



Best Practice	AUSTAUSCH VON LEUCHTEN, LAMPEN	LIGH-04
Anwendung	Beleuchtungssysteme	
KMU Sektor	Alle	
KMU Subsektor	Alle	
Technische Beschreibung	<p>Das Beleuchtungssystem besteht aus nicht LED-Lampen wie z. B. Glühlampen, Halogenlampen, Leuchtstofflampen (sortiert nach der Höhe des Wirkungsgrades).</p> <p>Generell verbrauchen LEDs bei gleicher Beleuchtungsstärke weniger Energie als diese Lampen. Durch den Austausch der alten Beleuchtung durch LED lässt sich der Energieverbrauch bis zu 50 % reduzieren.</p> <p>Bei Betrachtung des Leuchtenwirkungsgrades weist die LED-Lampe darüber hinaus einen noch höheren Wirkungsgrad auf als andere Lampen, die im Allgemeinen 360° Licht emittieren und somit nur einen kleineren Teil des Lichts in die richtige Richtung reflektieren können.</p> <p>Anm.: Leuchtenwirkungsgrad ist der Anteil des Lichtstroms, den eine Leuchte in Richtung auf die zu beleuchtende Fläche verlässt. Lumen je Watt (lm/W) beschreibt die Gesamtmenge des von der Glühlampe in alle Richtungen abgestrahlten Lichts).</p>	
Empfehlung zur Optimierung	<p>Für den Austausch von Leuchten können im Allgemeinen zwei Möglichkeiten in Betracht gezogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nur die Glühlampen oder die Röhren wechseln:</b> Im Allgemeinen können Glühlampen direkt durch LED ersetzt werden. Bei Röhren muss die Situation genauer bewertet werden, da Röhren in der Regel mit Starter oder Vorschaltgerät ausgestattet sind. Daher muss in einigen Fällen das Vorschaltgerät oder der Starter kurzgeschlossen werden. Seit kurzem sind LED-Röhren auf dem Markt erhältlich, die Röhrenlampen (z. B. T5) direkt durch HF-Vorschaltgeräte ersetzen können, ohne Kabel, die ausgetauscht werden müssen oder den Treiber wechseln zu müssen.</li> <li>• <b>Wechsel der gesamten Leuchte</b></li> </ul>	



*Tabelle 1: Vor- und Nachteile im Vergleich zwischen dem Wechsel von nur Glühlampen oder Röhren und dem Wechsel der gesamten Leuchte*

Austausch nur von Glühlampen oder Röhren (Retrofit)	Austausch der gesamten Leuchte
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemein geringere Investitionskosten. (+)</li> <li>• Einfacher Austausch ohne Elektriker. (+)</li> <li>• Der globale Wirkungsgrad ist im Allgemeinen etwas geringer als bei einem Wechsel der gesamten Leuchte. (-)</li> <li>• Es müssen die gleichen Lampenpositionen verwendet werden.</li> <li>• Die Kompatibilität der Dimmbarkeit muss überprüft werden.</li> <li>• Die Versicherung der Installation ist fraglich.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In den meisten Fällen kann die Gesamtzahl der Leuchten reduziert werden. (+)</li> <li>• Je nach Konfiguration kann die Position der Leuchte optimiert werden. (+)</li> <li>• Allgemein höherer Wirkungsgrad. (+)</li> <li>• Höhere Investitionskosten. (-)</li> <li>• Leicht dimmbar. (+)</li> </ul>

Die beste Option hängt vom konkreten Fall ab. Unter anderem können folgende Entscheidungsgrößen berücksichtigt werden:

- Alter der vorhandenen Leuchte,
- Anforderungen an die räumliche Lichtstärkeverteilung,
- Deckengestaltung und
- Investitionsmöglichkeiten.

#### Relevante technische Überlegungen

Vor dem Austausch der Leuchten ist es wichtig, den Beleuchtungsbedarf in den verschiedenen Bereichen des Unternehmens (Büros, Toiletten, Verkehrsflächen, Lager, Werkstätten) je nach Art der Arbeit zu berücksichtigen. Der Lichtbedarf kann von 100 bis über 1.000 Lux reichen. Die Umrüstung der Beleuchtung sollte sich daher an diesen Bedürfnissen orientieren und nicht an einem „1:1“-Austausch von Leuchten.



**Grafiken und Diagramme**



*Abbildung 1: Beispiel unterschiedlicher Beleuchtungskonfigurationen für ein Büro*

*Tabelle 2: Vergleich verschiedener Lampen*

Lampe	Nennleistung [lm/W]	Typ der Leuchte	Wirkungsgrad der Leuchte
Glühlampe	4 – 17	Deckenleuchte	0,55
Niederspannungs-Halogenlampe	24	Spots	0,75
Leuchtstofflampe 55W +HF	67	abgehängte Leuchte	0,85
Leuchtstoffröhre T5	95	Deckenleuchte	0,9
LED	85 – 150	Deckenleuchte	1

**Wirtschaftlichkeit**

Einzelkosten der LED-Lampen oder -Röhren: 10 – 20 EUR

**Energieeinsparungen**

LED-Lampen verbrauchen bei gleicher Lichtabgabe bis zu 50 % weniger Energie als Leuchtstofflampen und haben eine Lebensdauer von über 100.000 Stunden gegenüber 10.000 Stunden bei Leuchtstofflampen.

**Wirtschaftliche Einsparungen**

Bei 500 Betriebsstunden verbraucht eine LED-Lampe 3 kWh und eine Energiesparlampe 75 kWh (etwa 0,08 EUR/kWh).

**Durchschnittliche Amortisationszeit**

3 – 10 Jahre

Die Amortisationszeit hängt im Wesentlichen vom Alter und Typ der alten Lampe und der Gesamtzahl der zu ersetzenden Lampen (Skalierungseffekt) sowie von der Nutzungsdauer der Lampen ab.

**Emissionen**

Die Maßnahme darf keine weiteren Emissionen zur Folge haben.

**Vorteile für die Umwelt**

Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei gleichzeitig reduziertem Strombedarf



Nicht-Energievorteile (Mehrfachnutzen)	<input checked="" type="checkbox"/> Vorteile für die Umwelt <input type="checkbox"/> Höhere Produktivität <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsumfeld/Gesundheit/Sicherheit <input type="checkbox"/> Mehr Wettbewerbsfähigkeit <input checked="" type="checkbox"/> Wartung	Die Lebensdauer von LED-Lampen ist im Allgemeinen höher als bei anderen Lampen, was die Wartungszeit (Austausch der Glühlampen oder Röhren) reduziert. Darüber hinaus kann mit einem Lampennachrüstset die Lichtqualität am Arbeitsplatz optimiert und damit der Komfort für die Mitarbeiter erhöht werden.
Replizierbarkeit	Hoch Diese Maßnahme kann für jeden Sektor angewendet werden.	
Ähnliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LIGH-02:</b> Optimierung der Lichtsteuerung</li> </ul>	
Praxisbeispiel	Ersetzen von Lampen durch LEDs (Schweiz, 2018) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ausgangssituation:</b> 146 Stück T8-58 W-Leuchtstoffröhren.</li> <li>• <b>Beschreibung der Maßnahme:</b> Austausch durch 55 LED-Leuchten.</li> <li>• <b>Energieeinsparung:</b> 21.680 kWh/a</li> <li>• <b>Investitionskosten:</b> 26.000 EUR</li> <li>• <b>Amortisationszeit:</b> 2,7 Jahre</li> </ul>	
Quellen	klimaaktiv, Austrian Energy Agency (2017): Leitfaden für Energieaudits von Beleuchtungssystemen, Wien. Electric light (elektrisches Licht): <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_light">https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_light</a> SIG (2018): Catalogue éco21 de produit LED efficients, Genf; <a href="https://media.sig-ge.ch/documents/eco21/catalogue_luminaires_efficients.pdf">https://media.sig-ge.ch/documents/eco21/catalogue_luminaires_efficients.pdf</a> UNEP (2006), Energy Equipment – Lighting; <a href="http://www.energyefficiencyasia.org/energyequipment/ee_es_lighting.html">http://www.energyefficiencyasia.org/energyequipment/ee_es_lighting.html</a>	

Diese Best Practice wurde im Rahmen des Impawatt-Projekts (GA-Nr. 785041) entwickelt und für das GEAR@SME-Projekt (GA-Nr. 894356) angepasst.