

Sektion Haushaltstechnik
Institut für Landtechnik
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Energielabel und Darstellung der Messmethoden für Lampen

Stefanie Stulgies





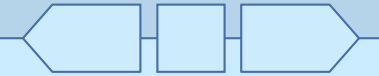
Inhalt

- Norm
- Gerätespezifische Kenngrößen zur Ermittlung der Energieeffizienzklasse:
 - Messung des Lichtstroms
 - Eingangsleistungsaufnahme
 - Mittlere Nennlebensdauer
- Energielabel



Norm

- Seit dem 01.07.1999 unterliegen Lampen der EnVKV
- Die Messungen basieren auf (EN) 50285:1999 „Energieeffizienz von elektrischen Lampen für den Hausgebrauch“ und der Richtlinie 92/75/EWG



Von der Norm betroffenen Lampen

Art	Leistungsbereich (in Watt)
Allgebrauchslampen (Glühlampen)	≤ 100 W
Andere Glühlampen ohne Reflektor (Kerzen, Tropfen etc.)	≤ 100 W
Kompaktleuchtstofflampen aller Art	Alle
Energiesparlampen, d.h. Kompaktleuchtstofflampen mit integriertem Vorschaltgerät (elektronisch oder magnetisch)	Alle
Stabförmige Leuchtstofflampen mit \varnothing 16, 26 und 38 mm	≤ 58 W oder ≤ 6500 Lumen
Leuchtstofflampen in Ring- und Rechteckform	Alle
Einseitig gesockelte Halogenlampen für Netzspannungsbetrieb	Alle
Zweiseitig gesockelte Halogen-Flutlichtlampen	≤ 300 W



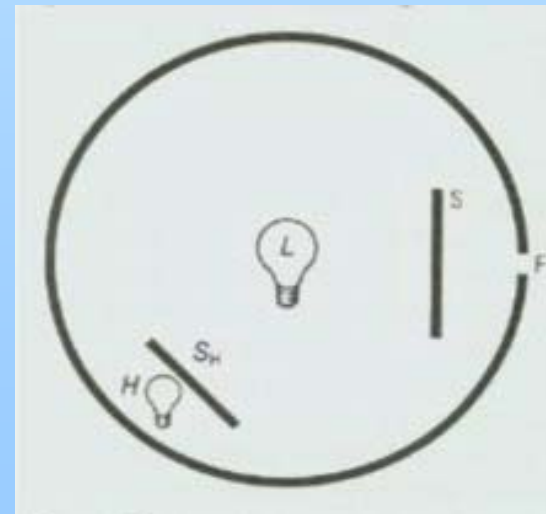
Messung des Lichtstroms (1)

- Lichtstrom in Lumen (lm) beschreibt, die von der Lichtquelle in alle Richtungen abstrahlende Leistung im sichtbaren Bereich
- Zur Messung des Gesamtlichtstroms gibt es mehrere Möglichkeiten
 - Gebrauch des Kugelphotometers/ „Ulbricht’sche Kugel“ am Häufigsten
- Ziel der Messung ist die Ermittlung einer messbaren physikalischen Größe, die dem Lichtstrom Φ , der zu prüfenden Lichtquelle direkt proportional ist



Messung des Lichtstromes (2)

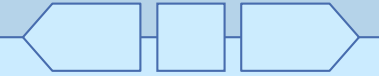
- Das Kugelphotometer ist eine allseits geschlossene, lichtundurchlässige Kugel mit einer beschichteten Innenwand (z.B. Magnesiumoxid nach DIN 5032)
- In der Mitte der Kugel wird die Lampe (L) positioniert
- In einer kreisrunden Öffnung der Kugelwand ist ein Fotoelement (F) angebracht, dessen Messkopf durch einen sogenannten Schatter (S) vor direkter Lichteinstrahlung geschützt ist





Messung des Lichtstromes (3)

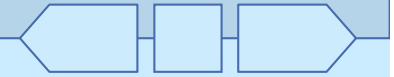
- Es kann gezeigt werden, dass der Lichtstrom Φ_L zur der indirekt mittleren Beleuchtungsstärke E_{Ind} direkt proportional ist
- E_{Ind} wird mit Hilfe des Fotoelements ermittelt
- Φ_L ist theoretisch unabhängig von der Lage der zu prüfenden Lichtquelle, vom Schatter und vom Messfenster in der Ulbricht-Kugel



Messung des Lichtstromes (4)

In der Praxis ist das jedoch nicht der Fall, da verschiedene Störfaktoren auftreten können:

- Lage der Lichtquelle
- Geometrische Form der Lichtquelle
- Aufhängung/ Befestigung von Prüflampe und Schatter
- Inhomogenitäten in der Beschichtung der Kugelinnenwand
- Frequenzabhängiges Absorptionsspektrum der Beschichtung
- Absorption durch die Lampe selbst (s. Hilfslampenverfahren)



Messung des Lichtstromes (5)

Messungen verlaufen dann folgendermaßen, wobei immer eine Stabilisationsphase eingehalten werden muss:

- Temperieren der Anlage auf 25°C
- Einbau der Normlampe und den Wert Y_N am Fotometer ermitteln
- Standardlampe ausschalten, Hilfslampe einschalten und Y_{NH} messen
- Prüflampe einbauen und einschalten, während auch die Hilfslampe eingeschaltet ist, dann Messung von Y_H
- Hilfslampe ausschalten und den Wert Y messen

(Sind Normlampe und zu prüfende Lampe baugleich, wird i.d.R. keine Hilfslampe benötigt.)



Messung des Lichtstromes (6)

Für den Lichtstrom der zu prüfenden Lampe ergibt sich dann:

$$\Phi = \Phi_N \cdot Y/Y_N \cdot Y_{NH}/Y_H$$

wobei Φ der Lichtstrom der Prüflampe,

Φ_N der Lichtstrom der Normlampe,

Y der Messwert des Photometers bei Einsatz der Prüflampe,

Y_N der Messwert des Photometers bei Einsatz der Normlampe,

Y_{NH} der Messwert des Photometers bei Einsatz der Norm- und Hilfslampe,

Y_H der Messwert des Photometers bei Einsatz der Hilfslampe ist.



Ermittlung der Eingangsleistungsaufnahme

- Die Eingangsleistungsaufnahme der zu prüfenden Lampe, wird nach der DIN EN 50294:1998 ermittelt
- ist die Gesamtleistung, mit der die Lampe und ggf. Vorschaltgerät gespeist werden
- wird auf dem Energielabel in Watt angegeben



Ermittlung der „Mittlere Nennlebensdauer“

Prüf- Voraussetzungen:

- Umgebungstemperatur 15- 40°C betragen
 - Vermeidung von starke Zugluft
 - Vermeidung starker Erschütterungen oder Stöße
-
- Die Lampe muss innerhalb von 24 Stunden 8 Mal ausgeschaltet werden. Vor dem Abschalten muss sie mindestens 10 Minuten angeschaltet sein bevor sie für einen Zeitraum von 10- 15 Minuten ausgeschaltet wird
 - „Mittlere Nennlebensdauer“ ist die Anzahl der Betriebsstunden, nach denen 50% einer repräsentativen Gruppe von Lampen (mind. 20 Lampen)noch funktionstüchtig sind.



Bestimmung der Energieeffizienzklasse (1)

Einstufung in Energieeffizienzklasse „A“, wenn Leuchtstofflampe ohne integriertem Vorschaltgerät und es gilt:

$$W \leq 0,15 \Phi^{0,5} + 0,0097 \Phi$$

Alle anderen Lampen sind in Energieeffizienzklasse „A“ einzuordnen, wenn:

$$W \leq 0,24 \Phi^{0,5} + 0,0103 \Phi$$

wobei Φ der Lichtstrom in Lumen (lm)
und W die Leistungsaufnahme der Lampe in Watt (W) ist.



Bestimmung der Energieeffizienzklasse (2)

Wird eine Lampe in die Klasse „B“ bis „G“ eingestuft, ist zuerst die Referenzleistung W_R zu berechnen:

$$W_R = 0,88 \Phi^{0,5} + 0,049 \Phi, \text{ für } \Phi > 34 \text{ lm}$$

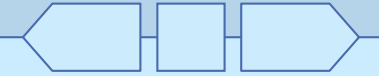
$$W_R = 0,88 \Phi^{0,5} + 0,2 \Phi, \text{ für } \Phi \leq 34 \text{ lm}$$

wobei Φ der Lichtstrom in Lumen (lm) ist.

Anschließend wird der Energieeffizienzindex E_i ermittelt:

$$E_i = W / W_R \cdot 1$$

wobei W die Leistungsaufnahme der Lampe in Watt (W) ist.



Bestimmung der Energieeffizienzklasse (3)

- Dieser Wert ist in Prozent auszudrücken und wird der jeweiligen Energieeffizienzklasse zugeordnet

Energieeffizienzklasse	Energieeffizienzindex E_i
B	< 60 %
C	< 80 %
D	< 95 %
E	< 110%
F	< 130 %
G	\geq 130 %

- Der ermittelte Lichtstrom wird auch als absoluter Wert (in Lumen) auf dem Label deklariert



Energielabel

