckluft betriebener Arbeitszylinder. Der Zylinder dient dazu kraftbetätigte Öffnungen in der Gebäudehülle, wie z. B. Fenster oder Lichtkuppeln geradlinig zu bewegen und auf eine bestimmte definierte Position zu fixieren. Der Zylinder hat zwei Bewegungsrichtungen.

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

### Produktherstellung





**Anwendung** Rauch- und Wärmeabzugsanlagen oder deren Bauteile, die durch ihr Zusammenwirken Rauch und Wärme aus Gebäuden ableiten. Anlagen zur Kontrolle von Rauch- und Wärmeströmungen. Lüftungsanlagen zur Sicherstellung bestimmter Luftwechselraten.

**Managementsysteme** Folgende Managementsysteme sind vorhanden:

- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015

**zusätzliche Informationen** Die zusätzlichen Verwendbarkeits- oder Übereinstimmungsnachweise sind, falls zutreffend, der CE-Kennzeichnung und den Begleitdokumenten zu entnehmen.

## 2 Verwendete Materialien

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

**Deklarationspflichtige Stoffe** Es sind keine Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Deklaration vom 04. März 2019).

Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der AUMÜLLER AUMATIC GmbH bezogen werden.

## 3 Baustadium

**Verarbeitungsempfehlungen Einbau** Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage des jeweiligen 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](http://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 elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung



der AUMÜLLER AUMATIC GmbH wird mit 25 Jahren laut Hersteller 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: Es sind keine Einflüsse bekannt, die sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken.
- Innenbedingungen: Atmosphärische Bedingungen können die Lebensdauer ggf. reduzieren.

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 elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürliche Lüftung werden zentralen Sammelstellen zugeführt. Dort werden die Produkte in der Regel in ihre Einzelteile zerlegt 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 der Marktsituation dargestellt.

Metalle, Elektro-Bauteile sowie Kunststoff werden zu bestimmten Teilen recycelt. Restfraktionen werden deponiert oder z. T. thermisch verwertet.

### Entsorgungswege

Die durchschnittlichen Entsorgungswege wurden in der Bilanz berücksichtigt.

**Die 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 wurde für elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürliche Lüftung eine Ökobilanz erstellt. Diese entspricht den Anforderungen gemäß der 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 für die elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung. Die Umweltwirkungen werden gemäß 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 2018 und resultieren aus Befragungen verschiedener Hersteller. Diese wurden durch Vor-Ort-Aufnahmen erfasst und stammen aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Die Daten wurden durch das ift Rosenheim auf Validität geprüft.

Generische Daten stammen aus der Professional Datenbank und Baustoff Datenbank der Software "GaBi 8". Beide Datenbanken wurden zuletzt 2018 aktualisiert. Ältere Daten stammen ebenfalls aus dieser Datenbank und sind nicht älter als vier 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 8" eingesetzt.

#### Untersuchungsrahmen/ Systemgrenzen

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung, die Nutzung und die Nachnutzung der elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung (cradle to gate – with options).

Es wurden keine zusätzlichen Daten von Vorlieferanten bzw. anderer Standorte berücksichtigt.

**Abschneidekriterien**

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

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

Die Transportwege der Vorprodukte wurden zu 100 Prozent bezogen auf die Masse der elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung berücksichtigt.

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

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

Die Kriterien für eine Nichtbetrachtung von Inputs und Outputs nach EN 15804 werden eingehalten. Es kann davon ausgegangen werden, dass die vernachlässigten Prozesse pro Lebenszyklusstadium 1 Prozent der Masse bzw. der Primärenergie nicht übersteigt. In der Summe werden für die vernachlässigten Prozesse 5 Prozent des Energie- und Masseeinsatzes eingehalten. Für die Berechnung der Ökobilanz wurden auch Stoff- und Energieströme kleiner 1 Prozent 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 elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung ist im Anhang dargestellt. Es werden die Herstellung "A1 – A3", die Errichtung "A4 – A5", die Nutzung "B2 – B4, B6, B7", die Entsorgung "C1 – C4" und die Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen "D" berücksichtigt.

**Gutschriften**

Folgende Gutschriften werden gemäß EN 15804 angegeben:

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

**Allokationsverfahren  
Allokationen von Co-  
Produkten**

Bei der Herstellung von elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung treten keine Allokationen auf.

**Allokationen für  
Wiederverwertung, Recycling  
und Rückgewinnung**

Sollten elektrische Antriebe und pneumatische Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung 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 der elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung 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 bei der Firma AUMÜLLER AUMATIC GmbH nicht betrachtet. Sekundärmaterial wird nicht eingesetzt.

**Inputs**

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden in der Ökobilanz erfasst:

**Energie**

Für den Strommix wurde der „Strommix Deutschland“ angenommen. Für Heizöl wurde „Heizöl S Deutschland“ angenommen.

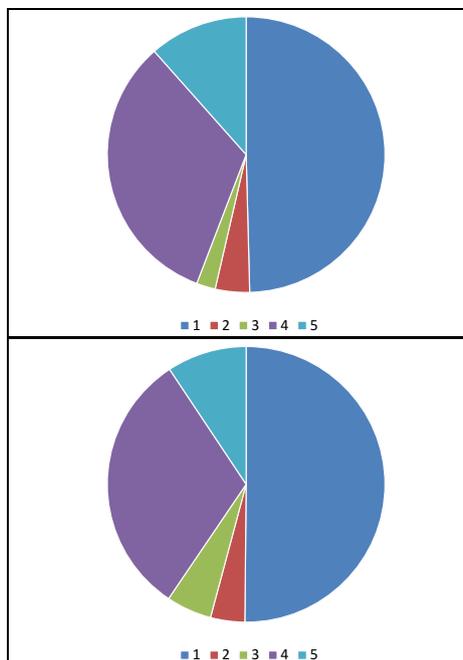
Prozesswärme wird zum Teil für die Hallenbeheizung genutzt. Diese lässt sich jedoch nicht quantifizieren und wurde dem Produkt als „worst case“ angerechnet.

**Wasser**

In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung der elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung ergibt sich ein Wasserverbrauch von  $1,7E-4$  l pro W Antrieb bzw.  $2,6E-4$  l pro mm Pneumatikzylinder. 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 Rohmaterial/Vorprodukte prozentual dargestellt.



elektrischer Antrieb

pneumatischer Zylinder

| Nr. | Material   | Masse in % |                   |
|-----|------------|------------|-------------------|
|     |            | Antrieb    | Pneumatikzylinder |
| 1   | Stahl      | 49         | 50                |
| 2   | Kupfer     | 4          | 4                 |
| 3   | Messing    | 2          | 6                 |
| 4   | Aluminium  | 33         | 31                |
| 5   | Kunststoff | 12         | 9                 |

Zusätzlich sind im elektrischen Antrieb Leiterplatinen enthalten, die aufgrund des Flächenbezugs im Diagramm nicht aufgeführt sind.

**Hilfs- und Betriebsstoffe**

Bei der Bilanzierung von elektrischen Antrieben und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung wurden Hilfs- und Betriebsstoffe ausgeschlossen, da deren Masse <1 % ist.

**Produktverpackung**

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

| Nr. | Material            | Masse in kg |                   |
|-----|---------------------|-------------|-------------------|
|     |                     | Antrieb     | Pneumatikzylinder |
| 1   | Holz                | 9,0E-3      | 1,5E-4            |
| 2   | Papier/Pappe/Karton | 2,1E-2      | 1,7E-3            |
| 3   | PE-Folie            | 7,0E-4      | 1,1E-5            |

**Outputs**

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro W elektrischer Antrieb und pro mm pneumatischer Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung in der Ökobilanz erfasst:

**Abfall**

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

**Abwasser**

Bei der Herstellung der elektrischen Antriebe und pneumatischen Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung fällt kein Abwasser pro W bzw. mm 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 EN 15804-A1 beschrieben.

Folgende Wirkungskategorien werden in der EPD dargestellt:

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

**Abfälle**

Die Auswertung des Abfallaufkommens zur Herstellung von einem W bzw. mm Elektrischer Antrieb und pneumatischer Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung 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.

| <b>Ergebnisse pro W Elektrischer Antrieb</b>                   |  |              |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|--|--|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Umweltwirkungen</b>   | <b>Einheit</b>                         | <b>A1-A3</b> | <b>A4</b> | <b>A5</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> | <b>B6</b> | <b>B7</b> | <b>C1</b> | <b>C2</b> | <b>C3</b> | <b>C4</b> | <b>D</b>  |
| Treibhauspotenzial   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.               | 0,30         | 2,62E-03  | 4,83E-02  | 0,00      | 0,00      | 0,30      | 0,33      | 0,00      | 7,03E-04  | 7,43E-04  | 6,28E-02  | 1,16E-02  | -0,29     |
| Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht               | kg R11-Äqv.                            | 1,71E-09     | 8,65E-16  | 8,91E-15  | 0,00      | 0,00      | 1,71E-09  | 1,44E-11  | 0,00      | 3,12E-14  | 2,45E-16  | 2,79E-12  | 2,5E-16   | -6,85E-12 |
| Versauerungspotenzial von Boden und Wasser                     | kg SO <sub>2</sub> -Äqv.               | 1,46E-03     | 1,1E-05   | 7,90E-06  | 0,00      | 0,00      | 1,46E-03  | 9,30E-04  | 0,00      | 2,01E-06  | 2,25E-06  | 1,79E-04  | 8,83E-07  | -1,32E-03 |
| Eutrophierungspotenzial  | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv. | 1,10E-04     | 2,75E-06  | 1,54E-06  | 0,00      | 0,00      | 1,10E-04  | 8,41E-05  | 0,00      | 1,82E-07  | 5,52E-07  | 1,62E-05  | 1,81E-07  | -1,03E-04 |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon                    | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv. | 1,00E-04     | -4,07E-06 | 5,55E-07  | 0,00      | 0,00      | 1,0E04    | 5,93E-05  | 0,00      | 1,28E-07  | -6,38E-07 | 1,14E-05  | 8,82E-08  | -8,66E-05 |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP-Stoffe)                | kg Sb-Äqv.                             | 2,20E-04     | 2,07E-10  | 7,97E-10  | 0,00      | 0,00      | 2,20E-04  | 1,24E-07  | 0,00      | 2,69E-10  | 5,87E-11  | 2,40E-08  | 9,37E-11  | -3,38E-04 |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP fossile Energieträger) | MJ                                     | 4,38         | 3,56E-02  | 1,13E-02  | 0,00      | 0,00      | 4,45      | 3,47      | 0,00      | 7,50E-3   | 1,01E-02  | 0,67      | 1,64E-03  | -3,61     |
| <b>Ressourceneinsatz</b>                                       | <b>Einheit</b>                         | <b>A1-A3</b> | <b>A4</b> | <b>A5</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> | <b>B6</b> | <b>B7</b> | <b>C1</b> | <b>C2</b> | <b>C3</b> | <b>C4</b> | <b>D</b>  |
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger                    | MJ                                     | 0,98         | 1,79E-03  | 2,06E-03  | 0,00      | 0,00      | 0,98      | 1,95      | 0,00      | 4,20E-03  | 5,08E-04  | 0,38      | 3,12E-04  | -0,85     |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung              | 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      |
| Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie                       | MJ                                     | 0,98         | 1,79E-03  | 2,06E-03  | 0,00      | 0,00      | 0,98      | 1,95      | 0,00      | 4,20E-03  | 5,08E-04  | 0,38      | 3,12E-04  | -0,85     |
| Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger              | MJ                                     | 4,40         | 3,57E-02  | 1,30E-02  | 0,00      | 0,00      | 4,40      | 5,71      | 0,00      | 1,23E-02  | 1,01E-02  | 1,10      | 1,79E-03  | -4,18     |
| Nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung        | MJ                                     | 0,14         | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie                 | MJ                                     | 4,54         | 3,57E-02  | 1,30E-02  | 0,00      | 0,00      | 4,40      | 5,71      | 0,00      | 1,23E-02  | 1,01E-02  | 1,10      | 1,79E-03  | -4,18     |
| Einsatz von Sekundärstoffen                                    | 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      |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe                                | 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      |
| Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe                          | 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      |
| Einsatz von Süßwasserressourcen                                | m <sup>3</sup>                         | 2,33         | 1,48E-04  | 1,42E-03  | 0,00      | 0,00      | 2,33      | 1,48      | 0,00      | 3,20E-03  | 4,2E-05   | 0,29      | 1,73E-04  | -1,34     |
| <b>Abfallkategorien und Output-Stoffflüsse</b>                 | <b>Einheit</b>                         | <b>A1-A3</b> | <b>A4</b> | <b>A5</b> | <b>B2</b> | <b>B3</b> | <b>B4</b> | <b>B6</b> | <b>B7</b> | <b>C1</b> | <b>C2</b> | <b>C3</b> | <b>C4</b> | <b>D</b>  |
| Deponierter gefährlicher Abfall                                | kg                                     | 6,79E-07     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 6,79E-07  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Deponierter nicht gefährlicher Abfall                          | kg                                     | 11,60        | 1,29E-04  | 2,80E-03  | 0,00      | 0,00      | 11,60     | 1,40      | 0,00      | 3,03E-03  | 3,66E-05  | 0,27      | 2,32E-03  | -6,57     |
| Radioaktiver Abfall  | kg                                     | 4,04E-04     | 4,87E-08  | 7,00E-07  | 0,00      | 0,00      | 4,04E-04  | 8,87E-04  | 0,00      | 1,92E-06  | 1,38E-08  | 1,71E-04  | 6,18E-08  | -2,26E-04 |
| Komponenten für die Weiterverwendung                           | 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      |
| Stoffe zum Recycling   | kg                                     | 3,50E-02     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 3,50E-02  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| Stoffe für die Energierückgewinnung                            | kg                                     | 3,10E-03     | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 3,10E,03  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      |
| exportierte Energie elektrisch                                 | MJ                                     | 0,00         | 0,00      | 6,30E-02  | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | -2,10E-02 | 0,00      |
| exportierte Energie thermisch                                  | MJ                                     | 0,00         | 0,00      | 0,15      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | 0,00      | -5,08E-02 | 0,00      |

| Ergebnisse pro mm Pneumatik-Zylinder                           |  |          |           |          |      |      |          |          |      |          |           |          |           |           |
|--|--|----------|-----------|----------|------|------|----------|----------|------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Umweltwirkungen  | Einheit                                | A1-A3    | A4        | A5       | B2   | B3   | B4       | B6       | B7   | C1       | C2        | C3       | C4        | D         |
| Treibhauspotenzial   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.               | 0,39     | 6,11E-03  | 5,29E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,39     | 2,76E-03 | 0,00 | 1,06E-03 | 1,13E-03  | 6,16E-02 | 1,64E-02  | -0,21     |
| Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht               | kg R11-Äqv.                            | 2,43E-09 | 2,02E-15  | 9,05E-15 | 0,00 | 0,00 | 2,43E-09 | 1,22E-07 | 0,00 | 4,71E-14 | 3,72E-16  | 2,74E-12 | 3,55E-16  | -2,47E-12 |
| Versauerungspotenzial von Boden und Wasser                     | kg SO <sub>2</sub> -Äqv.               | 1,43E-03 | 2,58E-05  | 8,29E-06 | 0,00 | 0,00 | 1,43E-03 | 7,88     | 0,00 | 3,03E-06 | 3,42E-06  | 1,76E-04 | 1,25E-06  | -7,02E-04 |
| Eutrophierungspotenzial  | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv. | 1,29E-04 | 6,42E-06  | 1,62E-06 | 0,00 | 0,00 | 1,29E-04 | 0,71     | 0,00 | 2,74E-07 | 8,38E-07  | 1,59E-05 | 2,57E-07  | -5,18E-05 |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon                    | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv. | 1,01E-03 | -9,51E-06 | 5,89E-07 | 0,00 | 0,00 | 9,64E-05 | 0,50     | 0,00 | 1,93E-07 | -9,68E-07 | 1,12E-05 | 1,25E-07  | -4,53E-05 |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP-Stoffe)                | kg Sb-Äqv.                             | 1,68E-05 | 4,83E-10  | 8,47E-10 | 0,00 | 0,00 | 5,25E-05 | 1,05E-03 | 0,00 | 4,06E-10 | 8,9E-11   | 2,36E-08 | 1,33E-10  | -2,49E-05 |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP fossile Energieträger) | MJ                                     | 5,38     | 8,32E-02  | 1,21E-02 | 0,00 | 0,00 | 5,95     | 2,94E-04 | 0,00 | 1,13E-02 | 1,53E-02  | 0,66     | 2,32E-03  | -2,47     |
| Ressourceneinsatz  | Einheit                                | A1-A3    | A4        | A5       | B2   | B3   | B4       | B6       | B7   | C1       | C2        | C3       | C4        | D         |
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger                    | MJ                                     | 1,38     | 4,19E-03  | 2,23E-03 | 0,00 | 0,00 | 1,38     | 1,65E-04 | 0,00 | 6,34E-03 | 7,71E-04  | 0,37     | 4,42E-04  | -0,77     |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung              | 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      |
| Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie                       | MJ                                     | 1,38     | 4,19E-03  | 2,23E-03 | 0,00 | 0,00 | 1,38     | 1,65E-04 | 0,00 | 6,34E-03 | 7,71E-04  | 0,37     | 4,42E-04  | -0,77     |
| Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger              | MJ                                     | 5,36     | 8,35E-02  | 1,39E-02 | 0,00 | 0,00 | 5,36     | 4,84E-04 | 0,00 | 1,86E-02 | 1,54E-02  | 1,08     | 2,55E-03  | -3,01     |
| Nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung        | MJ                                     | 0,16     | 0,00      | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,00 | 0,00     | 0,00      | 0,00     | 0,00      | 0,00      |
| Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie                 | MJ                                     | 5,52     | 8,35E-02  | 1,39E-02 | 0,00 | 0,00 | 5,36     | 1,25E-04 | 0,00 | 1,86E-02 | 1,54E-02  | 1,08     | 2,55E-03  | -3,01     |
| Einsatz von Sekundärstoffen                                    | 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      |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe                                | 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      |
| Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe                          | 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      |
| Einsatz von Süßwasserressourcen                                | m <sup>3</sup>                         | 2,57     | 3,46E-04  | 1,51E-03 | 0,00 | 0,00 | 2,57     | 4,33E-03 | 0,00 | 4,82E-03 | 6,37E-05  | 0,28     | 2,45E-04  | -1,48     |
| Abfallkategorien und Output-Stoffflüsse                        | Einheit                                | A1-A3    | A4        | A5       | B2   | B3   | B4       | B6       | B7   | C1       | C2        | C3       | C4        | D         |
| Deponierter gefährlicher Abfall                                | kg                                     | 2,91E-05 | 0,00      | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 2,91E-05 | 0,00     | 0,00 | 0,00     | 0,00      | 0,00     | 0,00      | 0,00      |
| Deponierter nicht gefährlicher Abfall                          | kg                                     | 51,70    | 1,91E-04  | 1,75E-04 | 0,00 | 0,00 | 51,70    | 1,19E-04 | 0,00 | 4,57E-03 | 5,55E-05  | 0,27     | 3,33E-03  | -1,11     |
| Radioaktiver Abfall  | kg                                     | 2,03E-02 | 7,2E-08   | 4,72E-08 | 0,00 | 0,00 | 2,03E-02 | 7,52     | 0,00 | 2,89E-06 | 2,10E-08  | 0,000168 | 8,75E-08  | -2,14E-04 |
| Komponenten für die Weiterverwendung                           | 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      |
| Stoffe zum Recycling   | kg                                     | 1,16E-02 | 0,00      | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 1,16E-02 | 0,00     | 0,00 | 0,00     | 0,00      | 0,00     | 0,00      | 0,00      |
| Stoffe für die Energierückgewinnung                            | kg                                     | 3,50E-03 | 0,00      | 0,00     | 0,00 | 0,00 | 3,50E-03 | 0,00     | 0,00 | 0,00     | 0,00      | 0,00     | 0,00      | 0,00      |
| exportierte Energie elektrisch                                 | MJ                                     | 0,00     | 0,00      | 6,90E-02 | 0,00 | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,00 | 0,00     | 0,00      | 0,00     | -3,02E-02 | 0,00      |
| exportierte Energie thermisch                                  | MJ                                     | 0,00     | 0,00      | 0,17     | 0,00 | 0,00 | 0,00     | 0,00     | 0,00 | 0,00     | 0,00      | 0,00     | -7,30E-02 | 0,00      |



**6.4 Auswertung, Darstellung der Bilanzen und kritische Prüfung**

**Auswertung**

Die Umweltwirkungen von 1 W elektrischer Antrieb werden nahezu in allen Kategorien von dem eingesetzten Aluminium bestimmt. Eine sekundäre Rolle nimmt der eingesetzte Stahl, der Kunststoff, der Kupfer, die Verpackung und die Herstellung ein. Die Umweltwirkungen, die dem Transport geschuldet sind, sind sehr marginal.

Bei den Umweltwirkungen pro mm pneumatischer Zylinder dominieren in nahezu allen Kategorien das eingesetzte Aluminium, der eingesetzte Stahl und die Herstellung. Eine untergeordnete Rolle nehmen der eingesetzte Kunststoff und die Verpackung ein. Die Umweltwirkungen, die der Transport verursacht sind sehr gering.

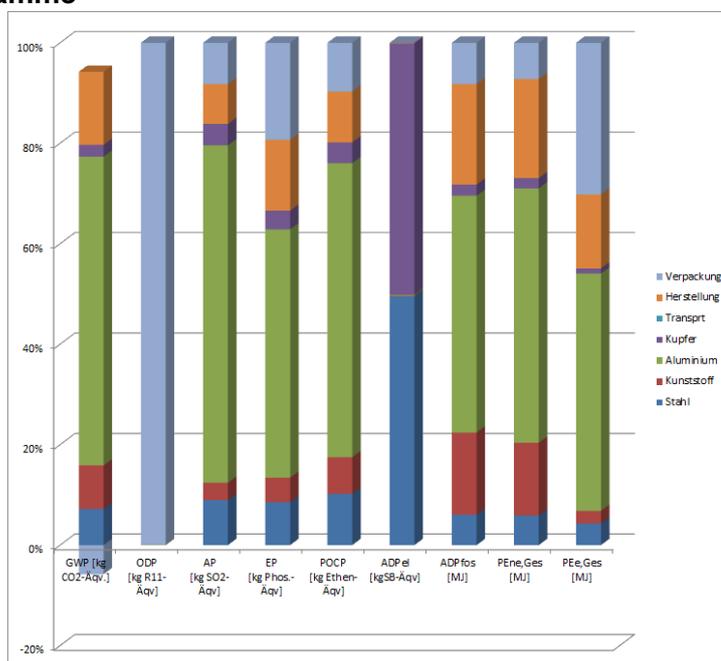
Beim Recycling der elektrischen Antriebe und der pneumatischen Zylinder kann für die recyclebaren Inputs zwischen rund 35 - 55 % der bei der Herstellung auftretenden Umweltwirkungen in Szenario D gutgeschrieben werden.

Im Vergleich zur EPD vor fünf Jahren, weichen die Ökobilanzergebnisse nur geringfügig voneinander ab.

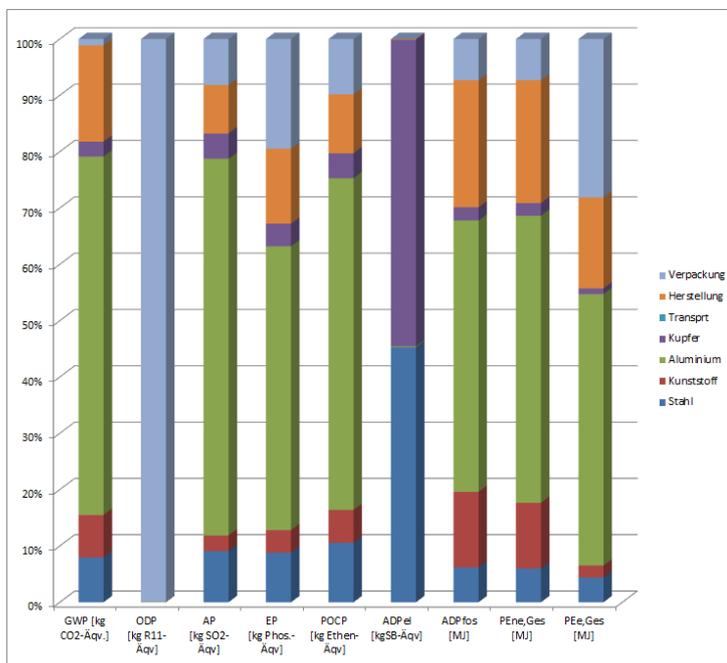
Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

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

**Diagramme**



Elektrischer Antrieb



Pneumatischer Zylinder

## Bericht

Der dieser EPD zugrunde liegende Ökobilanzbericht wurde gemäß den Anforderungen der DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044, sowie der EN 15804 und 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 Patrik Wortner, MBA and Eng., Dipl.-Ing. (FH).

## 7 Allgemeine Informationen zur EPD

### Vergleichbarkeit

Diese EPD wurde nach EN 15804 erstellt und ist daher nur mit anderen EPDs, die den Anforderungen der 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 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 15942:2011 und dient damit auch als Grundlage zur B2B Kommunikation; allerdings wurde die Nomenklatur entsprechend der 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 EN ISO 14025 dokumentiert.

Diese Deklaration beruht auf den PCR-Dokumenten "PCR Teil A" PCR-A-0.2:2018 und " Bauteile für Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung" PCR-RW-2.1:2018.

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

**Überarbeitungen des Dokumentes**

| Nr. | Datum      | Kommentar                     | Bearbeiter  | Prüfer  |
|-----|------------|-------------------------------|-------------|---------|
| 1   | 18.12.2018 | Ersterstellung                | Zwick       | Wortner |
| 2   | 28.03.2019 | Externe Prüfung               | Zwick       | Wortner |
| 3   | 18.01.2024 | Korrektur Datum               | Brechleiter | -       |
| 4   | 28.03.2024 | Anpassung des Revisionsdatums | Brechleiter | -       |

## 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. **Klöppfer, W und Grahl, B.** *Ökobilanzen (LCA).* Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
3. **Hütter, A.** *Verkehr auf einen Blick.* Wiesbaden : Statistisches Bundesamt, 2013.
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. **OENORM S 5200:2009-04-01.** *Radioaktivität in Baumaterialien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009.
11. **PCR Teil B - Bauteile für Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung.** *Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
12. **EN 15942:2012-01.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
13. **EN 15804:2012+A1:2013.** *Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltdeklarationen für Produkte - Regeln für Produktkategorien.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2013.
14. **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.
15. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.** *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* Berlin : s.n., 2016.
16. **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.
17. **DIN EN ISO 16000 Teil 6, 9 11.** *Innenraumlftverunreinigungen: Bestimmung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012, 2008, 2006.
18. **ISO 21930:2017-07.** *Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten.* Berlin : Beuth Verlag, 2017.
19. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** *Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen.* Berlin : BGBl. I S. 3830, 2017.
20. **Chemikaliengesetz - ChemG.** *Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen - Unterteilt sich in Chemikaliensetz und eine Reihe von Verordnungen; hier relevant: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen.* Berlin : BGBl. I S. 1146, 2017.
21. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** *GaBi 8: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung.* Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2017.
22. **DIN EN 16034:2014-12.** *Fenster, Türen und Tore - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Feuer- und/oder Rauchschutzeigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2014.
23. **prEN 17213:2018-01.** *Fenster und Türen - Umweltproduktdeklarationen - Produktkategorieregeln für Fenster und Türen.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2018.
24. **DIN EN 14351-2:2019-01.** *Fenster und Türen - Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 2: Innentüren ohne Feuerschutz- und/oder Rauchdichtheitseigenschaften.* Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2019.
25. **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.
26. **ETAG 010.** *ETAG 010 - Selbsttragende lichtdurchlässige Dachbausysteme.* Brüssel : EOTA, 2004.
27. **ift-Richtlinie NA-01/3.** *Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen.* Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2015.
28. **PCR Teil A.** *Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804.* Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
29. **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.



## 9 Anhang

### Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für elektrische Antriebe und pneumatische Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung

| 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-<br>Rückgewinnungs-<br>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



| <b>A4 Transport zur Baustelle elektrische Antriebe</b>         |   |   |             |
|--|---|---|-------------|
| <b>Nr.</b>   | <b>Nutzungsszenario</b>   | <b>Beschreibung</b>   |             |
| <b>A4.1</b>  | <b>Direktanlieferung auf Baustelle / Niederlassung im Inland</b>  | <b>Kleinstwagentransport (Euro 0-6 Mix), 95 Prozent ausgelastet, ca. 500 km auf Baustelle</b> |             |
| <b>A4.2</b>  | <b>Direktanlieferung auf Baustelle / Niederlassung im Ausland</b> | <b>7,5 t LKW (Euro 0-6 Mix), 95 Prozent ausgelastet, ca. 800 km auf Baustelle</b>             |             |
| <b>A4 Transport zur Baustelle elektrische Antriebe</b>         |   |   |             |
| <b>Umweltwirkungen</b>   |   | <b>Einheit</b>  |             |
|  |   | <b>A4.1</b>   | <b>A4.2</b> |
| Treibhauspotenzial   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.  | <b>2,62E-03</b>   | 5,45E-03    |
| Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht               | kg R11-Äqv.   | <b>8,65E-16</b>   | 1,80E-15    |
| Versauerungspotenzial von Boden und Wasser                     | kg SO <sub>2</sub> -Äqv.  | <b>1,10E-05</b>   | 2,12E-05    |
| Eutrophierungspotenzial  | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.                            | <b>2,75E-06</b>   | 5,72E-06    |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon                    | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.                            | <b>-4,07E-06</b>  | -7,65E-06   |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP-Stoffe)                | kg Sb-Äqv.  | <b>2,07E-10</b>   | 4,31E-10    |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP fossile Energieträger) | MJ  | <b>3,56E-02</b>   | 7,41E-02    |
| <b>Ressourceneinsatz</b>                                       |   | <b>Einheit</b>  |             |
|  |   | <b>A4.1</b>   | <b>A4.2</b> |
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger                    | MJ  | <b>1,79E-03</b>   | 3,73-E03    |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung              | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie                       | MJ  | <b>1,79E-03</b>   | 3,73-E03    |
| Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger              | MJ  | <b>3,57E-02</b>   | 7,43E-02    |
| Nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung        | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie                 | MJ  | <b>3,57E-02</b>   | 7,43E-02    |
| Einsatz von Sekundärstoffen                                    | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe                                | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe                          | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Einsatz von Süßwasserressourcen                                | m <sup>3</sup>  | <b>1,48E-04</b>   | 3,08E-04    |
| <b>Abfallkategorien und Output-Stoffflüsse</b>                 |   | <b>Einheit</b>  |             |
|  |   | <b>A4.1</b>   | <b>A4.2</b> |
| Deponierter gefährlicher Abfall                                | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Deponierter nicht gefährlicher Abfall                          | kg  | <b>1,29E-04</b>   | 2,68E-04    |
| Radioaktiver Abfall  | kg  | <b>4,87E-08</b>   | 1,01E-07    |
| Komponenten für die Weiterverwendung                           | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Stoffe zum Recycling   | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Stoffe für die Energierückgewinnung                            | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| exportierte Energie elektrisch                                 | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| exportierte Energie thermisch                                  | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |



| <b>A4 Transport zur Baustelle Pneumatische Zylinder</b>        |   |   |             |
|--|---|---|-------------|
| <b>Nr.</b>   | <b>Nutzungsszenario</b>   | <b>Beschreibung</b>   |             |
| <b>A4.1</b>  | <b>Direktanlieferung auf Baustelle / Niederlassung im Inland</b>  | <b>Kleinstwagentransport (Euro 0-6 Mix), 95 Prozent ausgelastet, ca. 500 km auf Baustelle</b> |             |
| <b>A4.2</b>  | <b>Direktanlieferung auf Baustelle / Niederlassung im Ausland</b> | <b>7,5 t LKW (Euro 0-6 Mix), 95 Prozent ausgelastet, ca. 800 km auf Baustelle</b>             |             |
| <b>A4 Transport zur Baustelle Pneumatische Zylinder</b>        |   |   |             |
| <b>Umweltwirkungen</b>   |   | <b>Einheit</b>  |             |
|  |   | <b>A4.1</b>   | <b>A4.2</b> |
| Treibhauspotenzial   | kg CO <sub>2</sub> -Äqv.  | <b>6,11E-03</b>   | 7,95E-03    |
| Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht               | kg R11-Äqv.   | <b>2,02E-15</b>   | 2,63E-15    |
| Versauerungspotenzial von Boden und Wasser                     | kg SO <sub>2</sub> -Äqv.  | <b>2,58E-05</b>   | 3,10E-05    |
| Eutrophierungspotenzial  | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -Äqv.                            | <b>6,42E-06</b>   | 7,7E-06     |
| Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon                    | kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> -Äqv.                            | <b>-9,51E-06</b>  | -1,12E-05   |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP-Stoffe)                | kg Sb-Äqv.  | <b>4,83E-10</b>   | 6,29-10     |
| Verknappung abiotischer Ressourcen (ADP fossile Energieträger) | MJ  | <b>8,32E-02</b>   | 0,11        |
| <b>Ressourceneinsatz</b>                                       |   | <b>Einheit</b>  |             |
|  |   | <b>A4.1</b>   | <b>A4.2</b> |
| Erneuerbare Primärenergie als Energieträger                    | MJ  | <b>4,19E-03</b>   | 5,44E-03    |
| Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung              | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie                       | MJ  | <b>4,19E-03</b>   | 5,44E-03    |
| Nicht erneuerbare Primärenergie als Energieträger              | MJ  | <b>8,35E-02</b>   | 0,11        |
| Nicht erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung        | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie                 | MJ  | <b>8,35E-02</b>   | 0,11        |
| Einsatz von Sekundärstoffen                                    | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Erneuerbare Sekundärbrennstoffe                                | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe                          | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Einsatz von Süßwasserressourcen                                | m <sup>3</sup>  | <b>3,46E-04</b>   | 4,50E-04    |
| <b>Abfallkategorien und Output-Stoffflüsse</b>                 |   | <b>Einheit</b>  |             |
|  |   | <b>A4.1</b>   | <b>A4.2</b> |
| Deponierter gefährlicher Abfall                                | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Deponierter nicht gefährlicher Abfall                          | kg  | <b>1,91E-04</b>   | 3,92E-04    |
| Radioaktiver Abfall  | kg  | <b>7,2E-08</b>  | 1,48E-07    |
| Komponenten für die Weiterverwendung                           | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Stoffe zum Recycling   | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| Stoffe für die Energierückgewinnung                            | kg  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| exportierte Energie elektrisch                                 | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |
| exportierte Energie thermisch                                  | MJ  | <b>0,00</b>   | 0,00        |



| A5 Bau/Einbau   |                  |  |
|---|------------------|--|
| Nr.   | Nutzungsszenario | Beschreibung   |
| A5  | manuell          | <b>Die elektrischen Antriebe und pneumatische Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung werden ohne zusätzliche Hebe- und Hilfsmittel installiert</b> |
| <p>Bei abweichenden Aufwendungen während des Einbaus bzw. der Installation der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung werden diese auf Gebäudeebene erfasst.</p> <p>Hilfs- /Betriebsstoffe, Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Reinigung können vernachlässigt werden.</p> <p>Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul Bau / Einbau der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird thermisch verwertet:<br/>                 Gutschriften aus A5 werden im Modul D ausgewiesen. Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix EU 28; thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU 28). Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> |                  |  |



**B1 Nutzung (nicht betrachtet)**

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

**B2 Inspektion, Wartung, Reinigung**

**B2.1 Reinigung (nicht relevant)**

Es ist keine Reinigung erforderlich.

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

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

**B2.2 Wartung**

| Nr.  | Nutzungsszenario      | Beschreibung   |
|------|-----------------------|--|
| B2.2 | normale Beanspruchung | Jährliche Funktionsprüfung, Sichtprüfung, und ggf. Instandsetzen |

Hilfsstoffe, Betriebsstoffe der Energieeinsatz und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Wartung können vernachlässigt werden.

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

**B3 Reparatur (nicht relevant)**

| Nr. | Nutzungsszenario               | Beschreibung                 |
|-----|--------------------------------|------------------------------|
| B3  | Normale und hohe Beanspruchung | Kein Austausch* erforderlich |

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

Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung für Elektrischer Antrieb und pneumatischer Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung zu entnehmen.

Die Nutzungsdauer der Elektrischer Antrieb und pneumatischer Zylinder zum Rauch- und Wärmeabzug sowie zur natürlichen Lüftung der AUMÜLLER AUMATIC GmbH wird mit 25 Jahren angegeben. Für das Szenario B3 werden die jeweiligen Komponenten der Bauteile bilanziert, deren Nutzungsdauer kleiner als der Betrachtungszeitraum von 50 Jahren ist.

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

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



| <b>B4 Austausch / Ersatz</b>   |   |  |
|--|---|--|
| <b>Nr.</b>   | <b>Nutzungsszenario</b>                             | <b>Beschreibung</b>  |
| <b>B4</b>  | <b>normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung</b> | <b>Einmaliger Austausch in 50 Jahren*): kompletter Ersatz</b>  |
| <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 25 Jahren und der angesetzten Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren ist 1-maliger Ersatz vorgesehen.</p> <p>Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung zu entnehmen.</p> <p>Bei dem gewählten Szenario entstehen Umweltwirkungen aus der Herstellungsphase. Hilfs- / Betriebsstoffe, Energie-, Wassereinsatz, Materialverluste, Abfallstoffe sowie Transportwege werden berücksichtigt.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> |   |  |
| <b>B6 Betrieblicher Energieeinsatz</b>   |   |  |
| <b>Nr.</b>   | <b>Nutzungsszenario</b>                             | <b>Beschreibung</b>  |
| <b>B6</b>  | <b>Kraftbetätigt, normale Beanspruchung</b>         | <p><b>Elektrischer Antrieb:</b><br/>0,733 kWh/50a Strom (22.000 Zyklen/50a, 2 Minuten/Zyklus, 1 W/Zyklus)</p> <p><b>Pneumatischer Zylinder:</b><br/>6,212 kWh/50a Strom (22.000 Zyklen/50a, 2 Liter/Zyklus, 6 Wh/Liter – 264,00 kWh je Zylinder)</p> |
| <p>* Häufigkeiten, Nutzungszeiten, Anzahl der Nutzer, Zyklen, usw.</p> <p>Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Energieeinsatz im Gebäude. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Wassereinsatz, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p>  |   |  |
| <b>B7 Betrieblicher Wassereinsatz (nicht relevant)</b>   |   |  |
| <p>Kein Wasserverbrauch bei bestimmungsgemäßigem Betrieb. Wasserverbrauch für Reinigung wird in Modul B2.1 angegeben.</p> <p>Es entstehen keine Transportaufwendungen beim Wassereinsatz im Gebäude. Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Abfallstoffe und sonstige Szenarien können vernachlässigt werden.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p>   |   |  |



| C1 Abbruch  |                  |   |
|---|------------------|---|
| Nr.   | Nutzungsszenario | Beschreibung  |
| C1  | Abbruch          | <p>99 % Rückbau;</p> <p>Weitere Rückbauquoten möglich, entsprechend begründen.</p>  |
| <p>Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> |                  |   |
| C2 Transport  |                  |   |
| Nr.   | Nutzungsszenario | Beschreibung  |
| C2  | Transport        | Transport zur Sammelstelle mit Kleinwagen-transport (Euro 0-6 Mix), 80 % ausgelastet 50 km  |
| <p>Da es sich hierbei um ein einziges Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p>  |                  |   |
| C3 Abfallbewirtschaftung  |                  |   |
| Nr.   | Nutzungsszenario | Beschreibung  |
| C3  | Entsorgung       | <p><b>Anteil zur Rückführung von Materialien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stahl 98% in Schmelze</b> (UBA, „Altfahrzeugverwertung und Fahrzeugverbleib“, 2017)</li> <li>• <b>Aluminium 95% in Schmelze</b> (GDA, „Recycling von Anfang an“, 2018)</li> <li>• <b>Restliche Metalle 97% in Schmelze</b> (UBA, „Altfahrzeugverwertung und Fahrzeugverbleib“, 2017)</li> <li>• <b>Kunststoffe 66% thermische Verwertung in MVA</b> (Zukunft Bauen, Band 6, 2017)</li> <li>• <b>Kunststoffe 34% werkstofflich verwertet</b> (Zukunft Bauen, Band 6, 2017)</li> <li>• <b>Elektro-Bauteile 87%</b> (auf Basis der Elektro-Altgeräte 87%; UBA, „Analyse der Datenerhebungen nach ElektroG und UStatG über das Berichtsjahr 2016 zur Vorbereitung der EU-Berichtspflichten“, 2018)</li> <li>• <b>Rest in Deponie</b></li> </ul> |
| <p>In unten stehender Tabelle werden die Entsorgungsprozesse beschrieben und massenanteilig dargestellt. Die Berechnung erfolgt aus den oben prozentual aufgeführten Anteilen bezogen auf die deklarierte Einheit des Produktsystems.</p>                         |                  |   |



Produktgruppe: Bauteile für Anlagen zur Rauch- und Wärmefreihaltung

| C3 Entsorgung                                       | Einheit | Antrieb  | Pneumatikzylinder |
|---|---------|----------|-------------------|
| Sammelverfahren, getrennt gesammelt                 | kg      | 5,60E-02 | 8,5E-02           |
| Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt | kg      | 0,00     | 0,00              |
| Rückholverfahren, zur Wiederverwendung              | kg      | 0,00     | 0,00              |
| Rückholverfahren, zum Recycling                     | kg      | 2,33E-02 | 7,47E-02          |
| Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung          | kg      | 4,60E-02 | 5,22E-03          |
| Beseitigung   | kg      | 1,95E-03 | 2,80E-03          |

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

**C4 Deponierung**

| Nr. | Nutzungsszenario | Beschreibung   |
|-----|------------------|--|
| C4  | Deponierung      | <b>Die nicht erfassbaren Mengen und Verluste in der Verwertungs-/Recyclingkette (C1 und C3) werden als „deponiert“ modelliert.</b> |

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 jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.



**D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen**

| Nr. | Nutzungsszenario   | Beschreibung   |
|-----|--------------------|--|
| D   | Recyclingpotenzial | <p>Alu-Rezyklat aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklates ersetzt zu 60 % Aluminium;<br/>                     Stahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Stahl;<br/>                     Kupfer-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Kupfer-Mix;<br/>                     Messing-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt zu 60 % Messing;<br/>                     Kunststoff-Rezyklat aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Kunststoffe ersetzen zu 60 % Kunststoffprofil;<br/>                     Leiterplatten-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Rezyklates ersetzt zu 60 % Leiterplatte;<br/>                     Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix EU-28; thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (EU-28).</p> |

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

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

## **Impressum**

### **Ökobilanzierer**

LCEE Life Cycle Engineering Experts GmbH  
Berliner Allee 58  
64295 Darmstadt

### **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](mailto:info@ift-rosenheim.de)  
[www.ift-rosenheim.de](http://www.ift-rosenheim.de)

### **Deklarationsinhaber**

AUMÜLLER AUMATIC GmbH  
Gemeindewald 11  
86672 Thierhaupten

### **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)**

AUMÜLLER AUMATIC GmbH

© ift Rosenheim, 2019



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