

NACHHALTIGES BESCHAFFUNGS SERVICE



Qualitätskriterien

LED Innenbeleuchtung - Retrofit

Stand: August 2016

Inhalt

1.	LED Innenbeleuchtung - Einführung	3
1.1.	Abgrenzung	3
1.2.	Vorteile der LED	3
2.	Definition der Kriterien	4
3.	Qualitätskriterien zur LED Innenbeleuchtung - Retrofit	5
4.	Links und weiterführende Informationen	7

Allgemeine Hinweise

Die Kriterien und die Einteilung der Anforderungen (inkl. Anmerkungen) beziehen sich auf die Formulierungen von EnergieberaterInnen aus NÖ Gemeinden und Expertinnen und Experten der NÖ Energie- und Umweltagentur. Diese sollten als Empfehlung für die Umrüstung der bestehenden Leuchtmittel gesehen werden. Sie wurden im Rahmen von einem Workshop, organisiert und begleitet durch das Nachhaltige Beschaffungsservice NÖ der Energie- und Umweltagentur (eNu), erarbeitet.

1. LED Innenbeleuchtung - Einführung

Der Austausch jeglicher Beleuchtung der Welt auf LED würde den weltweiten Stromverbrauch für Beleuchtung halbieren und die jährlichen CO2 Emissionen um 735 Mio. t reduzieren. (Schätzung laut UNEP)

1.1. Abgrenzung

Dieser Katalog behandelt Qualitätskriterien für LED Innenbeleuchtung mit **Schwerpunkt LED Retrofit Lampen und Spots**. Diese sind, vereinfacht gesagt, ein Glühbirnenersatz und können relativ leicht 1:1 mit den alten, vorhandenen Birnen getauscht werden. LED Retrofit Lampen sind als Ersatz für Energiesparlampen, Halogen Spots sowie Glühbirnen (u.a. auch in Kerzenform) verfügbar. Die Einsatzbereiche der LED im Innenbereich liegen bei Gemeinden vor allem in Gemeindeämtern, Schulen, Kindergärten, Turnhallen, Fluchtwegen, Lagerhallen und Garagen.

Wo welches Leuchtmittel?

- Die **LED Retrofit Lampen** dienen hauptsächlich als Ersatz von Glühbirnen (und Kerzen) und Halogenglühlampen. Aber auch für Halogenspots gibt es, je nach Leistungsklasse, einen entsprechenden LED Ersatz.
- **Kompaktleuchtstofflampen** (bzw. sogenannte Energiesparlampen) werden vorrangig nur mehr dort eingesetzt, wo die Umsetzung mit LED nicht möglich ist.
- **Leuchtstoffröhren**: Grundsätzlich sind Leuchtstoffröhren energieeffiziente Leuchtmittel und aus Büro und Schulen nicht mehr wegzudenken. Aber auch hier gibt es verschiedene Energieeffizienz-Entwicklungsstufen: für Leuchten mit konventionellen Vorschaltgeräten (Drossel und Starter) kann sich der Umbau auf eine LED Tube lohnen. Zu beachten sind das Alter und der allgemeine Zustand der Leuchte bzw. die elektrotechnischen Vorschriften, die beim Umbau von Leuchten eingehalten werden müssen. Dünne Leuchtstoffröhren (Bezeichnung T5) mit elektronischem Vorschaltgerät stellen eine effiziente Beleuchtung sicher und müssen keinesfalls aus Stromspar-Gründen getauscht werden.

1.2. Vorteile der LED

Der Markt für LED wächst rasant, immer mehr Gemeinden, Dienststellen und auch BürgerInnen stellen auf LED um. Aus gutem Grund, hat diese Technologie zahlreiche Vorteile gegenüber den konventionellen Leuchtmitteln:

- + Einsparungen von bis zu 80% gegenüber anderen Technologien
- + hohe Lebensdauer (+50.000h)
- + geringere Energie- und Wartungskosten
- + Robustheit
- + Kein UV- und IR-Anteil im Lichtstrom
- + Umweltverträglicher als z.B. Energiesparlampen – LED enthalten kein Quecksilber
- + Einfache Lichtlenkung und Dimmung

Die angebotenen LED unterscheiden sich teilweise drastisch im Hinblick auf ihre Qualität. Daher gilt es auf die Angaben auf der Verpackung zu achten. Dieser Katalog soll Ihnen dabei behilflich sein die richtige Auswahl zu treffen.

2. Definition der Kriterien

Folgende Werte sollten bei der Anschaffung einer LED Lampe beachtet bzw. erkannt werden:

Lichtstrom in Lumen:

Der Lichtstrom ist die gesamte von einer Lichtquelle abgegebene Strahlungsleistung. Zu beachten ist ob das Leuchtmittel diesen kugelförmig bzw. gerichtet abgibt.

Lampenleistung in Watt:

Bezeichnet die aufgenommene elektrische Leistung, die für den Betrieb notwendig ist.

Lichtausbeute in Lumen/Watt:

Die ausgesandte Lichtleistung bezogen auf die aufgenommene elektrischer Leistung ist ein Maß für die Effizienz für die Umwandlung von Strom im Licht. Je größer dieser Wert ist, umso effizienter ist ein Leuchtmittel. Mittlerweile erreichen LED eine Ausbeute von mehr als 100 lm/W.

Die unterschiedlichen Werte zwischen den Arten von Innenbeleuchtung:

	Glühlampe	Halogenlampe	Energiesparlampe	LED
Lumen (lm)	660	700	740	860
Leistung (W)	60	46	14	9,5
Effizienz (lm/W)	11	15	52	91

Abbildung 1 - Unterschiedliche Arten von Innenbeleuchtung

Eigene Darstellung - Quelle: topprodukte.at

Farbtemperatur in Kelvin:

Die Farbtemperatur gibt die Lichtfarbe des Lichtes an. Wir unterscheiden warmweißes Licht (bis 3300 K), neutralweißes Licht (3300 K – 5300 K) und kaltweißes Licht (ab 5300 K). Im Bürobetrieb hat sich neutralweißes Licht von etwa 4000 Kelvin durchgesetzt.

Farbwiedergabeindex oder Ra-Wert:

Dieses Qualitätsmerkmal einer Lichtquelle gibt an, wie farbgetreu Farben unter Kunstlicht erscheinen. Diese können nur wiedergegeben werden, wenn sie im Spektrum der Lampe vorhanden sind. Sonnenlicht hat z.B. einen Ra-Wert von 100.

Schallfestigkeit:

Durch häufiges Auf- und Abdrehen der Lampen ein ebenso wichtiger Wert – er beeinflusst die Lebensdauer.

Einschaltverzögerung in Sekunden:

Gibt die Dauer an, bis die volle Helligkeit erreicht wird.

Dimmbarkeit:

Beim Dimmen von LED-Lampen empfiehlt sich, diese im Vorfeld abzuklären, damit dimmbares Leuchtmittel und Dimmer zusammenspielen. Hier können keine allgemeinen Tipps gegeben werden. Alternativ werden auch Lampen angeboten, die die Dimmfunktion bereits eingebaut haben und durch zweimaliges Aus- und Einschalten bzw. Fernbedienung gesteuert wird.

Abstrahlwinkel:

LED geben grundsätzlich ein gerichtetes, intensives Licht ab, welches durch Linsen entsprechend gestreut wird. So wird abhängig von der Höhe eine entsprechende Fläche ausgeleuchtet. Beim Austausch von Spots ist darauf zu achten, dass der gewählte Abstrahlwinkel übereinstimmt, bzw. auf den Anwendungszweck ausgerichtet ist. Der Abstrahlwinkel kann sich durch die Anordnung des Kühlkörpers bei Birnen und Kerzen ändern.

Lebensdauer:

Ein wichtiges Kriterium stellt die Lebensdauer dar. Sie wird in Stunden angegeben und kann je nach Lesart unterschiedlich dargestellt und interpretiert werden. Sie liegt bei LED Lampen bereits bei über 50.000h. Da die Lebensdauer immer bei einem Rest-Lichtstrom angegeben wird, ist diese stets im Zusammenhang mit diesem Wert zu sehen.

Lichtstromrückgang:

Er wird durch die Bemessungs- oder Nutzlebensdauer angegeben – z.B. L70: bedeutet einen Rückgang auf 70% des Lichtstroms nach Ende der Lebensdauer. Billiganbieter preislen oft eine höhere Lebensdauer von + 50.000h bei L50 an. Diese entspricht zwar der offiziellen Definition, wird aber praktischerweise nicht zur Anwendung kommen.

! Daher Herstellerangaben beachten !

- Hochwertige LED z.B. nach 50.000h noch 70% des Lichtstroms
- Einfache LED z.B. nach 50.000h noch 50% des Lichtstroms - d.h. umgerechnet auf die 70% wären das nur 35.000h

3. Qualitätskriterien zur LED Innenbeleuchtung - Retrofit

In der folgenden Tabelle werden die wichtigsten Kriterien samt Empfehlung angeführt, die beim Kauf einer LED Retrofit Lampe beachtet werden sollten.

Kriterium	Empfohlener Mindestwert
Lichtstrom in Lumen (lm)	Angabe des Wertes am Anfang und am Ende der Lebensdauer (nach z.B. 25.000h).
Lampenleistung in Watt (W)	Je nach Anforderung unterschiedlich.
Lichtausbeute in Lumen/Watt (lm/W)	Mindestausbeute 75 lm/W.
Farbtemperatur in Kelvin (K)	Die Farbtemperatur gemäß Anforderungen ist einzuhalten: <ul style="list-style-type: none"> • in Büros neutralweißes Licht (4.000 K), • in z.B. Veranstaltungsräumen warmes (2.600 – 3.200 K) Licht
Farbwiedergabeindex (Ra-Index)	Es wird mindestens Ra 80 empfohlen.
Schallfestigkeit	Mindestens 50.000 Aus/Ein-Schaltungen
Dimmbarkeit	Für bestmögliche Energieeinsparung können dimmbare LED eingebaut werden. Nicht jede LED Retrofit Lampe kann jedoch gedimmt werden. Zu beachten ist vorab, ob dimmbares Leuchtmittel und Dimmer zusammenspielen.
Abstrahlwinkel	Beachten des möglichen Wertes damit bestmögliche Lenkung, je nach Anforderung, gegeben ist.
Abmessungen	Beachten der Werte damit Fassung und Lichtkörper in bestehende Vorrichtung passen und nicht hervorragen (z.B. bei Halogen Spots).
Lebensdauer in Stunden (h)	Mindestens 25.000 h werden bei L80 empfohlen.
Lichtstromrückgang (in %)	Mindestens L80 – das heißt nach Ablauf der Lebensdauer muss noch 80% der Leistung verfügbar sein.
Garantie zur Lebensdauer	Zum Beispiel: wenn 80% der im Leistungsverzeichnis angeführten Lebensdauer vom Leuchtmittel nachweislich nicht erreicht wird, soll eine kostenlose Ersatzlieferung erfolgen.

Einige der oben erwähnten Daten werden auf der Verpackung der LED Retrofit Lampen beschrieben. Anhand der Prüfung dieser, finden Sie die geeignete Lampe.



Abbildung 2 - LED Musterverpackung

Quelle: topprodukte.at - <http://www.topprodukte.at/cxdata/media/downloads/startseite/energiespartipps/Musterverpackung%20LED.jpg>

4. Links und weiterführende Informationen

Klimaaktiv LED-Tests

Die Website „topprodukte.at“ von klimaaktiv und des Bundesministeriums für ein lebenswertes Österreich testen regelmäßig verschiedene Hersteller von LED Lampen. Auf dieser Seite finden Sie die Testsieger und somit die am besten geeigneten Lampen für ihren Einsatz. Näheres dazu unter den Links unten:

Topprodukte.at

- Website Topprodukte
<http://www.topprodukte.at/>
- LED Test – Halogen Spots
[http://www.topprodukte.at/de/Products-Lists/topproductscat1/1/topproductscat2/565/topproductscat3/566/topprodukte sort listing/x/topprodukte sort direction/x/topprodukte how many ds/1.html](http://www.topprodukte.at/de/Products-Lists/topproductscat1/1/topproductscat2/565/topproductscat3/566/topprodukte%20sort%20listing/x/topprodukte%20sort%20direction/x/topprodukte%20how%20many%20ds/1.html)
- LED Test – Retrofits
[http://www.topprodukte.at/de/Products-Lists/topproductscat1/1/topproductscat2/577/topproductscat3/585/topprodukte sort listing/x/topprodukte sort direction/x/topprodukte how many ds/1.html](http://www.topprodukte.at/de/Products-Lists/topproductscat1/1/topproductscat2/577/topproductscat3/585/topprodukte%20sort%20listing/x/topprodukte%20sort%20direction/x/topprodukte%20how%20many%20ds/1.html)
- LED Langzeit Test
<http://www.topprodukte.at/de/News-Detail/Wie-gut-sind-aktuelle-LEDs-im-Langzeittest.html>

Weitere Informationen:

Energieberatung Niederösterreich

- Wozu Strom sparen?
<http://www.energieberatung-noe.at/wozu-strom-sparen>
- Stromsparbroschüre
http://www.energieberatung-noe.at/images/doku//stromsparen_broschuere_energieberatung.pdf

klimaaktiv Berichte

- Energiesparen mit klimaaktiv
<http://www.klimaaktiv.at/energiesparen/beleuchtung.html>

Ökokauf Wien

- Kriterienkatalog für Leuchtmittel
<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/pdf/beleuchtung.pdf>

Dieses Projekt wird vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung kofinanziert,
Nähere Informationen zu IWB/EFRE finden Sie auf www.efre.gv.at.



Europäische Union Investitionen in Wachstum & Beschäftigung. Österreich.

Kontakt

**Dorf- & Stadterneuerung
Nachhaltiges Beschaffungsservice**

Purkersdorfer Straße 6a
3100 St. Pölten

Mail: beschaffungsservice@dorf-stadterneuerung.at

www.beschaffungsservice.at