



Die richtige Straßenbeleuchtung

Zur Aufhellung des nächtlichen Sternhimmels tragen folgende Faktoren bei:

Die *direkte* Störstrahlung wird durch die sogenannten Skybeamer, mangelhaft abgeschirmte Lampen, falsch gelenkte Beleuchtung oder Reklamelichter verursacht. Die *indirekte* Störstrahlung ist auf das gestreute Licht zurückzuführen, das von Wänden oder Straßen reflektiert wird.

Nach Abschätzungen aus den USA trägt das von Straßenleuchten auf den Belag gestrahlte und von dort diffus reflektierte Licht mit 35 - 50 Prozent zu den Lichtglocken über den Städten bei! (Quelle: IDS Information sheet 125)

Aus diesem Grund sollen hier einige Möglichkeiten zur sinnvollen Reduzierung der Straßenbeleuchtung diskutiert werden.

1. Lichtquellen/Lampen

1.1. Glühlampen

werden wegen ihrer schlechten Lichtausbeute (das ist die ausgestrahlte Lichtmenge pro eingesetzter elektrischer Leistung) nur noch ganz selten in der Außenbeleuchtung eingesetzt - was auch sehr sinnvoll ist.

1.2. Leuchtstoffröhren

zeichnen sich durch eine günstigere Lichtausbeute aus. Sie werden mit verschiedenen Farbtönen hergestellt und vor allem in Peitschenlampen eingesetzt. Verstärkt werden Kompaktleuchtstoffröhren (Energiesparlampen) auch zur Beleuchtung in Wohngebieten eingesetzt.

1.3. Quecksilberdampf-Hochdrucklampen

(Typenbezeichnung Osram/Philips HQL, HPL) werden vor allem wegen ihrer weißen Farbe eingesetzt. Da ihre Lichtausbeute nicht so hoch ist, wird dieser Lampentyp immer seltener eingesetzt. Dieser Lampentyp ist wegen seines hohen Blauanteils für nachtaktive Insekten und astronomische Beobachtungen besonders störend.

1.4. Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV, SON)

werden wegen der hohen Lichtausbeute bevorzugt und zunehmend bei der Straßenbeleuchtung eingesetzt. Die Farbe dieser Lampen ist hellgelb-weiß, der Anteil blauen und ultravioletten Lichtes ist geringer als bei Quecksilberdampflampen.

1.5. Natriumdampf-Niederdrucklampen (NA, SOX)

haben die höchste Lichtausbeute und werden vor allem an Hauptverkehrsstraßen eingesetzt. Sie leuchten im monochromatischen Licht der gelben Natriumlinien, daher kann ihr Licht bei astronomischen Beobachtungen leicht ausgefiltert werden. Aus diesem Grunde sind sie in Siedlungen nahe bedeutender Observatorien (z.B. Tucson, USA oder der Kanareninsel La Palma, Spanien) vorgeschrieben! Da das monochromatische Licht jedoch das Farbenerkennen erheblich einschränkt, werden diese Lampen hier nicht allzu häufig eingesetzt. Dennoch: aus astronomischen, aber auch aus energetischen Gründen sollten möglichst diese Niederdruckdampflampen eingesetzt werden. Ihr direktes, aber auch das gestreute Licht kann mit entsprechenden Filtern ausgefiltert werden. Untersuchungen des Naturschutzbundes Deutschland (NABU) haben gezeigt, daß Natriumdampflampen auch nachtaktive Insekten wesentlich weniger stören.

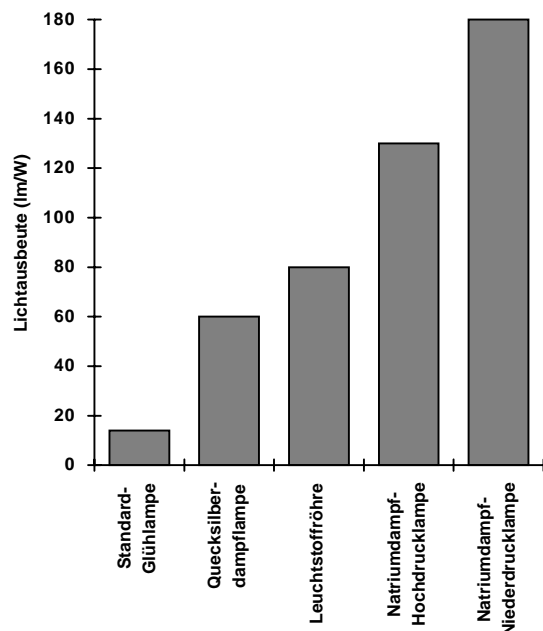


Abb.: Lichtausbeute der verschiedenen Lampen

Fazit:

Bei der Straßenbeleuchtung sollten möglichst Natriumdampflampen eingesetzt werden. Wünschenswert wären Niederdruckdampflampen, punktuell könnten wegen der günstigeren Farbabstimmung auch Hochdruckdampflampen akzeptiert werden. Dabei sollte unbedingt die Anschlußleistungen wegen der höheren Lichtausbeute verringert werden!

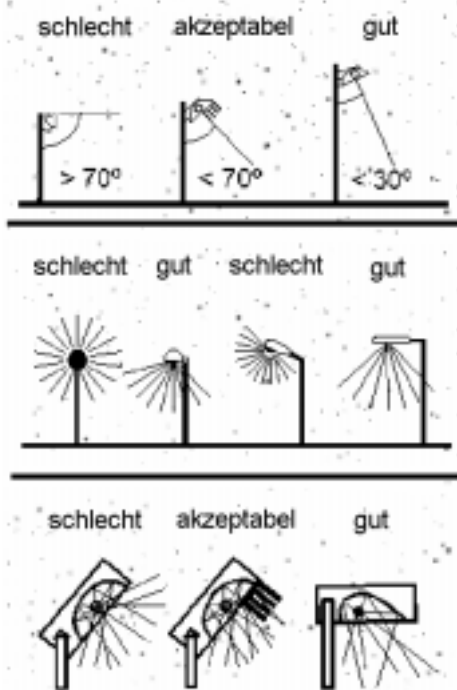
2. Abschirmung

Lampen sollten so abgeschirmt sein, daß möglichst kein Licht oberhalb der Lampen-horizontalen (also Richtung Himmel) gestreut wird. Licht, das zur Seite, in horizontaler Richtung abgestrahlt wird, stört als Blendlicht. Aus diesem Grunde sollten Straßenlampen höchstens bis 20° unter der Horizontalen strahlen (entsprechend dem Winkel $\gamma = 70^\circ$ gegenüber der Senkrechten, der in der Beleuchtungstechnik oft verwendet wird). Die Abstrahlungscharakteristiken der verschiedenen Leuchtenmodelle geben die Hersteller in ihren Katalogen an.

Wenig Streulicht an den Himmel senden Peitschenleuchten, während Kugelleuchten besonders ungünstig sind.

Werbebeleuchtung (z.B. von Werbetafeln, Fassaden) sollte möglichst von oben nach unten gerichtet werden.

Bei **Gebäudebeleuchtung** (etwa von historischen Gebäuden) sollte -falls überhaupt notwendig- auf eine exakte Ausrichtung der Strahler geachtet werden, daß kein gerichtetes Licht an den Himmel strahlt.



3. Die richtige Lichtmenge

Die Lichtmenge sollte so dosiert sein, daß die Straße hell genug beleuchtet wird, andererseits aber auch nicht übermäßig hell. Richtwerte für die minimale Helligkeit und die Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung sind in der DIN 5044 "Ortsfeste Verkehrsbeleuchtung" als allgemeine Gütemerkmale angegeben. Diese Werte hängen von der Verkehrsdichte, dem Ausbauzustand einer Straße und der Lage innerhalb oder außerhalb bebauter Gebiete ab.

Die **Nennleuchtdichten** L_n liegen zwischen 0,3 (für Anliegerstraßen) und 2 (Hauptstraßen) cd/m^2

(Candela/ m^2). Die Leuchtdichte ist die lichttechnische Meßgröße für den Helligkeitseindruck einer Straße. Sie hängt von der **Beleuchtungsstärke** E (gemessen in Lux, lx) durch eine Lichtquelle und den Reflexionseigenschaften der Straße ab. Letztere werden beschrieben durch den **Leuchtdichtenkoeffizienten** q (gemessen in $\text{cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$), und hängen stark von der Materialeigenschaft (dunkler/heller Asphalt) und der Witterung (naß/trocken) ab. Oft wird für q näherungsweise 0,8 angesetzt. Zwischen Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke gilt:

$$L_n = q \cdot E$$

Die Beleuchtungsstärke wiederum hängt von der Helligkeit der Lichtquelle und deren Abstand ab. Beispiele:

Sonne im Sommer mittags	100.000 lx
100 W R80 Reflektorlampe in 1m Abstand	410 lx
Vollmond im Winter	0,6 lx
mondlose Nacht	0,0018 lx

Um der geringeren Verkehrsdichte in den späten Nachtstunden gerecht zu werden, wird zu diesen Zeiten (oft ab 23 Uhr) jede zweite Lampe abgeschaltet.

Während die Beleuchtungsstärke auf der Straße nach den DIN-Richtwerten bei mindestens etwa 0,5 lx liegt, wird eine (Vertikal-)Beleuchtungsstärke von mehr als 1 lx auf einem Fenster bereits als störende Lichtimmission eingestuft (Länderausschuß für Immissionsschutz)!

4. Energieverbrauch

Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung liegt bei etwa 1 Prozent des gesamten Stromverbrauchs, in Deutschland (alte Bundesländer) lag der Wert 1989 bei 2,8 Mio. MWh, entsprechend jährlichen Kosten von mindestens 1,1 Mrd. DM (Quellen: LICHT 2/1991 und Deutsches Institut für Urbanistik). In einer Stadt mit 160.000 Einwohnern (Osnabrück) liegt der Stromverbrauch für die öffentliche Beleuchtung jährlich bei 8000 MWh, der 1,25 Mio. DM kostet, und einem CO_2 -Ausstoß von 5000 Tonnen entspricht.

Im zeitlichen Verlauf steigt der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung kaum an, während die emittierte Lichtmenge stetig zunimmt. Der Grund dafür liegt darin, daß immer mehr Lampen durch die Ausweitung von Siedlungs- und Industrieflächen aufgestellt werden und die Lampen immer höhere Lichtausbeute haben!

Gerade aus diesem Grund ist eine sinnvolle Reduzierung des Lichtes notwendig!

Herausgeber: Fachgruppe **DARK SKY**

der Vereinigung der Sternfreunde

Winfried Kräling

Minksweg 4, 35043 Marburg, ☎ 06424/1490

Text und Layout: Dr. Andreas Hänel