

# „Umstellung auf energieeffiziente Straßenbeleuchtung – Berücksichtigung von Naturschutzbelangen“



# Straßenbeleuchtung – Berücksichtigung des Naturschutzes

## Inhalte

1. Reduzierung der Lichtverschmutzung
2. Unterschiede bei Leuchtmitteln und baulicher Ausführung
3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...  
(**Insekten**, **Fledermäuse**, Vögel, Pflanzen sowie Gewässerlebensräume)
4. Empfehlungen



# 1. Reduzierung der Lichtverschmutzung

## Lichtverschmutzung ...

- ... bezeichnet die Summe aller nachteiligen Auswirkungen von Kunstlicht auf die Umwelt einschließlich der Auswirkung von Abfalllicht. (Quelle: Verordnung (EG) Nr.245/2009 , Anhang II, Nr. 3 e)
- ... führt zur Aufhellung des Nachthimmels durch Kunstlicht und ist auch aus dem All zu beobachten.
- Prognosen gehen für Europa bis zum Jahr 2025 von einer starken Zunahme der Beleuchtung des Nachthimmels durch Kunstlicht aus.



# 1. Reduzierung der Lichtverschmutzung

Wodurch kommt es zur Lichtverschmutzung?

Das von einer Außenleuchte abgestrahlte Licht lässt sich zunächst grob in zwei Gruppen unterteilen:

- **Nutzlicht**, welches auf die vorgesehene Zielfläche auftrifft
- **Störendes bzw. verschwendetes Licht**, das außerhalb der vorgesehenen Zielfläche auftrifft (Abfalllicht)

Bei einem Abstrahlungswinkel von 70 bis 90 Grad ist der überwiegende Teil verschwendetes Licht mit erheblicher Fernwirkung.



# 1. Reduzierung der Lichtverschmutzung

## Entstehung einer Lichtglocke – skyglow

- Lichtstrahlen werden in der Atmosphäre (durch Staubpartikel oder feine Wassertröpfchen) häufig gebrochen und wieder zur Erde zurückgestreut.
- Diese vielfache Brechung des Lichtes (Streueffekt) führt zur Entstehung von Lichtglocken.
- Horizontnah emittierte Strahlen (90 bis 95 Grad) besitzen eine größere Fernwirkung und tragen stärker zur Himmelsaufhellung bei, als senkrecht nach oben abgegebenes Licht.



# 1. Reduzierung der Lichtverschmutzung

## Umstellung auf energieeffiziente Straßenbeleuchtung

- ... basiert auf der EU-Durchführungsverordnung (245/2009/EG) zur Ökodesign-Richtlinie, in der die Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen geregelt werden.

Ziel: Reduzierung des Energieverbrauchs & des Quecksilbergehaltes der Lampen ... sowie der Lichtverschmutzung (über die Erhöhung des Wirkungsgrads)

Jedoch ...

EU-Verordnung sowie die finanzielle Förderung zur Umstellung auf energieeffiziente Straßenbeleuchtungen (NKI)

berücksichtigen nicht die Auswirkungen auf Pflanzen und Tiere sowie auf ökosystemare Zusammenhänge.



## 2. Unterschiede bei Leuchtmitteln und baulicher Ausführung

### Umstellung auf energieeffiziente Straßenbeleuchtung

- 14.000 Kommunen in Deutschland
- Ca. 9 Mio. Straßenleuchten
- Stromverbrauch: 4 Terawattstunden/Jahr



## 2. Unterschiede bei Leuchtmitteln und baulicher Ausführung

Lichtspektrum verschiedener  
Lampentypen

HQL: Quecksilberdampf-Hochdrucklampe,

NAV: Natriumdampf-Hochdrucklampe,

NA: Natriumdampf-Niederdrucklampe

Abb. : Vergleich des wahrgenommenen  
Lichtspektrums zwischen Mensch und Nachtfalter,  
Quelle: Schmid, H. et al. 2012, S. 51,





## 2. Unterschiede bei Leuchtmitteln und baulicher Ausführung

Emissionsspektren einer  
Quecksilberdampf-Hochdrucklampe  
(oberes Bild)  
und einer warm-weißen LED  
(unteres Bild)

(Quelle: Völker, S.; Krenz, P. 2013, S. 89)



### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Wissensstand

„Die Auswirkungen von Lichtemissionen auf die Tierwelt sind in ihrer gesamten Dimension noch unzureichend bekannt. Exakte Aussagen zur Gefährdung einzelner Arten mangels einschlägiger wissenschaftlicher Studien sind noch nicht möglich. Umfassendere Studien belegen jedoch erhebliche Belastungen für verschiedenste Insektengruppen.“ (Höttinger, H.; Graf, W. 2003, S.3)

- ... **mittlerweile** liegen eine Reihe von Untersuchungen zu einzelnen Tiergruppen vor – **Studien zu Auswirkungen auf Lebensgemeinschaften** stehen noch am Anfang ...



### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Insekten

Licht besitzt steuernde Wirkung auf physiologische Prozesse und das Verhalten von Insekten.

- Durch die Tageslänge werden z. B. der **Schlüpf-Rhythmus** und der **Beginn der Winterruhe** gesteuert.
- Abend- und nachtaktive Insekten **orientieren sich** im Flug an den UV-Strahlen der **Abendsonne** **sowie am Mondlicht** ....  
... und fliegen daher oft bis zur völligen Erschöpfung künstliche Lichtquellen an, da sie nicht in der Lage sind, diese von den natürlichen Quellen zu unterscheiden.
- Diese Anziehungskraft von Kunstlicht auf Insekten wird auch als „**Staubsaugereffekt**“ bezeichnet.

### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Insekten

Außenbeleuchtungen sind für Insekten ein großes Problem und führen zum Massentod

- Die durchschnittlich angelockte Individuenzahl/Nacht beträgt für LED-Lampen zwischen 45,8 und 74,7 Individuen und bei anderen Leuchtmitteln zwischen minimal 162,8 und maximal und 372,1 Tieren. (Huemer, P.; Kühtreiber, H.; Tarmann, G. 2010, S. 30)

Kumulierte Individuenzahlen nach Leuchtmittel und angelockten Insektengruppen insges. 18 Nächte (verändert nach: Huemer, P.; Kühtreiber, H.; Tarmann, G. 2010, S. 13)

HQI-TS	HCI-TT	HCI E/P	NAV T	LED 6000K	LED 3000K
Metallhalogendampf-Hochdrucklampe mit Quarzbrenner, 5600 K, 78 W	Metallhalogendampf-Hochdrucklampe mit Keramikbrenner, 3.000 K, 74W	Metallhalogendampf-Hochdrucklampe mit Keramikbrenner, 4.200 K, 73W	Natriumdampf-Hochdrucklampe, 2.000 K, 70W	2 x 72 Stk. LED, 2 x 25W, cool white - Farbtemperatur 6000 K	2 x 72 Stk. LED, 2 x 25W, warm white - Farbtemperatur 3000 K
5.597	6.698	3.577	2.933	1.348	848



### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Insekten – Folgen

- Die **Tiere sterben in großer Zahl** aufgrund von Verbrennungen durch die heißen Lampen sowie durch Erschöpfung.
- Die orientierungslosen Insekten werden im Schein der Lampen **leichte Beute für ihre Jäger** (z. B. lichttolerante Fledermäuse).

In der Folge fehlt eine große Zahl an Insekten, die durch Fortpflanzung **den Bestand ihrer Art sichern ... darüber hinaus ...**

- ... führt die starke Konzentration von Insekten an künstlichen Lichtquellen dazu, dass **für lichtscheue Jäger** (z. B. Fledermäuse), die erleuchtete Bereiche meiden, die **Nahrung knapp wird**, was sich auf diese Tierpopulationen negativ auswirkt.
- **... wird die Blütenbestäubung** durch den Massentod von Insekten **deutlich reduziert**.



### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Fledermäuse

Fledermäuse sind ausschließlich nachtaktiv und gehen **nur bei Nacht auf Nahrungssuche**.

- Die Anpassung der Tiere an die Dunkelheit bietet, neben **geringer Konkurrenz** bei der Nahrungssuche, außerdem weitgehenden **Schutz vor möglichen Feinden**.

Ausnahme: Einige **schnell fliegende Fledermausarten** sind zumindest soweit lichttolerant, dass sie sich an die veränderte Situation anpassen konnten und nachts im Bereich von Lampen Insekten jagen (z. B. Breitflügel-Fledermaus, Abendsegler und Zwergfledermaus).

- Der **überwiegende Teil der Fledermäuse** ist jedoch sehr lichtscheu – z. B. Mausohrfledermaus, Langohrfledermaus und Hufeisennase.



### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Fledermäuse – Folgen

Trotz Anpassung einzelner Arten in Ausnahmefällen –  
grundsätzlich **meiden Fledermäuse das Licht.**

- **Abschneiden von Jagdgebieten**

Das Umfliegen von beleuchteten Bereichen führt zu erhöhtem Energieverbrauch, um Jagdgebiete zu erreichen.

- **Verringerung des Nahrungsangebotes**

Beleuchtungen in der Nähe des Nestausgangs führt zu verspätetem Ausfliegen zur Nahrungssuche ...

... die meisten Insekten fliegen aber in den frühen Abendstunden.

- **Zerschneidung des Lebensraums**

Insbesondere lineare Beleuchtungen, wie hell erleuchtete Straßen, können eine nur schwer zu umfliegende Barriere bilden.

➤ ggf. negative Auswirkungen z. B. auf die Reproduktionsleistung



### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Fledermäuse – Folgen

- **Reduzierung des Nahrungsangebotes**

Durch das Anziehen von Insekten in beleuchtete Gebiete, verringert sich in angrenzenden dunklen Gebieten das Beuteangebot **für lichtsensiblen Arten**.

- **Gestörte Entwicklung von Jungtieren**

Die Beeinträchtigung der nächtlichen Nahrungssuche durch Beleuchtung kann sich negativ auf die Entwicklung von Jungtieren auswirken – **geringeres Größenwachstum und geringeres Gewicht**.

- **Geringere Überlebenschancen im Winter**, wenn diese Nachteile bis zum Winterschlaf nicht ausgeglichen werden.

**Konsequenz: Zusätzliche Gefährdung des Bestandes ...** neben anderen Faktoren.





### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

#### Vögel

Aufgrund der Lichtdurchlässigkeit ihrer Schädeldecke nehmen Vögel bereits geringe Helligkeitsunterschiede wahr.

- Veränderung der Tageslänge (Photoperiode) **steuert** saisonale Aktivitäten wie **Fortpflanzung, Brut, Mauser und Zug**.
- Auch der Tagesrhythmus der Vögel wird von einer biologischen Uhr gesteuert, die durch den Wechsel von Tag und Nacht eingestellt wird.
- Stadtvögel in der Nähe künstlicher Lichtquellen **beginnen sehr viel früher** am Tag oder sogar noch in der **Nacht zu singen** (Stadtamseln, Rotkehlchen, Blaumeise und Wanderdrossel, bis zu 80 Minuten).



### 3. Auswirkungen der Straßenbeleuchtung auf ...

Vögel ... bedenklich?

**Frühes morgendliches Singen** gilt als typisches Merkmal von Männchen mit „sehr guten Genen“.

- Singen alle Männchen früher (auch die weniger gesunden), führt dies möglicherweise zu weniger robustem Nachwuchs.

Die Steuerung der Paarung durch die natürliche Tageslänge ist so ausgerichtet, dass die Aufzucht der Jungen zu einem Zeitpunkt stattfindet, wenn die Versorgung mit Nahrung (Insekten) gesichert ist.

- Durch die **frühere Paarung/Eiablage** kommt es zur Vorverschiebung der Jungenaufzucht – dadurch kann es zu Nahrungsengpässen kommen.

Die künstliche Beleuchtung des Nachthimmels (u. a. durch Streulicht von Straßenlaternen) kann auch die **Orientierung von Zugvögeln** stören.



## 4. Empfehlungen

... zur Berücksichtigung von Naturschutzbelangen bei der Umrüstung von Straßenbeleuchtungen

- Beleuchtungsbedarf prüfen.  
Wie viele Laternen, welche Helligkeit?
- Streulicht durch voll abgeschirmte Lampen vermeiden
- Lichtquellen in möglichst geringer Höhe anbringen
- Laternenstandorte in der Nähe von Fledermausquartieren möglichst vermeiden
- Insektenfreundliche Leuchtmittel wählen – **Lichtspektrum des Leuchtmittels beachten**
- Dimm- und Abschaltmöglichkeiten prüfen und nutzen



... vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ...