

Standard

RR - Rahmenbedingungen und Vorgaben für den Leuchtmittlersatz mit LED-Technologie

INHALTSVERZEICHNIS

1	Ziel und Zweck	2
2	Grundsätze und Geltungsbereich	2
3	LED-Leuchtmittel	2
3.1	Technologie	2
3.2	Lichtausbeute	3
3.3	Vor- und Nachteile	3
3.4	Lebensdauer	3
3.5	Wirtschaftlichkeit	4
3.6	Einschränkungen und Vorgaben	4
4	Prozessbezug	4
5	Mitgeltende Dokumente	4
6	Begriffe / Abkürzungen	5
7	Änderungskontrolle	5

1 Ziel und Zweck

RUAG Real Estate AG als Eigentümer und Betreiber der integralen Industrieareale der RUAG Konzerngesellschaften sowie von Dritten ist für die Instandhaltung und Instandsetzung der Liegenschaften verantwortlich. Ein wesentlicher Bestandteil der technischen Infrastruktur ist die Beleuchtung. Diese muss folgenden Anforderungen genügen:

- Optimale Produktions- und Arbeitsbedingungen
- Energie- und Kosteneffizienz bei Energieverbrauch und Unterhalt
- Betriebssichere Installation

Moderne LED-Leuchtmittel unterstützen diese Anforderung in hohem Masse durch eine hohe Lichtausbeute, geringen Stromverbrauch und eine lange Lebensdauer. Vorliegendes Konzept gilt als Arbeitshilfsmittel und Handlungsanweisung für die kontinuierliche Umstellung auf die LED-Technologie.

2 Grundsätze und Geltungsbereich

Generell verfolgt RR folgendes Vorgehen:

- Bei Neubauten werden Leuchtmittel in LED-Technologie eingesetzt
- In Bestandsbauten erfolgt kein vorsorglicher Ersatz, sondern nur im Rahmen von Umbau- oder Instandsetzungsprojekten
- Alle Umbauten und Anpassungen von Beleuchtungen werden individuell auf technische Zweckmässigkeit und betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen geprüft
- Mit beiliegendem Kosten/Nutzen-Tool können Wirtschaftlichkeits-Betrachtungen einfach und transparent überprüft und dargestellt werden.

3 LED-Leuchtmittel

3.1 Technologie

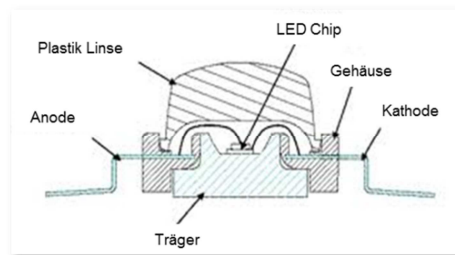
LED-Leuchtmittel sind elektrische Lampen, die zum Erzeugen von Licht Leuchtdioden (LEDs) einsetzen. Wie die Kompaktleuchtstofflampen zählen sie zu den energiesparenden Leuchtmitteln (ESL). LED-Leuchtmittel bestehen aus einer oder mehreren Leuchtdioden sowie einer elektronischen Schaltung, welche die LED mit Strom versorgt. Für allgemeine Beleuchtungszwecke werden üblicherweise weiße Leuchtdioden verwendet. Das weiße Licht wird mittels Fluoreszenz aus einer blauen Leuchtdiode gewonnen, ähnlich wie der Leuchtstoff bei einer Leuchtstofflampe, nur dass bei jenen das blaue Licht nach außen dringt und die Spektralverteilung mitbestimmt. Das schmalbandige blaue Licht der Leuchtdiode wird in dem davor sitzenden Leuchtstoff in breitbandiges Gelb umgewandelt, um in der Summe weißes Licht zu erhalten. Dabei wird die additive Farbmischung zwischen dem Lumineszenzlicht und dem primären Licht genutzt. Weiße LEDs werden, wie bei Leuchtstofflampen, für unterschiedliche Farbtemperaturen des weißen Lichtes gefertigt. Übliche Kategorien sind das „kaltweiße“, tageslichtähnliche Licht mit einer Farbtemperatur von 5500 bis 6000 K und das „warmweiße“ Licht, ähnlich dem der Glühlampen mit einer Farbtemperatur von 2700 bis 3000 K. Die Farbtemperatur wird durch die Menge des Leuchtstoffes eingestellt oder man setzt zusätzlich rot emittierenden Leuchtstoff ein, wodurch bessere Farbwiedergabeindizes erreicht werden.

Zusätzlich zu den Leuchtdioden ist das im Lampengehäuse eingebaute Stromversorgungsmodul fester Bestandteil von LED-Leuchtmitteln. Diese in der Lampe in Form einer elektronischen Schal-

tung integrierte Stromversorgung, manchmal auch als Vorschaltgerät bezeichnet, erzeugt aus der Netzspannung den für den Betrieb der Leuchtdioden notwendigen stabilisierten Gleichstrom, meist mit deutlich niedrigerer Gleichspannung als die Netzspannung.



LED Leuchtdiode mit LED-Chip



Schnittdarstellung einer LED

3.2 Lichtausbeute

Weißer LED-Leuchtmittel erreichen mit Stand 2017 eine Lichtausbeute von 150 lm/W und mehr. Damit sind sie mehr als 12-mal so effizient wie herkömmliche Glühlampen (ca. 12 lm/W) und auch deutlich effizienter als Fluoreszenzlampen (Leuchtstoffröhren) mit ca. 80 lm/W. Zudem sind sie auch wesentlich effizienter als Halogenlampen (ca. 15 bis 20 lm/W).

3.3 Vor- und Nachteile

LED-Leuchtmittel haben folgende Vorteile gegenüber Kompaktleuchtstofflampen, Leuchtstofflampen und Hochdruck-Gasentladungslampen:

- sofortige volle Helligkeit nach dem Einschalten, auch bei tiefen Temperaturen
- unempfindlich gegen häufiges Aus- und Einschalten
- höhere Lebensdauer und höhere Lichtausbeute
- geringere Wärmebelastung der Leuchte, d.h. weniger Abwärme
- prinzipiell (jedoch bauartabhängig) von 0 bis 100 % dimmbar ohne Effizienz- oder Lebensdauerverlust
- keine Freisetzung von Quecksilber bei Zerstörung
- hohe Vibrations- und Stoßfestigkeit, weitgehend bruchsicher
- niedrigere Gesamtkosten über Lebensdauer
-

Die Nachteile fallen dabei kaum ins Gewicht:

- Einsatz bei hohen Umgebungstemperaturen schwierig wegen sinkender Lichtausbeute und schnellerer Degradation
- gegenüber Glüh- oder Halogenlampen höhere Investitionskosten

3.4 Lebensdauer

RUAG Real Estate verwendet LED's, die den Lichtstrom konstant halten (Konstant-Lichtstrom-Schaltung, CLO). Diese betreiben die LED konstant mit der Helligkeit, die am Lebensdauer-Ende erwartet wird. In Langzeittest wurde festgestellt, dass gut getestete LED-Lampen auch nach mehr als 50'000 Brennstunden zuverlässig funktionieren. Sie strahlen fast gleichbleibend hell, haben eine konstante Farbwiedergabe und überstehen unbeschadet rund eine Million Ein- und Ausschaltvorgänge.

3.5 Wirtschaftlichkeit

Der Zeitraum der Amortisierung richtet sich nach der Betriebsdauer der entsprechenden Leuchtmittel. In der Praxis sind folgende Pay-Back Zeiten realistisch:

Verkehrsflächen, Parkhäuser mit hoher Brenndauer:	< 2 Jahre
Produktionsflächen (hohe Hallen):	< 4 Jahre
Büro- und Arbeitsflächen:	< 6 Jahre

Mit dem separaten Tool zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit soll jede Umrüstungsmassnahme individuell geprüft und beurteilt werden. Die wesentlichen Parameter dazu sind:

- Energiekosten und Brenndauer
- Anschaffungskosten
- Lebensdauer
- Austausch- bzw. Instandhaltungskosten (Zugänglichkeit !)

Mit der nachfolgenden Tabelle lassen sich auch umfassende Leuchtmittelanierungen schnell und einfach beurteilen.

Fazit:

- Eine Umbaumassnahme muss zusammen mit dem Mieter/Nutzer basierend auf dieser Wirtschaftlichkeit geplant und umgesetzt werden.
- RUAG Real Estate ersetzt alte Leuchtmittel in Bestandsbauten proaktiv und ohne Beteiligung der Mieter nur, wenn eine Pay-Back Dauer von < 3 Jahren gegeben ist.

3.6 Einschränkungen und Vorgaben

In den Arbeits- und Produktionsumgebungen der RUAG Real Estate AG werden keine sogenannten Retrofit-LED-Röhren (sog. LED Tubes) verbaut. Bei diesem Realersatz von FL-Leuchten durch Retrofit-LED in die bestehende FL-Lampenfassungen entstehen oft störende Netzeinflüsse in langen Lampenbändern. Es werden immer vollständige Beleuchtungskörper ausgetauscht mit der entsprechend integrierten Steuerelektronik und Stromversorgung.

In Bereichen ohne spezielle Anforderungen werden LED-Leuchten mit einer Farbtemperatur von 4000 [K] eingesetzt.

4 Prozessbezug

Je nach Projektart und -umfang erfolgt die Umsetzung innerhalb des Prozess „42 Projektrealisierung“ oder bei Umbauten allenfalls Prozess 50/52/54 innerhalb Facility Services.

5 Mitgeltende Dokumente

S_D13_02_Berechnungshilfe_ Beleuchtung LED

6 Begriffe / Abkürzungen

CLO	Konstant-Lichtstrom-Schaltung
ESL	Energiesparendes Leuchtmittel
FL	Fluoreszent
LED	Light emitting diode
lm	Lumen (SI-Masseinheit für den Lichtstrom)
K	Kelvin (Farbtemperatur oder Lichtfarbe)

7 Änderungskontrolle

Datum	Änderungsbeschreibung	
20.02.2018	Dokument neu erstellt	RHFERS/HOFC