

Information

Zur Austauschbarkeit von LED-Lichtquellen

Mai 2017

Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie

Zusammenfassung: Konstruktion entscheidet über Austausch

Der Wunsch, auch LED-Lichtquellen auszutauschen, resultiert aus der Erfahrung, dass Leuchten eine weitaus längere Lebensdauer haben als Lampen. Mit der rasanten Entwicklung der LED-Technologie hat sich die Situation jedoch verändert: In manchen Anwendungen ist die Lebensdauer der LED-Lichtquellen noch lange nicht beendet, wenn die Leuchte bereits getauscht wird.

Die technischen Möglichkeiten der LED erlauben eine Vielzahl neuer Leuchtenkonstruktionen, die besser als je zuvor auf die individuellen Bedürfnisse der Nutzer und die Erfordernisse der jeweiligen Anwendung abgestimmt werden können.

LED-Leuchten gibt es – je nach Konstruktion – mit austauschbaren oder nicht austauschbaren Lichtquellen. Dabei werden folgende Fälle unterschieden:

- Austausch durch den Endnutzer (ohne Werkzeug)
- Austausch durch eine Fachkraft (am Einsatzort)
- Austausch durch den Hersteller (im Werk)
- Kein Austausch

Leuchten mit **fest** verbauten LED-Lichtquellen sind als komplettes System konstruiert. Qualitätsprodukte bieten technisch optimale Betriebsbedingungen für langlebige LED-Lichtquellen und sind auf eine lange Nutzung ausgelegt. Ein Ersatz der LED-Lichtquellen ist bei diesen Leuchten nach jahrelanger Verwendung nicht sinnvoll, auch mit Blick auf die rasante technologische Entwicklung der LED. Leuchten mit anderen Konstruktionskonzepten sollten dagegen je nach Anwendung ausgetauscht werden.

ZVEI: Vielfalt sichert Nutzen für die Verbraucher

Der ZVEI-Fachverband Licht vertritt den Standpunkt, dass die vielfältigen Anforderungen an moderne Beleuchtungssysteme

auch in Zukunft berücksichtigt werden müssen. Optimale Lichtlösungen berücksichtigen die Bedürfnisse der Nutzer und die jeweiligen Anwendungsgebiete. Die daraus resultierenden individuellen Anforderungen, wie z. B. das technische und optische Design von Leuchten (in professionellen und privaten Anwendungen), erfordern eine große Auswahl von unterschiedlichen technischen Lösungen.

Somit sind beispielsweise gesetzliche Vorgaben für eine generelle Austauschbarkeit von Lichtquellen nicht zielführend; sie würden die Vielfalt der von den Nutzern gewünschten applikationsspezifischen Lösungen einschränken.

Präambel

Mit dieser Schrift sollen technisch mögliche Ausführungen für den Ersatz bzw. die Austauschbarkeit von LED-Lichtquellen in LED-Leuchten erklärt werden. Ein Austausch setzt voraus, dass nur geeignete LED-Module oder LED-Lampen verwendet werden, damit die sicherheits- und lichttechnischen sowie die EMV-Vorgaben und die Standards der Arbeitsweise weiterhin erreicht werden.

Entwicklung der Lichtquellen

Traditionelle Lampen tragen in der Regel Sockel. Sie sind standardisiert und genormt. Leuchten stellen die erforderliche Betriebstechnik und die Lampenfassungen bereit. Ersatzlampen können durch den Nutzer einfach ausgetauscht werden. Durch die hohe Standardisierung werden auch bei einem Austausch die ursprünglichen Anforderungen der Lichtplanung weiter eingehalten.

Mit der LED-Technik hat sich diese Situation verändert. Heute werden

- LED-Lampen als Ersatz für konventionelle Lampen,
- LED-Lampen mit neuen Sockeln und
- LED-Module für eine Integration in Leuchten entwickelt.

LED-Module tragen keinen Lampensockel, verfügen aber über geeignete mechanische, elektrische und thermische Interfaces. Eine gute thermische Anbindung ist bei LED-Modulen zwingend erforderlich, um eine lange Lebensdauer zu erreichen. Traditionelle Lampensockel werden diesen Anforderungen nicht gerecht und können thermisch gut gekoppelte LED-Module nicht ersetzen. Eine Ausnahme sind speziell für LED-Lampen entwickelte Lampensockelsysteme, die eine entsprechende Wärmeabfuhr gewährleisten.

LED-Lampen, die als Ersatz für Glüh-, Halogen- oder Entladungslampen genutzt werden, heißen Retrofitlampen. Sie können wie traditionelle Lampen (z. B. Leuchtstofflampen) getauscht werden.

In der professionellen Beleuchtung werden neue Leuchten selten für Retrofit-LED-Lampen konzipiert, da Bauform und technische Eigenschaften oft nicht den Anforderungen entsprechen.

Wer darf was austauschen?

LEDs erlauben neue Leuchtenkonstruktionen. Während traditionelle Lampen häufiger gewechselt werden müssen, kann die Lebensdauer von LED-Lampen und LED-Modulen in manchen Anwendungen die erwartete Nutzungsdauer der Leuchten übertreffen.

Beim Austausch von Lichtquellen werden folgende Fälle unterschieden:

- **Austausch durch den Endnutzer** (werkzeuglos am Einsatzort der Leuchte)
Der Endnutzer ersetzt die eingesetzte Lampe z. B. durch eine Retrofit-LED-Lampe, ohne Werkzeug und ohne elektrische Änderung der Leuchte.
- **Austausch durch eine Fachkraft** (am Einsatzort)
Ein Austausch von LED-Modulen ist möglich, sofern der Leuchtenhersteller dies

vorgesehen hat. Die Arbeiten übernehmen Fachkräfte, um:

- die Sicherheit der beteiligten Personen zu wahren (Schutz gegen elektrischen Schlag)
- die Module vor unsachgemäßer Behandlung und Beschädigung zu schützen (zum Beispiel ESD)
- die mechanische und thermische Verbindung zwischen Leuchte und Modul wiederherzustellen.

Durch den fachgerechten Austausch bleiben die Betriebseigenschaften der Leuchte und die lichttechnischen Eigenschaften erhalten.

- **Austausch durch den Hersteller**

(im Werk)

Wenn der Hersteller es anbietet, können LED-Module im Werk ausgetauscht werden. In diesem Fall ist sichergestellt, dass alle betriebs-, sicherheits- und anwendungstechnischen Eigenschaften erhalten bleiben.

- **Kein Austausch**

Für LED-Module, die fest in Leuchten verbaut sind, ist kein Austausch vorgesehen bzw. ist dieser mechanisch nicht möglich. Die Nutzungsdauer der Leuchte entspricht der Nutzungsdauer des LED-Moduls.

In der professionellen Beleuchtung wird diese Bauform mit nicht austauschbaren Modulen häufig gewählt – und ist angesichts der rasanten Weiterentwicklung der LED-Technologie in vielen Anwendungen auch sinnvoll.

Diskurs: Die passende Leuchtenkonstruktion für jede Anwendung

Dennoch gibt es Gründe, den Austausch von LED-Lampen und LED-Modulen vorzusehen. Entscheidend sind die Einsatzbedingungen und die voraussichtliche Nutzungsdauer der Leuchten in der jeweiligen Anwendung.

Einige Beispiele:

- Bei Leuchten mit hoher IP-Schutzart kann eine voll versiegelte geschlossene Leuchtenkonstruktion sinnvoll sein. Beispiele: Leuchten in der Tierhaltung oder in industrieller Umgebung bei besonderer Belastung durch Wasser, Fremdkörper oder chemische Einflüsse.
- Ein Shop, der an sechs Tagen in der Woche eine Öffnungszeit von 14 Stunden hat, erreicht jährlich knapp 4.400 Betriebsstunden für die Beleuchtung. Bei den üblichen Renovierungszyklen von sieben Jahren sind dies in Summe etwas mehr als 30.000 Stunden – eine Lebensdauer, die von vielen LED-Lichtquellen und LED-Leuchten deutlich überschritten wird.
- Leuchten in Industriehallen im 24-Stunden-Schichtbetrieb an sechs Tagen pro Woche erreichen nach sieben Jahren eine Betriebszeit von rund 52.500 Stunden. Bei einer üblichen Nutzungsdauer der Leuchten von mehr als zehn Jahren kann in diesem Fall ein Austausch der LED-Module notwendig sein, um die lichttechnischen Parameter und damit die Qualität der Beleuchtung zu erhalten.
- Leuchten für den Privatgebrauch werden in der Praxis durch einen entsprechenden Hinweis gekennzeichnet, dass LED-Leuchtmittel fest verbaut und nicht austauschbar sind.

Die Beispiele zeigen, dass letztendlich der Planer bzw. der Nutzer selbst entscheidet, welche Anforderungen er an die Performance der Beleuchtungsanlage stellt. Entsprechend wird er – unter Beachtung der Lebenszykluskosten der verschiedenen Varianten – seine Entscheidung treffen: für austauschbare oder fest verbaute LED-Module oder LED-Lampen.

Anhang Definitionen*

Normen zur Produktsicherheit regeln den Ersatz von LED-Lampen und LED-Modulen. Die europäisch harmonisierten Normen DIN EN 62031 (Sicherheit von LED-Modulen) und DIN EN 60598-1 (Sicherheit von Leuchten) nennen sicherheitsrelevante Anforderungen an den Austausch von Lichtquellen. Dabei werden folgende Begriffe verwendet:

- „nicht ersetzbare Lichtquelle“,
- „ersetzbare Lichtquelle“ und
- „nicht vom Nutzer ersetzbare Lichtquelle“

Lichtquelle – Lampe mit Lampensockel, Modul (LED) oder eine andere Lichtquelle, die sichtbare optische Strahlung erzeugt und in einer Leuchte genutzt und/oder eingebaut werden kann.

Ersetzbare Lichtquelle – Lampe mit Lampensockel oder sonstige Lichtquelle, die z. B. über Klemmen oder Verbinder angeschlossen wird und ausgetauscht werden kann.

Nicht ersetzbare Lichtquelle – langlebige Lichtquelle, die für dauerhaften Gebrauch bestimmt und fester Bestandteil einer Leuchte oder eines Moduls ist. Sie kann nicht getauscht werden, ohne dass Leuchte oder Modul beschädigt werden.

Nicht vom Nutzer ersetzbare Lichtquelle – Lichtquelle, die nur durch den Hersteller, seinen Servicevertreter oder eine qualifizierte Fachkraft ersetzt werden kann.

Eingebautes LED-Modul – LED-Modul, das in eine Leuchte oder ein Gehäuse eingebaut wird und in der Regel ersetzt werden kann.

Unabhängiges LED-Modul – LED-Modul, das unabhängig von einer Leuchte oder einem zusätzlichen Gehäuse montiert und betrieben werden kann. Das Typenschild informiert über die jeweilige Sicherheitsklasse.

* Aus den Normen DIN EN 60598-1 – „Leuchten: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen“ (2015-10) und DIN EN 62031 – „LED-Module für Allgemeinbeleuchtung – Sicherheitsanforderungen“ (2015-09)



Zur Austauschbarkeit von LED-Lichtquellen

Herausgeber:

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e.V.

Fachverband Licht

Lyoner Straße 9

60528 Frankfurt am Main

Ansprechpartner:

Wolfram Pajek

Telefon: +49 69 6302-293

E-Mail: licht@zvei.org

www.zvei.org

Mai 2017

Trotz größtmöglicher Sorgfalt übernimmt der ZVEI keine Haftung für den Inhalt. Alle Rechte, insbesondere die zur Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, sind vorbehalten.