



WIE KANN DER EINFLUSS VON BELEUCHTUNG AUF DIE GLOBALE ERWÄRMUNG REDUZIERT WERDEN?

ZUR ANALYSE

Autor: Krister Bergenek,
EU-W Customer Innovation
Center

LEDVANCE GmbH
Parkring 33, 85748 Garching

27. Juli 2022
www.ledvance.de/gwp



1. EINLEITUNG

Im Jahr 2018 hat der Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) den Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung veröffentlicht (Masson-Delmotte, 2018). Der Bericht hat bestätigt, dass der Klimawandel bereits heute Menschen und Ökosysteme auf der ganzen Welt beeinflusst. Außerdem hat er gezeigt, dass eine Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C im Rahmen des chemisch und physikalisch Machbaren ist. Ohne Maßnahmen, die bis 2030 zu einer radikalen Reduktion der Treibhausgasemissionen führen, wird die globale Erwärmung in den folgenden Jahrzehnten jedoch 1,5 °C überschreiten. Dies würde zu einem irreversiblen Verlust der empfindlichen Ökosysteme führen.

Die Beleuchtung macht rund 6 % der weltweiten CO₂-Emissionen aus (en.lighten initiative, 2022). Eine drastische Verringerung der Auswirkungen der Beleuchtung ist daher ein wichtiger Beitrag zur Begrenzung der globalen Erwärmung.

Mit energieeffizienter LED-Technologie und modernen Lichtmanagementsystemen (LMS) verfügt die Beleuchtungsindustrie über leistungsstarke Werkzeuge zur Reduzierung der Emissionen. Um die Auswirkungen der verschiedenen Lebenszyklusphasen zu verstehen, ist jedoch ein vollständiger Überblick über die Beleuchtungsprodukte erforderlich.

In diesem Bericht analysieren wir – anhand der vom Programmbetreiber PEP Ecopassport festgelegten Ökobilanzregeln – die Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA) für Leuchten, die in Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declarations, EPDs) veröffentlicht wurden.

Wie wichtig sind die Herstellungs- und Vertriebsphasen im Verhältnis zur Nutzungsphase? Welchen Vorteil bieten zirkuläre Leuchten, die zur Reparatur und Wiederverwendung bestimmt sind, im Hinblick auf die globale Erwärmung?

Welchen Vorteil bieten zirkuläre Leuchten, die zur Reparatur und Wiederverwendung bestimmt sind, im Hinblick auf die globale Erwärmung?

Besonderes Augenmerk wird auf das Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP) gelegt – die Maßzahl dafür ist, wie stark ein Produkt zur globalen Erwärmung beiträgt. Anhand dieser Ergebnisse analysieren wir, mit welchen Maßnahmen sich die Auswirkungen von LEDVANCE-Produkten auf die globale Erwärmung am effizientesten reduzieren lassen. Schließlich betrachten wir die Rolle der Kreislaufwirtschaft und das RoHS-Verbot von Leuchtstoffröhren näher.





2. LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) ALS INSTRUMENT ZUR QUANTIFIZIERUNG DER UMWELTBELASTUNG

Eine Ökobilanz (LCA) ist eine wertvolle Methode zur umfassenden und systematischen Analyse der Umweltwirkung eines Produkts entlang des gesamten Lebenswegs – von Rohstoffgewinnung, Herstellung, Vertrieb und Nutzung bis hin zu End of Life. Standardisierte Umweltwirkungskategorien mit entsprechenden Indikatoren machen deutlich, wie das Produkt die Umwelt über den gesamten Lebenszyklus beeinflusst. Indikator für die Auswirkungen des Klimawandels ist das Treibhauspotenzial (GWP), ausgedrückt in der Einheit „kg CO₂-Äquivalent“.

Weitere wichtige Kategorien umfassen den Abbau der Ozonschicht, die Versauerung, die Eutrophierung von Wasser und Boden, der Wasserverbrauch und der Abbau abiotischer Ressourcen. Im LCA gibt es keine Rangfolge der Wirkungskategorien.

Die Durchführung eines LCA einer Leuchte ist aufgrund der hohen Komponentenzahl in der Leuchte eine zeitraubende Aufgabe. Dafür müssen Annahmen getroffen und Rahmenbedingungen definiert werden. Die Standardisierung der LCA-Methode und die Anforderungen an die Datenqualität sind äußerst wichtig, damit die Ergebnisse aus zwei verschiedenen LCAs verglichen werden können.

Die LCA-Methode ist in ISO14040 und ISO14044 standardisiert und die Berichterstattung in Bezug auf Umweltdeklarationen des Typ III (EPD) in 14025 festgelegt. Weitere, für die EEE-Industrie relevante Details sind in EN50693 festgelegt. Schließlich legen Programmbetreiber wie die Organisation PEP Ecopassport die Produktkategorie-regeln (PCR) und die noch detaillierteren Produktspezifischen Regeln (PSR) fest.

PSR0014 (PEP Ecopassport PSR0014, 2018) ist die PSR für Leuchten, die auf der PCR von PEP Ecopassport basiert. Sie wurde erstmals 2018 veröffentlicht. Lighting Europe - Vertreter der Beleuchtungsindustrie in Europa - ist der Organisation PEP Ecopassport beigetreten, um sein Fachwissen über Beleuchtung weiterzugeben und zur Verbesserung der PSR für Leuchten beizutragen.

Als Mitglied von Lighting Europe trägt LEDVANCE aktiv zur Überarbeitung der detaillierteren Produktspezifischen Regeln (PSR) bei.

Als Mitglied von Lighting Europe trägt LEDVANCE aktiv zur Überarbeitung der PSR bei. Mit der Aussicht auf eine verbesserte PSR für Leuchten, die von der europäischen Beleuchtungsindustrie gemeinsam getragen wird, arbeitet LEDVANCE derzeit an den ersten verifizierten PEPs für professionelle Produkte.

Eines von vielen wichtigen Details, die in der PSR0014 festgelegt sind, ist die Definition der „funktionelle Einheit“ (ISO14025) für Leuchten. Sie lautet: „Die Bereitstellung einer Beleuchtung, die einen ausgehenden künstlichen Lichtstrom von 1000 Lumen während einer Referenzlebensdauer von 35.000 Stunden liefert“. Die Umweltwirkung wird für die funktionelle Einheit bewertet und ermöglicht einen fairen Vergleich von Leuchten mit hohem und niedrigem Lichtstrom sowie unterschiedlicher Lebensdauer.



3. DIE META-ANALYSE VON LEUCHTEN-EPDS AUF BASIS DER PEP ECOPASSPORT PSR0014

Parallel zu unserer eigenen LCA-Analyse untersuchen wir die bereits veröffentlichten PEPs für Leuchten mit Hilfe der PSR0014 (PEP Ecopassport, 2022)². So erhalten wir einen zuverlässigeren Datensatz zur Ermittlung der größten Verbesserungspotenziale.

Die Fragen, die zu beantworten sind:

- Ausgehend von hocheffizienten LED-Leuchten, welche Phase des Lebenszyklus trägt am stärksten zur globalen Erwärmung bei?
- Wie korrelieren die einzelnen Umweltauswirkungen miteinander?

Tabelle 1 zeigt einige der Umweltauswirkungen und die durchschnittlichen (über alle veröffentlichten PEPs mit Hilfe der PSR0014) relativen Auswirkungen in den verschiedenen Nutzungsphasen.

Lebenszyklusphase / Wirkungskategorie	Herstellung	Vertrieb	Installation	Nutzung	End of Life
Treibhauspotenzial	3 %	0,6 %	0,1 %	96 %	0,2 %
Abbau der Ozonschicht	24 %	0,5 %	0,1 %	75 %	0,1 %
Versauerung	4 %	0,7 %	0,1 %	96 %	0,1 %
Eutrophierung der Gewässer	12 %	0,6 %	0,1 %	87 %	0,2 %
Photochemische Ozonbildung	5 %	1,2 %	0,1 %	93 %	0,1 %
Abbau abiotischer Ressourcen – Elemente	75 %	1,7 %	0,3 %	23 %	0,3 %

Tabelle 1: Relative Umweltauswirkungen von Leuchten für einige wichtige Wirkungskategorien, verteilt auf die verschiedenen Phasen des LCA. Durchschnittswerte aus dem veröffentlichten PEP Ecopassport für Leuchten.

Die Produkte, für die die PEPs erstellt wurden, sind sehr unterschiedlich. Einige sind schwere, lichtstarke Außenleuchten, andere liefern nur ein paar hundert Lumen.

- Im Durchschnitt werden für die analysierten Leuchten 96 % (Bereich 89 % - 99 %) des Treibhauspotenzials in der Nutzungsphase verursacht. Die Emissionen aus der Stromerzeugung für den Betrieb der Leuchten sind die Ursache für die hohen GWP-Auswirkungen dieser Phase. Dieses Ergebnis ist sehr bemerkenswert, wenn man bedenkt, dass durch die Einführung der LED-Technologie eine erhebliche Verbesserung der Lichtausbeute und eine damit einhergehende Senkung des Stromverbrauchs erreicht wurde.
- Die meisten anderen Wirkungskategorien wie Ozonabbau, Versauerung, Eutrophierung von Gewässern und photochemische Ozonbildung werden ebenfalls von der Nutzungsphase dominiert. Genau wie beim GWP sind auch hier die Emissionen aus der Stromerzeugung dafür verantwortlich.
- Obwohl die Herstellung einschließlich des interkontinentalen Transports zum lokalen Vertriebszentrum in Europa die zweitwichtigste Phase ist, spielt sie für das GWP eine untergeordnete Rolle (3 %-Anteil). Die lange Lebensdauer der LED-Leuchten ist der Hauptgrund für dieses Ergebnis. Die relative Auswirkung der Herstellungsphase auf andere Wirkungskategorien ist größer (4 % - 24 %), und insbesondere, wenn es um den Abbau abiotischer Ressourcen – Elemente geht, wird die Bedeutung der Herstellungsphase (75 %-Anteil) deutlich.

Die Phasen Installation, Vertrieb und End of Life können in diesem Vergleich praktisch vernachlässigt werden.

1 Es gibt drei Arten von Umweltdeklarationen. In der ISO14024 werden die Anforderungen für freiwillige (Typ I) Umweltzeichenprogramme wie FSC (Forstprodukte), „Blauer Engel“ und „Nordic Swan“ festgelegt. Die ISO14021 legt Anforderungen für selbst deklarierte Umwelterklärungen und -aussagen (Typ-II-Erklärungen) fest. Die Umweltdeklaration Typ III (ISO14025) basiert auf einem vollständigen LCA und die Daten müssen unabhängig verifiziert werden.
 2 Insgesamt wurden 8 PEPs für Leuchten-(familien) basierend auf PSR0014 veröffentlicht (Stand 22.07.2022)

4. KANN MAN DIE AUSWIRKUNGEN VON LEUCHTEN AUF DIE GLOBALE ERWÄRMUNG REDUZIEREN?

Die Meta-Analyse bestehender Leuchten-PEPs zeigt, dass die Optimierung der Nutzungsphase der Schlüssel zur Reduzierung des Treibhauspotenzials der Leuchten ist. Mit Ausnahme des Lichtquellenersatzes werden die Umweltwirkungen der Nutzungsphase durch den Stromverbrauch verursacht. 1kWh in der EU erzeugter Strom (EU-27) verursacht ein GWP von 0,261 kg CO₂-Äquivalent (Our World In Data, Referenzjahr 2021).

Abbildung 1 zeigt das GWP aus der Nutzungsphase als Funktion der Lichtausbeute für über eintausend Leuchtenprodukte von LEDVANCE. Für diese Berechnung wurde die Definition der funktionelle Einheit aus der PSR0014 übernommen. Bei einem bestimmten, von der Leuchte abgestrahlten Lichtstrom ist die Leistungsaufnahme umgekehrt proportional zur Lichtausbeute (lm/W) der Leuchte. Erwähnenswert ist, dass der relativ große Unterschied zwischen den effizientesten Leuchten (bis zu 160 lm/W) und den am wenigsten effizienten Leuchten (unter 100 lm/W) auf anwendungsspezifische Anforderungen zurückzuführen ist. Ein lichtstarker, eng abstrahlender, in der Größe eingeschränkter Spot mit hohem CRI hat eine wesentlich geringere Lichtausbeute als eine Deckenleuchte ohne hohe Anforderungen an Lumen, Größe oder Abstrahlwinkel.

Die triviale Antwort auf die Frage, wie man das Treibhauspotenzial von Leuchten reduzieren kann, wäre also die Erhöhung der Lichtausbeute.

Nach eineinhalb Jahrzehnten rasanter Verbesserungen der LED-Technologie stößt man nun an physikalische Grenzen.

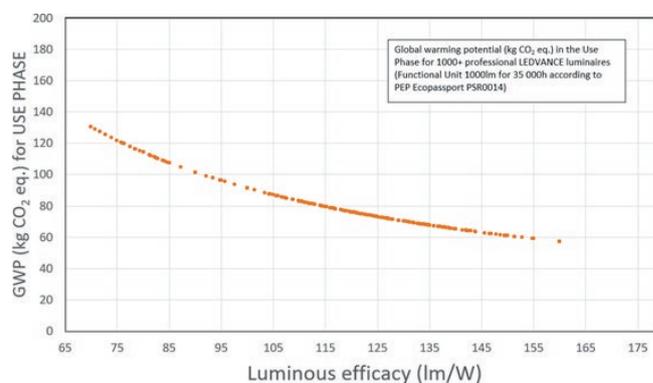


Abbildung 1 Treibhauspotenzial in kg CO₂-Äquivalent in der Nutzungsphase für LEDVANCE-Leuchten mit unterschiedlicher Lichtausbeute. Die Auswertung erfolgte für die Funktionseinheit (1000 lm für 35.000 Stunden) nach PEP Ecopassport PSR0014.

LEDVANCE hat es sich zum Ziel gesetzt, Leuchten mit marktführender Lichtausbeute für alle Anwendungen anzubieten. Das Potenzial für weitere Verbesserungen ist jedoch begrenzt. Nach eineinhalb Jahrzehnten rasanter Verbesserungen der LED-Technologie stößt man nun an physikalische Grenzen. Die Optimierung der sekundären optischen Elemente, der Treiberelektronik und des Systemdesigns, einschließlich des thermischen Designs kann dazu beitragen, weitere marginale Verbesserungen zu erzielen. Eine marginale Verbesserung ist aber nicht genug!



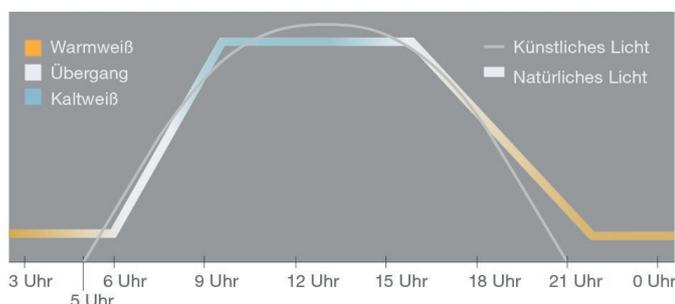
5. WAS SIND DIE VORTEILE DER SENSORGESTEUERTEN BELEUCHTUNG?

Das größte verbleibende Potenzial liegt in der intelligenten Steuerung der Leuchten. Die beste Leuchte mit dem niedrigsten GWP in einem selten genutzten Raum ist die Leuchte, die das Licht automatisch abschaltet, wenn der Raum leer ist.

Die beste Leuchte in einem lichtdurchfluteten Raum an einem sonnigen Wintertag ist diejenige, die das Licht dimmt – und so mit optimiertem Stromverbrauch die erforderliche Beleuchtungsstärke erzeugt. Hier spricht man oft von Tageslichtnutzung.

Intelligente Leuchten, die durch Sensoren gesteuert werden, die die Anwesenheit von Personen und die Beleuchtungsstärke im Raum erkennen, minimieren den Energieverbrauch und sorgen gleichzeitig für den Komfort einer guten Beleuchtung.

Das Energiesparpotenzial hängt stark von den tatsächlichen Bedingungen im Raum ab. PSR0014 verallgemeinert das Potenzial durch die Einführung energiesparender Koeffizienten für die Lichtsteuerung, die auf der Anwesenheitserkennung (-25 %) und der Tageslichterfassung (-25 %) oder der Kombination dieser Funktionen (-45%) basieren.



Human Centric Light orientiert sich am natürlichen Tagesverlauf. Dies hat eine positive Wirkung auf den Menschen. Quelle: <http://en.licht.de/>

Abbildung 2 zeigt das GWP nach PSR0014 in der Nutzungsphase von LEDVANCE-Leuchten – in diesem Fall mit Leuchten mit integrierter Anwesenheits- und/oder Tageslichterkennung.

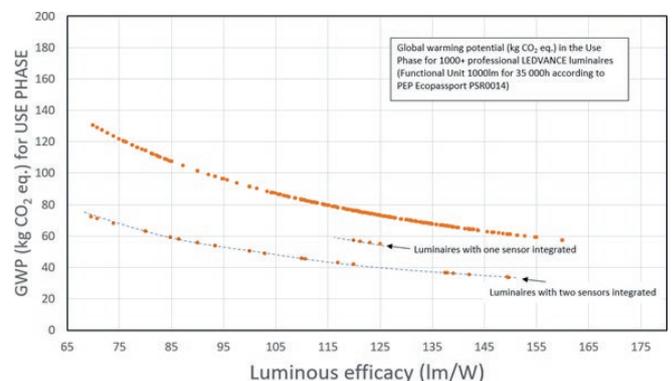


Abbildung 2 Treibhauspotenzial in kg CO₂-Äquivalent in der Nutzungsphase für LEDVANCE-Leuchten mit unterschiedlicher Lichtausbeute – inklusive Leuchten mit Lichtsteuerung auf Basis von Anwesenheitserkennung, Tageslichterfassung oder der Kombination dieser Funktionen. Die Auswertung erfolgt für die Funktionseinheit (1000 lm für 35.000 Stunden) nach PEP Ecopassport PSR0014.

Die Verbesserung ist erheblich! Es ist zu beachten, dass diese Einsparungen entweder durch die Integration dieser Funktionen in die Leuchte oder durch die Integration der Leuchte in ein Lichtmanagementsystem (LMS) realisiert werden können. Letzteres ist in vielen Fällen die bessere Option, da sich mit nur wenigen Sensoren eine größere Anzahl von Leuchten steuern lassen und die Lichteinstellungen dieser in einem LMS einheitlich als Gruppe anpassen.

VIVARES ist das zukunftssichere IoT-Lichtmanagementsystem von LEDVANCE. Mit VIVARES lassen sich ganz einfach optimale Lichtverhältnisse erzeugen und gleichzeitig energiesparende Anwesenheitserkennung und Tageslichtnutzung umsetzen. Mit den VIVARES Cloud Services kann der Energieverbrauch in Echtzeit überwacht und optimiert werden – und so die Klimawirkung der Beleuchtungsanlage weiter reduziert werden.

Mit VIVARES, dem zukunftssicheren IoT-Lichtmanagementsystem von LEDVANCE kann der Energieverbrauch in Echtzeit überwacht und optimiert werden.



6. DER VORTEIL VON ZIRKULÄREN LEUCHTENDESIGNS

Das Konzept der Kreislaufwirtschaft besteht darin, Produkte so oft wie möglich wiederzuverwenden und zu reparieren, um natürliche Ressourcen zu sparen und die Abfallmenge zu reduzieren. Bei Leuchten wird besonderes Augenmerk auf die Lichtquelle und den Treiber der Leuchte gelegt, da diese beiden Teile eine begrenzte Lebensdauer haben. Indem die Leuchte so ausgelegt wird, dass Lichtquelle und Treiber ersetzt werden können, lässt sich die Lebensdauer der Leuchte verlängern.

Eine längere Lebensdauer bedeutet einen kleineren Fußabdruck in der Herstellungsphase für die Funktionseinheit. Die PEP-Analyse wirft einige interessante Fragen über die Rolle des Leuchtendesigns in der Kreislaufwirtschaft für das GWP auf.

Werfen wir einen Blick auf drei Anwendungsbeispiele. In allen Beispielen gehen wir davon aus, dass die Leuchte auf 100 Jahre Nutzungszeit begrenzt ist. Der Einfachheit halber gehen wir weiter davon aus, dass die Umweltwirkung der Herstellung und des Vertriebs von Ersatzlichtquellen und Treibern im Vergleich zu den Auswirkungen der gesamten Leuchte vernachlässigt werden können³. Der Basisanteil der Nutzungsphasen wurde Tabelle 1 entnommen.

Beispiel 1: Leuchte mit Komponenten mit langer Lebensdauer und geringer jährlicher Nutzung

Eine nicht zirkuläre Leuchte mit einer Lebensdauer von 100.000 Stunden, die in einer Büroumgebung (2000 Stunden pro Jahr) verwendet wird, erreicht nach 50 Jahren Nutzung das Ende ihrer Lebensdauer. Bei einem zirkulären Design können die Lichtquelle und der Treiber einmal ersetzt werden, bis die 100-jährige Nutzungszeit erreicht ist, was eine weitere 50-jährige Nutzungszeit ermöglicht.

Was ist die GWP-Auswirkung? Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen würden sich die Auswirkungen der Herstellungsphase im LCA um 50 % verringern. Da die Herstellungsphase jedoch von Anfang an nur etwa 3 % der Gesamtwirkung verursacht, beträgt die Reduzierung der Gesamtwirkung nur 50 % der 3 %. Weniger als zwei Prozent Gesamtreduktion sind nicht gerade viel.

Beispiel 2: Leuchte mit Komponenten mit mittlerer Lebensdauer und 24-Stunden-Betrieb

Ein etwas attraktiveres Szenario wäre eine Anwendung mit 24-Stunden-Nutzung von künstlichem Licht (8760 Stunden pro Jahr) und einer Lichtquelle und einem Treiber mit mittlerer Lebensdauer von 50.000 Stunden. In diesem Fall müssen die Teile alle 5 bis 7 Jahre und insgesamt siebzehn Mal ersetzt werden, bis die Leuchte 100 Jahre lang verwendet wurde. Hier könnten die Auswirkungen der Herstellungsphase um 94 % verringert werden! Aber wenn man den gesamten Lebenszyklus betrachtet, liegt die GWP-Reduktion mit dem zirkulären Leuchtendesign immer noch unter 3 %.

Beispiel 3: Leuchte mit Komponenten mit mittlerer Lebensdauer und 24-Stunden-Betrieb – nachrüstbar

Nehmen wir auch hier Beispiel 2 (50.000 Stunden Lebensdauer von Treiber und Lichtquelle, 24-Stunden-Nutzung), berücksichtigen aber jetzt die Aufrüstung der Leuchte. Beim ersten Ersatz der Lichtquelle nach 5 bis 7 Jahren gehen wir davon aus, dass die neue Lichtquelle eine um 10 % höhere Lichtausbeute aufweist als die ursprüngliche.

Beim zweiten Ersatz wird die Lichtausbeute um weitere 10 % verbessert. Danach wird davon ausgegangen, dass die Lichtausbeute der Lichtquelle bis zum Ende der Lebensdauer der Leuchte konstant bleibt. Beim ersten Ersatzzyklus wird die Leuchte außerdem mit einem Anwesenheitssensor aufrüstet (25 % geringerer Energieverbrauch) und diese Funktion bleibt bis zum Ende der Lebensdauer erhalten. Mit diesen Annahmen wird die GWP-Auswirkung der Nutzungsphase im Vergleich zu einer nicht zirkulären Leuchte um 37 % reduziert. Da die Nutzungsphase 96 % der Gesamtwirkung ausmacht, beträgt die Reduzierung auf Lebenszyklusebene 35 %.

Wie in Beispiel 2 zu sehen ist, wird in der Herstellungsphase eine weitere geringe Verbesserung (weniger als 3 %) erreicht. Insgesamt erreicht die GWP-Reduktion für ein zirkuläres, aufrüstbares Design 40%! Bitte beachten Sie, dass dieser Vorteil eines aufrüstbaren Designs in EPDs wie PEPs nicht berücksichtigt werden kann.

³ Diese Annahmen sind natürlich nicht richtig. Gebäude (einschließlich der elektrischen Installation) werden normalerweise lange vor 100 Jahren Nutzung renoviert und die LED-Lichtquelle und der Treiber enthalten Komponenten, die für ihre Herstellung einen hohen Energieverbrauch erfordern. Aber wir suchen hier den optimalen Vorteil von zirkulären Designs.



7. ROHS-VERBOT VON NIEDERDRUCK-ENTLADUNGSLAMPEN UND DIE AUSWIRKUNGEN AUF DAS GWP

Die Verwendung von Quecksilber in Beleuchtungsmitteln ist durch die EU-Richtlinie RoHS generell untersagt, und mit der Änderung der derzeit geltenden Ausnahmeregelungen sind T5- und T8-Leuchtstofflampen in der Europäischen Union ab dem 25. August 2023 verboten.

Leuchtstoffröhren galten im 20. und frühen 21. Jahrhundert als die energieeffiziente Beleuchtung schlechthin. Riskieren wir mit dem Verbot der Leuchtstoffröhren einen Rückschlag bei den Kohlenstoffemissionen? Ganz im Gegenteil! Leuchtstoffröhren können nun in vielen allgemeinen Beleuchtungsanwendungen ausgephast und durch Röhren mit LED-Technologie (SubstiTUBE) ersetzt werden.

SubstiTUBE T8 Pro bietet eine etwa doppelt so große Lichtausbeute (bis zu 175 lm/W) und eine viermal längere Lebensdauer (75.000 Stunden) als sein Leuchtstoffvorgänger! Eine weitere Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks lässt sich durch die in der Röhre integrierte Sensorfunktion (SubstiTUBE Motion Sensor) oder in einem drahtlosen Lichtmanagementsystem mit Sensoren (SubstiTUBE T8 Connected für Parkhäuser) realisieren.

Selbst die moderneren T5-Leuchtstoffröhren können mit den alternativen T5 SubstiTUBEs mit LED-Technologie in Bezug auf Lichtausbeute und Lebensdauer nicht mithalten.

Da eine Lichtquelle der Teil einer Leuchte ist, der am meisten Strom verbraucht, dominiert die Nutzungsphase den Lebenszyklus in Bezug auf das GWP. Daher kann die Verringerung des Energieverbrauchs in der Nutzungsphase in etwa mit der gleichen Zahl für die GWP-Reduzierung für den gesamten Lebenszyklus gleichgesetzt werden.

Das bedeutet, dass das GWP von LED-Röhren etwa 25 % bis 50 % niedriger ist (oder sogar weniger für Typen mit LMS-Funktion) als das ihrer Leuchtstoffvorgänger. Tatsächlich ist der Umstieg von Leuchtstoffröhren auf LED-basierte Röhren das perfekte Beispiel für die Vorteile eines zirkulären, aufrüstbaren Leuchtendesigns!

Bei ihren neuen Richtlinien legt die EU das Augenmerk auf den Einsatz klimafreundlicher Leuchtmittel, um Verbrauchern verständliche Informationen bereitzustellen und die Kreislaufwirtschaft zu stärken.





8. FAZIT

Die Ökobilanz ist eine wertvolle Methode zur systematischen Analyse der Umweltwirkung eines Produkts. Wir haben die LCA-Ergebnisse von Leuchten analysiert, die als PEP Ecopassports veröffentlicht wurden, um die Phasen zu ermitteln, die am stärksten zum Treibhauspotenzial (GWP) für diese Produktgruppe beitragen. Auf der Grundlage dieser Analyse haben wir die Maßnahmen identifiziert, die zur größten Reduzierung des GWP führen.

- Trotz der Einführung der hocheffizienten LED-Technologie dominiert die Nutzungsphase bei der GWP-Wirkung moderner Leuchten. Im Durchschnitt entstehen 96 % des gesamten GWP in der Nutzungsphase, verursacht durch die Emissionen aus der Stromerzeugung, die für den Betrieb der Leuchten erforderlich ist.
- Das größte Verbesserungspotenzial in der dominierenden Nutzungsphase ist die intelligente Steuerung der Leuchten auf Basis von Anwesenheitserkennung und Tageslichterfassung. Allgemein lässt sich das GWP der Nutzungsphase mit einer dieser Energiesparfunktionen um 25 % und mit einer Kombination dieser Funktionen um 45 % senken. Diese Funktionen werden in der Regel mit einem modernen Lichtmanagementsystem (LMS) realisiert.
- Leuchten mit zirkulärem Design, das den Ersatz von Treiber und Lichtquelle ermöglicht, verlängern die Lebensdauer der Leuchte. Mit Blick auf die globale Erwärmung liegt der größte Vorteil des zirkulären Designs in der Möglichkeit, die Leuchte mit effizienteren Lichtquellen und sensorgestützten Lichtmanagementfunktionen aufzurüsten.
- Die Umstellung von T5- und T8-Leuchtstoffröhren auf LED-basierte SubstiTUBEs aufgrund des RoHS-Verbots wird einen erheblichen Einfluss auf die Begrenzung der globalen Erwärmung haben.

„Unsere GWP-Analyse zeigt deutlich daß, ab einem gewissen Zeitpunkt nicht mehr Lumen pro Watt allein zählt, sondern ein intelligentes Sensorsystem, das sich dann ein- und ausschaltet oder herunterdimmt, wenn beispielsweise niemand anwesend ist. Es ist daher höchste Zeit, auf die Vorteile und die Möglichkeiten von zirkulärem Design, und vernetzter Beleuchtungssysteme zu setzen, um diese Effekte zu realisieren.“

Dr. Ulrich Weiss, Global Head of R&D, LEDVANCE

LITERATURHINWEISE

en.lighten initiative. (2022). The United Nations Environment Programme – Global Environment Facility en.lighten initiative. Abgerufen von <http://www.enlighten-initiative.org/>

Masson-Delmotte, V. P.-O.-O. (2018). 1,5 °C globale Erwärmung. Ein Sonderbericht des Weltklimarats über die Auswirkungen der globalen Erwärmung von 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau und die damit verbundenen globalen Treibhausgas-Emissionspfade im Rahmen der Verstärkung der globalen Reaktion auf die Bedrohung durch den Klimawandel. Cambridge: Cambridge University Press. Abgerufen von <https://doi.org/10.1017/9781009157940>

Our World In Data. (Referenzjahr 2021). Abgerufen von <https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity?tab=table®ion=Europe>

PEP Ecopassport. (2022). Vom PEP Ecopassport wurden 8 Produkt-(familien) auf Basis von PSR0014 heruntergeladen und bewertet: <https://register.pep-ecopassport.org/pep/consult>

PEP Ecopassport PSR0014. (18. Juli 2018). Product Specific Rules for Luminaires. Abgerufen von http://www.pep-ecopassport.org/fileadmin/user_upload/PSR-0014-ed1-EN-2018_07_18.pdf

ÜBER LEDVANCE



LEDVANCE

LEDVANCE ist eines der weltweit führenden Unternehmen in der Allgemeinbeleuchtung für professionelle Kunden und Endkonsumenten. Aus dem OSRAM Geschäftsbereich für die Allgemeinbeleuchtung hervorgegangen, umfasst das Portfolio von LEDVANCE ein breitgefächertes Sortiment an LED-Leuchten für eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungsbereiche. Darüber hinaus bietet das Unternehmen Licht-Produkte für Smart Homes und Smart Buildings, eines der umfassendsten Angebote an fortschrittlichen LED-Lampen in der Lichtbranche sowie traditionelle Leuchtmittel, LED Strip Systeme und Lichtmanagementsysteme.

Weiter Informationen finden Sie unter www.ledvance.de

Kundenservicecenter:
kundenservice@ledvance.com

LEDVANCE GmbH
Parkring 29 – 33
85748 Garching
Deutschland
LEDVANCE.DE

LEDVANCE GmbH
Leonard-Bernstein-Str. 10
1220 Wien
Österreich
LEDVANCE.AT

LEDVANCE.DE