

UMWELT-PRODUKTDOKUMENTATION

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Deklarationsinhaber	German LED Tech GmbH
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhälter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	EPD-GLT-20230200-IBB1-DE
Ausstellungsdatum	27.11.2023
Gültig bis	26.11.2028

GLT TUBE 150

German LED Tech GmbH

www.ibu-epd.com | <https://epd-online.com>



1. Allgemeine Angaben

German LED Tech GmbH

Programmhalter

IBU – Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

Deklarationsnummer

EPD-GLT-20230200-IBB1-DE

Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorien-Regeln:

Leuchten, Lampen und Komponenten für Leuchten, 01.08.2021
(PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen
Sachverständigenrat (SVR))

Ausstellungsdatum

27.11.2023

Gültig bis

26.11.2028



Dipl.-Ing. Hans Peters
(Vorstandsvorsitzender des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)



Florian Pronold
(Geschäftsführer des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)

GLT TUBE 150

Inhaber der Deklaration

German LED Tech GmbH
Allmersbacher Strasse 50
71546 Aspach
Deutschland

Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit

1 Stück GLT TUBE 150

Gültigkeitsbereich:

Diese EPD bezieht sich auf eine GLT TUBE 150. Sie ist eine LED-Röhre mit Fokus auf den professionellen Einsatz. Die verwendeten Materialien werden von deutschen Herstellern bezogen: ein Aluminium-Unternehmen in Achim-Uphusen, ein Hersteller von Kunststoff-Abdeckungen in Jettingen-Scheppach und von Kunststoff-Bauteilen in Steinfeld, elektronische Bauteile in Künzelsau. Die Bestückung erfolgt bei in Deutschland ansässigen Subunternehmen und die Endfertigung der GLT TUBE in Greifswald.

Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.

Die EPD wurde nach den Vorgaben der EN 15804+A2 erstellt. Im Folgenden wird die Norm vereinfacht als *EN 15804* bezeichnet.

Verifizierung

Die Europäische Norm EN 15804 dient als Kern-PCR

Unabhängige Verifizierung der Deklaration und Angaben gemäß ISO 14025:2011

☐ intern ☒ extern



Dipl. Natw. ETH Sascha Iqbal,
Unabhängige/-r Verifizierer/-in

2. Produkt

2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die EPD wird für das am häufigsten verkaufte Produkt "GLT TUBE 150" erstellt. Die GLT TUBE von German LED Tech ist in unterschiedlichen Längen erhältlich: GLT TUBE 55, 60, 75, 85, 90, 97, 105, 115, 120, 145, 150, 180. Die Grundkomponenten aller Ausführungen sind baugleich. Die GLT TUBE ist ein kompatibles Leuchtmittel nach internationaler Norm EN 62776 für LED Leuchtröhren und trägt die CE-Kennzeichnung. Sie ist ENEC zertifiziert für Temperaturbereiche von -40 °C bis +70 °C. Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt besitzt eine Leistungserklärung (ENEC) nach DIN EN 62776:2015-12, *Zweiseitig gesockelte LED-Lampen als Ersatz (Retrofit) für zweiseitig gesockelte Leuchtstofflampen - Sicherheitsanforderungen (IEC 62776:2014 + COR1:2015)* und die CE-Kennzeichnung.

2.2 Anwendung

Die GLT TUBE ist eine LED-Röhre für den professionellen Einsatz und geeignet als Retrofit für KVG- und EVG-Armaturen (KVG/EVG: konventionelle/elektronische Vorschaltgeräte).

2.3 Technische Daten

In der nachfolgenden Tabelle sind die für das Produkt relevanten Eigenschaften angegeben.

Technische Daten

Bezeichnung	Wert	Einheit
Abmessungen Breite x Länge	28 x 1.513	mm
Spannung	230	V (AC)
Bestromung	85	mA
Lichtstrom	3000	lm
Lichtstärke	955	cd
Lichtausbeute	180	lm/W
Blendfreiheit	92 - 94	-
Lichtverteilung	90°; 120°; 150°	cd
Farbtemperatur	3.000; 4.000; 5.000	K
Wirkungsgrad Driver	0,945	
Energieeffizienzklasse	A, B, C, D (je nach Modell)	

Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen wesentliche Merkmale gemäß EN 62776:2014 + COR 1:2015 für *zweiseitig gesockelte LED-Lampen als Ersatz (Retrofit) für zweiseitig gesockelte Leuchtstofflampen* sowie Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Neufassung) Text von Bedeutung für den EWR. Verordnung (EU) 2019/2020 der Kommission vom 1. Oktober 2019 zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Lichtquellen und separate Betriebsgeräte gemäß der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 244/2009, (EG) Nr. 245/2009 und (EU) Nr. 1194/2012 der Kommission.

2.4 Lieferzustand

1 Stück: 151,3 x 2,8 cm (Durchmesser) ohne Karton;
1 Stück: 167,7 x 4 x 4 cm mit Karton

2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die Anteile der Grundstoffe/Hilfsstoffe für das Produkt sind wie folgt:

Bezeichnung	Wert	Einheit
Gehäuse Aluminium	245	g
Abdeckung Kunststoff	82	g
2 x Endkappe	8	g
Elektronische Bauteile	77	g
Verpackung	213	g
Gesamtgewicht einer Röhre ohne Verpackung	412	g
Gesamtgewicht einer Röhre mit Verpackung	625	g

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält Stoffe der ECHA-Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (en: Substances of Very High Concern – SVHC) (Datum 14.06.2023) oberhalb von 0,1 Massen-%: nein.

Das Produkt/Erzeugnis/mindestens ein Teilerzeugnis enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb von 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: nein.

Dem vorliegenden Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): nein.

2.6 Herstellung

Die Materialien zur Herstellung der GLT TUBE werden durch die German LED Tech GmbH zugekauft und bereitgestellt. Ein Teil dieser Materialien wird in einem Vorfertigungsschritt zur Bestückung der Leiterplatten mit den elektronischen Komponenten benötigt. Die Bestückung der Leiterplatten sowie die weitere Bearbeitung findet bei in Deutschland ansässigen EMS Unternehmen (Electronic Manufacturing Services) mittels Pick & Place- und SMD-Fertigung (surface-mounted device) statt. In jeder GLT Tube wird ein GLT Driver verbaut und entsprechend der Länge der GLT TUBE eine bestimmte Anzahl an LED-Leiterplatten zusammengesteckt. Das Aluminiumprofil und die Polycarbonat (PCB)-Abdeckung werden entsprechend der Länge gesägt und gemeinsam mit den Endkappen montiert. Durch das entsprechende Click-System werden keine Kleber oder Verbindungselemente benötigt. Danach findet die Qualitätskontrolle statt. Die GLT TUBE wird mit Hilfe einer automatisch optischen Inspektion (AOI)-Testgeräts auf eine einwandfreie Fertigung geprüft. Eine Funktionskontrolle aller Baugruppen wird systematisch durchgeführt. Jede GLT TUBE muss eine Isolationsprüfung, eine lichttechnische- und elektrische Endkontrolle bestehen. Nach bestandener Qualitätskontrolle wird die GLT TUBE verpackt und versendet. Die benötigten Maschinen sind im Besitz der German LED Tech GmbH.

2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Ein nach ISO 14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem ist am Produktionsstandort (Endfertigung der GLT TUBE in Greifswald) implementiert.

2.8 Produktverarbeitung/Installation

Bei sachgemäßer Installation wird die GLT TUBE händisch in standardisierte Fassungen eingesetzt. Hierzu werden keine Geräte, Hilfsmaterialien oder Energie benötigt.

2.9 Verpackung

Jede GLT TUBE 150 wird einzeln in einen Papier-Karton verpackt (131 g). Je 25 Stück in einen Papier-Umkarton (2.051 g). Somit werden zum Versand der GLT TUBE 150 pro Stück 213 g Papier-Kartonage benötigt. Jede Einzelverpackung und jeder Umkarton ist aus Papier und recycelbar.

2.10 Nutzungszustand

Keine Besonderheiten bezüglich der stofflichen Zusammensetzung und eventueller Veränderungen während der Nutzung.

2.11 Umwelt und Gesundheit während der Nutzung

Keine Besonderheiten und keine Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit während der Nutzung.

2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Referenz-Nutzungsdauer L70B10 (70 % oder mehr der originalen Lichtstärke emittiert, mit 10% Ausfall oder weniger) beträgt 130.000 Betriebsstunden. Bei 8 Betriebsstunden pro Tag entspricht dies einer Nutzungsdauer von ungefähr 45 Jahren. Bei Anwendung nach den Regeln der Technik treten keine weiteren Alterungserscheinungen auf. Die Berechnung der Betriebsstunden basiert auf den jeweiligen Explorationsberichten der Firma Samsung. Herangezogen wird der Testbericht "IES LM-80-15 Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources (Berichtsnummer SLED-20-091 & Berichtsnummer SLED-20-093)". Darüber hinaus wurden die Berechnungen zur Lumenerhaltungsprognose anhand der TM-21 Berechnungsmethode erstellt, basierend auf der Grundlage der LM-80-Daten ("TM21 Projections LM561C' für 100 mA und 200 mA: 'Lumen maintenance projections, based on LM-80 data, provided through mathematical framework by following TM-21 calculation method"). Bei Anwendung nach den Regeln der Technik treten keine weiteren Alterungserscheinungen auf.

2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

Brand

Angabe der Baustoffklasse nach EN 13501-1, der Brennbarkeit, Brennendes Abtropfen/Abfallen und der Rauchgasentwicklung:

Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	B
Brennendes Abtropfen	d 1
Rauchgasentwicklung	s 1

Wasser

Die stoffliche Zusammensetzung ändert sich durch Kontakt mit Wasser nicht. Es werden keine wassergefährdenden Inhaltsstoffe ausgewaschen.

Nach Kontakt mit Wasser muss das Produkt entsprechend ausgetauscht, geprüft und wiederinstandgesetzt werden.

Mechanische Zerstörung

Dieser Punkt ist für das Produkt nicht relevant, da es im Falle einer unvorhergesehenen Zerstörung zu keiner Beeinträchtigung der Umwelt kommt.

2.14 Nachnutzungsphase

Die GLT TUBE unterliegt einem Mehrweg-System auf Miet- oder Pfandbasis und wird von German LED Tech GmbH wieder zurückgenommen und auseinandergebaut.

Bauteile wie die Abdeckungen und Endkappen werden nach Aufarbeitung oder Reparatur wiederverwendet. Haben die Bauteile ihr technisches Lebensende erreicht, werden sie einem Recyclingunternehmen zugeführt.

2.15 Entsorgung

Das Produkt unterliegt einem Mehrweg-System. Es wird von der German LED Tech GmbH zurückgenommen und instandgesetzt. Ist dies nicht mehr möglich, können bis zu 90% der Inhaltsstoffe recycelt werden. GLT ist der Stiftung EAR angeschlossen, die vom Gesetzgeber die Aufgabe der Rücknahme und Verwertung von Leuchtmitteln übernommen hat.

WEEE-Reg.-Nr. DE 52587625

2.16 Weitere Informationen

Weitere Informationen sind auf der Website <https://www.germanledtech.de> zu finden.

3. LCA: Rechenregeln

3.1 Deklarierte Einheit

Die EPD bezieht sich auf die deklarierte Einheit von 1 Stück "GLT TUBE 150" mit einer mittleren Bemessungslbensdauer L₇₀ (70% Lichtstärke) von 130.000 Betriebsstunden. Das repräsentative Gewicht liegt bei 0,625 kg inklusive Verpackungsmaterialien und 0,412 kg exklusive Verpackungsmaterialien. Die Länge entspricht 151,3 cm. Die Ergebnisse der EPD für die GLT TUBE 150 sind anwendbar auf alle GLT TUBE < 150, da hier die Umweltwirkungen definitiv geringer sind. Bei GLT TUBES > 150 muss ein Zuschlag berechnet werden.

Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Deklarierte Einheit	1	System mit einer Leuchte, Lampe oder einer Komponente für eine Leuchte
Länge	151,13	cm
Gewicht (ohne Verpackung)	421	g

3.2 Systemgrenze

Für die EPD wurde eine Cradle-to-Grave-Betrachtung gewählt (Wiege bis Bahre). Dabei werden folgende Lebenszyklusmodule betrachtet.

Modul A1-A3

Das Lebenszyklusmodul A1 umfasst alle relevanten Prozesse, die zur Bereitstellung der Rohstoffe und Vorprodukte notwendig sind. Dies beinhaltet die Herstellung der elektronischen Bauteile bestehend aus den bestückten Leiterplatten, dem Aluminiumprofil, der Abdeckung aus Kunststoff sowie der Herstellung der Endkappen.

Das Lebenszyklusmodul A2 bildet alle relevanten Transportprozesse der Rohstoffe und Vorprodukte zum Produktionsstandort ab.

Das Lebenszyklusmodul A3 beschreibt die Herstellung des deklarierten Produktes am Produktionsstandort (Endfertigung der GLT TUBE in Greifswald). Aufgrund der automatisierten Prozesse entstehen minimale Verluste (Ausschuss von elektronischen Bauteilen), die sich statistisch nicht erfassen lassen. Die vorgefertigten Bauteile werden angeliefert und entsprechend der GLT TUBE-Längen gefertigt. Hierfür wird lediglich elektrische Energie für das Betreiben der Maschinen

und der Beleuchtung benötigt. Darüber hinaus betrachtet das Modul A3 die Bereitstellung der Verpackungsmaterialien (Kartonage) und bei der Produktion entstehende Abfälle.

Modul A4-A5

Das Lebenszyklusmodul A4 beschreibt den Transport des Produktes zum Einsatzort. Während des Transportes treten keine Verluste auf.

Das Lebenszyklusmodul A5 beschreibt den Einbau des Produktes. Die GLT TUBE kann in derzeitige Lichtfassungen händisch eingebaut werden. Dies bedarf keiner weiteren Hilfsmittel. In Modul A5 fallen zudem Verpackungsabfälle zur stofflichen und thermischen Verwertung an.

Modul B3-B6

Die Nutzung des Produktes benötigt elektrische Energie. Bei sachgemäßem Umgang während der Nutzungsdauer muss keine Reparatur (B3), kein Austausch und kein Ersatz (B4) des Leuchtmittels vorgenommen werden. Ebenfalls ist keine Verbesserung oder Modernisierung (B5) vorgesehen. Damit einhergehend sind die Module B3-B5 nicht relevant.

Modul B6 beinhaltet den Stromverbrauch des Produktes während der Referenz-Nutzungsdauer.

Modul C1-C4

Das Lebenszyklusmodul C1 umfasst den Rückbau des Produktes. Analog zum Einbau kann das Produkt händisch der Lichtfassung entnommen werden. Dies bedarf keiner weiteren Hilfsmittel.

Das Lebenszyklusmodul C2 bildet den Rücktransport zum Hersteller ab, bei dem die Abfallbehandlung stattfindet.

Das Lebenszyklusmodul C3 bildet die Abfallbehandlung ab. Beim Hersteller wird die GLT Tube händisch demontiert. Das Aluminiumprofil, die PCB-Abdeckung, die aktive und passive Endkappe werden vor einer etwaigen Wiederverwendung optisch geprüft.

Das Lebenszyklusmodul C4 umfasst die Beseitigung der Abfallströme. Das Recycling der elektronischen Bauteile ist theoretisch möglich, allerdings fehlen in der Praxis hierzu Angaben. Deswegen wird angenommen, dass die elektronischen Bauteile der thermischen Verwertung zugeführt werden.

Modul D

Das Lebenszyklusmodul D umfasst Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und/oder Recyclingpotenziale. Diese werden als Nettoflüsse und Vorteile angegeben. Die verwendeten Datensätze für Aluminium und Kunststoffe haben in der Herstellung keinen Sekundäranteil, weshalb in Lebenszyklusmodul D Vorteile für beide vergeben werden. Es wird ein ökologischer Vorteil für die Erzeugung elektrischer Energie vergeben, die aus der thermischen Verwertung der elektronischen Bauteile resultiert. Ein Vorteil für thermische Energie wird nicht gegeben.

3.3 Abschätzungen und Annahmen

Am Produktlebensende können verschiedene Bauteile der GLT TUBE nach optischer Prüfung wiederverwendet werden. Hierbei handelt es sich um das Gehäuse aus Aluminium (10-malige Wiederverwendung), den Diffusor aus Kunststoff (5-malige Wiederverwendung) und die aktiven und passiven Endkappen aus Kunststoff (5-malige Wiederverwendung). Sind Bauteile der GLT TUBE optisch für eine Wiederverwendung nicht geeignet, werden sie stofflich verwertet.

Die elektronischen Bauteile werden händisch von der Leiterplatte abgeschabt und separat einem Recyclingunternehmen zugeführt. Da derzeit zum Recycling dieser Bauteile wenig Informationen verfügbar sind, wird eine thermische Verwertung angenommen.

Der in allen Modulen verwendete Strommix stellt den

durchschnittlichen nationalen Strommix dar, außer im Modul B6, hier wird der EU-28-Strommix abgebildet.

3.4 Abschneideregeln

Maschinen, Infrastruktur und Anlagen, die bei der Herstellung des Produkts verwendet werden, sind nicht in der Systemgrenze enthalten und werden entsprechend abgeschnitten.

3.5 Hintergrunddaten

Für die Erstellung des Ökobilanzmodells wurde die LCA-Software *GaBi 10*, Sphera Solutions GmbH, genutzt.

Für die Modellierung wurden bezüglich Hintergrunddaten Datensätze aus der *GaBi 10*-Datenbank CUP 2022.2 verwendet.

3.6 Datenqualität

Bei der Datenerhebung für das Vordergrundsystem wurde sichergestellt, dass die Massenbilanz für die Prozesse innerhalb der Systemgrenze geschlossen ist. Daher wird die Vollständigkeit des Vordergrundsystems als hoch eingestuft. Die für das Vordergrundsystem bereitgestellten Daten wurden gemessen oder berechnet. Daher wird ihre Genauigkeit als hoch eingeschätzt. Die Vollständigkeit und Genauigkeit der Hintergrunddaten, die alle aus der *GaBi 10*-Datenbank 2022 stammen, sind in den jeweiligen Datensätzen dokumentiert. Für die Modellierung des Vordergrund- und Hintergrundsystems wurden, soweit möglich, regionalspezifische Daten verwendet. Bei nicht Verfügbarkeit eines regionalspezifischen Datensatzes wurde ein alternativer Datensatz aus einem Land verwendet, der aufgrund der hohen technologischen Ähnlichkeiten als möglichst repräsentativ angesehen werden kann. Die Input- und Outputflüsse aller Massen- und Energieflüsse sowie die zugehörigen Prozesse und Datensätze sind transparent dokumentiert und offengelegt.

Auf der Grundlage dieser Informationen ist es möglich, die Ergebnisse dieser Studie zu reproduzieren, sofern der Methodik gefolgt wird und die gleichen Datensätze verwendet werden.

3.7 Betrachtungszeitraum

Die Primärdaten der Massen- und Energieflüsse wurden im Jahr 2022 erhoben. Die Daten im Hintergrundsystem stammen aus der *GaBi 10*-Datenbank 2022 und sind repräsentativ für das Jahr der Datenerhebung.

3.8 Geographische Repräsentativität

Land oder Region, in dem/r das deklarierte Produktsystem hergestellt und ggf. genutzt sowie am Lebensende behandelt wird: Deutschland

3.9 Allokation

Durch den betrachteten Lebenszyklus und die damit verbundenen Produktionsprozesse entstehen keine weiteren Neben- oder Koppelprodukte. Daher wurden keine Allokationen im Vordergrundsystem durchgeführt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass in den für das Hintergrundsystem verwendeten Datensätzen aus der *GaBi 10*-Datenbank Allokationen durchgeführt wurden. Allokationen, die für die Hintergrunddaten der *GaBi*- Datenbanken durchgeführt wurden, können der Dokumentation der Datensätze entnommen werden.

3.10 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach *EN 15804* erstellt wurden und der Gebäudekontext bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale berücksichtigt werden. Die *GaBi 10*-Datenbank CUP 2022.2 wurde als Hintergrunddatenbank

verwendet.

4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Charakteristische Produkteigenschaften biogener Kohlenstoff

Aufgrund der Materialzusammensetzung enthält das Produkt am Werkstor keinen biogenen Kohlenstoff.

Kartonage wird als Verpackungsmaterial eingesetzt, welche 0,092 kg biogenen Kohlenstoff enthält. Notiz: 1 kg biogener Kohlenstoff ist äquivalent zu 44/12 kg CO₂.

Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor

Bezeichnung	Wert	Einheit
Biogener Kohlenstoff im Produkt	-	kg C
Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung	0,092	kg C

Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden.

Transport zu Baustelle (A4)

Das deklarierte Produkt wird in Deutschland produziert und überwiegend in Deutschland verkauft und verbaut. Die durchschnittliche Distanz beträgt 300 km, dabei wird eine Auslastung des eingesetzten LKWs von 51 % angenommen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff	1,75	l/100km
Transport Distanz	300	km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)	51	%

Einbau ins Gebäude (A5)

Das Produkt wird händisch in die bereits vorliegende Fassung eingesetzt. Hierzu werden keine weiteren Hilfsmittel benötigt und es treten dabei auch kein Staub und keine VOC-Emissionen auf. Während des Einbaus fällt Verpackungsmaterial an und wird stofflich verwertet. Es wird eine Sammelquote von 100 % angenommen. Für den Transport mit LKW zu den Entsorgungsstellen wird jeweils eine Distanz von 300 km bei einer Auslastung von 51 % angenommen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

Reparatur (B3)

Bei sachgemäßer Nutzung wird keine Reparatur benötigt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

Ersatz (B4), Umbau/Erneuerung (B5)

Bei sachgemäßer Nutzung wird kein Ersatz benötigt. Ein Umbau bzw. eine Erneuerung findet nicht statt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Lebensdauer nach Angabe Hersteller	44,5	a

Die Berechnung der Referenznutzungsdauer ist im Kapitel 2.12 dokumentiert.

Betriebliche Energie (B6) und Wassereinsatz (B7)

Die Nutzung des Produktes benötigt elektrische Energie. Es ist keine Verbesserung oder Modernisierung vorgesehen. Anhand der Lebensdauer von 130.000 Betriebsstunden und dem Energiebedarf von 18 W lässt sich der Strombedarf von 2.340 kWh berechnen.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Stromverbrauch	2340	kWh

Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Analog zum Einbau, kann das Produkt händisch abmontiert und zum Hersteller transportiert werden. Analog zur Auslieferungsdistanz wird die Transportdistanz auf 300 km festgelegt mit einer standardmäßigen Auslastung der LKWs von 51 %. Dort werden die Bauteile demontiert, nach optischer Prüfung teilweise wiederverwendet, ansonsten stofflich und thermisch verwertet. Dabei kann die Aluminiumabdeckung im Durchschnitt 10-mal wiederverwendet werden und die Kunststoffbauteile 5-mal.

Ist eine Wiederverwendung der Bauteile nicht möglich, werden diese der stofflichen Verwertung zugeführt. Die Kunststoffbauteile werden hierzu aufbereitet, dazu zählen die Schritte Granulierung, Pelletierung und Compoundierung. Bei der Aufbereitung werden 95 % der Kunststofffraktion am Lebensende in Kunststoffgranulat umgewandelt.

Bezeichnung	Wert	Einheit
Zur Wiederverwendung	0,293	kg
Zum Recycling	0,042	kg
Zur Energierückgewinnung	0,077	kg

Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Die Vorteile am Lebensende setzen sich aus gewonnener elektrischer Energie aus der thermischen Verwertung sowie aus der stofflichen Rückgewinnung des Aluminiums und des Kunststoffes zusammen. Für Kunststoff und Aluminium wird eine Sammelrate von 100 % festgelegt. Bei der stofflichen Verwertung des Aluminiums wird von einem Materialverlust von 5 % ausgegangen. Die stoffliche Verwertung des Kunststoffs wird mengenmäßig über den Aufbereitungsprozess in C3 angepasst. Zudem wird ein ökologischer Vorteil in Form von Erzeugung elektrischer Energie in einer Höhe von 0,116 MJ generiert, welche aus dem Verbrennen der elektronischen Bauteile (0,077 kg) und einem unteren Heizwert von 11 MJ/kg resultiert.

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

5. LCA: Ergebnisse

Nachfolgend dargestellt sind die Ergebnisse der Wirkungsabschätzung ausgewählter Umweltwirkungen, des Ressourceneinsatzes sowie zu Abfällen und sonstigen Output-Flüsse für 1 Stück GLT TUBE 150. Alle deklarierten Lebenswegstadien sind in Tabelle 1 mit einem "X" gekennzeichnet, alle nicht deklarierten mit "MND" angegeben (die Module B3, B4 und B5 sind auf Produktebene nicht relevant und daher mit "MNR" angegeben). Die Deklaration von B6 erfolgt über eine Referenz-Nutzungsdauer von 44,5 Jahren die sich aus der Lebensdauer von 130.000 Betriebsstunden und einem Einsatz von 8 Stunden pro Tag ergibt. Aus dem Energiebedarf von 18 W lässt sich der Strombedarf von 2.340 kWh berechnen.

ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; ND = MODUL ODER INDIKATOR NICHT DEKLARIERT; MNR = MODUL NICHT RELEVANT)

Produktionsstadium					Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung/Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau/Abriß	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MNR	MNR	MNR	X	MND	MND	X	X	X	X

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – UMWELTAUSWIRKUNGEN nach EN 15804+A2: 1 Stück GLT TUBE 150

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	B6	C2	C3	C4	D
GWP-total	kg CO ₂ -Äq.	7,41E+00	6,87E+00	4,52E-01	8,55E-02	2,27E-02	5,21E-02	8,71E+02	1,5E-02	2,6E-03	5,56E-02	-2,95E-01
GWP-fossil	kg CO ₂ -Äq.	7,42E+00	6,84E+00	4,51E-01	1,26E-01	2,27E-02	8,76E-03	8,63E+02	1,5E-02	2,58E-03	5,56E-02	-2,94E-01
GWP-biogenic	kg CO ₂ -Äq.	-1,02E-02	3,02E-02	4,75E-04	-4,09E-02	-8,9E-05	4,33E-02	7,77E+00	-5,86E-05	2,32E-05	5,63E-06	-9,13E-04
GWP-luluc	kg CO ₂ -Äq.	6,29E-03	5,77E-03	9,59E-05	4,27E-04	8,7E-05	2,88E-05	1,83E-01	5,73E-05	5,45E-07	6,72E-07	-4,52E-05
ODP	kg CFC11-Äq.	5,05E-10	5,03E-10	2,36E-14	1,59E-12	4,63E-15	6,02E-15	1,26E-08	3,05E-15	3,77E-14	2,18E-14	-1,25E-12
AP	mol H ⁺ -Äq.	9,93E-02	9,73E-02	1,65E-03	4,3E-04	2,2E-05	1,91E-05	1,89E+00	1,45E-05	5,65E-06	3,7E-05	-8,76E-04
EP-freshwater	kg P-Äq.	5,07E-05	4,84E-05	1,15E-07	2,16E-06	4,5E-08	1,74E-08	2,52E-03	2,97E-08	7,52E-09	9,69E-09	-4,34E-07
EP-marine	kg N-Äq.	7,75E-03	6,81E-03	7,4E-04	1,93E-04	7,36E-06	6,66E-06	4,25E-01	4,85E-06	1,27E-06	1,81E-05	-1,69E-04
EP-terrestrial	mol N-Äq.	8,28E-02	7,27E-02	8,11E-03	1,99E-03	8,76E-05	8,22E-05	4,46E+00	5,77E-05	1,33E-05	2,06E-04	-1,83E-03
POCP	kg NMVOC-Äq.	2,6E-02	2,34E-02	2,05E-03	5,05E-04	1,95E-05	1,77E-05	1,15E+00	1,29E-05	3,43E-06	4,69E-05	-5,08E-04
ADPE	kg Sb-Äq.	7,84E-04	7,84E-04	1,97E-08	4,38E-08	2,26E-09	9,13E-10	2,35E-04	1,49E-09	7,02E-10	3,73E-10	-3,92E-08
ADPF	MJ	9,22E+01	8,44E+01	6,09E+00	1,77E+00	2,99E-01	1,15E-01	1,57E+04	1,97E-01	4,67E-02	7,85E-02	-4,51E+00
WDP	m ³ Welt-Äq. entzogen	1,7E+00	1,68E+00	7,46E-04	1,34E-02	9,71E-05	5,53E-03	1,97E+02	6,4E-05	5,88E-04	1,23E-02	-1,36E-02

GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP – Stoffe); ADPF = Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP – fossile Energieträger); WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – INDIKATOREN ZUR BESCHREIBUNG DES RESSOURCENEINSATZES nach EN 15804+A2: 1 Stück GLT TUBE 150

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	B6	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	9E-07	8,85E-07	5,41E-09	8,77E-09	1,4E-10	1,09E-10	1,57E-05	9,21E-11	4,69E-11	4,64E-10	-8,31E-09
PERM	MJ	7,75E-01	3,09E-01	7,16E-04	4,65E-01	3,83E-05	-4,65E-01	4,24E+02	2,52E-05	1,27E-03	3,38E-04	-5,1E-02
PERT	MJ	7,75E-01	3,09E-01	7,16E-04	4,65E-01	3,83E-05	-4,65E-01	4,24E+02	2,52E-05	1,27E-03	3,38E-04	-3,58E+00
PENRE	MJ	3,05E-09	2,94E-09	7,92E-11	2,56E-11	4,6E-12	1,95E-12	1,97E-07	3,03E-12	5,88E-13	3,53E-11	-1,06E-10
PENRM	MJ	8,47E-01	8,47E-01	3,48E-09	1,43E-09	2,31E-10	9,5E-11	7,21E-06	1,53E-10	2,15E-11	-8,47E-01	-3,49E-09
PENRT	MJ	6,6E+00	8,47E-01	1,06E-01	5,65E+00	8,98E-02	3,58E-02	5,65E+03	5,92E-02	1,69E-02	-8,47E-01	-4,96E-01
SM	kg	5,06E-01	2,93E-01	1,62E-11	2,13E-01	1,31E-12	1,82E-12	1,36E-06	8,62E-13	4,05E-12	5,09E-12	-3,23E-10
RSF	MJ	5,96E-01	5,93E-01	5,86E-04	2,59E-03	4,88E-05	1,41E-03	1,18E+01	3,22E-05	3,52E-05	2,08E-02	-4,67E-02
NRSF	MJ	2,85E-03	2,75E-03	5,28E-06	9,73E-05	3,77E-07	8,32E-07	2,5E+00	2,48E-07	7,47E-06	2,26E-06	-2,63E-04
FW	m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht-erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Nettoeinsatz von Süßwasserressourcen

ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ – ABFALLKATEGORIEN UND OUTPUTFLÜSSE nach EN 15804+A2: 1 Stück GLT TUBE 150

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	B6	C2	C3	C4	D
HWD	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NHWD	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RWD	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRU	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	2,93E-01	0	0
MFR	kg	2,06E+01	1,91E+01	3,73E-02	1,45E+00	1,97E-02	2,13E-01	8,69E+03	1,3E-02	4,16E-02	0	-1,38E+00
MER	kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EEE	MJ	1,92E+01	1,91E+01	3,73E-02	0	1,97E-02	6,72E-02	8,69E+03	1,3E-02	0	1,16E-01	-1,38E+00
EET	MJ	9,05E+01	8,44E+01	6,1E+00	0	3E-01	1,22E-01	1,57E+04	1,98E-01	0	2,18E-01	-4,51E+00

HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie – elektrisch; EET = Exportierte Energie – thermisch

ERGEBNISSE DER ÖKOBLANZ – zusätzliche Wirkungskategorien nach EN 15804+A2-optional:

1 Stück GLT TUBE 150

Indikator	Einheit	A1-A3	A1	A2	A3	A4	A5	B6	C2	C3	C4	D
PM	Krankheitsfälle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IR	kBq U235-Äq.	9,23E+01	8,44E+01	6,1E+00	1,77E+00	3E-01	1,16E-01	1,57E+04	1,98E-01	4,68E-02	7,85E-02	-4,51E+00
ETP-fw	CTUe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HTP-c	CTUh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HTP-nc	CTUh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SQP	SQP	4,87E-02	4,77E-02	4,32E-05	9,55E-04	1,53E-05	1,35E-04	8,29E+00	1,01E-05	2,48E-05	2,9E-04	-2,15E-03

PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IR = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (kanzerogene Wirkung); HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (nicht kanzerogene Wirkung); SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex

Einschränkungshinweis 1 – gilt für den Indikator "Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235".

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.

Einschränkungshinweis 2 – gilt für die Indikatoren: "Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - nicht fossile Ressourcen", "Potenzial für die Verknappung abiotischer Ressourcen - fossile Brennstoffe", "Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer)", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung", "Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung", "Potenzieller Bodenqualitätsindex".

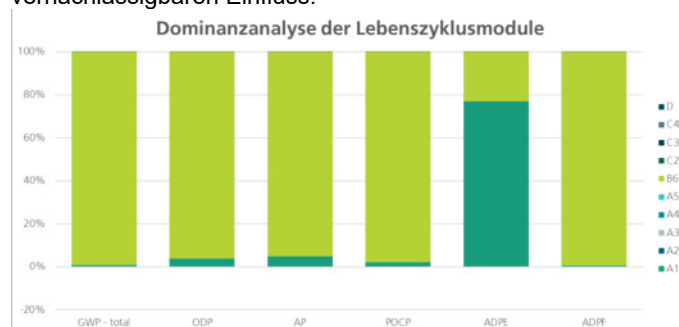
Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.

6. LCA: Interpretation

Die Interpretation basiert auf den beschriebenen Annahmen und Einschränkungen, sowohl bezüglich der Methoden als auch bezüglich der Daten. Zur Interpretation wird eine Dominanzanalyse verwendet.

Deutlich zu erkennen ist der bedeutende Einfluss des Lebenszyklusmoduls B6 auf die hier dargestellten Umweltwirkungskategorien mit Ausnahme von ADPE. Die Werte für ADPE generieren sich überwiegend aus dem Lebenszyklusmodul A1, wobei auch das Modul B6 einen relevanten Einfluss aufweist. Im Versauerungspotential (terrestrisch und Süßwasser) hat das Lebenszyklusmodul A1 einen geringen Einfluss. Alle anderen Lebenszyklusmodule haben in den dargestellten Kategorien einen

vernachlässigbaren Einfluss.



7. Nachweise

Leistungserklärung

ENEC-Zertifikat (European Norms Electrical Certification) Nr. 71-116234, ausgestellt am 06. November 2020 durch DEKRA Certification B.V., Niederlande.

Berechnungsgrundlage Referenz-Nutzungsdauer

IES LM-80-15 Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources (Berichtsnummer SLED-20-091 & Berichtsnummer SLED-20-093); ; Hrsg. Samsung

Berechnungsgrundlage Referenz-Nutzungsdauer

TM21 Projections LM561C für 100 mA und 200 mA Lumen maintenance projections, based on LM-80 data, provided through mathematical framework by following TM-21 calculation method; Hrsg. Samsung[GF1]

8. Literaturhinweise

Normen

DIN EN 62776:2015-12

Zweiseitig gesockelte LED-Lampen als Ersatz (Retrofit) für zweiseitig gesockelte Leuchtstofflampen - Sicherheitsanforderungen (IEC 62776:2014 + COR1:2015)

EN 15804

DIN EN 15804:2012+A2:2019+AC:2021, Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

EN 62776

DIN EN 62776:2015-12, Zweiseitig gesockelte LED-Lampen als Ersatz (Retrofit) für zweiseitig gesockelte Leuchtstofflampen - Sicherheitsanforderungen (IEC 62776:2014 + COR1:2015).

ISO 14001

ISO 14001:2015-09, Umweltmanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung

ISO 14025

DIN EN ISO 14025:2011, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren.

ISO 14040

DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen.

ISO 14044

DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen. (Hrsg.), <https://ibu-epd.com/>.

Weitere Literatur

GaBi 10

GaBi 10 Software-System und Datenbank zur Ganzheitlichen Bilanzierung, Version 10.5.0.78 – 2022.2. Stuttgart, Leinfelden-Echterdingen: Sphera Solutions GmbH, 2023.

IBU 2021

Allgemeine Anleitung für das EPD-Programm des Institut Bauen und Umwelt e.V., Version 2.0, Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V., 2021; www.ibu-epd.com

PCR Teil A

Produktkategorie-Regeln für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil A: Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht nach EN 15804+A2:2019, Version 1.3, 31.08.2022. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.), <https://ibu-epd.com/>.

PCR: Leuchten, Lampen und Komponenten für Leuchten

PCR-Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen. Teil B: Anforderungen an die EPD für Leuchten, Lampen und Komponenten für Leuchten, Version 1.0, 06.04.2023. Berlin: Institut Bauen und Umwelt e.V.

Richtlinie 2011/65/EU

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Neufassung);

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.
Hegelplatz 1
10117 Berlin
Deutschland

+49 (0)30 3087748- 0
info@ibu-epd.com
www.ibu-epd.com

**Ersteller der Ökobilanz**

Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Abt. Ganzheitliche
Bilanzierung
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart
Deutschland

0711 / 970 3151
gabi@ibp.fraunhofer.de
www.ibp.fraunhofer.de

**Inhaber der Deklaration**

German LED Tech GmbH
Allmersbacher Strasse 50
71546 Aspach
Deutschland

+49 (0)7148-9679490
info@germanledtech.com
www.germanledtech.com