

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: EPD-LB-11.4.3



LAMILUX Heinrich  
Strunz GmbH

## Lichtbänder



### Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S



#### Grundlagen:

DIN EN ISO 14025  
EN 15804 + A2

Firmen-EPD  
Environmental  
Product Declaration

Veröffentlichungsdatum:  
24.03.2025

Gültig bis:  
24.03.2030



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

# Umweltproduktdeklaration (EPD)



Deklarationsnummer: EPD-LB-11.4.3

<b>Programmbetreiber</b>	ift Rosenheim GmbH Theodor-Gietl-Straße 7-9 D-83026 Rosenheim		
<b>Ökobilanzierer</b>	LAMILUX Heinrich Strunz GmbH Zehstraße 2 D-95111 Rehau		
<b>Deklarationsinhaber</b>	LAMILUX Heinrich Strunz GmbH Zehstraße 2 D-95111 Rehau <a href="http://www.lamilux.de">www.lamilux.de</a>		
<b>Deklarationsnummer</b>	EPD-LB-11.4.3		
<b>Bezeichnung des deklarierten Produktes</b>	Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S		
<b>Anwendungsbereich</b>	Tageslichtsysteme zur Erhöhung des Tageslichteinfalls und zur natürlichen Be- und Entlüftung.		
<b>Grundlage</b>	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 "PCR Teil A" PCR-A-1.0:2013 und "Fenster, Flachdachfenster, Lichtkuppeln und Lichtbänder " PCR-FE-3.0:2023.		
<b>Gültigkeit</b>	Veröffentlichungsdatum:	Letzte Überarbeitung:	Gültig bis:
	24.03.2025	27.03.2025	24.03.2030
	Diese verifizierte Firmen-Umweltproduktdeklaration gilt ausschließlich für die genannten Produkte und hat eine Gültigkeit von fünf 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 Firma LAMILUX Heinrich Strunz GmbH herangezogen sowie generische Daten der Datenbank „ecoinvent v3.10“. 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.		
<b>Hinweise</b>	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	Susanne Volz Externe Prüferin	



## 1 Allgemeine Produktinformationen

### Produktdefinition

Die EPD gehört zur Produktgruppe Lichtbänder und ist gültig für:

**1 m<sup>2</sup> Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S  
der Firma LAMILUX Heinrich Strunz GmbH**

Die deklarierte Einheit ergibt sich wie folgt:

Produktgruppe	Bilanzierendes Produkt	Deklarierte Einheit	Produktgewicht
PG1	Lichtband B	1 m <sup>2</sup>	7,86 kg/m <sup>2</sup>
PG2	Rauchlift B	1 m <sup>2</sup>	17,73 kg/m <sup>2</sup>
PG3	Lichtband S	1 m <sup>2</sup>	17,14 kg/m <sup>2</sup>
PG4	Rauchlift S	1 m <sup>2</sup>	24,78 kg/m <sup>2</sup>

**Tabelle 1:** Produktgruppen

Die durchschnittliche Einheit wird folgendermaßen deklariert:

Direkt genutzte Stoffströme werden mittels durchschnittlichen Größen (PG1: 1,50 m x 8,00 m, PG2: 1,20 m x 2,00 m, PG3: 1,50 m x 8,00 m, PG4: 1,20 m x 2,00 m) 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 die folgenden Modelle:

- Lichtband B
- Lichtband B Rauchlift (Rauchlift B)
- Lichtband S
- Rauchlift Lichtband S (Rauchlift S)

### Produktbeschreibung

LAMILUX Lichtband B (Bogenform):

Tageslichtsystem mit einer lückenlosen thermischen Trennung für eine optimierte Energiebilanz.

- Aktiver Dehnungsabsorber für die Absorbierung von Dehnungsunterschieden zwischen Dichtungen und Spanngurten in den Tragsprossen
- Linearer Durchbrandschutz zur Verhinderung der Brandweiterleitung auf dem Dach
- Integration von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) und RWA-Steuerungen
- Dynamische Momentenregelung zur spannungsoptimierten und sicheren Lagerung der Verglasung in den Klappensystemen
- Profile: Firstprofil Doppelklappe, Traufprofil Klappe, Giebelwandbogenprofil, Fußprofil Giebel
- Verglasung:
  - o PC 10-4 fach, + GFUP, + PC 6-4 fach, + PC 6-4 fach + GFUP
  - o PC 10-4 + PC 10-4, + GFUP



- 32 mm thermal composite B1
- PC 10 + PC 10 thermal composite 16, + GFUP
- Schalldämmverglasung 36 mm 24 dB
- Schalldämmverglasung 16 mm 27 dB
- Composite 10 mm GFUP cavity resist
- Bauanschluss: Montage auf Stahlblechzarge oder auf Holzleimbinder
- Zusätze: Durchsturzgitter, Sonnenschutz, Insektenschutzgitter, LSS – LAMILUX Safety Stripe, persönliche Schutzausrüstung (PSA), „harte Bedachung“, Farbgebung

LAMILUX Rauchlift B (Bogenform):

Einzel- oder Doppelklappen zur Normallüftung sowie zur Schönwetterlüftung.

- Kein Flammenüberschlag, keine Kiesschüttung dank linearem Durchbrandschutz (LDS)
- Geeignet als ausschmelzbare Dachfläche
- Hervorragende Wärmedämmwerte ohne Wärmebrücken
- Thermoauslösung mit CO<sub>2</sub>-Flachen

LAMILUX Lichtband S (Satteldach):

Ein kontinuierlich in Satteldachform verlaufendes Tageslichtsystem für Flachdächer.

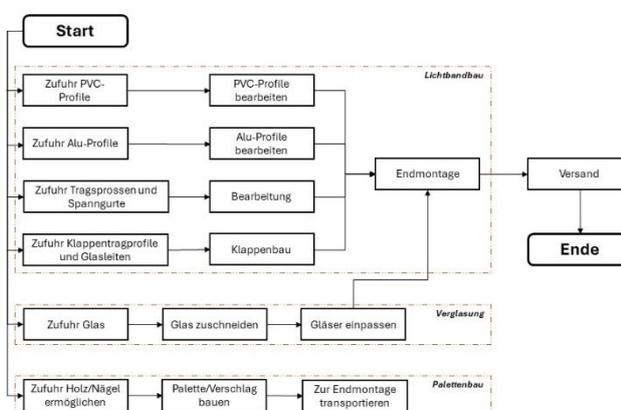
- Bionisch dynamische Spanntechnologie im Firstbereich für den flexiblen Kraft-Spannungsausgleich bei großen Wind- und Schneelasten
- Aktiver Dehnungsabsorber für die Absorbierung von Dehnungsunterschieden zwischen Dichtungen und Spanngurten in den Tragsprossen
- Dynamische Momentenregelung zur spannungsoptimierten und sicheren Lagerung der Verglasung in den Klappensystemen
- In unterschiedlichen Größenvarianten modular kombinierbare Klappensysteme für optimal dimensionierte Rauchabzugsflächen
- Linearer Durchbrandschutz zur Verhinderung der Brandweiterleitung auf dem Dach o Integration von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) und RWA-Steuerungen
- Profile: Fuß-, Firstprofil, Traufprofil Klappe, Giebelwandprofil, Fußprofil Giebel
- Verglasung:
  - PC 10-4 fach, + GFUP, + PC 6-4 fach, + PC 6-4 fach + GFUP
  - PC 32-5 fach, + GFUP
  - Composite 10 mm GFUP cavity-resist
  - Schalldämmverglasung 16 mm 27 dB
- Bauanschluss: Montage auf Stahlblechzarge oder auf Holzleimbinder
- Zusätze: Durchsturzgitter, Sonnenschutz, Insektenschutzgitter, LSS – LAMILUX Safety Stripe, persönliche Schutzausrüstung (PSA), „harte Bedachung“, Farbgebung

**LAMILUX Rauchlift S:**

- Doppelklappen zur Normallüftung sowie zur Schönwetterlüftung
- Geeignet als auschmelzbare Dachfläche
- Gute Wärmedämmwerte
- Für Satteldachform
- Thermoauslösung mit CO2-Flasche.

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

**Produktherstellung**



**Anwendung**

Multifunktionale Tageslichtsysteme und Glasdachkonstruktionen kommen zur Anwendung z.B. in:

- Büro- und Verwaltungsgebäuden;
- Industriegebäuden;
- Öffentlichen Gebäuden;
- Privaten Gebäuden.

**Nachweise (optional)**

Folgende Nachweise sind vorhanden:

- Produktqualität nach DIN EN 14963
- Produktqualität nach ETAG 010
- Produktqualität nach DIN EN 12101-2
- Allgemein bauaufsichtliche Zulassung Z-10.1-571
- Europäische technische Zulassung-09/0347

Über weitere und jeweils aktuelle Nachweise (inkl. sonstiger nationaler Zulassungen) wird auf [www.lamilux.de](http://www.lamilux.de) informiert.

**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

<b>Grundstoffe</b>	Die verwendeten Grundstoffe sind Kapitel 6.2 Sachbilanz (Inputs) zu entnehmen.
<b>Deklarationspflichtige Stoffe</b>	<p>Es sind keine Stoffe gemäß REACH Kandidatenliste enthalten (Deklaration vom 25. Juli 2024).</p> <p>Alle relevanten Sicherheitsdatenblätter können bei der Firma LAMILUX Heinrich Strunz GmbH bezogen werden.</p>

## 3 Baustadium

<b>Verarbeitungsempfehlungen Einbau</b>	Es ist die Anleitung für Montage, Betrieb, Wartung und Demontage des Herstellers zu beachten. Siehe hierzu <a href="http://www.lamilux.de">www.lamilux.de</a>
---	---

## 4 Nutzungsstadium

<b>Emissionen an die Umwelt</b>	Es sind keine Emissionen in die Innenraumluft, Wasser und Boden bekannt. Es entstehen ggf. VOC-Emissionen.
---------------------------------	--

<b>Referenz-Nutzungsdauer (RSL)</b>	<p>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 <a href="http://www.nachhaltigesbauen.de">www.nachhaltigesbauen.de</a> zu beziehen.</p>
---	--

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 Nutzungsdauer der Lichtbänder der Firma Lamilux Heinrich Strunz GmbH wird mit 20 Jahren laut BBSR-Tabelle (Code Nr. 362.221, Version 2017) optional spezifiziert.

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

- Außenbedingungen: Wittereinflüsse können sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken.



- Innenbedingungen: Es sind keine Einflüsse (z. B. Feuchtigkeit, Temperatur) bekannt, die sich negativ auf die Nutzungsdauer auswirken

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

Die RSL spiegelt nicht die tatsächliche Lebenszeit wider, 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 Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S 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 der aktuellen Marktsituation und der DIN EN 17213 dargestellt.

Stahl, Glas sowie Kunststoff werden zu bestimmten Teilen recycelt. Restfraktionen werden deponiert oder z. T. thermisch verwertet.

**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 Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S 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 im Werk in DE-95111 Rehau erfasst und stammen teilweise aus Geschäftsbüchern und teilweise aus direkt abgelesenen Messwerten. Primärdaten wurden für Energie-, Verpackungsaufwände sowie für Hilfsstoffe, Betriebsstoffe, Abfälle/Verschnitte und Emissionen aus dem firmeneigenen Datenmanagement und durch spezifische Messungen erhoben.

Generische Daten stammen aus den Datenbanken der Softwares "ecoinvent" (v3.10) und „EN15804 add-on to ecoinvent v3.10“ (GreenDelta GmbH). Es wurden keine weiteren generischen Daten für die Berechnung verwendet.

Generische Daten werden hinsichtlich des geographischen Bezugs so genau wie möglich ausgewählt. Sind keine länderspezifischen Datensätze verfügbar oder kann der regionale Bezug nicht bestimmt werden, werden europäische oder weltweit gültige 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 "openLCA" eingesetzt.

Die Datenqualität entspricht den Anforderungen aus prEN15941:2022.

## Produktgruppe: Lichtbänder

**Untersuchungsrahmen/  
Systemgrenzen**

Die Systemgrenzen beziehen sich auf die Beschaffung von Rohstoffen und Zukaufteilen, die Herstellung, die Nutzung und die Nachnutzung der Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S. 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.

Der Transportweg der Vorprodukte/Rohstoffe und Verpackungen wurde berücksichtigt.

Transportstrecken für Abfälle wurden nicht berücksichtigt.

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 Masseeinsatzes eingehalten. Vernachlässigbare Prozesse (unter 1 Masse-% bzw. Energie-%) wurden abgeschnitten, sofern für diese keine adäquaten generischen Datensätze zur Verfügung standen.

**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 Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S ist im Anhang dargestellt. Es werden die „Herstellungsphase“ (A1 – A3), die „Errichtungsphase“ (A4 – A5), die „Nutzungsphase“ (B2 – B4), 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 Allokationen auf.  
Die Allokation erfolgte anhand den produzierten Massen der Produkte.

**Allokationen für Wiederver-  
wertung, Recycling und  
Rückgewinnung**

Sollten die Produkte bei der Herstellung (Ausschussteile) wiederverwertet bzw. recycelt und rückgewonnen werden, so werden die Elemente sofern erforderlich geschreddert/gebrochen und anschließend



nach Einzelmaterialien getrennt. Dies geschieht durch verschiedene verfahrenstechnische Anlagen wie beispielsweise Magnetabscheider. Die Systemgrenzen wurden nach der Entsorgung gezogen, wo das Ende ihrer Abfalleigenschaften erreicht wurde.

**Allokationen über Lebenszyklusgrenzen**

Bei der Verwendung der Recyclingmaterialien in der Herstellung wurde die heutige marktspezifische Situation angesetzt. Parallel dazu wurde ein Recyclingpotenzial berücksichtigt, das den ökonomischen Wert des Produktes nach einer Aufbereitung (Rezyklat) widerspiegelt. Sekundärstoffe, die im Produktionsprozess als Input eingehen, werden im Modul A1 ohne Lasten berechnet. Es werden keine Gutschriften in Modul D, jedoch Aufwände in den Modulen C3 und C4 verzeichnet (Worst Case Betrachtung). Die Systemgrenze vom Recyclingmaterial wurde beim Einsammeln gezogen.

**Sekundärstoffe**

Der Einsatz von Sekundärstoffen im Modul A3 wurde bei der Firma LAMILUX Heinrich Strunz GmbH betrachtet. Sekundärstoffe werden eingesetzt. Die Materialien mit Sekundärmaterial sowie des entsprechenden Anteils werden in Tabelle 2 dargestellt.

Material	Sekundärmaterialanteil* in % je Material
	Produkt
PVC	1,9 (PG3)
Aluminium	19,2 (PG1); 20,7 (PG2); 19,9 (PG3) und 23,1 (PG4)

\* Der Sekundärmaterialanteil entspricht dem Rezyklatgehalt gemäß EN ISO 14021  
Hinweis: Der closed-loop Anteil (Abfall vor Gebrauch aus demselben Prozess) ist per Definition nicht in dieser Angabe enthalten.

**Tabelle 2:** Sekundärmaterialanteile

**Inputs**

Folgende fertigungsrelevanten Inputs wurden pro 1 m<sup>2</sup> Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S in der Ökobilanz erfasst:

**Energie**

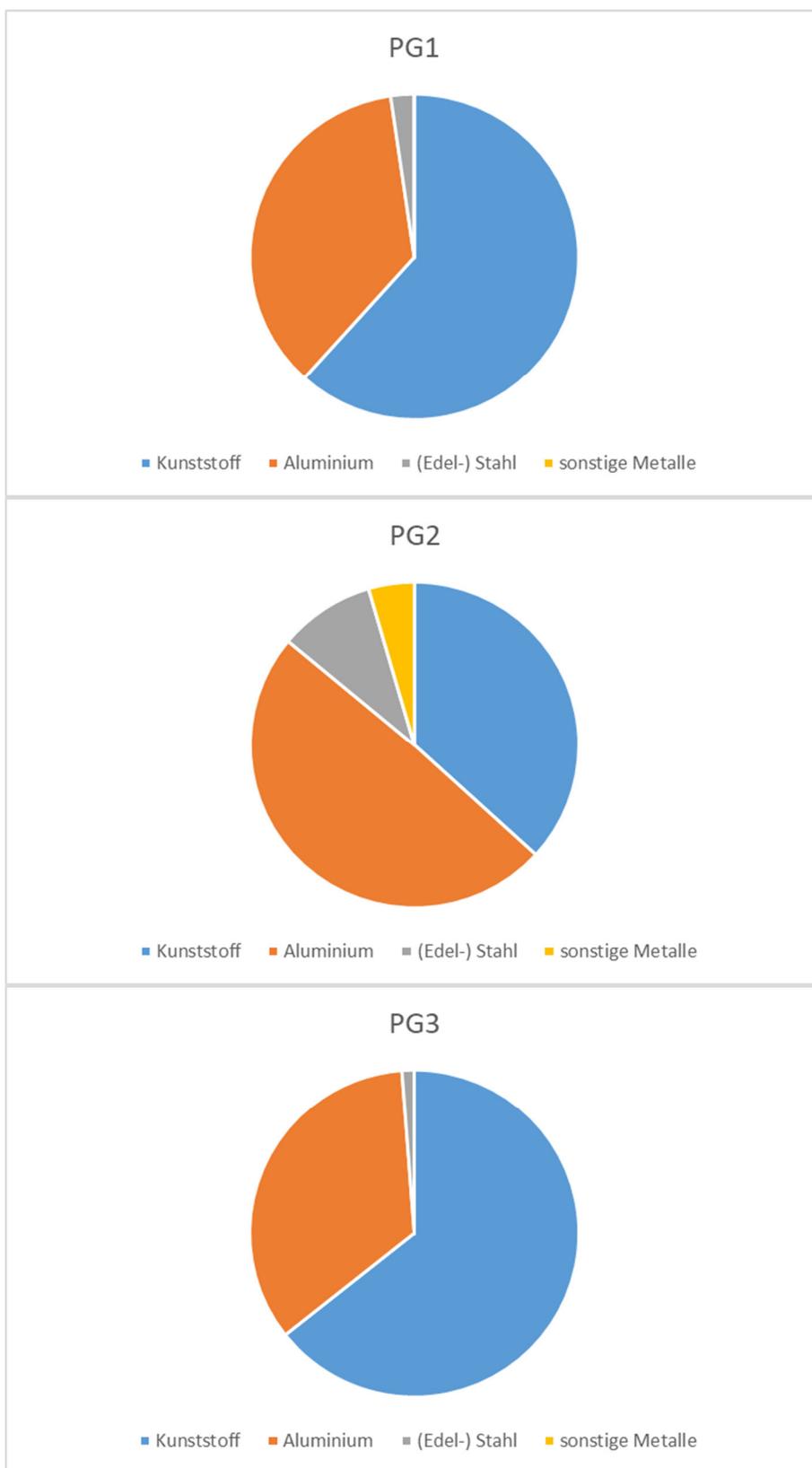
Für den Strommix wurde der „Strommix Deutschland“ angenommen.

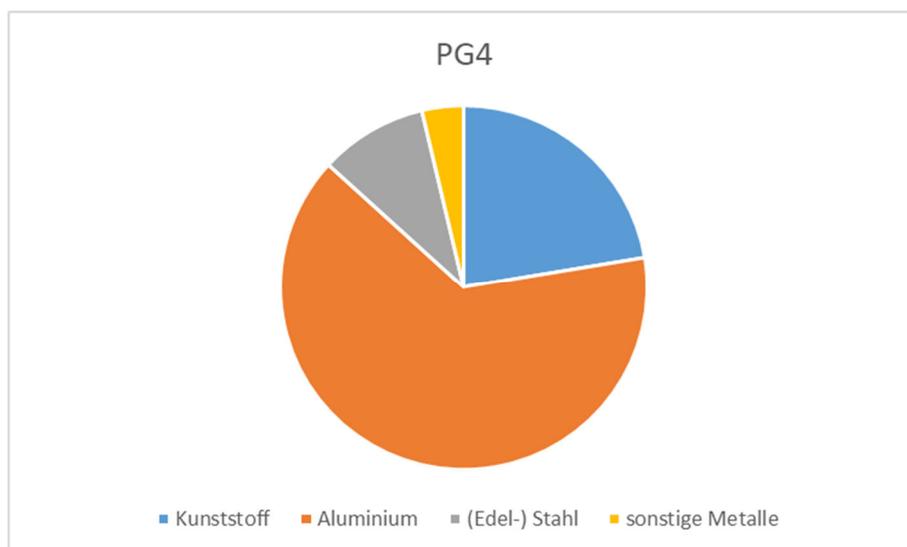
**Wasser**

In den einzelnen Prozessschritten zur Herstellung ergibt sich kein Wasserverbrauch.

**Rohmaterial/Vorprodukte**

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





**Abbildung 1:** Prozentuale Darstellung der Einzelmaterialien je deklarierte Einheit

Nr.	Material	Masse in %			
		PG1	PG2	PG3	PG4
1	Kunststoff	61,67	36,78	64,34	22,37
2	Aluminium	36,01	49,24	34,45	64,42
3	(Edel-) Stahl	2,31	9,46	1,21	9,53
4	sonstige Metalle	0,00	4,52	0,00	3,68

**Tabelle 3:** Darstellung der Einzelmaterialien in % je deklarierte Einheit

### Hilfs- und Betriebsstoffe

Es fallen 0 g Hilfs- und Betriebsstoffe an.

### Produktverpackung

Es fallen folgende Mengen an Produktverpackung an:

Nr.	Material	Masse in kg je PG			
		PG 1	PG 2	PG3	PG4
1	Papier	< 1	< 1	1,42	1,42
2	Holz	4,06	0,00	3,86	0,00
3	Folien	< 1	< 1	< 1	< 1
4	Metall (Nägel)	< 1	< 1	< 1	< 1

**Tabelle 4:** Darstellung der Verpackung in kg je deklarierte Einheit

### Biogener Kohlenstoffgehalt

Es wird nur der biogene Kohlenstoffgehalt der zugehörigen Verpackung angegeben, da die Gesamtmasse der biogenen Kohlenstoff enthaltenden Stoffe weniger als 5 % der Gesamtmasse des Produktes und der zugehörigen Verpackung ausmacht. Gemäß EN 16449 fallen für die Verpackung folgende Mengen an biogenen Kohlenstoff an:

Nr.	Bestandteil	Gehalt in kg C je m <sup>2</sup>			
		PG1	PG2	PG3	PG4
1	In der zugehörigen Verpackung	24,36	0,00	23,16	0,00

**Tabelle 5:** Biogene Kohlenstoffgehalt der Verpackung am Werkstor

**Outputs**

Folgende fertigungsrelevante Outputs wurden pro 1 m<sup>2</sup> Lichtband in der Ökobilanz erfasst:

**Abfall**

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

**Abwasser**

Bei der Herstellung 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)

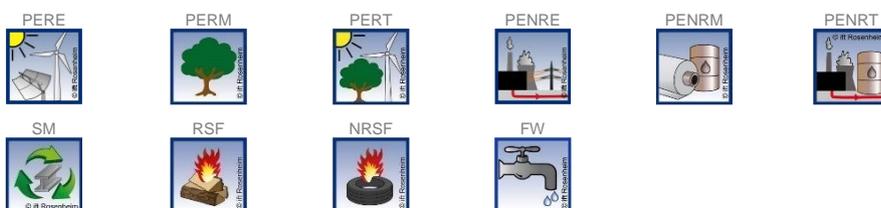


### Ressourceneinsatz

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 m<sup>2</sup> Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S 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 Umwelt- wirkungsindikatoren

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)





Ergebnisse pro 1 m<sup>2</sup> Lichtband B (PG1)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Kernindikatoren</b>																
<b>GWP-t</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	5,56E+01	5,08E-01	6,68E+00	ND	4,42E-02	2,21E-02	1,29E+02	ND	ND	ND	0	4,07E-02	1,02E+01	1,28E-01	-1,97E+01
<b>GWP-f</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	6,07E+01	5,07E-01	1,33E+00	ND	4,95E-02	2,21E-02	1,34E+02	ND	ND	ND	0	4,07E-02	1,02E+01	1,27E-01	-1,96E+01
<b>GWP-b</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	-5,09E+00	3,12E-04	5,35E+00	ND	-7,84E-03	-9,25E-05	-4,94E+00	ND	ND	ND	0	2,18E-05	3,63E-02	6,12E-04	-1,55E-01
<b>GWP-l</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	5,67E-02	1,89E-04	1,40E-04	ND	2,56E-03	1,01E-05	1,40E-01	ND	ND	ND	0	1,44E-05	3,03E-03	5,31E-06	-6,81E-03
<b>ODP</b>	kg CFC-11-Äqv.	7,96E-07	1,02E-08	1,22E-08	ND	1,71E-09	4,04E-10	1,68E-06	ND	ND	ND	0	8,48E-10	4,38E-08	7,53E-10	-1,19E-07
<b>AP</b>	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	4,02E-01	1,09E-03	3,97E-03	ND	2,95E-04	5,24E-05	8,27E-01	ND	ND	ND	0	9,62E-05	1,44E-02	1,50E-04	-1,67E-01
<b>EP-fw</b>	kg P-Äqv.	2,40E-02	3,88E-05	5,51E-04	ND	1,54E-05	3,47E-06	4,97E-02	ND	ND	ND	0	2,87E-06	1,01E-03	2,08E-06	-1,13E-02
<b>EP-m</b>	kg N-Äqv.	6,34E-02	2,57E-04	1,08E-03	ND	8,43E-05	1,14E-05	1,35E-01	ND	ND	ND	0	2,52E-05	3,27E-03	2,64E-03	-2,26E-02
<b>EP-t</b>	mol N-Äqv.	6,31E-01	2,77E-03	1,07E-02	ND	6,01E-04	9,63E-05	1,31E+00	ND	ND	ND	0	2,73E-04	3,39E-02	6,56E-04	-2,28E-01
<b>POCP</b>	kg NMVOC-Äqv.	2,32E-01	1,79E-03	3,13E-03	ND	4,61E-04	7,04E-05	4,84E-01	ND	ND	ND	0	1,67E-04	1,04E-02	2,70E-04	-7,04E-02
<b>ADPF*2</b>	MJ	8,42E+02	7,26E+00	1,73E+01	ND	1,18E+00	3,38E-01	1,75E+03	ND	ND	ND	0	6,11E-01	3,08E+01	5,34E-01	-2,12E+02
<b>ADPE*2</b>	kg Sb-Äqv.	2,91E-04	1,98E-06	6,01E-06	ND	5,81E-07	1,85E-07	7,95E-04	ND	ND	ND	0	1,17E-07	2,00E-04	6,58E-08	-1,50E-05
<b>WDP*2</b>	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	1,34E+01	3,93E-02	2,33E-01	ND	4,68E-02	8,12E-03	3,07E+01	ND	ND	ND	0	3,07E-03	3,22E+00	9,03E-03	-1,95E+00
<b>Ressourceneinsatz</b>																
<b>PERE</b>	MJ	1,90E+02	1,52E-01	1,71E-01	ND	2,03E-01	1,79E-02	3,86E+02	ND	ND	ND	0	9,70E-03	3,76E+00	3,30E-02	-9,48E+00
<b>PERM</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>PERT</b>	MJ	1,90E+02	1,52E-01	1,71E-01	ND	2,03E-01	1,79E-02	3,86E+02	ND	ND	ND	0	9,70E-03	3,76E+00	3,30E-02	-9,48E+00
<b>PENRE</b>	MJ	8,05E+02	6,59E+00	1,69E+01	ND	1,10E+00	3,12E-01	1,67E+03	ND	ND	ND	0	5,54E-01	2,93E+01	4,88E-02	-2,08E+02
<b>PENRM</b>	MJ	3,74E+01	6,68E-01	3,87E-01	ND	8,09E-02	2,65E-02	7,82E+01	ND	ND	ND	0	5,69E-02	1,56E+00	4,66E-02	-4,42E+00
<b>PENRT</b>	MJ	8,42E+02	7,26E+00	1,73E+01	ND	1,18E+00	3,38E-01	1,75E+03	ND	ND	ND	0	6,11E-01	3,08E+01	5,34E-01	-2,12E+02
<b>SM</b>	kg	2,95E+00	1,01E-02	7,61E-03	ND	3,11E-03	8,46E-04	1,12E+01	ND	ND	ND	0	6,36E-04	5,30E+00	1,85E-03	-2,20E+00
<b>RSF</b>	MJ	9,16E-01	3,16E-03	1,89E-03	ND	8,23E-04	4,23E-04	1,89E+00	ND	ND	ND	0	1,62E-04	4,99E-02	7,78E-04	-1,15E+00
<b>NRSF</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>FW</b>	m <sup>3</sup>	3,35E-01	1,11E-03	1,33E-02	ND	1,13E-03	1,97E-04	7,96E-01	ND	ND	ND	0	8,88E-05	1,10E-01	-8,47E-03	-4,61E-02
<b>Abfallkategorien</b>																
<b>HWD</b>	kg	6,19E+00	7,47E-03	2,33E-02	ND	2,48E-03	5,85E-04	1,30E+01	ND	ND	ND	0	6,06E-04	5,51E-01	3,19E-03	-2,69E+00
<b>NHWD</b>	kg	6,60E+01	9,08E-02	3,91E+00	ND	2,89E-01	2,51E-02	1,57E+02	ND	ND	ND	0	5,88E-03	6,95E+00	1,12E+01	-1,95E+00
<b>RWD</b>	kg	1,12E-03	2,96E-06	3,62E-05	ND	9,36E-07	3,82E-07	2,35E-03	ND	ND	ND	0	1,84E-07	5,77E-05	4,13E-07	-3,31E-04
<b>Output-Stoffflüsse</b>																
<b>CRU</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>MFR</b>	kg	2,55E+00	8,99E-03	8,37E-03	ND	2,85E-03	7,57E-04	5,57E+00	ND	ND	ND	0	5,49E-04	4,30E-01	1,47E-03	-1,93E+00
<b>MER</b>	kg	4,12E-04	1,42E-06	8,49E-07	ND	3,70E-07	1,90E-07	8,51E-04	ND	ND	ND	0	7,26E-08	2,24E-05	3,50E-07	-5,17E-04
<b>EEE</b>	MJ	9,04E-01	1,64E-03	3,24E-01	ND	4,73E-04	2,29E-04	2,29E+00	ND	ND	ND	0	9,06E-05	1,65E-01	6,20E-03	-1,18E-02
<b>EET</b>	MJ	3,81E-01	8,19E-03	1,21E-02	ND	1,59E-03	4,16E-04	8,49E-01	ND	ND	ND	0	1,08E-04	5,66E-02	2,89E-03	-1,57E-02

**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 Lichtband B (PG1)**

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>																
<b>PM</b>	Auftreten von Krankheiten	3,36E-06	3,48E-08	1,96E-08	ND	3,12E-09	7,87E-10	6,98E-06	ND	ND	ND	0	3,97E-09	1,50E-07	3,41E-09	-9,34E-07
<b>IRP*1</b>	kBq U235-Äqv.	4,45E+00	1,19E-02	1,20E-01	ND	3,69E-03	1,50E-03	9,29E+00	ND	ND	ND	0	7,42E-04	2,28E-01	1,79E-03	-1,28E+00
<b>ETP-fw*2</b>	CTUe	8,69E+02	2,14E+00	3,81E+00	ND	5,74E-01	1,07E-01	1,96E+03	ND	ND	ND	0	1,45E-01	1,66E+02	4,44E+01	-5,05E+01
<b>HTP-c*2</b>	CTUh	3,65E-07	3,66E-09	2,49E-09	ND	2,62E-10	4,99E-11	7,63E-07	ND	ND	ND	0	2,61E-10	2,45E-08	1,49E-10	-3,11E-08
<b>HTP-nc*2</b>	CTUh	5,26E-07	4,60E-09	2,22E-08	ND	5,95E-10	1,29E-10	1,18E-06	ND	ND	ND	0	4,03E-10	9,43E-08	1,24E-09	-1,31E-07
<b>SQP*2</b>	dimensionslos.	9,38E+02	4,62E+00	2,05E+00	ND	5,93E-01	5,67E-02	1,91E+03	ND	ND	ND	0	6,15E-01	1,84E+01	1,13E+00	-3,19E+01
<b>GWP-GHG</b>	kg CO2 eq.	6,09E+01	5,08E-01	1,33E+00	ND	5,22E-02	2,22E-02	1,34E+02	ND	ND	ND	0	4,07E-02	1,02E+01	1,27E-01	-1,96E+01

**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 m<sup>2</sup> Lichtband B Rauchlift (PG2)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Kernindikatoren</b>																
<b>GWP-t</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,60E+02	7,85E-01	1,26E+00	ND	4,42E-02	8,09E-01	3,66E+02	ND	ND	ND	0	9,22E-02	1,75E+01	1,65E+00	-7,55E+01
<b>GWP-f</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,59E+02	7,84E-01	1,26E+00	ND	4,95E-02	8,07E-01	3,63E+02	ND	ND	ND	0	9,22E-02	1,74E+01	1,65E+00	-7,55E+01
<b>GWP-b</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,44E+00	4,82E-04	-2,42E-03	ND	-7,84E-03	1,62E-03	3,09E+00	ND	ND	ND	0	4,93E-05	1,10E-01	6,59E-03	-5,26E-02
<b>GWP-l</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,06E-01	2,92E-04	1,25E-04	ND	2,56E-03	5,42E-04	2,38E-01	ND	ND	ND	0	3,27E-05	9,56E-03	9,47E-05	-2,37E-02
<b>ODP</b>	kg CFC-11-Äqv.	3,15E-06	1,58E-08	1,12E-08	ND	1,71E-09	7,81E-08	6,83E-06	ND	ND	ND	0	1,92E-09	1,31E-07	6,33E-09	-9,18E-07
<b>AP</b>	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	1,22E+00	1,68E-03	3,36E-03	ND	2,95E-04	5,18E-03	2,56E+00	ND	ND	ND	0	2,18E-04	4,42E-02	1,04E-03	-7,00E-01
<b>EP-fw</b>	kg P-Äqv.	7,33E-02	5,99E-05	5,32E-04	ND	1,54E-05	3,35E-04	1,55E-01	ND	ND	ND	0	6,49E-06	3,21E-03	6,31E-05	-4,09E-02
<b>EP-m</b>	kg N-Äqv.	1,76E-01	3,97E-04	7,65E-04	ND	8,43E-05	7,66E-04	3,83E-01	ND	ND	ND	0	5,71E-05	8,93E-03	3,67E-03	-9,38E-02
<b>EP-t</b>	mol N-Äqv.	1,79E+00	4,29E-03	7,64E-03	ND	6,01E-04	7,64E-03	3,83E+00	ND	ND	ND	0	6,18E-04	9,57E-02	3,51E-03	-9,58E-01
<b>POCP</b>	kg NMVOC-Äqv.	6,05E-01	2,76E-03	2,32E-03	ND	4,61E-04	2,82E-03	1,30E+00	ND	ND	ND	0	3,78E-04	2,97E-02	1,34E-03	-2,94E-01
<b>ADPF<sup>*2</sup></b>	MJ	2,03E+03	1,12E+01	1,66E+01	ND	1,18E+00	1,14E+01	4,36E+03	ND	ND	ND	0	1,38E+00	9,32E+01	3,23E+00	-8,07E+02
<b>ADPE<sup>*2</sup></b>	kg Sb-Äqv.	2,16E-03	3,05E-06	5,85E-06	ND	5,81E-07	4,28E-06	5,70E-03	ND	ND	ND	0	2,64E-07	6,80E-04	1,77E-06	-1,03E-02
<b>WDP<sup>*2</sup></b>	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	3,08E+01	6,08E-02	1,12E-01	ND	4,68E-02	2,61E-01	7,87E+01	ND	ND	ND	0	6,95E-03	6,08E+00	1,93E+00	-9,80E+00
<b>Ressourceneinsatz</b>																
<b>PERE</b>	MJ	1,30E+02	2,35E-01	1,53E-01	ND	2,03E-01	7,99E-01	2,87E+02	ND	ND	ND	0	2,20E-02	1,14E+01	3,76E-01	-2,54E+01
<b>PERM</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>PERT</b>	MJ	1,30E+02	2,35E-01	1,53E-01	ND	2,03E-01	7,99E-01	2,87E+02	ND	ND	ND	0	2,20E-02	1,14E+01	3,76E-01	-2,54E+01
<b>PENRE</b>	MJ	1,95E+03	1,02E+01	1,63E+01	ND	1,10E+00	1,09E+01	4,19E+03	ND	ND	ND	0	1,25E+00	8,85E+01	2,99E+00	-7,89E+02
<b>PENRM</b>	MJ	7,44E+01	1,03E+00	3,37E-01	ND	8,09E-02	5,11E-01	1,65E+02	ND	ND	ND	0	1,29E-01	4,76E+00	2,36E-01	-1,72E+01
<b>PENRT</b>	MJ	2,03E+03	1,12E+01	1,66E+01	ND	1,18E+00	1,14E+01	4,36E+03	ND	ND	ND	0	1,38E+00	9,32E+01	3,23E+00	-8,07E+02
<b>SM</b>	kg	7,03E+00	1,55E-02	5,37E-03	ND	3,11E-03	4,89E-02	5,22E+01	ND	ND	ND	0	1,44E-03	1,90E+01	2,28E-02	-3,77E+00
<b>RSF</b>	MJ	2,36E+00	4,89E-03	1,56E-03	ND	8,23E-04	2,33E-02	5,09E+00	ND	ND	ND	0	3,66E-04	1,39E-01	1,15E-02	-1,17E+00
<b>NRSF</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>FW</b>	m <sup>3</sup>	7,73E-01	1,71E-03	1,25E-02	ND	1,13E-03	6,42E-03	2,17E+00	ND	ND	ND	0	2,01E-04	2,61E-01	2,77E-02	-2,23E-01
<b>Abfallkategorien</b>																
<b>HWD</b>	kg	2,61E+01	1,15E-02	1,08E-02	ND	2,48E-03	9,17E-02	5,53E+01	ND	ND	ND	0	1,37E-03	1,17E+00	2,48E-01	-1,15E+01
<b>NHWD</b>	kg	2,61E+02	1,40E-01	1,67E-01	ND	2,89E-01	6,30E+00	6,11E+02	ND	ND	ND	0	1,33E-02	1,25E+01	2,49E+01	-5,45E+01
<b>RWD</b>	kg	3,20E-03	4,57E-06	3,59E-05	ND	9,36E-07	2,12E-05	6,89E-03	ND	ND	ND	0	4,16E-07	1,73E-04	5,15E-06	-1,18E-03
<b>Output-Stoffflüsse</b>																
<b>CRU</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>MFR</b>	kg	5,95E+00	1,39E-02	5,00E-03	ND	2,85E-03	4,82E-02	1,47E+01	ND	ND	ND	0	1,24E-03	1,27E+00	6,84E-02	-2,10E+00
<b>MER</b>	kg	1,06E-03	2,20E-06	6,99E-07	ND	3,70E-07	1,05E-05	2,28E-03	ND	ND	ND	0	1,64E-07	6,27E-05	5,15E-06	-5,26E-04
<b>EEE</b>	MJ	1,67E+00	2,53E-03	3,24E-01	ND	4,73E-04	1,21E-02	5,14E+00	ND	ND	ND	0	2,05E-04	5,36E-01	2,47E-02	-1,45E-01
<b>EET</b>	MJ	9,85E-01	1,27E-02	1,18E-02	ND	1,59E-03	6,86E-03	2,40E+00	ND	ND	ND	0	2,46E-04	1,84E-01	7,64E-03	-6,62E-02

**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<sup>\*2</sup>** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Energieträger    **ADPE<sup>\*2</sup>** – Verknappung von abiotischen Ressourcen - Mineralien und Metalle    **WDP<sup>\*2</sup>** – 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 m<sup>2</sup> Lichtband B Rauchlift (PG2)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>																
<b>PM</b>	Auftreten von Krankheiten	8,32E-06	5,37E-08	1,16E-08	ND	3,12E-09	3,29E-08	1,81E-05	ND	ND	ND	0	8,98E-09	4,71E-07	1,26E-08	-3,96E-06
<b>IRP*1</b>	kBq U235-Äqv.	1,28E+01	1,83E-02	1,19E-01	ND	3,69E-03	8,34E-02	2,74E+01	ND	ND	ND	0	1,68E-03	6,83E-01	2,05E-02	-4,78E+00
<b>ETP-fw*2</b>	CTUe	1,89E+03	3,31E+00	3,10E+00	ND	5,74E-01	7,79E+00	4,99E+03	ND	ND	ND	0	3,28E-01	3,53E+02	2,35E+02	-4,63E+02
<b>HTP-c*2</b>	CTUh	9,06E-07	5,65E-09	1,45E-09	ND	2,62E-10	2,29E-09	2,00E-06	ND	ND	ND	0	5,90E-10	7,77E-08	1,22E-09	-1,39E-07
<b>HTP-nc*2</b>	CTUh	1,80E-06	7,11E-09	1,61E-08	ND	5,95E-10	6,66E-09	4,29E-06	ND	ND	ND	0	9,13E-10	2,90E-07	7,79E-09	-7,37E-07
<b>SQP*2</b>	dimensionslos.	4,53E+02	7,14E+00	1,66E+00	ND	5,93E-01	2,23E+00	1,09E+03	ND	ND	ND	0	1,39E+00	5,90E+01	3,20E+00	-1,36E+02
<b>GWP-GHG</b>	kg CO2 eq.	1,59E+02	7,85E-01	1,26E+00	ND	5,22E-02	8,09E-01	3,64E+02	ND	ND	ND	0	9,22E-02	1,75E+01	1,65E+00	-7,55E+01

**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 m<sup>2</sup> Lichtband S (PG3)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Kernindikatoren</b>																
<b>GWP-t</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,16E+02	9,27E-01	6,40E+00	ND	4,42E-02	6,59E-02	1,48E+01	ND	ND	ND	0	8,88E-02	2,06E+01	2,81E-01	-4,71E+01
<b>GWP-f</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,20E+02	9,26E-01	1,33E+00	ND	4,95E-02	6,61E-02	4,64E+00	ND	ND	ND	0	8,88E-02	2,05E+01	2,80E-01	-4,69E+01
<b>GWP-b</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	-3,72E+00	5,69E-04	5,07E+00	ND	-7,84E-03	-2,71E-04	1,02E+01	ND	ND	ND	0	4,75E-05	8,65E-02	1,37E-03	-2,40E-01
<b>GWP-l</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	9,13E-02	3,45E-04	1,40E-04	ND	2,56E-03	3,05E-05	8,06E-04	ND	ND	ND	0	3,15E-05	6,58E-03	1,16E-05	-1,55E-02
<b>ODP</b>	kg CFC-11-Äqv.	6,08E-06	1,86E-08	1,22E-08	ND	1,71E-09	1,22E-09	5,74E-08	ND	ND	ND	0	1,85E-09	1,00E-07	1,66E-09	-1,40E-06
<b>AP</b>	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	7,81E-01	1,98E-03	3,95E-03	ND	2,95E-04	1,58E-04	1,19E-02	ND	ND	ND	0	2,10E-04	3,11E-02	3,29E-04	-4,00E-01
<b>EP-fw</b>	kg P-Äqv.	4,94E-02	7,08E-05	5,50E-04	ND	1,54E-05	1,06E-05	1,21E-03	ND	ND	ND	0	6,25E-06	2,22E-03	4,59E-06	-2,55E-02
<b>EP-m</b>	kg N-Äqv.	1,20E-01	4,69E-04	1,07E-03	ND	8,43E-05	2,80E-05	1,46E-02	ND	ND	ND	0	5,50E-05	6,91E-03	5,79E-03	-5,42E-02
<b>EP-t</b>	mol N-Äqv.	1,20E+00	5,06E-03	1,06E-02	ND	6,01E-04	2,91E-04	3,35E-02	ND	ND	ND	0	5,95E-04	7,20E-02	1,44E-03	-5,47E-01
<b>POCP</b>	kg NMVOC-Äqv.	4,59E-01	3,26E-03	3,10E-03	ND	4,61E-04	2,11E-04	1,32E-02	ND	ND	ND	0	3,64E-04	2,25E-02	5,93E-04	-1,74E-01
<b>ADPF*2</b>	MJ	1,83E+03	1,32E+01	1,73E+01	ND	1,18E+00	1,01E+00	5,83E+01	ND	ND	ND	0	1,33E+00	6,78E+01	1,17E+00	-5,40E+02
<b>ADPE*2</b>	kg Sb-Äqv.	6,91E+04	3,60E-06	6,01E-06	ND	5,81E-07	5,60E-07	1,64E-05	ND	ND	ND	0	2,54E-07	4,48E-04	1,46E-07	-8,55E-05
<b>WDP*2</b>	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	2,63E+01	7,18E-02	2,27E-01	ND	4,68E-02	2,43E-02	6,00E-01	ND	ND	ND	0	6,69E-03	8,83E+00	2,01E-02	-5,14E+00
<b>Ressourceneinsatz</b>																
<b>PERE</b>	MJ	2,46E+02	2,78E-01	1,71E-01	ND	2,03E-01	5,40E-02	8,28E-01	ND	ND	ND	0	2,12E-02	8,32E+00	7,36E-02	-2,15E+01
<b>PERM</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>PERT</b>	MJ	2,46E+02	2,78E-01	1,71E-01	ND	2,03E-01	5,40E-02	8,28E-01	ND	ND	ND	0	2,12E-02	8,32E+00	7,36E-02	-2,15E+01
<b>PENRE</b>	MJ	1,74E+03	1,20E+01	1,69E+01	ND	1,10E+00	9,35E-01	5,53E+01	ND	ND	ND	0	1,21E+00	6,43E+01	1,07E+00	-5,26E+02
<b>PENRM</b>	MJ	8,63E+01	1,22E+00	3,87E-01	ND	8,09E-02	7,92E-02	2,96E+00	ND	ND	ND	0	1,24E-01	3,52E+00	1,02E-01	-1,45E+01
<b>PENRT</b>	MJ	1,83E+03	1,32E+01	1,73E+01	ND	1,18E+00	1,01E+00	5,83E+01	ND	ND	ND	0	1,33E+00	6,78E+01	1,17E+00	-5,40E+02
<b>SM</b>	kg	7,05E+00	1,83E-02	7,53E-03	ND	3,11E-03	2,59E-03	4,55E-02	ND	ND	ND	0	1,39E-03	1,17E+01	4,11E-03	-3,74E+00
<b>RSF</b>	MJ	2,57E+00	5,77E-03	1,88E-03	ND	8,23E-04	1,30E-03	1,29E-02	ND	ND	ND	0	3,52E-04	1,17E-01	1,74E-03	-1,99E+00
<b>NRSF</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>FW</b>	m <sup>3</sup>	6,98E-01	2,02E-03	1,33E-02	ND	1,13E-03	5,96E-04	-7,78E-03	ND	ND	ND	0	1,94E-04	2,85E-01	-1,87E-02	-1,21E-01
<b>Abfallkategorien</b>																
<b>HWD</b>	kg	1,23E+01	1,36E-02	2,27E-02	ND	2,48E-03	1,76E-03	8,07E-02	ND	ND	ND	0	1,32E-03	1,43E+00	7,13E-03	-6,36E+00
<b>NHWD</b>	kg	4,53E+02	1,66E-01	3,72E+00	ND	2,89E-01	7,00E-02	5,72E+01	ND	ND	ND	0	1,28E-02	1,63E+01	2,48E+01	-9,74E+01
<b>RWD</b>	kg	3,06E-03	5,40E-06	3,62E-05	ND	9,36E-07	1,16E-06	8,06E-05	ND	ND	ND	0	4,00E-07	1,26E-04	9,19E-07	-7,92E-04
<b>Output-Stoffflüsse</b>																
<b>CRU</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>MFR</b>	kg	5,45E+00	1,64E-02	8,22E-03	ND	2,85E-03	2,32E-03	4,21E-02	ND	ND	ND	0	1,20E-03	1,01E+00	3,27E-03	-3,38E+00
<b>MER</b>	kg	1,16E-03	2,59E-06	8,45E-07	ND	3,70E-07	5,83E-07	5,78E-06	ND	ND	ND	0	1,58E-07	5,24E-05	7,80E-07	-8,95E-04
<b>EEE</b>	MJ	2,66E+00	2,99E-03	3,24E-01	ND	4,73E-04	7,00E-04	6,79E-01	ND	ND	ND	0	1,98E-04	3,72E-01	1,39E-02	-1,17E-01
<b>EET</b>	MJ	9,29E-01	1,49E-02	1,21E-02	ND	1,59E-03	1,24E-03	4,08E-02	ND	ND	ND	0	2,37E-04	1,28E-01	6,39E-03	-6,69E-02

**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 m<sup>2</sup> Lichtband S (PG3)**

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>																
<b>PM</b>	Auftreten von Krankheiten	5,70E-06	6,35E-08	1,94E-08	ND	3,12E-09	2,35E-09	1,92E-07	ND	ND	ND	0	8,65E-09	3,28E-07	7,47E-09	-2,26E-06
<b>IRP*1</b>	kBq U235-Äqv.	1,18E+01	2,16E-02	1,20E-01	ND	3,69E-03	4,53E-03	2,73E-01	ND	ND	ND	0	1,62E-03	4,97E-01	3,98E-03	-3,11E+00
<b>ETP-fw*2</b>	CTUe	1,42E+03	3,91E+00	3,78E+00	ND	5,74E-01	3,46E-01	2,12E+02	ND	ND	ND	0	3,16E-01	4,52E+02	9,95E+01	-1,35E+02
<b>HTP-c*2</b>	CTUh	5,98E-07	6,68E-09	2,45E-09	ND	2,62E-10	1,52E-10	1,47E-08	ND	ND	ND	0	5,68E-10	5,47E-08	3,28E-10	-8,56E-08
<b>HTP-nc*2</b>	CTUh	1,07E-06	8,39E-09	2,19E-08	ND	5,95E-10	3,88E-10	6,34E-08	ND	ND	ND	0	8,79E-10	2,02E-07	2,74E-09	-3,34E-07
<b>SQP*2</b>	dimensionslos.	1,10E+03	8,43E+00	2,06E+00	ND	5,93E-01	1,70E-01	3,05E+01	ND	ND	ND	0	1,34E+00	4,09E+01	2,48E+00	-8,13E+01
<b>GWP-GHG</b>	kg CO2 eq.	1,20E+02	9,26E-01	1,33E+00	ND	5,22E-02	6,62E-02	4,64E+00	ND	ND	ND	0	8,88E-02	2,06E+01	2,80E-01	-4,69E+01

**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 m<sup>2</sup> Rauchlift Lichtband S (PG4)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Kernindikatoren</b>																
<b>GWP-t</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	3,00E+02	1,10E+00	1,26E+00	ND	4,42E-02	5,09E-01	6,55E+02	ND	ND	ND	0	1,29E-01	2,26E+01	1,88E-01	-1,26E+02
<b>GWP-f</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	2,83E+02	1,10E+00	1,26E+00	ND	4,95E-02	5,05E-01	6,20E+02	ND	ND	ND	0	1,29E-01	2,24E+01	1,85E-01	-1,26E+02
<b>GWP-b</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,71E+01	6,74E-04	-2,42E-03	ND	-7,84E-03	4,21E-03	3,45E+01	ND	ND	ND	0	6,89E-05	1,93E-01	2,97E-03	1,06E-01
<b>GWP-l</b>	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,52E-01	4,09E-04	1,25E-04	ND	2,56E-03	4,98E-04	3,46E-01	ND	ND	ND	0	4,57E-05	1,68E-02	2,09E-05	-3,35E-02
<b>ODP</b>	kg CFC-11-Äqv.	3,69E-06	2,21E-08	1,12E-08	ND	1,71E-09	7,65E-08	8,13E-06	ND	ND	ND	0	2,69E-09	2,28E-07	2,58E-09	-1,11E-06
<b>AP</b>	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	2,05E+00	2,35E-03	3,36E-03	ND	2,95E-04	1,86E-03	4,28E+00	ND	ND	ND	0	3,04E-04	7,38E-02	5,00E-04	-1,19E+00
<b>EP-fw</b>	kg P-Äqv.	1,27E-01	8,38E-05	5,32E-04	ND	1,54E-05	1,87E-04	2,67E-01	ND	ND	ND	0	9,07E-06	5,42E-03	8,52E-06	-6,73E-02
<b>EP-m</b>	kg N-Äqv.	3,04E-01	5,55E-04	7,65E-04	ND	8,43E-05	3,65E-04	6,46E-01	ND	ND	ND	0	7,99E-05	1,46E-02	1,67E-03	-1,58E-01
<b>EP-t</b>	mol N-Äqv.	3,04E+00	5,99E-03	7,64E-03	ND	6,01E-04	3,50E-03	6,46E+00	ND	ND	ND	0	8,64E-04	1,59E-01	2,16E-03	-1,61E+00
<b>POCP</b>	kg NMVOC-Äqv.	9,68E-01	3,86E-03	2,32E-03	ND	4,61E-04	1,68E-03	2,07E+00	ND	ND	ND	0	5,28E-04	4,97E-02	8,11E-04	-4,93E-01
<b>ADPF*2</b>	MJ	3,27E+03	1,57E+01	1,66E+01	ND	1,18E+00	8,91E+00	7,00E+03	ND	ND	ND	0	1,93E+00	1,63E+02	1,85E+00	-1,32E+03
<b>ADPE*2</b>	kg Sb-Äqv.	2,56E-03	4,27E-06	5,85E-06	ND	5,81E-07	2,23E-05	7,57E-03	ND	ND	ND	0	3,69E-07	1,19E-03	2,61E-07	-1,19E-03
<b>WDP*2</b>	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	5,09E+01	8,50E-02	1,12E-01	ND	4,68E-02	2,89E-01	1,20E+02	ND	ND	ND	0	9,72E-03	8,39E+00	4,43E-02	-1,49E+01
<b>Ressourceneinsatz</b>																
<b>PERE</b>	MJ	1,72E+02	3,29E-01	1,53E-01	ND	2,03E-01	8,46E-01	3,88E+02	ND	ND	ND	0	3,07E-02	1,98E+01	1,54E-01	-3,50E+01
<b>PERM</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>PERT</b>	MJ	1,72E+02	3,29E-01	1,53E-01	ND	2,03E-01	8,46E-01	3,88E+02	ND	ND	ND	0	3,07E-02	1,98E+01	1,54E-01	-3,50E+01
<b>PENRE</b>	MJ	3,18E+03	1,42E+01	1,63E+01	ND	1,10E+00	8,36E+00	6,80E+03	ND	ND	ND	0	1,75E+00	1,54E+02	1,70E+00	-1,29E+03
<b>PENRM</b>	MJ	8,76E+01	1,44E+00	3,37E-01	ND	8,09E-02	5,49E-01	2,01E+02	ND	ND	ND	0	1,80E-01	8,30E+00	1,55E-01	-2,62E+01
<b>PENRT</b>	MJ	3,27E+03	1,57E+01	1,66E+01	ND	1,18E+00	8,91E+00	7,00E+03	ND	ND	ND	0	1,93E+00	1,63E+02	1,85E+00	-1,32E+03
<b>SM</b>	kg	8,81E+00	2,17E-02	5,37E-03	ND	3,11E-03	6,50E-02	8,45E+01	ND	ND	ND	0	2,01E-03	3,33E+01	8,75E-03	-4,50E+00
<b>RSF</b>	MJ	2,18E+00	6,83E-03	1,56E-03	ND	8,23E-04	2,57E-02	4,92E+00	ND	ND	ND	0	5,11E-04	2,37E-01	3,75E-03	-1,15E+00
<b>NRSF</b>	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>FW</b>	m <sup>3</sup>	1,51E+00	2,39E-03	1,25E-02	ND	1,13E-03	7,19E-03	3,86E+00	ND	ND	ND	0	2,81E-04	4,14E-01	-2,33E-02	-3,32E-01
<b>Abfallkategorien</b>																
<b>HWD</b>	kg	4,12E+01	1,61E-02	1,08E-02	ND	2,48E-03	3,78E-02	8,62E+01	ND	ND	ND	0	1,92E-03	1,78E+00	1,76E-02	-1,95E+01
<b>NHWD</b>	kg	2,55E+02	1,96E-01	1,67E-01	ND	2,89E-01	6,26E+00	6,20E+02	ND	ND	ND	0	1,86E-02	1,63E+01	3,20E+01	-5,95E+01
<b>RWD</b>	kg	5,18E-03	6,39E-06	3,59E-05	ND	9,36E-07	1,96E-05	1,11E-02	ND	ND	ND	0	5,81E-07	3,01E-04	1,93E-06	-1,85E-03
<b>Output-Stoffflüsse</b>																
<b>CRU</b>	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	ND	ND	ND	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
<b>MFR</b>	kg	6,93E+00	1,94E-02	5,00E-03	ND	2,85E-03	5,14E-02	1,85E+01	ND	ND	ND	0	1,74E-03	2,20E+00	6,84E-03	-2,17E+00
<b>MER</b>	kg	9,81E-04	3,07E-06	6,99E-07	ND	3,70E-07	1,15E-05	2,21E-03	ND	ND	ND	0	2,30E-07	1,06E-04	1,69E-06	-5,18E-04
<b>EEE</b>	MJ	1,15E+01	3,54E-03	3,24E-01	ND	4,73E-04	1,35E-02	2,57E+01	ND	ND	ND	0	2,87E-04	9,61E-01	3,70E-02	-1,82E-01
<b>EET</b>	MJ	1,50E+00	1,77E-02	1,18E-02	ND	1,59E-03	8,38E-03	3,72E+00	ND	ND	ND	0	3,43E-04	3,27E-01	8,59E-03	-9,25E-02

**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 m<sup>2</sup> Rauchlift Lichtband S (PG4)

Einheit	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>																
<b>PM</b>	Auftreten von Krankheiten	1,35E-05	7,51E-08	1,16E-08	ND	3,12E-09	1,47E-08	2,92E-05	ND	ND	ND	0	1,26E-08	8,23E-07	1,11E-08	-6,71E-06
<b>IRP*1</b>	kBq U235-Äqv.	2,01E+01	2,56E-02	1,19E-01	ND	3,69E-03	7,59E-02	4,31E+01	ND	ND	ND	0	2,35E-03	1,19E+00	8,37E-03	-7,57E+00
<b>ETP-fw*2</b>	CTUe	1,68E+03	4,63E+00	3,10E+00	ND	5,74E-01	1,16E+01	4,98E+03	ND	ND	ND	0	4,58E-01	5,22E+02	2,70E+02	-6,26E+02
<b>HTP-c*2</b>	CTUh	1,01E-06	7,90E-09	1,45E-09	ND	2,62E-10	3,08E-09	2,34E-06	ND	ND	ND	0	8,25E-10	1,37E-07	5,26E-10	-2,20E-07
<b>HTP-nc*2</b>	CTUh	2,93E-06	9,93E-09	1,61E-08	ND	5,95E-10	9,41E-09	6,90E-06	ND	ND	ND	0	1,28E-09	4,69E-07	3,75E-09	-1,12E-06
<b>SQP*2</b>	dimensionslos.	6,91E+02	9,98E+00	1,66E+00	ND	5,93E-01	2,05E+00	1,68E+03	ND	ND	ND	0	1,95E+00	1,04E+02	3,47E+00	-2,19E+02
<b>GWP-GHG</b>	kg CO2 eq.	2,84E+02	1,10E+00	1,26E+00	ND	5,22E-02	5,07E-01	6,22E+02	ND	ND	ND	0	1,29E-01	2,25E+01	1,85E-01	-1,26E+02

**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

- Lichtband B
- Lichtband B Rauchlift (Rauchlift B)
- Lichtband S
- Rauchlift Lichtband S (Rauchlift S)

weichen erheblich voneinander ab. Die Unterschiede liegen in der Masse der für die jeweilig verwendeten Vorprodukte und Rohstoffe. Da die Vor-kette des Rohstoffes PVC durch die Verwendung von recycelten Material entfällt, ergeben sich in Folge für PG1 durch den massentechnisch größeren Anteil an Sekundärmaterial sowie den geringeren Einsatz von Aluminium geringere Umweltwirkungen als bei den anderen Produktgruppen.

Im Bereich der Herstellung entstehen die Umweltwirkungen der Produkte im Wesentlichen aus der Verwendung von Aluminium bzw. deren Vor-ketten. Durch den hohen Einsatz von Aluminium und hohem Stromverbrauch in der Produktion bei PG4 resultieren für diese Produktgruppe die höchsten Umweltwirkungen.

Ferner spielt der zweifache Austausch in der Gebäudenutzugsdauer von 50 Jahren (Modul B4) hinsichtlich der Umweltwirkungen eine wichtige Rolle.

Im Szenario C4 sind nur marginale Aufwendungen für die physikalische Vorbehandlung und den Deponiebetrieb zu erwarten. Die Zuordnung zu den einzelnen Produkten ist im Falle der Deponierung schwierig.

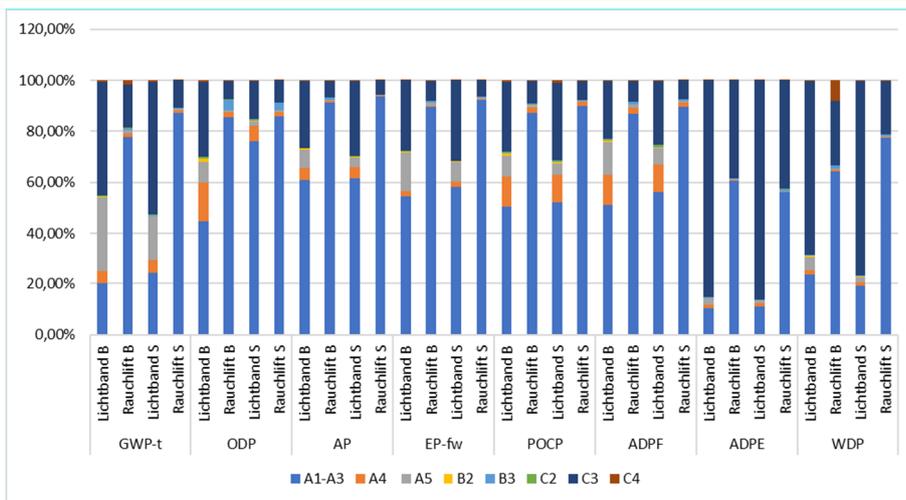
Im Vergleich zur EPD vor fünf Jahren, weichen die Ökobilanzergebnisse z.T. erheblich voneinander ab. Gründe hierfür sind, dass die Ökobilanzen auf Basis anderer Hintergrunddaten erstellt wurden, sich die Gewichte der Produkte erhöht haben und durch den Ökobilanzierer eine neue Datenerhebung durchgeführt wurde.

Die Aufteilung der wesentlichen Umweltwirkungen ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

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

### Diagramm

Das nachfolgend aufgeführte Diagramm zeigt die Umweltwirkungen der Produkte mit Bezug auf die Lebenszyklusmodule.



**Abbildung 2:** 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 die externe Prüferin Susanne Volz.

**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.



Produktgruppe: Lichtbänder

**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.

Die Deklaration beruht auf den PCR Dokumenten "PCR Teil A" PCR-A-1.0:2013 und "Fenster, Flachdachfenster, Lichtkuppeln und Lichtbänder" PCR-FE-3.0:2023.

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR <sup>a)</sup>
Unabhängige externe Verifizierung der Deklaration und Angaben nach EN ISO 14025:2010
Unabhängige, dritte Prüferin: <sup>b)</sup> Susanne Volz
<sup>a)</sup> Produktkategorieregeln <sup>b)</sup> 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	24.03.2025	Externe Prüfung	L. Ludwig	S. Volz
2	27.03.2025	Redaktionelle Anpassungen	L. Ludwig	-

## 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. **PCR Teil A.** Allgemeine Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804. Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.
3. **ift-Richtlinie NA-01/4.** Allgemeiner Leitfaden zur Erstellung von Typ III Umweltproduktdeklarationen. Rosenheim : ift Rosenheim GmbH, 2023.
4. **ift Rosenheim GmbH.** Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von ift-Prüfdokumentationen. Rosenheim : s.n., 2016.
5. **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.
6. **IKP Universität Stuttgart und PE Europe GmbH.** GaBi 10: Software und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung. Leinfelden-Echterdingen : s.n., 2020.
7. **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.
8. **Bundesimmissionsschutzgesetz - BImSchG.** Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnlichen Vorgängen. Berlin : BGBl. I S. 3830, 2017.
9. **ISO 21930:2017-07.** Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltproduktdeklarationen von Bauprodukten. Berlin : Beuth Verlag, 2017.
10. **ISO 15686-1:2011-05.** Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Rahmenbedingungen. s.l. : Beuth Verlag GmbH, 2011.
11. **ISO 15686-2:2012-05.** Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 2: Verfahren zur Voraussage der Lebensdauer. s.l. : Beuth Verlag GmbH, 2012.
12. **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.
13. **ISO 15686-8:2008-06.** Hochbau und Bauwerke - Planung der Lebensdauer - Teil 8: Referenznutzungsdauer und Bestimmung der Nutzungsdauer. s.l. : Beuth Verlag GmbH, 2008.
14. **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.
15. **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.
16. **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.** Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Berlin : s.n., 2016.
17. **DIN EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021.** Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2022.
18. **EN 17672:2022.** Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Horizontale Regeln für die Kommunikation von Unternehmen an Verbrauchern. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2022.
19. **EN 15942:2012-01.** Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2012.
20. **OENORM S 5200:2009-04-01.** Radioaktivität in Baumaterialien. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2009.
21. **EN ISO 14025:2011-10.** Umweltkennzeichnungen und -deklarationen Typ III Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2011.
22. **DIN EN ISO 14044:2006-10.** Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2006.
23. **DIN EN ISO 14040:2018-05.** Umweltmanagement - Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen. Berlin : Beuth Verlag GmbH, 2018.
24. **Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV.** Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach Chemikaliengesetz. Berlin : BGBl. I S. 1328, 2017.
25. **Gefahrstoffverordnung - GefStoffV.** Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen. Berlin : BGBl. I S. 3758, 2017.
26. **Eyerer, P. und Reinhardt, H.-W.** Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden - Wege zu einer ganzheitlichen Bilanzierung. Basel : Birkhäuser Verlag, 2000.
27. **Klöpffer, W und Grahl, B.** Ökobilanzen (LCA). Weinheim : Wiley-VCH-Verlag, 2009.
28. **PCR Teil B - Fenster, Flachdachfenster, Lichtkuppeln und Lichtbänder.** Produktkategorieregeln für Umweltproduktdeklarationen nach EN ISO 14025 und EN 15804. Rosenheim : ift Rosenheim, 2018.



## 9 Anhang

### Beschreibung der Lebenszyklusszenarien für Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S

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 6:** Übersicht der betrachteten Lebenszyklusphasen

Die Berechnung der Szenarien wurde unter Berücksichtigung der definierten RSL (siehe Kapitel 4 Nutzungsstadium) vorgenommen.

Für die Szenarien wurden Herstellerangaben verwendet.

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: Lichtbänder

A4 Transport

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A4.1	Kleinsereien über Händler	40 t LKW (Euro 6), 100 % ausgelastet <sup>1</sup> , ca. 150 km hin und leer zurück 7,5 t LKW (Euro 6), 100 % ausgelastet <sup>1</sup> , ca. 50 km hin und leer zurück Insgesamt 400 km
A4.2	Direktanlieferung auf Baustelle / Niederlassung	40 t LKW (Euro 6), 100 % ausgelastet <sup>1</sup> , ca. 900 km auf Baustelle ins Ausland und leer zurück Insgesamt 1800 km

<sup>1</sup> Auslastung: genutzte Ladekapazität des LKW

A4 Transport zur Baustelle	Transportgewicht [kg/m <sup>2</sup> ]	Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Volumen-Auslastungsfaktor <sup>2</sup>
PG1	11,52	5,16	<1
PG2	17,73	7,94	<1
PG3	20,61	9,23	<1
PG4	24,78	11,10	<1

<sup>2</sup> 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

PG1

A4 Transport zur Baustelle	Einheit	A4.1	A4.2
<b>Kernindikatoren</b>			
GWP-t	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	5,10E-01	1,07E+00
GWP-f	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	5,09E-01	1,07E+00
GWP-b	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	3,13E-04	5,74E-04
GWP-l	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,90E-04	3,81E-04
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,03E-08	2,24E-08
AP	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	1,09E-03	2,54E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	3,89E-05	7,56E-05
EP-m	kg N-Äqv.	2,58E-04	6,65E-04
EP-t	mol N-Äqv.	2,78E-03	7,20E-03
POCP	kg NMVOC-Äqv.	1,79E-03	4,40E-03
ADPF	MJ	7,29E+00	1,61E+01
ADPE	kg Sb-Äqv.	1,98E-06	3,08E-06
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	3,95E-02	8,10E-02
<b>Ressourceneinsatz</b>			
PERE	MJ	1,53E-01	2,56E-01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	1,53E-01	2,56E-01
PENRE	MJ	6,62E+00	1,46E+01
PENRM	MJ	6,70E-01	1,50E+00
PENRT	MJ	7,29E+00	1,61E+01
SM	kg	1,01E-02	1,68E-02
RSF	MJ	3,17E-03	4,26E-03
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00
FW	m <sup>3</sup>	1,11E-03	2,34E-03
<b>Abfallkategorien</b>			
HWD	kg	7,50E-03	1,60E-02
NHWD	kg	9,12E-02	1,55E-01



Produktgruppe: Lichtbänder

RWD	kg	2,97E-06	4,84E-06
<b>Output-Stoffflüsse</b>			
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	9,03E-03	1,45E-02
MER	kg	1,43E-06	1,91E-06
EEE	MJ	1,64E-03	2,39E-03
EET	MJ	8,23E-03	2,86E-03
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>			
PM	Auftreten von Krankheiten	3,49E-08	1,05E-07
IRP	kBq U235-Äqv.	1,19E-02	1,96E-02
ETPfw	CTUe	2,15E+00	3,82E+00
HTPc	CTUh	3,67E-09	6,87E-09
HTPnc	CTUh	4,62E-09	1,06E-08
SQP	dimensionslos.	4,64E+00	1,62E+01
GWP-GHG	kg CO2 eq.	5,10E-01	1,07E+00
<b>PG2</b>			
A4 Transport zur Baustelle	Einheit	A4.1	A4.2
<b>Kernindikatoren</b>			
GWP-t	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	7,85E-01	1,66E+00
GWP-f	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	7,84E-01	1,66E+00
GWP-b	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	4,82E-04	8,88E-04
GWP-l	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	2,92E-04	5,88E-04
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,58E-08	3,46E-08
AP	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	1,68E-03	3,92E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	5,99E-05	1,17E-04
EP-m	kg N-Äqv.	3,97E-04	1,03E-03
EP-t	mol N-Äqv.	4,29E-03	1,11E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	2,76E-03	6,80E-03
ADPF	MJ	1,12E+01	2,49E+01
ADPE	kg Sb-Äqv.	3,05E-06	4,75E-06
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	6,08E-02	1,25E-01
<b>Ressourceneinsatz</b>			
PERE	MJ	2,35E-01	3,95E-01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,35E-01	3,95E-01
PENRE	MJ	1,02E+01	2,26E+01
PENRM	MJ	1,03E+00	2,32E+00
PENRT	MJ	1,12E+01	2,49E+01
SM	kg	1,55E-02	2,59E-02
RSF	MJ	4,89E-03	6,58E-03
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00
FW	m <sup>3</sup>	1,71E-03	3,62E-03
<b>Abfallkategorien</b>			
HWD	kg	1,15E-02	2,47E-02
NHWD	kg	1,40E-01	2,40E-01
RWD	kg	4,57E-06	7,48E-06
<b>Output-Stoffflüsse</b>			
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	1,39E-02	2,24E-02
MER	kg	2,20E-06	2,96E-06
EEE	MJ	2,53E-03	3,69E-03
EET	MJ	1,27E-02	4,42E-03
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>			
PM	Auftreten von Krankheiten	5,37E-08	1,62E-07
IRP	kBq U235-Äqv.	1,83E-02	3,03E-02



Produktgruppe: Lichtbänder

ETPfw	CTUe	3,31E+00	5,90E+00
HTPc	CTUh	5,65E-09	1,06E-08
HTPnc	CTUh	7,11E-09	1,64E-08
SQP	dimensionslos.	7,14E+00	2,51E+01
GWP-GHG	kg CO2 eq.	7,85E-01	1,66E+00
<b>PG3</b>			
<b>A4 Transport zur Baustelle</b>	<b>Einheit</b>	<b>A4.1</b>	<b>A4.2</b>
<b>Kernindikatoren</b>			
GWP-t	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	9,27E-01	1,96E+00
GWP-f	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	9,26E-01	1,96E+00
GWP-b	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	5,69E-04	1,05E-03
GWP-l	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	3,45E-04	6,94E-04
ODP	kg CFC-11-Äqv.	1,86E-08	4,08E-08
AP	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	1,98E-03	4,63E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	7,08E-05	1,38E-04
EP-m	kg N-Äqv.	4,69E-04	1,21E-03
EP-t	mol N-Äqv.	5,06E-03	1,31E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	3,26E-03	8,03E-03
ADPF	MJ	1,32E+01	2,94E+01
ADPE	kg Sb-Äqv.	3,60E-06	5,61E-06
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	7,18E-02	1,48E-01
<b>Ressourceneinsatz</b>			
PERE	MJ	2,78E-01	4,67E-01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	2,78E-01	4,67E-01
PENRE	MJ	1,20E+01	2,67E+01
PENRM	MJ	1,22E+00	2,74E+00
PENRT	MJ	1,32E+01	2,94E+01
SM	kg	1,83E-02	3,06E-02
RSF	MJ	5,77E-03	7,77E-03
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00
FW	m <sup>3</sup>	2,02E-03	4,28E-03
<b>Abfallkategorien</b>			
HWD	kg	1,36E-02	2,92E-02
NHWD	kg	1,66E-01	2,83E-01
RWD	kg	5,40E-06	8,84E-06
<b>Output-Stoffflüsse</b>			
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	1,64E-02	2,64E-02
MER	kg	2,59E-06	3,49E-06
EEE	MJ	2,99E-03	4,36E-03
EET	MJ	1,49E-02	5,22E-03
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>			
PM	Auftreten von Krankheiten	6,35E-08	1,91E-07
IRP	kBq U235-Äqv.	2,16E-02	3,57E-02
ETPfw	CTUe	3,91E+00	6,96E+00
HTPc	CTUh	6,68E-09	1,25E-08
HTPnc	CTUh	8,39E-09	1,94E-08
SQP	dimensionslos.	8,43E+00	2,96E+01
GWP-GHG	kg CO2 eq.	9,26E-01	1,96E+00



Produktgruppe: Lichtbänder

PG4			
A4 Transport zur Baustelle	Einheit	A4.1	A4.2
<b>Kernindikatoren</b>			
GWP-t	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,10E+00	2,32E+00
GWP-f	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	1,10E+00	2,32E+00
GWP-b	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	6,74E-04	1,24E-03
GWP-l	kg CO <sub>2</sub> -Äqv.	4,09E-04	8,22E-04
ODP	kg CFC-11-Äqv.	2,21E-08	4,83E-08
AP	mol H <sup>+</sup> -Äqv.	2,35E-03	5,48E-03
EP-fw	kg P-Äqv.	8,38E-05	1,63E-04
EP-m	kg N-Äqv.	5,55E-04	1,44E-03
EP-t	mol N-Äqv.	5,99E-03	1,55E-02
POCP	kg NMVOC-Äqv.	3,86E-03	9,51E-03
ADPF	MJ	1,57E+01	3,48E+01
ADPE	kg Sb-Äqv.	4,27E-06	6,64E-06
WDP	m <sup>3</sup> Welt-Äqv. entzogen	8,50E-02	1,75E-01
<b>Ressourceneinsatz</b>			
PERE	MJ	3,29E-01	5,53E-01
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	3,29E-01	5,53E-01
PENRE	MJ	1,42E+01	3,16E+01
PENRM	MJ	1,44E+00	3,24E+00
PENRT	MJ	1,57E+01	3,48E+01
SM	kg	2,17E-02	3,62E-02
RSF	MJ	6,83E-03	9,20E-03
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00
FW	m <sup>3</sup>	2,39E-03	5,06E-03
<b>Abfallkategorien</b>			
HWD	kg	1,61E-02	3,45E-02
NHWD	kg	1,96E-01	3,35E-01
RWD	kg	6,39E-06	1,05E-05
<b>Output-Stoffflüsse</b>			
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	1,94E-02	3,13E-02
MER	kg	3,07E-06	4,13E-06
EEE	MJ	3,54E-03	5,16E-03
EET	MJ	1,77E-02	6,18E-03
<b>Zusätzliche Umweltwirkungsindikatoren</b>			
PM	Auftreten von Krankheiten	7,51E-08	2,26E-07
IRP	kBq U235-Äqv.	2,56E-02	4,23E-02
ETPfw	CTUe	4,63E+00	8,25E+00
HTPc	CTUh	7,90E-09	1,48E-08
HTPnc	CTUh	9,93E-09	2,30E-08
SQP	dimensionslos.	9,98E+00	3,50E+01
GWP-GHG	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,10E+00	2,32E+00



Produktgruppe: Lichtbänder

**A5 Bau-/Einbauprozess**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
A5.1	Einbau mit Kran	<b>Für den Einbau der Produkte ist ein Kran erforderlich; Es wurde ein Stromverbrauch von 1,5kW/h pro 1m² eingebauter Fläche angenommen.</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, Energie-/ Wassereinsatz, sonstige Ressourceneinsatz, Materialverluste, direkte Emissionen sowie Abfallstoffe während des Einbaus können vernachlässigt werden.</p> <p>Es wird davon ausgegangen, dass das Verpackungsmaterial im Modul Bau / Einbau der Abfallbehandlung zugeführt wird. Abfall wird thermisch verwertet, recycelt oder deponiert: Folien / Schutzhüllen zu 95 % und Holz zu 100 % in Müllverbrennungsanlagen. Stahl wird zu 95 % recycelt und 5 % deponiert. Rest der Folien auf Deponie. Gutschriften aus A5 werden im Modul D ausgewiesen.</p> <p>Der Transport zu den Verwertungsanlagen bleibt unberücksichtigt.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p>		

**B2 Reinigung, Wartung und Instandhaltung**

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

**B2.1 Reinigung**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.1.1	Selten manuell	<b>manuell mit geeigneten Reinigungsmitteln lt. Hersteller, jährlich (in Anlehnung an EN 17213: 0,2 l Wasser und 0,01 l Reiniger pro 1m² Fläche pro Jahr )</b>
<p>Hilfs-/ Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Materialverluste und Abfallstoffe sowie Transportwege während der Reinigung können vernachlässigt werden.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> <p>Die Ergebnisse wurden unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.</p>		



Produktgruppe: Lichtbänder

**B2.2** Wartung und Instandhaltung

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B2.2.1	Normale Beanspruchung	<b>Laut Hersteller:</b> <b>Jährliche Funktionsprüfung, Sichtprüfung, Schmie-</b> <b>ren/Fetten und ggf. Instandsetzen</b> <b>0,01 kg Schmierstoff pro Jahr und pro 1m<sup>2</sup></b>
<p>* Annahmen zur Bewertung möglicher Umweltwirkungen; Aussagen enthalten keine Garantiezusage oder Gewährleistung von Eigenschaften</p> <p>Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Firma LAMILUX Heinrich Strunz GmbH zu entnehmen.</p> <p>Die Nutzungsdauer der Lichtband B, Rauchlift Lichtband B, Lichtband S, Rauchlift Lichtband S der Firma LAMILUX Heinrich Strunz GmbH wird mit 20 Jahren angegeben. Für das Szenario B2 wurden die jeweiligen Komponenten der Bauteile nicht bilanziert, deren Nutzungsdauer kleiner als die spezifizierte RSL ist. Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Reparatur können vernachlässigt werden.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> <p>Die Ergebnisse wurden unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.</p>		

**B3** Reparatur

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
B3	Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung	<b>Gemäß EN 15804:</b> <b>Das Modul „Reparatur“ deckt die Kombination aller ge-</b> <b>planten technischen und damit zusammenhängenden ad-</b> <b>ministrativen Aktivitäten ab [...].</b>  <b>Reparaturteile in 50 a:</b> <b>EPDM 8,3E-02 kg (PG1);</b> <b>Stahl 4,9E-02 kg, Aluminium 0,36 kg, PVC 1,79 kg (PG2);</b> <b>PU-Schaum 2,6E-03 kg, EPDM 0,25 kg (PG3);</b> <b>Stahl 0,27 kg, Zink 0,21 kg, Butylkautschuk 7,0E-02 kg,</b> <b>PVC 1,74 kg, Kunststoff 1,5E-02 kg, EPDM 0,24 kg (PG4)</b>
<p>Hilfs-, Betriebsstoffe, Energie-/ Wassereinsatz, Abfallstoffe, Materialverluste und Transportwege während der Reparatur können vernachlässigt werden.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p>		



Produktgruppe: Lichtbänder

**B4 Ersatz**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
<b>B4.1</b>	<b>Normale Beanspruchung und hohe Beanspruchung</b>	<b>zweimaliger Austausch*</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 RSL von 20 Jahren und der angesetzten Gebäudenutzungsdauer von 50 Jahren ist ein zweimaliger Ersatz vorgesehen. Die Ergebnisse wurden unter Berücksichtigung der RSL auf ein Jahr bezogen.</p> <p>Aktuelle Angaben sind der entsprechenden Anleitung für Montage, Betrieb und Wartung der Firma LAMILUX Heinrich Strunz GmbH zu entnehmen.</p> <p>Bei dem gewählten Szenario entstehen Umweltwirkungen aus der Herstellungs-, Errichtungs- und Entsorgungsphase.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p>		

**C1 Rückbau, Abriss**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
<b>C1</b>	<b>Abbruch</b>	<b>Lt. Hersteller: 100 % Rückbau</b>
<p>Beim gewählten Szenario entstehen keine relevanten Inputs oder Outputs. Der Energieverbrauch beim Rückbau kann vernachlässigt werden. Entstehende Aufwendungen sind marginal.</p> <p>Da es sich hierbei um ein einzelnes Szenario handelt, sind die Ergebnisse in der jeweiligen Gesamttabelle dargestellt.</p> <p>Bei abweichenden Aufwendungen wird der Ausbau der Produkte als Bestandteil der Baustellenabwicklung auf Gebäudeebene erfasst.</p>		



Produktgruppe: Lichtbänder

**C2 Transport**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C2	Transport	Transport zur Sammelstelle mit 40 t LKW (Euro 6), 100 % ausgelastet, 50 km (lt. Hersteller).

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

**C3 Abfallbewirtschaftung**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung
C3	Herstellerszenario	<b>Anteil zur Rückführung von Materialien:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metalle 75 % in Schmelze</li> <li>• Kunststoffe 75 % thermische Verwertung in MVA</li> <li>• Glas 30 % in Schmelze</li> <li>• PVC 33,75 % in Schmelze; 41,25 % thermische Verwertung in MVA</li> <li>• Holz und Papier 100 % thermische Verwertung in MVA</li> <li>• Rest in Deponie</li> </ul>

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

C3 Entsorgung	Einheit	PG1	PG2	PG3	PG4
Sammelverfahren, getrennt gesammelt	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Sammelverfahren, als gemischter Bauabfall gesammelt	kg	7,86	18,08	17,14	24,88
Rückholverfahren, zur Wiederverwendung	kg	0,00	0,00	0,00	0,00
Rückholverfahren, zum Recycling	kg	2,79	8,91	6,67	20,70
Rückholverfahren, zur Energierückgewinnung	kg	3,11	3,85	6,19	3,12
Beseitigung	kg	1,97	0,75	4,29	1,08

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



Produktgruppe: Lichtbänder

**C4 Deponierung**

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

Die Aufwände in C4 stammen aus der physikalischen Vorbehandlung, der Aufbereitung der Abfälle, als auch aus dem Deponiebetrieb. Die hier entstehenden Gutschriften aus Substitution von Primärstoffproduktion werden dem Modul D zugeordnet, z. B. Strom und Wärme aus Abfallverbrennung.

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

**D Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenzen**

Nr.	Nutzungsszenario	Beschreibung <sup>1</sup>
D	Recyclingpotenzial	<b>Stahl-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt Stahl;</b> <b>Aluminium-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt Aluminium;</b> <b>Behälterglas aus C3 abzüglich der in A3 eingesetzten Scherben ersetzen Glas;</b> <b>Zinkdruckguss-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt Zink;</b> <b>Messing-Schrott aus C3 abzüglich des in A3 eingesetzten Schrotts ersetzt Messing;</b> <b>Gutschriften aus Müllverbrennungsanlage: Strom ersetzt Strommix (DE); thermische Energie ersetzt thermische Energie aus Erdgas (DE).</b>

<sup>1</sup> 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

LAMILUX Heinrich Strunz GmbH  
Zehstraße 2  
D-95111 Rehau



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



### Deklarationsinhaber

LAMILUX Heinrich Strunz GmbH  
Zehstraße 2  
D-95111 Rehau

### 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)

LAMILUX Heinrich Strunz GmbH

© ift Rosenheim, 2025



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)