



**Niedersachsen**  
Allianz für Nachhaltigkeit



Gute Sicht bei hoher Effizienz  
**Beleuchtung**

# Auf das richtige Leuchtmittel kommt es an

**Investitionen in moderne Büro- und Anlagenbeleuchtung amortisieren sich schnell. LED Leuchten verbrauchen bei gleicher Lichtausbeute bis zu 90 Prozent weniger Strom als alte Glühlampen. Entscheidend für eine gute Beleuchtungsplanung (nach DIN EN 12464-1:2003) ist eine genaue Abstimmung auf die Anforderungen des jeweiligen Arbeitsplatzes.**

Die Energieeffizienz einer Beleuchtungsanlage hängt von der Lichtausbeute des Leuchtmittels, der Bauart und Lichtlenkung der Leuchten sowie von der Fähigkeit der Raumflächen zur Reflexion ab. Gebräuchlich sind heute Leuchtstoffröhren, Hochdrucklampen und zunehmend LED-Lampen. Die Lichtausbeute wird in Lumen pro Watt (lm/W) angegeben. Sie ist das Maß für die Effizienz der Energieumwandlung in sichtbares Licht. Dabei bezeichnet Lumen die Lichtmenge und Watt die Leistungsaufnahme.

## Energiesparlampe

Eine Kompaktleuchtstofflampe (Energiesparlampe) benötigt bei gleicher Lichtausbeute nur 25 Prozent der Energie gegenüber einer veralteten Glühbirne. Außerdem hat sie eine achtfach längere Lebensdauer. Halogenleuchten, die irreführend als energiesparend vermarktet werden, haben eine ähnlich schlechte Effizienz wie Glühbirnen. Beide sollten nur für den gelegentlichen Gebrauch verwendet werden. Der Nachteil von Energiesparlampen ist der Gehalt von etwa zwei Milligramm Quecksilber, das allerdings nur dann entweichen kann, wenn die Lampe zerbricht.

## Leuchtstoffröhren

Leuchtstoffröhren bieten eine hohe Lichtausbeute sowie Betriebsstundenzahl und sind eine sehr wirtschaftliche Lampenart. Experten unterscheiden zwischen Standardleuchtstoffröhren mit mäßiger Farbwiedergabe, Dreiband-Leuchtstoffröhren mit guter Farbwiedergabe und De-Luxe-Leuchtstoffröhren mit sehr guter Farbwiedergabe. Wegen ihrer guten Farbwiedergabe sind Dreiband-Leuchtstoffröhren vor allem im Büro eine gute Wahl. Bei sehr hohen Anforderungen an die Farbwiedergabe wie in der Druck- und Textilindustrie sollten De-Luxe-Leuchtstoffröhren zum Einsatz kommen, obwohl diese eine um 30 Prozent niedrigere Lichtausbeute haben.

*Leuchtstoffröhren lassen sich mit einem Reflektor nachrüsten, der auf die Röhre aufgesetzt wird, um den Lichtstrom nach unten zu leiten. Bei etwas reduzierter Beleuchtungsstärke kann so oft jede zweite Lampe entfallen. Das führt zu einer Halbierung des Strombedarfs.*

Großen Einfluss auf den Stromverbrauch von Leuchtstofflampen haben die Vorschaltgeräte. Dieser Lampentyp enthält ebenfalls in geringer Menge Quecksilber.

## Dampflampen

Die Lampen mit der höchsten Lichtausbeute (ca. 145 lm/W) sind Natrium-Hochdruckdampflampen, allerdings mit einer sehr schlechten Farbwiedergabe.

Sie werden daher meist in der Außenbeleuchtung verwendet. Bei höheren Ansprüchen an die Farbwiedergabe sind Halogen-Metaldampflampen geeignet. Mit bis zu 110 lm/W sind sie ähnlich effektiv wie gute Leuchtstoffröhren.

## LED-Systeme

LED-Leuchten sind nach dem Einschalten sofort hell und zudem extrem schaltfest. Außerdem ist die LED-Technik kälteunempfindlich und frei von Quecksilber. Die sich schnell entwickelnde LED-Technik zeichnet sich durch eine hohe Lichtausbeute bei geringer Wärmeentwicklung aus. Die effizientesten weißen LED erreichen heute eine Lichtausbeute von 50 bis 110 lm/W.

## Induktionslampen

Mit einer sehr hohen Lebensdauer sowie sehr hohen Lichtausbeute von 90 lm/W ist die Induktionslampe im industriellen und kommunalen Bereich eine relevante Alternative - insbesondere, wenn der Lampenwechsel aufwendig und teuer ist. Sie ist quecksilberfrei und zu nahezu 90 Prozent recycelbar.

## Lichtlenkung und -verteilung

Für den optimalen Betrieb einer Beleuchtungsanlage ist neben einem hohen Wirkungsgrad des Leuchtmittels auch die richtige Lichtverteilung wichtig. Sie beeinflusst neben der Energieeffizienz auch den Beleuchtungskomfort, beispielsweise durch Minimierung der Blendwirkung. Um eine optimale Funktion der Leuchten zu gewährleisten, müssen Abdeckungen, Reflektoren und Lampen regelmäßig gereinigt werden. Freistrahkende Leuchtstoffröhren, die in Lichtreihen aufgehängt sind, lassen sich relativ kostengünstig mit Reflektoren nachrüsten. Durch die verbesserte Lichtlenkung lässt sich die Anzahl der Leuchtstoffröhren mitunter um 30 bis 50 Prozent reduzieren.

Merkmale unterschiedlicher Lampentechniken

Lampentyp	durchschnittliche Lebensdauer in Stunden	Stromeinsparung gegenüber Glühlampen	Anlaufzeit	Schaltfestigkeit
LED-Lampen	50.000	90 %	keine	sehr hoch
Induktionslampe	60.000	70 %	keine	hoch
Energiesparlampen	8.000	75 %	Sekunden bis Minuten	mittel bis hoch
Halogen-Glühlampen	2.000	30 %	keine	hoch
Leuchtstoffröhren	8.000	★	Sekunden bis Minuten	mittel bis hoch
Glühlampen	1.000	-	keine	hoch

★ Bei gleicher Ausleuchtung zum Teil erhebliche Stromeinsparung

# Durchblick am Arbeitsplatz

**Eine gute Beleuchtung sorgt für entspanntes und produktives Arbeiten. Je nach Einsatzgebiet empfehlen Experten unterschiedliche Beleuchtungsstärken, die in Lux (Lumen pro Quadratmeter) angegeben werden.**

In einem Lager reichen 150 Lux, an einem Büroschreibtisch sollten es mindestens 500 Lux sein. In einer Werkshalle können bereits 300 Lux ausreichen; nicht aber in der Qualitätskontrolle, für die 1.000 Lux empfohlen werden.

Häufig werden Anlagen und Abteilungen umgezogen. Das Beleuchtungssystem bleibt dabei meist unverändert. Dadurch kann es zu Über- oder Unterversorgung mit Licht und erhöhtem Energiebedarf oder schlechten Arbeitsergebnissen kommen. Kunstlicht kann Tageslicht nicht ersetzen. Speziell bei Bildschirmarbeitsplätzen. Dort besteht jedoch die Herausforderung, dass einfallendes Sonnenlicht auf dem Bildschirm zu Spiegelungen führt. Spezielle Jalousien können das Problem lösen, wenn Lamellen im oberen Bereich waagrecht ausgerichtet werden und damit Licht im Raum zur Decke lenken.

Der untere Teil der Jalousien kann so eingestellt werden, dass in diesem Bereich kein Tageslicht eindringt. Damit wird ein Raum über die Decke gut ausgeleuchtet, die Lesbarkeit eines Bildschirms bleibt erhalten. Der Raum kann ohne Kunstlicht genutzt werden.



# Einsparpotenziale

## Vorschaltgeräte

Leuchtstoffröhren sind noch sparsamer, wenn sie mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG) betrieben werden. Eine 58-W-Dreibanden-Leuchtstoffröhre benötigt zusammen mit einem konventionellen Vorschaltgerät 71 Watt. Bei der Verwendung eines EVG verringert sich die Systemleistung auf 55 W. Außerdem erhöhen EVG den Beleuchtungskomfort und die Beleuchtungsqualität.

## Reflektoren nachrüsten

Bei Leuchtstoffröhren kann im Bestand ein Reflektor nachträglich auf die Röhre aufgesetzt werden, um den Lichtstrom nach unten zu leiten. Bei etwas reduzierter Beleuchtungsstärke kann so oft jede zweite Lampe ausgebaut werden. Bei zweiflämmigen Lichtbändern kann dann z. B. eine der beiden Lampenreihen komplett stillgelegt werden, was zu einer Halbierung des Strombedarfs führt.

## Anlagensteuerung

Mit Zeitschaltuhren, Bewegungs- und Tageslichtsensoren, Photozellen zur Messung der Lichtintensität sowie dimmbaren Vorschaltgeräten bei Leuchtstoffröhren lässt sich viel Geld sparen. Bei optimaler Kombination der Techniken lassen sich bis zu 70 Prozent des Stromverbrauchs einsparen.

## Raumgestaltung

Leuchten in Büroräumen sollten immer so tief wie möglich über der auszuleuchtenden Fläche hängen. Das senkt die Anzahl der benötigten Lampen deutlich. Eine Verringerung der Leuchtenhöhe von 2,5 m auf 2 m kann bis zu 20 Prozent Strom einsparen. Wände und Decken sollten immer hell gestrichen sein. Denn um die gleiche Beleuchtungsstärke zu erhalten, muss für einen dunkel gefärbten Raum bis zu 50 Prozent mehr Strom aufgewendet werden.

## Energiesparen durch Lampentausch

	Bestand	Ersatzsystem	Einsparung
Büro- und Industriebeleuchtung	Leuchtstofflampen T8 mit konventionellem Vorschaltgerät	Leuchtstofflampen T5 mit elektronischem Vorschaltgerät	20 %
Beleuchtung von Geschäften	Standard-Halogenlampen	Halogen-Metaldampflampen mit Keramikbrenner	70 %

## Glossar

**Vorschaltgerät:** Leuchtstoffröhren brauchen es zum Zünden und zur laufenden Regelung des Stromflusses zur Lampe.

**Leuchtmittel:** Licht emittierender Körper, Betrieb fast ausschließlich mit elektrischer Energie.

**Reflektor:** Parabolförmiges, hochreflektierendes Blech oberhalb der Lampe.

**Sensor:** Helligkeit oder Bewegung werden in ein elektrisches Steuersignal umgewandelt.

**LED:** Light Emitting Diode. Licht emittierende Dioden sind Halbleiterdioden.

**Farbwiedergabe:** Qualitätsmerkmal von Licht und wird als Farbwiedergabeindex (Ra) angegeben.

Der Wert mit der natürlichsten Farbwiedergabe ist Ra=100 und entspricht dem Tageslicht.

## Impressum

### Herausgeber:

Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit  
Geschäftsstelle bei der Klimaschutz- und  
Energieagentur Niedersachsen  
Osterstr. 60 | 30159 Hannover  
www.nachhaltigkeitsallianz.de

### Gefördert durch:



Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie und Klimaschutz

### Erstellung:

Rationalisierungs- und Innovationszentrum  
der Deutschen Wirtschaft e.V.  
Kompetenzzentrum  
Düsseldorfer Straße 40 | 65760 Eschborn



## Weitere Infos im Web

- [www.licht.de](http://www.licht.de)
- <https://energiertools.ea-nrw.de/tools/energiesparlampen/00.asp?site=ea>

Bildnachweis:

© BanksPhotos, Jkitan ([www.iStockphoto.com](http://www.iStockphoto.com))

Stand: August 2016