

**we-ef**

**EPD®**  
THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

## **Umwelt- Produktdeklaration**

In Übereinstimmung mit  
ISO 14025 und EN 15804+A1 für:

**VFL500 SERIES**

WE-EF LEUCHTEN GmbH



**Programm:** The International EPD® System,  
[www.environdec.com](http://www.environdec.com)

**Programmanbieter:** EPD International AB

**EPD Registrierungsnummer:** S-P-02405

**Ausstellungsdatum:** 2021-01-25

**Gültig bis:** 2026-01-25

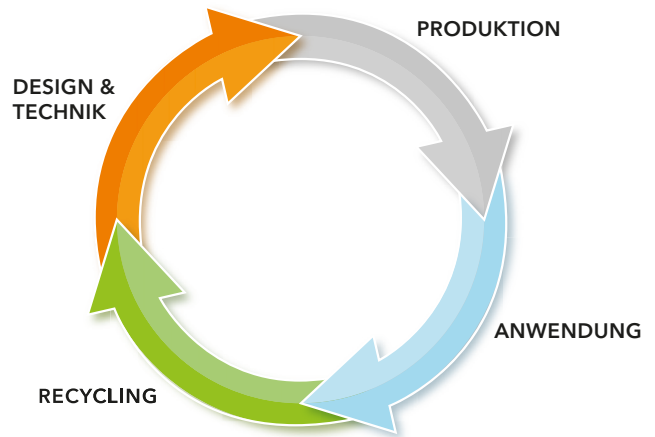
**Geltungsbereich der EPD:** Germany

## Lebenszyklus-Bewertung

WE-EF gehört zu den ersten Unternehmen der Branche, das EPDs (Environmental Product Declarations) verwendet, um gemäß den ISO14025 und EN15804 Normen eine ausführliche Dokumentation des ökologischen Fußabdrucks seiner Außenleuchten über alle Phasen ihres Lebenszyklus hinweg zu liefern. Dazu arbeiten wir eng mit externen Spezialisten für Lebenszyklusanalysen zusammen.

EPDs sind produktspezifische Datenblätter, die nachprüfbar, vergleichbare Informationen über die Umweltauswirkungen eines Produktes enthalten. Sie dokumentieren den Umwelteinfluss eines Produkts nicht nur für die Zeit, in der es genutzt wird, sondern über den gesamten Produktlebenszyklus von der Rohstoffgewinnung bis zum Recycling. Für Investoren, Betreiber und Planer, die sich um die Nachhaltigkeit ihrer Projekte kümmern, sind diese Informationen für Ihre Beschaffungsentscheidungen von großer Bedeutung.

Hauptgegenstand dieser Ökobilanz sind Leuchten für den Anwendungsbereich Straßen und Plätze. Die EPDs für diese Leuchten sowie detaillierte Zusatzinformationen und Umweltleistungserklärungen sind online auf unserer Website verfügbar.



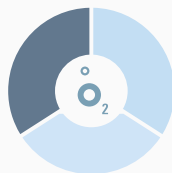
WE-EF betrachtet den gesamten Prozess der Entwicklung einer Leuchte als kontinuierlichen Zyklus. Jeder der vier Hauptprozesse (Design und Konstruktion, Produktion, Anwendung und Recycling) spielt eine Rolle im verantwortungsbewussten Umweltmanagement, von der Reduzierung des Energieverbrauchs und Materialeinsatzes bis hin zur Kontrolle unnötiger Lichtverschmutzungen. Es handelt sich um die Gesamtbetriebskosten.

## Eine Lebenszyklusanalyse quantifiziert das Beleuchtungspotenzial in fünf verschiedenen Bereichen



### Ozonschicht

Schädigung der schützenden Ozonschicht



### Luft zum Atmen

Smog



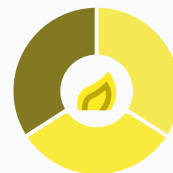
### Globale Erwärmung

Emission von Treibhausgas



### Ökosysteme

Versauerung von Wasser und Boden



### Nicht-erneuerbare Energiequellen

Erschöpfung der nicht-erneuerbaren Energieressourcen

## **WE-EF und die Umwelt**

WE-EF ist sich der Bedeutung einer guten Umweltpraxis bewusst. Unser gesamter Betrieb, vom Produktdesign über den Produktionsprozess und der anschließenden Produkthanwendung basiert auf dem Prinzip des Umweltschutzes und der effektiven Nutzung der Ressourcen. Wir halten uns strikt an die neuesten Umweltgesetze.

Unser wichtigster Beitrag zum Umweltschutz besteht in der Herstellung von Produkten, die so konstruiert sind, dass sie über viele Jahre hinweg möglichst wenig ersetzt oder recycelt werden müssen.

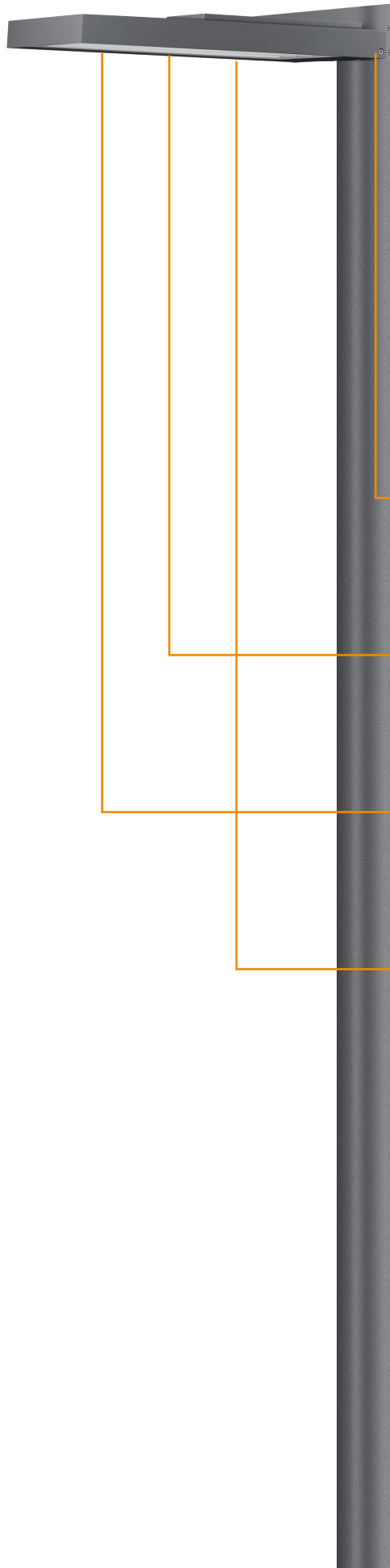
Die Langlebigkeit unserer Produkte ist ein großer Vorteil für unsere Kunden - und gleichzeitig ein wichtiger Beitrag zum Schutz unserer Umwelt: Langlebige Produkte müssen viel seltener ausgetauscht und recycelt werden, was Energie und Ressourcen spart.



**Penguin Parade, Phillips Island Nature Park**  
Victoria (AU)

# INHALT

Produktübersicht	1
Design und Technik	2
Produktion	6
Anwendung	10
Recycling	11
Produktinformation	12
Systemgrenzen	15
LCA-Szenario und zusätzliche technische Informationen	18
• Umweltleistung - VFL540	21
• Umweltleistung - VFL530	22
• Umweltleistung - VFL520	23
Referenzen	24
Allgemeine Informationen	25



## Korrosionsbeständiger Aluminiumguss

- Leuchtengehäuse aus korrosionsbeständigem Aluminiumguss
- Mastabschnitt aus stranggepresstem Aluminiumguss



## Werkseitig versiegelt

Die Leuchte muss während der Installation nicht geöffnet werden. Dieses einzigartige Merkmal findet man in der Mehrzahl der LED-Leuchten von WE-EF. Die Arbeit eines Bauunternehmers war noch nie so schnell, wirtschaftlich und unkompliziert.



## 5CE Korrosionsschutz

5CE bietet hervorragenden und langanhaltenden Korrosionsschutz



## PCS Hardware

- Rostfreier Stahl
- Widerstandsfähige PCS Polymerbeschichtung
- Galvanischer Korrosionsschutz



## IOS® Innovative Optical System

- CAD-optimierte OLC® Technik zur Lichtlenkung und Entblendung
- Dark Sky konform



## RFC® Abdeckung

Reflektion Free Contour bietet hohe Lichtdurchlässigkeit

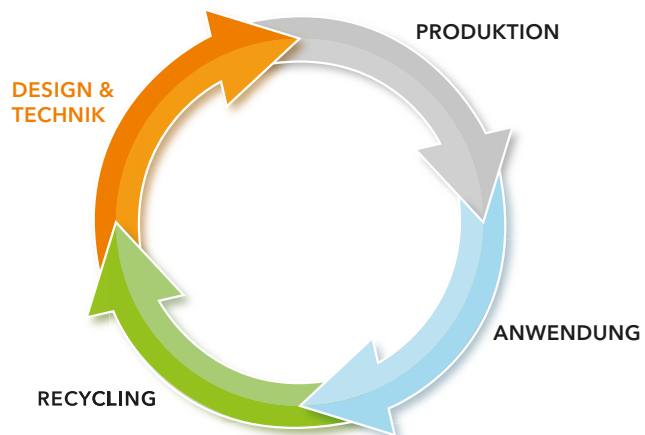
## OLC® One LED Concept

Das Linsensystem folgt dem Ansatz des "Multi-Layer"-Prinzips. Diese Beleuchtungslayer sorgen für eine gleichmäßige und effiziente Ausleuchtung



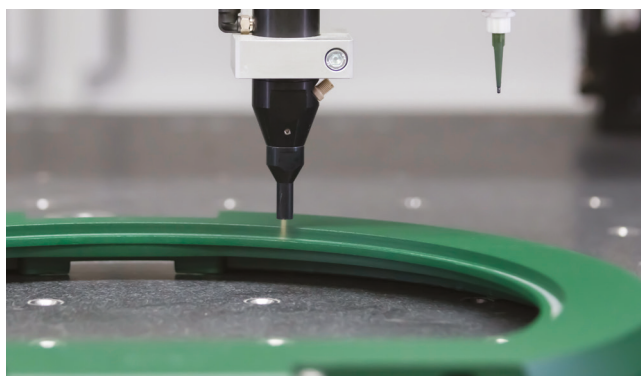
**RFC® Abdeckung:** Die Kontur der Abdeckung folgt der Form der einzelnen LED-Linse und minimiert so die internen Reflexionen innerhalb der Leuchte.

# DESIGN UND TECHNIK



Das zeitlose Design der WE-EF-Leuchten spiegelt ihre Langlebigkeit wider. Zeitgemäßes, umweltschonendes Engineering bedeutet für uns die Auswahl von Materialien und Prozessen nach ökologischen Kriterien, hohe IP-Schutzklassen, effizientes Wärmemanagement und IOS® Innovative Optische Systeme. Die Entwicklung von hochwertigen, effizienten Reflektor- und Linsentechniken -IOS® - zählt zu den Kernkompetenzen von WE-EF.

Die Erfüllung internationaler Beleuchtungs- und Sicherheitsstandards ist für unsere Leuchten ebenso selbstverständlich wie die Erfüllung der Anforderungen der Dark Sky Organisationen. Das ist einer der Gründe, warum wir stetig in Forschung und Entwicklung investieren.



## Beleuchtungsleistung

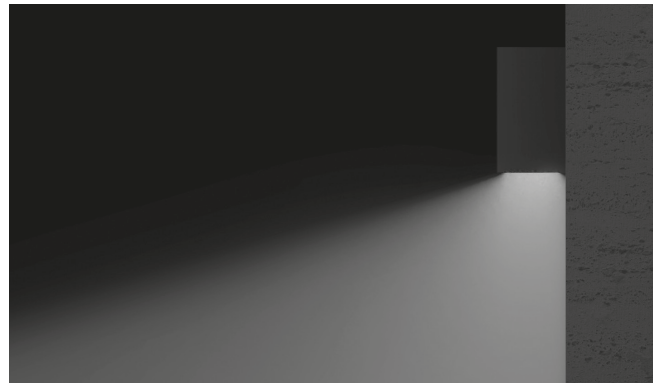
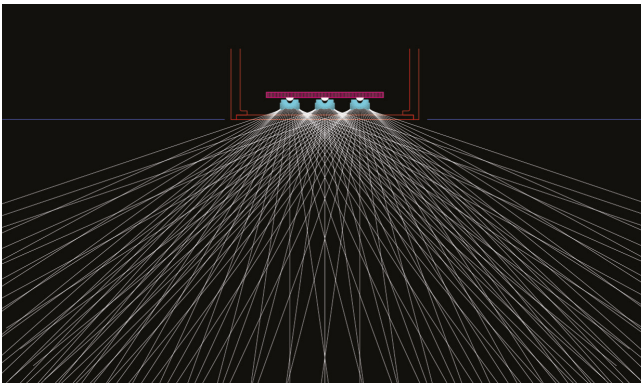
### IOS® Innovative Optical System



IOS® ist ein umfassendes System, das verschiedene Lösungen bietet. Es gilt für die gesamte WE-EF Produktpalette.

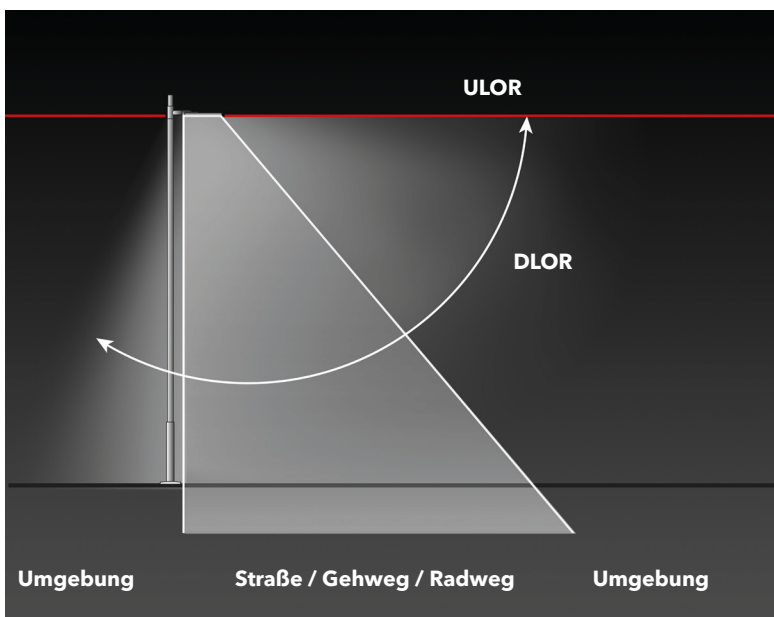
Hauseigene CAD-Konstruktion von Linsen

- Liefert eine genau kontrollierte Lichtverteilung
- Hoher Wirkungsgrad
- Minimaler Streulichtanteil außerhalb des Feldwinkels



Hohe lichttechnische Leistung, Strahlungseffizienz und Kontrolle

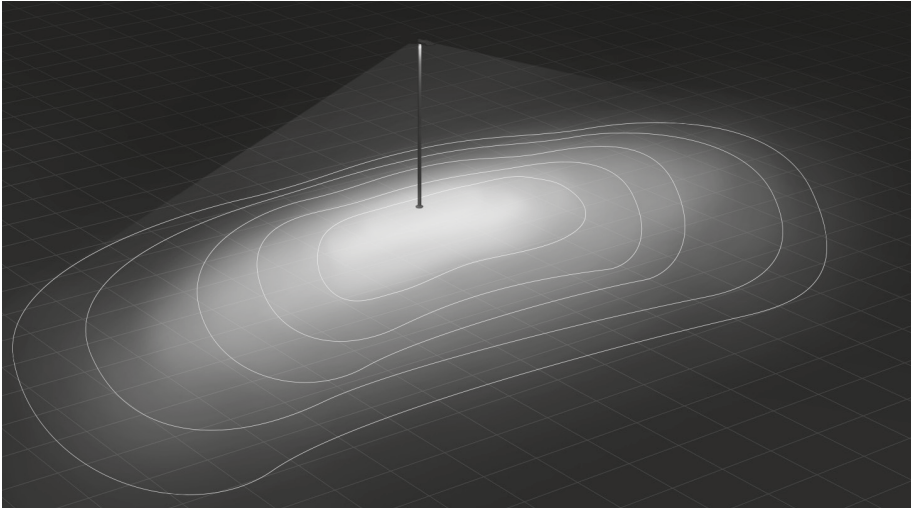
- Straßen- und Flächenbeleuchtung mit vollständig abgeschirmter Lichtverteilung
- Keine Lichtemission über 90° horizontal
- Lösungen für Lichtverschmutzung und Dark Sky Belange
- Strenge Kontrolle in der 80° - 90° Zone



ULOR: Der Hauptzweck eines optischen Systems besteht darin, das Licht auf eine bestimmte Zielfläche zu richten. Besonders in der Straßenbeleuchtung gilt jede Lichtmenge, die oberhalb der Horizontalen abgestrahlt wird, nicht nur als Verschwendung, sondern auch als Verschmutzung des Nachthimmels. Die Lichtausbeute nach oben (Upward Light Output Ratio, ULOR) ist ein Maß dafür wie viel Licht aus einer Leuchte in den Himmel entweicht. Natürlich ist ein ULOR von null Prozent wünschenswert. Je besser das optische System ist, desto geringer ist die Belastung für unsere Umwelt.

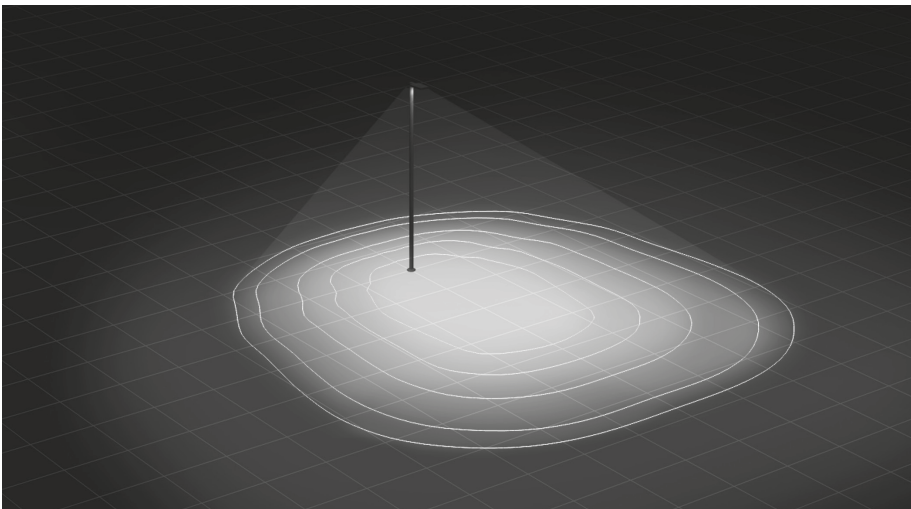
## IOS® Innovative Optical System

IOS® Optiken für Straßen- und Flächenbeleuchtungen umfassen derzeit 11 verschiedene Versionen für unterschiedliche Anwendungen. Nachfolgend finden Sie einige der gängigen Lichtverteilungen für die Straßen- und Flächenbeleuchtung.



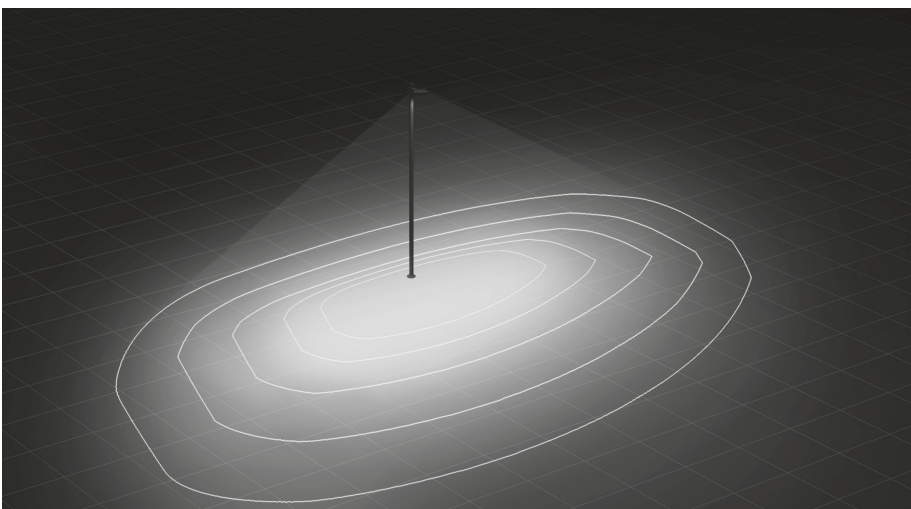
### **[S70] Straßenbeleuchtung**

Beleuchtungsstärkeoptimierte Linse, zur Realisierung von maximalen Lichtpunktabständen



### **[A60] Asymmetrisch vorwärts mediumstrahlend**

Besonders geeignet für Flächenbeleuchtungen wie Parkplätzen etc.



### **[R65] Asymmetrisch seitlich breitstrahlend**

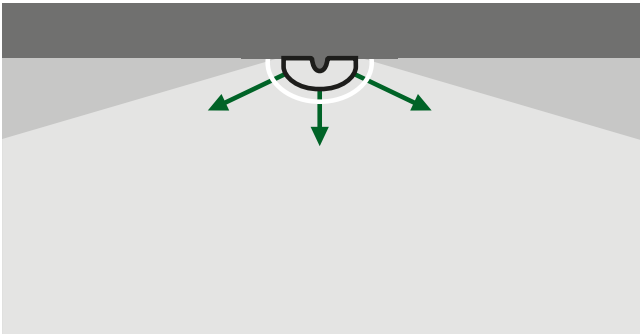
Entwickelt für Flächenbeleuchtungsanwendungen, bei denen eine Kombination aus seitlicher und vorderer Lichtverteilung, benötigt wird



### RFC® Reflection Free Contour



- UV-stabilisierte Abdeckung, die so geformt ist, dass sie zu gerichtetem Licht passt
- Bessere Lichtausbeute und Energieeinsparung durch den Einsatz von weniger Leuchten
- Verbessert die Lichtdurchlässigkeit um 20 bis 30 % im kritischen Winkel



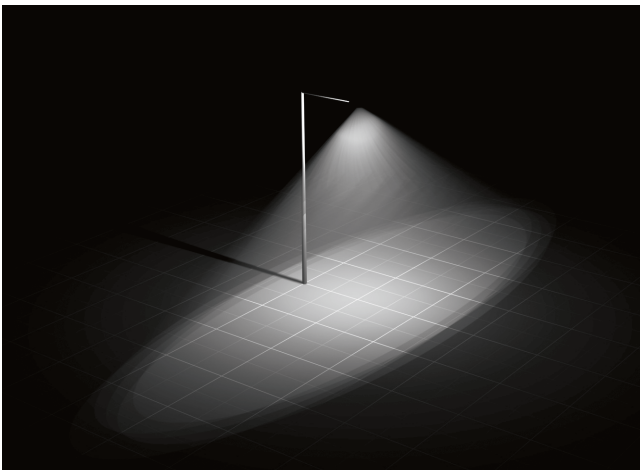
### RFC® Technologie sorgt für hohe Lichtdurchlässigkeit

- Folgt der Form der LED
- Minimiert den Lichtverlust, der durch die interne Reflexion entsteht

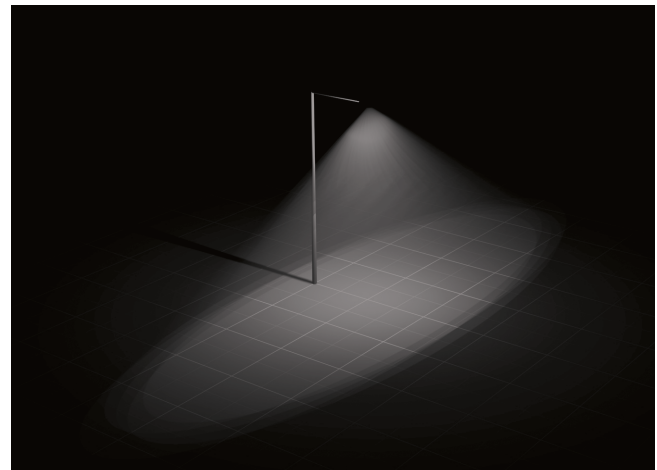
### OLC® One LED Concept



- CAD-konstruierte Linsen, die in die gleiche Richtung zielen
- Im Falle eines LED-Ausfalls sinkt das Lichtniveau, die Gleichmäßigkeit bleibt jedoch erhalten
- Austauschbare LEDs und PCBs bei Ausfall und Aufrüstung

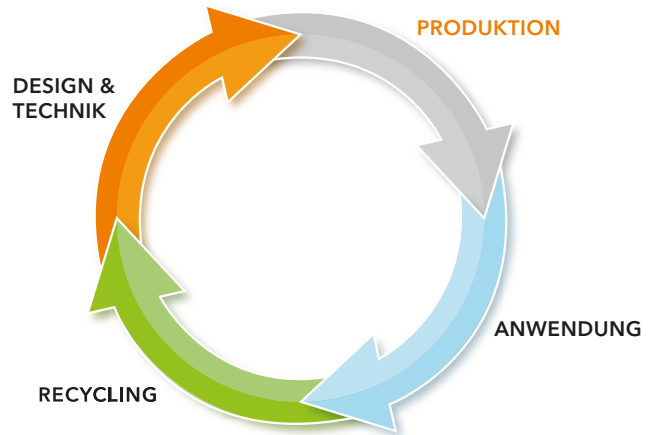


WE-EF's Multi Layer Technik - 100% Licht



WE-EF's Multi Layer Technik - 70% Licht

# PRODUKTION



"Made by WE-EF" ist mehr als nur eine Floskel - es ist die Zusammenfassung der Philosophie hinter unserer hohen Fertigungstiefe. Die Produktion reicht vom Werkzeugbau für Druckguss- und Spritzgusswerkzeuge über die Aluminium-Druckgussgießerei, CNC Fertigung, CNC Blechbearbeitung, Pulverbeschichtung und Mastenfertigung bis hin zur Vor- und Endmontage.

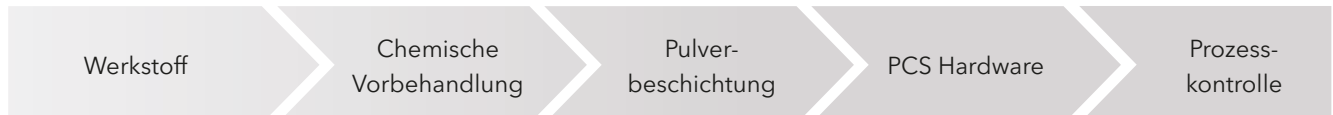


## 5CE Korrosionsschutz



Ein entscheidendes Qualitätsmerkmal für Außenleuchten ist ihre Korrosionsbeständigkeit. Für dauerhaft zuverlässigen Korrosionsschutz betrachtet WE-EF Produktentwicklung und Fertigung im ganzheitlichen Zusammenhang. Das Ergebnis langjähriger Forschung und Entwicklung, praktischer Tests und Erfahrung.

**Das einzigartige 5CE-System von WE-EF umfasst fünf Critical Elements:**



### Werkstoff

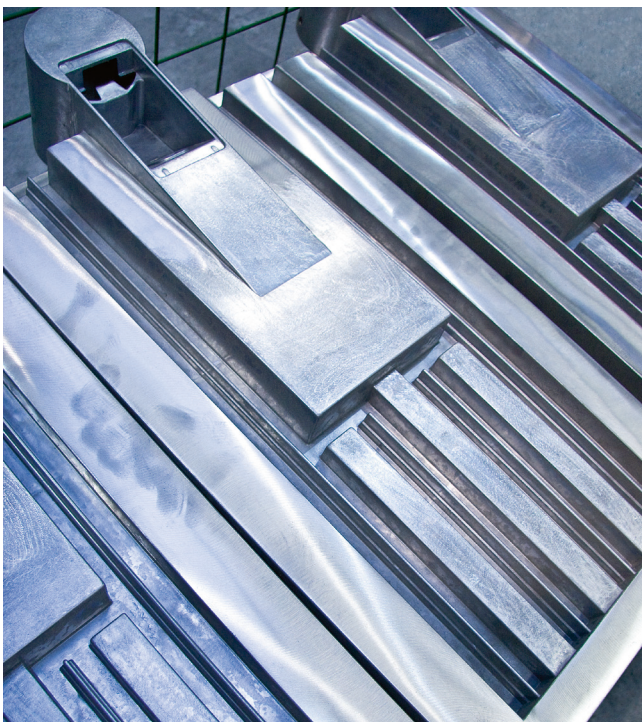
Für alle oberirdischen WE-EF Leuchten wird eine kupferarme Aluminiumlegierung verwendet.

### Chemische Vorbehandlung

Der mehrstufige Vorbehandlungs- und Korrosionsbeschichtungsprozess umfasst Entfetten, Desoxidieren, sowie Beizen, abhängig vom Produkt wird außerdem eine Zirkonium-Konversionsschicht aufgebracht. Beide gelten als die effektivsten Korrosionsbeschichtungen, die für Aluminiumsubstrate erhältlich sind.

### Pulver

WE-EF verwendet ein spezielles für die Anwendung im Außenbereich entwickeltes UV-stabilisiertes, reines Polyesterpulver mit hoher Farbstabilität. Das Pulver wird elektrostatisch aufgetragen (60-100 µm) und im Einbrennofen bei ca. 200°C eingebrannt. Die Qualität des verwendeten Polyesterpulvers basiert auf gesättigten Polyesterharzen.

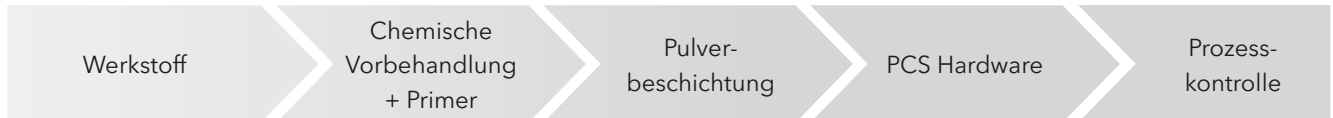


## 5CE Korrosionsschutz



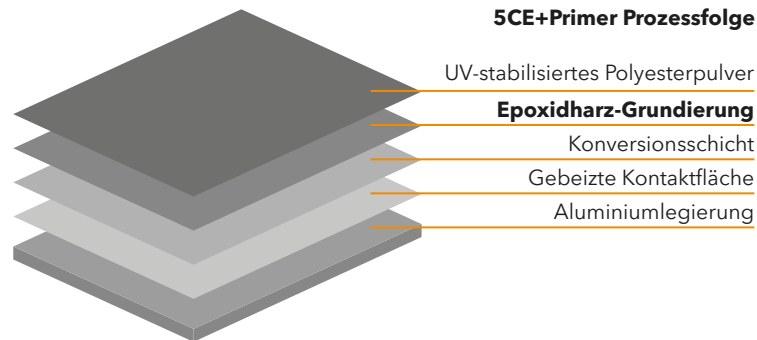
Für Anlagen, bei denen ein über das 5CE-System hinausgehender Korrosionsschutz erforderlich ist.

### 5CE + Primer bringt in den Prozess ein zusätzliches Element ein:



### Grundierung (Primer)

Unmittelbar auf die Korrosionsschicht wird eine spezielle, besonders gut haftendes Epoxidharz - Grundierung aufgebracht (80-100 µm) und zunächst in einem 180°C Ofen nur teilweise eingebrannt. Die anschließende Deckschicht aus Polyesterpulver wird dann bei 200°C zusammen mit der Grundierung eingebrannt und ausgehärtet. Deckschicht und Grundierung sind so perfekt miteinander verbunden. Die 5CE + Primer-Korrosionsschutztechnologie ist für viele Leuchten aus dem WE-EF-Program auf Anfrage erhältlich.



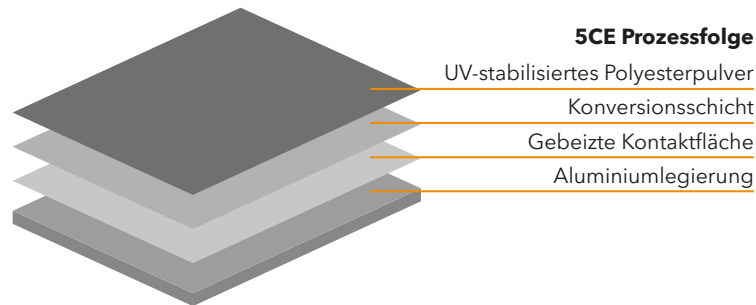
5CE getestet, um jeder Belastung standzuhalten

## PCS Hardware



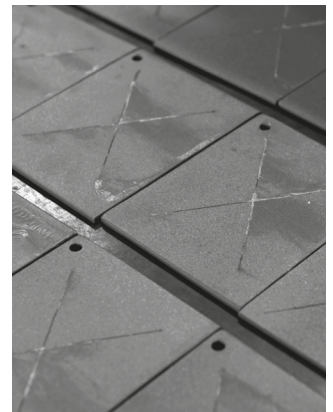
WE-EF verwendet im Rahmen von 5CE ausschließlich Schrauben und Muttern aus nichtrostendem Edelstahl. Alle von außen zugänglichen Schrauben sind zusätzlich mit einer reibfesten, in die Oberfläche eindiffundierten Polymerschicht überzogen (Polymer Coated Stainless Steel). Diese Schutzschicht erfüllt vor allem zwei Aufgaben:

- Die Verringerung der Reibung in den Gewindegängen bedingt eine festere Verbindung zwischen zwei Bauteile.
- Die nichtmetallische Schutzschicht zwischen den zu verbindenden Materialien (i.d.R. Aluminium und nicht rostender Edelstahl) reduziert maßgeblich das Entstehen von elektrochemischer Korrosion an diesen Stellen.



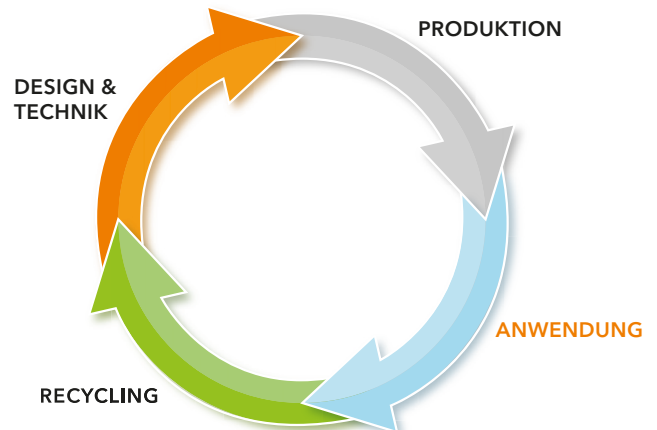
## Prozesskontrolle

Alle Materialien und Produktionsschritte bei WE-EF sind Teil eines streng kontrollierten ISO 9001 Qualitätsmanagements. Dazu gehören u.a. die laufende Überwachung der chemischen Zusammensetzung des Grundmaterials, die tägliche Kontrolle der chemischen Bäder für die Vorbehandlung und immer wieder Salzsprühtests, in denen wir fertig produzierte Teile Langzeittests von bis zu 2.000 Stunden Dauer unterziehen.



## Salzsprühnebeltest

# ANWENDUNG



Jedes Beleuchtungsprojekt hat seine eigenen Merkmale und dementsprechend seine Herausforderungen. Das Erreichen eines gewünschten Ergebnisses in Abwägung mit den Anforderungen des Umweltschutzes, der Beleuchtungsnormen, der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit sowie des Budgets, kann den Beleuchtungsplanungsprozess kompliziert machen.

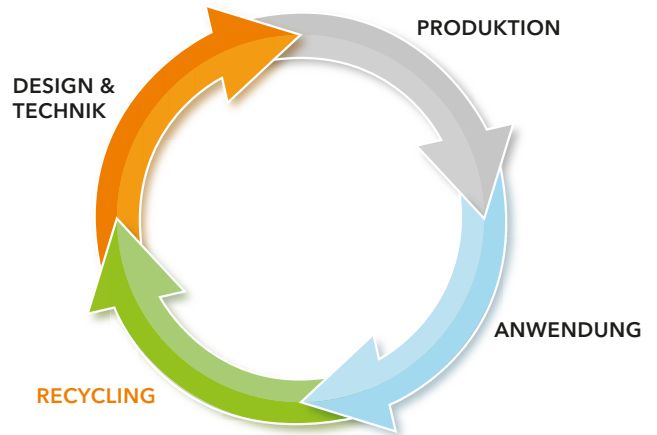
WE-EF fördert die Zusammenarbeit bei Beleuchtungsprojekten als einen Weg um Lösungen zu finden, die funktionieren.

Durch den Einsatz innovativer Lichtquellen in Kombination mit entsprechend angepassten Optiken erreichen wir die optimalen Produkteigenschaften für jede gegebene Anwendung.



**Boardwalk, Koombana Bay**  
Bunbury (AU)

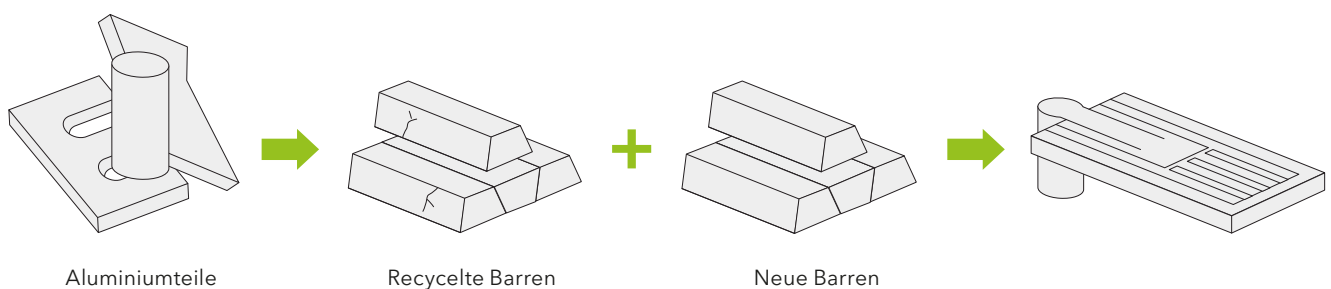
# RECYCLING



Begonnen haben wir mit einem Aluminiumsubstrat, das zu 90 % aus echtem, veredeltem, recyceltem Aluminium besteht. Am Ende der Lebensdauer sind ca. 90 % einer WE-EF Leuchte recycelbar, basierend auf dem Gewicht. Folgende Materialien können aus der Leuchte recycelt werden.

- Aluminium
- Kunststoffmaterial
- Verzinktes Blech

Unsere Leuchtengehäuse bestehen aus sortenrein recyceltem kupferarmem Aluminium, das ohne Qualitätsverlust mehrfach recycelt werden kann. Alle von WE-EF verwendeten Verpackungsmaterialien sind ebenfalls vollständig recycelbar und enthalten keine gefährlichen Chemikalien. Die Einhaltung der WEEE- und RHoS-Richtlinien gewährleistet zudem die Einhaltung der neuesten Standards. WE-EF ist auch Mitglied von Interseroh, die sich um das Recycling des gesamten Verpackungsmaterials kümmern.



## Von der EPD abgedeckte Produkte

Diese EPD bezieht sich auf die VFL540, VFL530 und VFL520, eine Mastleuchte für die Straßenbeleuchtung. Die folgende Leuchte entspricht der Schutzart IP66 mit IK08-Einstufung.

Leuchtengehäuse:	Korrosionsbeständiger Aluminiumguss
Korrosionsschutz:	5CE, PCS beschichtete Edelstahlschrauben 5CE+Primer optional
Vorschaltgerät:	Eingebaute elektronische Betriebsgeräte
Abdeckung:	RFC® Reflection Free Contour Technologie
Dichtung:	CCG® Silikondichtung
Optik:	IOS® Innovative Optical System CAD-optimierte OLC® One LED Concept Technik zur Lichtlenkung und Entblendung
Montage:	Die Leuchte wird anschlussfertig geliefert und muss zur Installation nicht geöffnet werden.

Der maximale Abstand für Straßenbeleuchtungsanwendungen hängt von der Wattzahl und der Lichtverteilung ab: 5,5 bis 9 mal die Montagehöhe.



**BMW Hauptstadtrepräsentanz am  
Messedamm**  
Berlin (DE)



**Tabelle 1: Klassifizierung der Industrie**

Produkt	Klassifizierung	Code	Kategorie
VFL540 VFL530 VFL520	UN CPC Ver.2.1	46539	Andere elektrische Lampen und Beleuchtungskörper (einschließlich Lampen und Beleuchtungskörper von der für die Beleuchtung öffentlichen Plätzen oder Verkehrswegen)
	EN 13201	0.0415	Haupt- und Nebenstraßenbeleuchtung, Klasse S1-S6

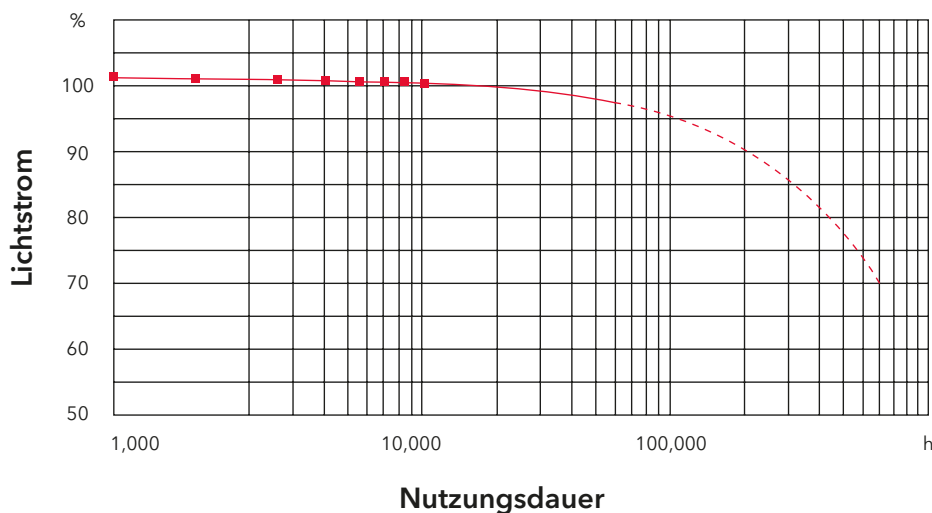
**Tabelle 2: Produktspezifikationen**

Produkt	Masse [kg]	Max. Wattleistung [W]	Verbrauch von Elektrizität [kWh/y]	Farbtemperatur [K]	Lichtausbeute [lm/W]
VFL540	9,76	139	405,88	4000	119
VFL530	8,12	81	236,52	4000	117
VFL520	6,07	43	125,56	4000	110

**Deklarierte Einheit & Referenzlebensdauer**

Die deklarierte Einheit für die EPD ist eine Leuchte, die an Ort und Stelle als Straßenleuchte installiert ist und 20 Jahre (73.000 Stunden) in Deutschland in Betrieb ist. Die Referenzlebensdauer des Produkts beträgt 20 Jahre.

Bemessungslebensdauer LxBy (h): Die Anzahl der Stunden, nach denen: Anforderung L90B10 - 90.000 h bedeutet, dass nach 90.000 Stunden die betreffende Gruppe von LED-Leuchten nach 90.000 Stunden noch 90% des ursprünglichen Lichtstroms liefern muss, wobei 10% der betreffenden LED-Leuchten weniger als 90% des ursprünglichen Lichtstroms liefern dürfen.



## Erklärung zum Inhalt

Nachstehend sind die wichtigsten Materialien und Bestandteile der Produkte aufgeführt. Das Produkt enthält keine schädlichen Stoffe und erzeugt bei der Verwendung keine schädlichen Emissionen. Das Verpackungsmaterial besteht aus einem Faltschachtel aus Karton (1,45 kg) und einer Schlitzplatte (0,05 kg) mit Ecken aus expandiertem Polystyrol (0,05 kg) Ecken.

**Tabelle 3: Inhaltserklärung (kg)**

Modul	Bauteil	VFL540	VFL530	VFL520
<b>Gehäuse</b>	Aluminiumrahmen	1,02	0,85	0,72
	Aluminiumgehäuse	4,69	3,82	3,06
	Aluminiumabdeckplatte	0,0506	0,0506	0,0506
	Chassis aus Stahl	0,430	0,400	0,214
	Halterungsplatte (Stahl)	0,00655	0,00655	0,00655
	Silikondichtung	2,00	1,80	1,10
<b>Lampe</b>	6 LED PWB	0,104	0,104	0,078
	9 LED PWB	0,076		
	PMMA Linse	0,437	0,397	0,280
<b>Elektronik</b>	Vorschaltgerät	0,320	0,160	0,80
	PWB-Gehäuse	0,12	0,06	0,03
	Verkabelung	0,22	0,22	0,22
<b>Kleinere Komponenten</b>	Sonstiges (z.B. Schrauben, Stecker, Etiketten, Aufkleber, usw.)	0,096	0,096	0,096
<b>Beschichtung</b>	Pulverbeschichtung (auf dem Gehäuse)	0,186	0,154	0,122
<b>Verpackung</b>	Pappe	1,50	1,50	1,50
	Expandiertes Polystyrol (EPS)	0,05	0,05	0,05
<b>Gewicht</b>	Gewicht ohne Verpackung	9,76	8,12	6,07
	Gewicht mit Verpackung	11,3	9,67	7,62

## Fertigungsverfahren

Die WE-EF-Fertigung reicht vom Werkzeugbau für Druckguss- und Spritzgussanlagen über Aluminium-Druckguss, CNC-Fertigung, CNC-Blechbearbeitung, Pulverbeschichtung und Mastenfertigung bis hin zur Vor- und Endmontage. Um unseren hohen Qualitätsansprüchen gerecht zu werden, investieren wir kontinuierlich in Werkzeuge, Produktionsanlagen und die Ausbildung unserer Mitarbeiter.



# SYSTEMGRENZEN

Wie aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht, handelt es sich bei dieser EPD um eine "Cradle-to-Gate"-Erklärung mit Optionen. Die Optionen umfassen die Bauprozessphase (Module A4-A5), den Ersatz in der Nutzungsphase (B4) und den Energieverbrauch im Betrieb (B6), den Transport und die Verarbeitung am Ende des Lebenszyklus (Module C2-C4) und das Recyclingpotenzial (Modul D). Andere Lebenszyklusphasen (Module B1-B3, B5, B7 und C1) sind von bestimmten Szenarien abhängig und werden am besten auf der Ebene des Infrastrukturprojekts modelliert.

**Tabelle 4: Module, die in den Umfang der EPD fallen**

Produktphase			Herstellungsprozessphase		Nutzungsphase							Lebensendphase				Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze
Rohstoffversorgung	Transport von Rohstoffen	Herstellung	Transport zum Kunden	Konstruktion/Montage	Nutzung	Wartung	Reparatur	Erneuerung	Instandsetzung	Betrieblicher Energieverbrauch	Betrieblicher Wasserverbrauch	Demontage / Abriss	Transport zur Abfallverwertung	Abfallverwertung	Beseitigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederverwendung</li> <li>• Verwertung</li> <li>• Wiederverwertung</li> </ul>
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X	X	X	X	X	MND	MND	MND	X	MND	X	MND	MND	X	X	X	X

X = in der EPD enthalten

MND = Modul nicht deklariert (eine solche Deklaration ist nicht als Indikatorergebnis von Null zu betrachten)

## Produktion (Modul A)

Die Produktionsphase umfasst die Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit der Gewinnung von Rohstoffen und der Verarbeitung von Einsatzstoffen, dem Transport zum, zwischen und innerhalb des Produktionsstandorts und der Herstellung des Durchschnittsprodukts am Ausgang des Produktionsstandorts.

Die Bauphase umfasst die Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit dem Transport des Produkts zum Standort und seiner Installation, einschließlich der Entsorgung der damit verbundenen Abfälle. Die Installationsmaterialien (z. B. Mast und Verkabelung) wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt.

## Nutzungsphase (Modul B)

Die Nutzungsphase umfasst die Emissionen und den Ressourcenverbrauch, mit der Nutzung von Bauprodukten, Geräten und Dienstleistungen in ihrer ordnungsgemäßen Funktion. Das Ersatzmodul (B4) ist enthalten, für das elektronische Vorschaltgerät bei 50.000 Betriebsstunden und für LED-PWBs nach 90.000 Betriebsstunden. Dies entspricht dem einmaligen Austausch des elektronischen Vorschaltgeräts und der LED-PWBs während der Referenzlebensdauer. Der betriebliche Energieverbrauch der Leuchten wird auf der Grundlage von Herstellerangaben berechnet.

## Ende der Lebensdauer (Modul C)

Wenn ein Infrastrukturprojekt sein Lebensende erreicht hat, werden die Beleuchtungsprodukte entsorgt. Die Abfallverwertung umfasst die Sammlung von Abfällen aus dem Rückbau und der Verarbeitung von Wertstoffen, die zur Wiederverwendung, zum Recycling und zur Energierückgewinnung bestimmt sind.

In dieser Studie wird die Zerlegung der Leuchten in ihre Bestandteile betrachtet. Metallteile werden recycelt. Kunststoffteile werden verbrannt, und die Verbrennungsemissionen werden angegeben, sofern der R1-Wert < 0,6 ist. Elektronische Bauteile, einschließlich der Kabel, werden zur Rückgewinnung von Edelmetallen geschreddert, der Rest wird verbrannt. Für elektronische Bauteile wird eine Sammelquote von 75 % angenommen, während der der Rest auf einer Deponie entsorgt wird (C4).

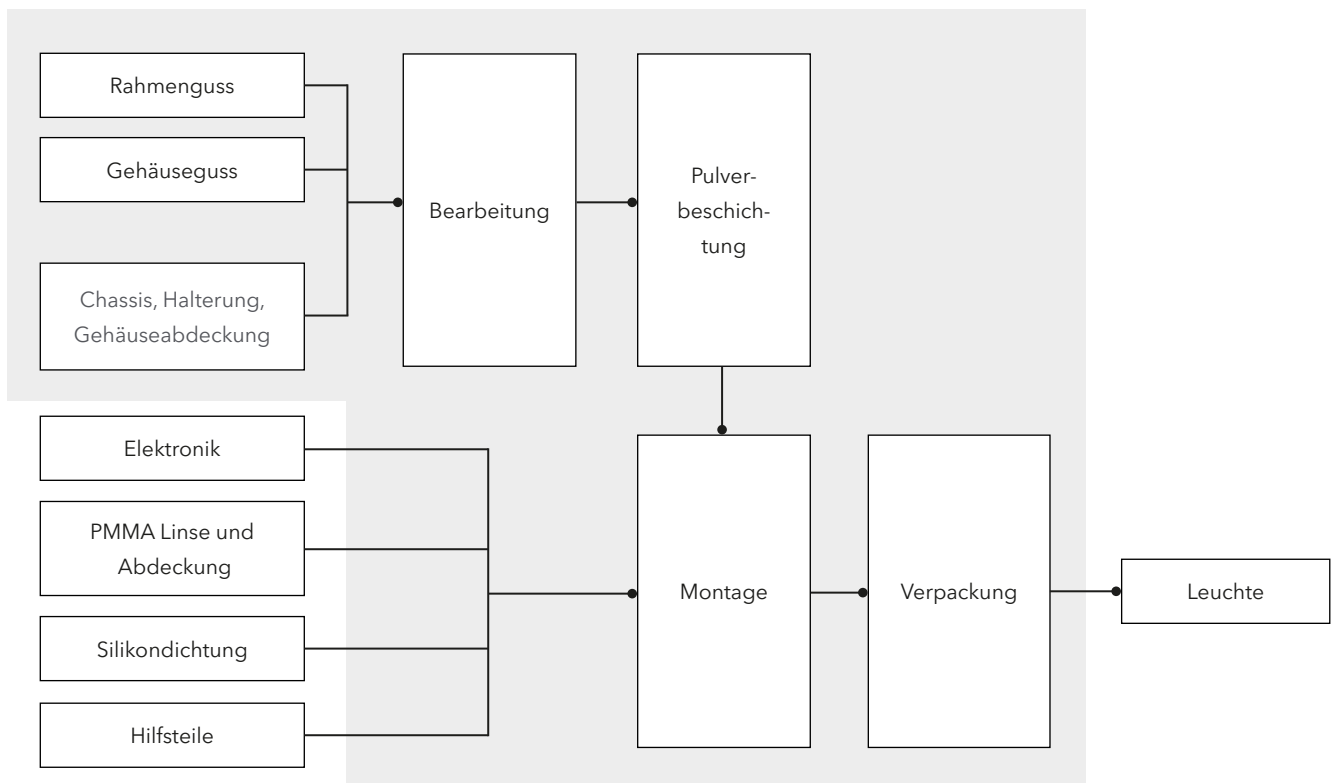
## Rückgewinnung- und Wiederverwertung (Modul D)

Das Modul Rückgewinnung- und Wiederverwertung betrachtet die Umweltvorteile oder -belastungen, die aus wiederverwendbaren Produkten, Materialien und/oder nützlichen Energieträgern, die ein Produktsystem verlassen, z. B. als Sekundärmaterialien oder Brennstoffe. Es wird eine Gutschrift für den Netto Schrott, der dem Recycling zugeführt wird, berechnet, wobei die mit der Primär- und Sekundärproduktion verbundenen Auswirkungen verglichen werden.

Diese Studie umfasst die Rückgewinnung von Material (Metallschrott) aus der Produktphase, der Nutzungsphase (B4, Austausch) und der Lebensendphase (C3, Abfallverwertung), die in einem zweiten Lebenszyklus verwendet werden können. Altmetalle, die während des Lebenszyklus anfallen, werden für das Recycling gesammelt. Dazu gehören Edelmetalle (Kupfer, Gold, Palladium, Platin und Silber), die in den elektronischen Komponenten und Kabeln verwendet werden, sowie Aluminium, Stahl und rostfreier Stahl, die in dem Gehäuse verwendet werden.

## Ökobilanz (LCI) Daten und Annahmen

Diese EPD basiert auf einer ursprünglichen Studie aus dem Jahr 2012, die auf dem Produktionsjahr 2011 von WE-EF basiert. Es wurden Primärdaten für alle Herstellungsvorgänge bis zum Werkstor verwendet, einschließlich der vorgelagerten Daten für das Druckgießen der Aluminiumgehäuse und -rahmenteile, wie in Abbildung 1 dargestellt. WE-EF bestätigte, dass die Primärdaten für das Produktionsjahr 2011 unverändert geblieben sind. Für Vormaterialien, die von anderen Lieferanten bezogen wurden, wurden Hintergrunddaten von anderen Lieferanten genutzt.



**Abbildung 1: Diagramm der Produktphase (von der Entstehung bis zur Entsorgung)**

Alle Daten im Hintergrundsystem stammen aus der GaBi-Ökobilanzdatenbank 2020 (Sphera 2020). Die meisten Datensätze haben ein Bezugsjahr zwischen 2016 und 2019 und liegen alle innerhalb der 10-Jahres-Grenze, die für generische Daten gemäß EN 15804 zulässig ist.

## Unterschiede zur ursprünglichen EPD

Die ursprüngliche EPD wurde im Rahmen des IBU-Programms veröffentlicht. Die zugrundeliegenden Primärdaten für die Produktionsprozesse sind gleichgeblieben, aber es gibt eine Reihe von Änderungen im Vergleich zur ursprünglichen Studie.

Die wichtigsten davon sind hier aufgeführt:

- Die maximale Wattzahl der Leuchten ist gestiegen, was zu einem höheren Stromverbrauch über die Referenzlebensdauer führt.
- Die Masse einiger Komponenten (Stahlgehäuse, Silikondichtung und PMMA-Linse) wurde aktualisiert, was sich auf die vorgelagerten Schritte und auch auf den Transport A4 und C2 auswirkt.
- Der Aluminiumeinsatz für die Druckgussverfahren wurde von primär auf sekundär geändert, um den tatsächlichen Produktionsprozess widerzuspiegeln.

Dadurch haben sich die A1-A3-Auswirkungen und die relative Bedeutung von Aluminium verringert, aber es ist zu beachten, dass es sich hierbei um eine Verbesserung der Modellierung und nicht um eine Änderung des Produktionsprozesses handelt. Der Transport von Rohstoffen wurde ebenfalls verbessert, um den Eingangstransport des Aluminiums zum Druckgussverfahren zu beschleunigen.

## Vorgelagerte Daten

Die für das Produkt verwendeten Rohstoffe werden aus Deutschland bezogen. Die Datensätze, die für die Rohstoffe in der Lieferkette verwendet wurden, stammen aus Deutschland, mit Ausnahme der in Thailand und Taiwan verwendeten Betriebsstoffe, die für das jeweilige Verwendungsland spezifisch sind.

## Elektrizität

Es wurden durchgängig nationale Strommixe verwendet, darunter thailändische und taiwanische Netzmixe für relevante Produktionsschritte und ein deutscher Netzmix für alle anderen Stromverbräuche.

## Wiederverwertung

Es wird davon ausgegangen, dass die Leuchten ausgemustert und demontiert werden, da sie wertvolle Materialien enthalten. Die Sammelquote wird daher für die Leuchtenbaugruppen mit 100 % angenommen. Es wird eine konservative Annahme getroffen, dass nur 75 % der Edelmetalle aus den elektronischen Komponenten zurückgewonnen werden, der Rest wird auf einer Inertstoffdeponie entsorgt.

## Ausschlusskriterien

Posten, die weniger als 1 % und in der Summe weniger als 5 % des Gesamteinsatzes der Pflichtmodule (A1-A3) ausmachten, wurden ausgeschlossen. Keine der ausgeschlossenen Stoffe waren bekanntermaßen besonders umweltrelevant.

## Zuordnung

Wo eine Unterteilung der Prozesse nicht möglich war, wurden die in Kapitel 7.7 der PCR aufgeführten Zuordnungsregeln angewandt. In dieser Studie wurde keine Zuordnung auf die Vordergrundprozesse vorgenommen. In den Modulen (A1-A3) wurde die Zuordnung von Nebenprodukten nur in den Hintergrunddatensätzen vorgenommen.

Die End-of-Life-Allokation folgt den Anforderungen von ISO 14044 Abschnitt 4.3.4.3. Offener Schrotteinsatz aus der Produktionsphase wird vom Schrott abgezogen, um den Netto-Schrott-Output aus dem Produktlebenszyklus zu erhalten. Dieser verbleibende Nettoschrott wird dem Materialrecycling zugeführt.

# LCA-SZENARIO UND ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE INFORMATIONEN

## Transport zur Baustelle (A4)

Name	Einheit	Wert
Transportentfernung	km	1.500
Kapazitätsauslastung (einschließlich Leerfahrten)	%	61

## Einbau in das Gebäude (A5)

Name	Einheit	Wert
EPS-Verpackungen (verbrannt)	kg	0,05
Kartonverpackungen (recycelt)	kg	1,5

## Ersatz (B4)

Name	Einheit	VFL540	VFL530	VFL520
Austausch von Betriebsmitteln PWBs (50,000 Stunden) [Anzahl der Stücke]	Nummer/RSL	4	2	1
Austausch von neun LED PWBs (90,000 Stunden) [Anzahl der Stücke]	Nummer/RSL	2	n/a	n/a
Austausch von sechs LED PWBs (90,000 Stunden) [Anzahl der Stücke]	Nummer/RSL	4	4	3
Entsorgung der ausgetauschten Komponenten (Recycling) [kg]	kg	0,500	0,264	0,158

## Referenz-Lebensdauer (RSL)

Name	Einheit	Wert
Referenz-Lebensdauer	Jahre	20

## Betriebliche Energienutzung (B6)

Name	Einheit	VFL540	VFL530	VFL520
Elektrizitätsverbrauch (RSL)	kWh	8.120	4.730	2.510

## Ende der Lebensdauer (C1-C4)

Name	Einheit	VFL540	VFL530	VFL520
Recycling	kg	6,49	5,34	4,24
Abfallverbrennung	kg	3,23	2,76	1,81
Mülldeponie	kg	0,0415	0,0306	0,0253

## Bewertungsindikatoren

Die Ergebnistabellen beschreiben die verschiedenen Umweltindikatoren für jedes Produkt pro angegebener Einheit und für jedes angegebene Modul. Der erste Abschnitt der Ergebnisse enthält die Indikatoren für die Umweltauswirkungen, die die potenziellen Umweltauswirkungen des Produkts beschreiben, wie in **Tabelle 5** dargestellt.

Der letzte Abschnitt enthält die Ressourcenindikatoren, die den Einsatz von erneuerbaren und nicht-erneuerbaren materiellen Ressourcen, erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Primärenergie und Wasser beschreiben, wie in **Tabelle 6** dargestellt.

**Tabelle 5: Indikatoren für die Lebenszyklusanalyse der Ressourcennutzung**

Abkürzung	Einheit	Indikator
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq.	Erderwärmungspotenzial
ODP	kg CFC 11 eq.	Ozonabbauopotenzial
AP	kg SO <sub>2</sub> eq.	Versauerungspotenzial
EP	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	Eutrophierungspotenzial
POCP	kg ethene eq.	Photochemisches Ozonbildungspotenzial
ADPE	kg Sb eq.	Abiotisches Erschöpfungspotenzial für nicht-fossile Ressourcen
ADPF	MJ	Abiotisches Erschöpfungspotenzial für fossile Ressourcen

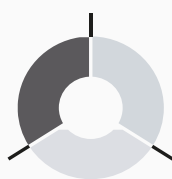
**Tabelle 6: Die verschiedenen Phasen eines Produktlebenszyklus**

Abkürzung	Einheit	Indikator
PERE	MJ, Nettoheizwert	Einsatz von erneuerbarer Primärenergie ohne erneuerbare Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden
PERM	MJ, Nettoheizwert	Nutzung erneuerbarer Primärenergieressourcen als Rohstoffe
PERT	MJ, Nettoheizwert	Gesamtverbrauch an erneuerbaren Primärenergiequellen
PENRE	MJ, Nettoheizwert	Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie ohne nicht erneuerbare Primärenergie als Rohmaterial verwendete Ressourcen
PENRM	MJ, Nettoheizwert	Verwendung von nicht erneuerbaren Primärenergieressourcen als Rohmaterial
PENRT	MJ, Nettoheizwert	Gesamtverbrauch an nicht-erneuerbaren Primärenergieressourcen
SM	kg	Verwendung von Sekundärmaterial;
RSF	MJ, Nettoheizwert	Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen
NRSF	MJ, Nettoheizwert	Verwendung von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen
FWT	m <sup>3</sup>	Gesamte Nutzung von Netto-Süßwasser

### Verschiedene Phasen eines Produktlebenszyklus

#### Ende der Lebensdauer

Wenn die Leuchte das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat, achten wir auf den positiven Effekt der wiederverwendeten Materialien.



#### Produktion

Wir sammeln Daten vom Abbau des Rohmaterials und dem Transport zur Fabrik



#### Betrieb

Wir messen den Energieverbrauch der vor Ort installierten Leuchte sowie die Auswirkungen des Lampenwechsels und der Wartung

Abkürzung	Einheit	Indikator
HWD	kg	Entsorgte gefährliche Abfälle
NHWD	kg	Entsorgte nicht gefährliche Abfälle
RWD	kg	Entsorgte radioaktive Abfälle
CRU	kg	Komponenten zur Wiederverwendung
MER	kg	Materialien für die energetische Verwertung
MFR	kg	Materialien für das Recycling
EEE	MJ	Exportierte elektrische Energie
EET	MJ	Exportierte Wärmeenergie

Für WE-EF-Produkte sind die folgenden Indikatoren nicht relevant und ergeben daher Nullwerte:

- Erneuerbare Primärenergieressourcen als stoffliche Nutzung (PERM)
- Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (RSF)
- Einsatz von nicht-erneuerbaren Sekundärbrennstoffen (NRSF)
- Komponenten zur Wiederverwendung (CRU)
- Exportierte elektrische Energie (EEE)
- Exportierte thermische Energie (EET)









# REFERENZEN

EN 15804:2012+A1:2013; Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products. Brussels: European Committee for Standardization.

EPD Australasia (2018). Instructions of the Australasian EPD Programme: A regional annex to the General Programme Instructions of the International EPD® System. URL: [www.epd-australasia.com](http://www.epd-australasia.com).

EPD International (2019a). General Programme Instructions of the International EPD® System. Stockholm: International EPD® System. URL: [www.environdec.com](http://www.environdec.com)

EPD International (2019b). PCR 2012:01 Construction Products and Construction Services, Version 2.31, 2019-12-20. Stockholm: International EPD® System. URL: [www.environdec.com](http://www.environdec.com)

ISO 14040:2006; Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. Geneva: International Organization for Standardization.

ISO 14044:2006; Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines. Geneva: International Organization for Standardization.

ISO 14025:2006; Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures. Geneva: International Organization for Standardization.

Sphera. (2020). GaBi life cycle inventory database documentation. URL: <http://www.gabi-software.com/support/gabi/gabi-database-2020-lci-documentation/>

thinkstep-anz (2020); LCA of LED Street and Area Lighting Luminaires v1.0 22/10/2020.

# ALLGEMEINE INFORMATION

Eine Umweltproduktdeklaration (Environmental Product Declaration, EPD) ist eine standardisierte und überprüfte Methode zur Quantifizierung der Umweltauswirkungen eines Produkts, basierend auf ein einheitliches Regelwerk, das als PCR (Product Category Rules) bekannt ist.

Der Inhaber der EPD ist der alleinige Eigentümer, haftet und trägt die Verantwortung für die EPD. EPDs innerhalb der gleichen Produktkategorie, aber aus verschiedenen Programmen sind möglicherweise nicht vergleichbar. EPDs für Bauprodukte sind unter Umständen nicht vergleichbar, wenn sie nicht der Norm EN 15804 entsprechen.

## Eigentümer der Erklärung:

**we-ef**

## WE-EF LEUCHTEN GmbH

Web: [www.we-ef.com](http://www.we-ef.com)

Email: [info.germany@we-ef.com](mailto:info.germany@we-ef.com)

Post: Toepinger Strasse 16, 29646 Bispingen, Germany

Bezugsjahr für die Daten: 2019

## EPD erstellt von:



## thinkstep Pty Ltd

Web: [www.thinkstep-anz.com](http://www.thinkstep-anz.com)

Email: [anz@thinkstep-anz.com](mailto:anz@thinkstep-anz.com)

Post: 25 Jubilee street, Perth, Western Australia 6151

## EPD erstellt von:



## The International EPD® System

Web: [www.environdec.com](http://www.environdec.com)

Email: [info@environdec.com](mailto:info@environdec.com)

Post: EPD International AB, Box 210 60, SE-100 31 Stockholm, Sweden

## CEN standard EN 15804+A1 diene als Grundlage für die PCR

PCR:

PCR Überprüfung wurde durchgeführt von:

Vorsitz:

Unabhängige Überprüfung der Deklaration und Daten, gemäß ISO 14025:

Prüfer von dritter Seite:

Prüfer zugelassen von:

Verfahren zur Nachverfolgung der Daten während der Gültigkeit der EPD unter Einbeziehung eines dritten Prüfers:

PCR 2012:01 Construction products and construction services, version 2.33, 2020-09-18

The Technical Committee of the International EPD® System

Massimo Marino. Kontakt über [info@environdec.com](mailto:info@environdec.com)

EPD Prozess-Zertifizierung (intern)     EPD Überprüfung (extern)

Martin Erlandsson

Email: [martin.erlandsson@ivl.se](mailto:martin.erlandsson@ivl.se)

The International EPD® System

Ja     Nein

**we-ef**

A Fagerhult Group Company

**WE-EF LEUCHTEN** GmbH

Toepinger Strasse 16

29646 Bispingen

Germany

Tel +49 5194 909 0

info.germany@we-ef.com

www.we-ef.com