



## Beschlussauszug

aus der  
**Sitzung des Umweltausschusses**  
vom **27.06.2022**

---

### Top 5 Bericht der Verwaltung

#### **Beratungsverlauf:**

Herr Kath trägt den Bericht vor.

Zu der Frage von Frau Sydow-Graen, ob der Umweltschutzpreis für 2021 und 2022 in einer Sitzung verliehen werden soll, äußert Herr Jochens, dass er generell für eine Präsenzsitzung sei. Aufgrund der abzuwartenden Corona-Lage war sich der Ausschuss aber einig, dass kurzfristig entschieden werde, ob die Preise in einer oder zwei Sitzungen verliehen werden.

Radverkehrskonzept: Herr Goetze berichtet, dass das Thema zu komplex sei, um dieses in eine reguläre Sitzung einzubauen. Daher werde ein zusätzlicher Termin angestrebt. Dieser werde dafür noch bekannt gegeben.

Lichtverschmutzung: Herr Kath erläutert kurz den Sachverhalt. Herr Hübner (Vorsitzender des Astronomiebereiches in der Sternwarte an der KGST) berichtet über seine Aufgaben in der Sternwarte. Er habe ein Informationsblatt mitgebracht, welches an das Protokoll angefügt wird (**siehe Anlage**). Er erzählt über die verschiedenen Probleme der Lichtverschmutzung, welche sich unter anderem für Insekten oder auch Fledermäuse ergeben. Diese werden weniger, unter anderem, weil sie ihre Nester nicht mehr wiederfinden können und dadurch sterben.

Frau Dr. Dohrn erfragt zur Lichtverschmutzung, ob es Regelungen für Hauseigentümer gebe, da einige Häuser so stark beleuchtet werden, sodass mehrere Gebäude mit beleuchtet werden. Herr Goetze verneint dies.



Der Schutz der Nacht als Pflichtaufgabe -  
Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes:  
„Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland“

### Einleitung

Die Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), der am 24. Juni 2021 durch den Deutschen Bundestag zugestimmt wurde und die aufgrund des alarmierenden Rückgangs und der Fokussierung auf Insekten auch „Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt“ (Bundesdrucksache 19/28182) genannt wird, nennt erstmals konkret den Begriff „Lichtverschmutzung“ als Tatbestandsmerkmal. Auch Landesnaturschutzgesetze wurden entsprechend geändert, z.B. in Bayern und Baden-Württemberg. Der Schutz der Nacht wird damit zur Pflichtaufgabe, und schon in der Begründung für das neue Gesetz wird als Zielbestimmung die Eindämmung der Lichtverschmutzung besonders hervorgehoben.

### Zum Inhalt des Gesetzes

Nach dem neu eingefügten § 23 (4) ist „In Naturschutzgebieten ... im Außenbereich nach § 35 des Baugesetzbuches die Neuerrichtung von Beleuchtungen an Straßen und Wegen sowie von beleuchteten oder lichtemittierenden Werbeanlagen verboten“ oder braucht eine begründete Sonderzulassung, die im rechtlichen Sinne eine Beweislastumkehr erfordert. Diese Vorgabe wird in § 24 (3) entsprechend auf die Nationalparke und in § 25 (3) auf die Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten erweitert.

Anmerkung: Die Verhinderung von Lichteintrag durch die Fernwirkung von Lichtquellen in die Schutzgebiete hinein, z. B. durch unmittelbare Einstrahlung und Streuung und Reflexion an Wolken, wurde im Gesetzestext zwar nicht direkt berücksichtigt, sollte aber vermieden werden, um die Ziele der Gesetzesänderung zu erreichen.

Des Weiteren fordert der ebenfalls neu eingefügte § 41a BNatSchG allgemein: *„Neu zu errichtende Beleuchtungen an Straßen und Wegen, Außenbeleuchtungen baulicher Anlagen und Grundstücke sowie beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlagen sind technisch und konstruktiv so anzubringen, mit Leuchtmitteln zu versehen und so zu betreiben, dass Tiere und Pflanzen wild lebender Arten vor nachteiligen Auswirkungen durch Lichtimmissionen geschützt sind, die nach Maßgabe einer Rechtsverordnung nach § 54 Absatz 4d Nummer 1 und 2 zu vermeiden sind.“*

Anmerkung: Die Rechtsverordnung gem. § 54 (4d) BNatSchG zur Umsetzung von § 41a BNatSchG, die Grenzwerte, technische Anforderungen und konstruktive Schutzmaßnahmen konkretisiert, wird zeitverzögert erstellt und muss durch den Bundesrat bestätigt werden, was noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sich die Regelungen der Rechtsverordnung an den Ergebnissen entsprechender Publikationen jüngster Zeit orientieren wird und dass sie deren Grundsätze übernehmen wird:

### Grundsätze:

- generelle Vermeidung künstlicher Beleuchtung, sofern nicht begründet notwendig
- Einsatz möglichst geringer Lichtströme zur Erzielung geringer Beleuchtungsstärken oder Leuchtdichten
- bedarfsorientierte Steuerung mit Reduktion/Abschaltung bei geringer Nutzung
- Lichtlenkung nur auf die Nutzfläche zur Vermeidung von Fernwirkungen
- Lichtfarben ohne oder mit geringen Blauanteilen (Farbtemperaturen von 1700 bis 2200, max. 3000 Kelvin), keine UV-Anteile

### Maßgebliche Publikationen:

- Schröter-Schlaack, C. (2020): TAB-Arbeitsbericht Nr. 186: Ursachen, Ausmaß und Auswirkungen der Lichtverschmutzung, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, 2020, <https://www.tab-beimbundestag.de/de/aktuelles/20200722.html>
- Schroer, S. et.al (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, Bundesamt für Naturschutz BfN-Skripten 543 <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript543.pdf>
- Schroer, S. et.al (2019): Analyse der Auswirkungen künstlichen Lichts auf die Biodiversität - Bundesamt für Naturschutz: Naturschutz und Biologische Vielfalt Nr. 168
- EU Kommission (2018): „EU-Kriterien für die umweltorientierte öffentliche Beschaffung von Straßenbeleuchtungen und Lichtsignalanlagen“: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/traffic/DE.pdf>

Auf den oben genannten Empfehlungen und jenen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) basieren die spezifischen „**Planungshilfen zur umweltverträglichen Außenbeleuchtung**“ der Biosphärenreservatverwaltungen und Landratsämter der Rhön-Landkreise:

- <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/sternenpark-rhoen/ruecksichtsvolle-beleuchtung/anwendungsspezifische-planungshilfen/>
- LAI: [https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/lichtinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur\\_aus\\_03\\_2018\\_1520588339.pdf](https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/lichtinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur_aus_03_2018_1520588339.pdf)

Zudem wurde im Mai 2021 eine Auswertung von Forschungsergebnissen zum Thema Kunstlicht und Insekten mit dem Titel „**Was ist insektenfreundliche Beleuchtung**“ veröffentlicht:

- [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/Downloads\\_-\\_PDF/2021\\_Auswertung\\_Licht\\_und\\_Insekten\\_Beleuchtung.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/Downloads_-_PDF/2021_Auswertung_Licht_und_Insekten_Beleuchtung.pdf)

### Arbeitshilfen für die Genehmigungspraxis öffentlicher Verwaltungen/Träger öffentlicher Belange

Vor dem Hintergrund der langen Standzeiten von Beleuchtungsanlagen und unter Berücksichtigung des sogenannten Vorsorgeprinzips im Sinne des vorsorgenden Umweltschutzes als Leitlinie der deutschen Umweltpolitik wird dringend empfohlen, jetzt schon wirksame Vorkehrungen wie Festsetzungen im Bauleitverfahren, verbindliche Vorgaben in der Baugenehmigung und Anpassung von Förderrichtlinien und Ausschreibungsunterlagen sowie andauernde Sensibilisierung zu treffen.

Unter Mitwirkung des Fachdienstes für Rechtsangelegenheiten beim Landkreis Fulda, dem Institut für Umwelt- und Planungsrecht der Universität Münster sowie der Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternenfreunde wurde daher auf Basis der bestehenden Rechtslage eine Arbeitshilfe zur Berücksichtigung und Einbeziehung technischer Vorgaben zur Vermeidung von Lichtimmissionen in die Beurteilungs-, Stellungnahme- und Genehmigungspraxis erstellt, die Formulierungshilfen anbietet und die Rechtsgrundlagen für Festsetzungen und verbindlichen Vorgaben in Baugenehmigungen erläutert: [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/Downloads\\_-\\_PDF/Projekte/Beruecksichtigung\\_Planungshilfen\\_Licht\\_Bauleitplanverfahren\\_LKR\\_Fulda.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/Downloads_-_PDF/Projekte/Beruecksichtigung_Planungshilfen_Licht_Bauleitplanverfahren_LKR_Fulda.pdf)

Erstellt: Fachstelle Sternenpark im UNESCO Biosphärenreservat Rhön (Sabine Frank) beim Landkreis Fulda sowie Dr. Andreas Hänel, Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternenfreunde (VdS) und wissenschaftliche Begleitung des Sternenparks Rhön sowie Benedikt Huggins, Institut für Umwelt- und Planungsrecht der Universität Münster

### Impressum:

Landkreis Fulda, Fachstelle Sternenpark im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön, Wörthstraße 15, 36037 Fulda sowie UNESCO-Biosphärenreservat Rhön – Verwaltungen Bayern, Hessen und Thüringen – Adressen unter: <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/unesco-biosphaerenreservat/verwaltungen-und-vereine/>

01.11.2021

[info@sternenpark-rhoen.de](mailto:info@sternenpark-rhoen.de) [www.sternenpark-rhoen.de](http://www.sternenpark-rhoen.de)

## Was ist insektenfreundliche Beleuchtung?

Seitdem der massive Rückgang der Insekten ins öffentliche Bewusstsein gelangt ist, wird auch der Einfluss künstlicher Beleuchtung auf das Insektensterben anerkannt und gesetzliche Vorgaben für eine insektenfreundliche Beleuchtung formuliert (in Bayern und Baden-Württemberg, Neufassung Bundesnaturschutzgesetz). Doch was ist unter einer insektenfreundlichen Beleuchtung zu verstehen? Wie muss sie gestaltet sein?

### In Kürze:

1. **Nur kein Licht ist insektenfreundlich - daher:** Künstliche Beleuchtung nur, wenn unbedingt notwendig.
2. **Möglichst geringe Lichtmenge, besonders geringer Lichtstrom.**
3. **Leuchtdauer beschränken** – besonders in den Monaten Mai bis August! Da es dann auch spät dunkel wird, sollte möglichst ganz auf Licht verzichtet werden.
4. **Kein Streulicht**, nur das beleuchten, was unbedingt beleuchtet werden muss mit vollabgeschirmten Leuchten.
5. **Keine großen hellen Flächenleuchten - keine hellen Leuchtwerbeflächen.**
6. **Geringe Lichtpunkthöhen:** Leuchten strahlen damit wenig in die Umgebung.
7. **Dichte geschlossene Leuchtengehäuse ab der Schutzklasse IP65 verwenden.**
8. **Warmweiße Lichtfarben ohne Ultraviolett- und mit geringen Blauanteilen.** Farbtemperaturen von maximal 3000 K, besser maximal 2200 K.
9. **Keine flackernden Lichtquellen.**



Eine kaltweiße Lichtquelle (rechts) zieht mehr Insekten an als eine warmweiße (links), Video unter [https://youtu.be/e\\_JavLZkKx0](https://youtu.be/e_JavLZkKx0)

Hinweise auf eine insektenfreundliche Beleuchtung wurden bereits 1997 von der Lichttechnischen Gesellschaft LiTG veröffentlicht (LiTG, 1997). Inzwischen liegen zahlreiche weitere Untersuchungen vor, die teilweise im Skript 543 des Bundesamtes für Naturschutz (Schroer u.a., 2019) berücksichtigt wurden. Owens u.a. (2020) und Boyes u.a. (2021) haben aktuell die wissenschaftlichen Erkenntnisse zusammengefasst.

Hier soll es nicht um die Biologie nachtaktiver Insekten gehen, da es nicht das Fachgebiet des Autors ist, sondern um die Umsetzung von Beleuchtungsmaßnahmen, die aufgrund derzeitiger Erkenntnisse Insekten am wenigsten beeinflussen.

## Das Problem

Seit der sog. Krefelder Studie (Hallmann, 2017) ist der dramatische Rückgang der Insekten um 75% in 27 Jahren in die Öffentlichkeit gelangt, obwohl es bereits früher zahlreiche Hinweise darauf gab (u.a. Eisenbeis & Hänel, 2009). Wieviel künstliches Licht in der Nacht (Lichtverschmutzung) zum Aussterben der Insekten beiträgt, wird teilweise kontrovers diskutiert (Grubisic, 2018, Reichholf, 2020). Doch ist die Attraktion auf Insekten vor allem von Leuchtmitteln mit hohen Ultraviolett- und Blauanteilen schon lange bekannt (z.B. Schanowski & Späth, 1994) und wird beim Insektenfang für wissenschaftliche Untersuchungen ausgenutzt (mehr unter Punkt 8).



*Verschiedene Nachtfalter aus der Sammlung des Museums am Schölerberg, Osnabrück*

Insekten werden von Lichtquellen angezogen, vielleicht fliegen sie wieder weg, oft kreisen sie um die Lichtquelle, versuchen sie anzufliegen, dringen in das Gehäuse ein oder sinken erschöpft zum Boden. Im Lichtschein werden sie die Opfer von Jägern, beispielsweise Fledermäusen oder Spinnen. So wird das Ökosystem gestört, sie fehlen anderen Jägern als Nahrungsquelle oder fallen als wichtige Bestäuber aus.

Bei den Insekten handelt es sich nicht nur um vermeintlich unnötige Mücken, sondern auch um eindrucksvolle Nachtfalter oder auch die Glühwürmchen.



*Erste Untersuchungen zum Anflugverhalten von Insekten an LED (links im Bild) wurden von G. Eisenbeis 2008 in Düsseldorf am Fleher Deich durchgeführt*

Die folgende Reihenfolge ist entsprechend der Wichtigkeit der Maßnahmen gewählt!

## 1. Kein Licht!

In einem dunklen Umfeld kann künstliches Licht Insekten selbst aus großen Entfernungen anziehen. Davon sind besonders aquatische Insekten betroffen und auch untersucht worden:

*Scheibe (2003)* beobachtete an einem Bach im Taunus, dass Insekten selbst von einer als insektenfreundlich geltenden Natriumhochdruckdampfampe aus 1300 m Entfernung angezogen werden.

*Carannante u.a. (2021)* fanden heraus, dass Insekten bis in 60 m Entfernung (vertikale Beleuchtungsstärke  $< 0,1$  lx) von einem Bach von LED-Leuchten (5700 K) angezogen werden.

In naturnahen Räumen muss daher **auf künstliches Licht verzichtet** und nur in begründbaren Ausnahmefällen eingesetzt werden. In besiedelten Gebieten soll künstliches Licht ebenfalls nur eingesetzt werden, wenn es unbedingt notwendig ist. Insbesondere sollten ausgehend von Industrie- oder Gewerbegebieten keine Naturräume oder Naturobjekte durch Streulicht angeleuchtet werden.



*Eine auf einem Verkehrskreisel montierte energieautarke (durch Photovoltaik und Windkraft) LED-Leuchte beleuchtet kaum die Verkehrsfläche, zieht jedoch Insekten aus der weiten Umgebung an.*

## 2. Möglichst geringe Lichtmenge

Der Einfluss des Lichtstroms auf Insekten ist kaum untersucht worden. *Bollinger u.a. (2019)* haben gezeigt, dass eine geringere Lichtmenge (Dimmung!) deutlich weniger Insekten anzieht. Im Sinne der Reduzierung von Lichtverschmutzung sollen in besiedelten Räumen nur geringe Lichtmengen eingesetzt werden. Wenn gemäß Norm beleuchtet wird

(was gesetzlich nicht vorgeschrieben ist), soll die Beleuchtungskategorie mit der **geringsten Leuchtdichte/Beleuchtungsstärke** gewählt werden. Bei Anstrahlungen darf die Leuchtdichte der angestrahlten Fläche nicht  $2 \text{ cd/m}^2$  übersteigen. Im privaten Bereich sollen nur Leuchtmittel mit möglichst geringem Lichtstrom eingesetzt werden, oft sind 100 Lumen mehr als ausreichend!

### 3. Leuchtdauer beschränken

Eine **Reduzierung oder Abschaltung** der Beleuchtung nach Nutzungsende, besonders aber in den späten Nachtstunden (spätestens 23 Uhr) ist allein aus Energiespargründen sinnvoll. Das mag den Insekten zugutekommen, die die ganze Nacht hindurch fliegen und aktiv sind. Viele Insekten sind jedoch dämmerungsaktiv, denen eine Reduzierung spät in der Nacht nicht viel nutzt. In unserem Klima sind die meisten Insekten in den Monaten **Juni-August aktiv**, wenn die Sonne erst spät (bedingt auch durch die Umstellung auf Sommerzeit) untergeht und Beleuchtung ohnehin erst spät eingeschaltet wird. Daher ist zu überlegen, die **Beleuchtung im Sommer gleich ausgeschaltet** zu lassen.

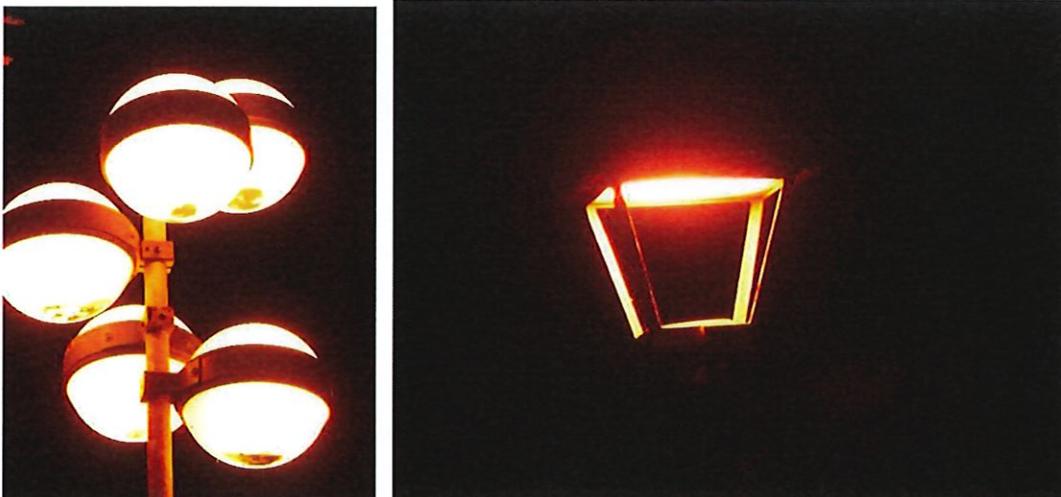
### 4. Kein Streulicht

Nachtaktive Insekten werden durch nicht abgeschirmte Leuchten wesentlich stärker angezogen als durch (voll) abgeschirmte. Im Einzelnen (nach *Schanowski & Späth, 1994*, und *Soneira, 2013*):

- Leuchten müssen horizontal montiert werden und dürfen nicht nach oben oder in der Horizontalen abstrahlen. Schräg montierte Leuchten locken 1,5mal mehr Insekten an.
- Wannen oder Glas-Halbkugeln locken 1,5 - 5 mal mehr Insekten an als Leuchten mit flachen Abdeckgläsern.

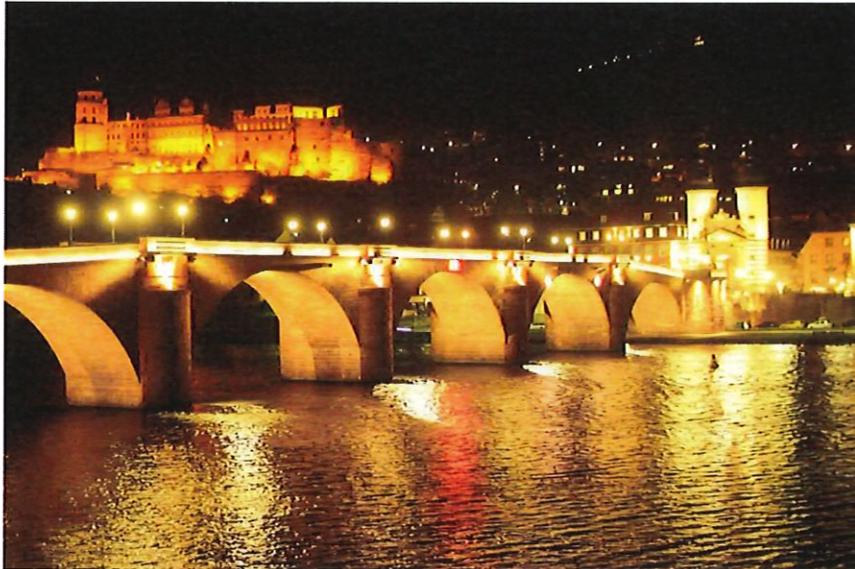
Die Lichtpunkthöhe sollte gering gewählt werden, doppelte Leuchtenhöhe zieht 1,5- bis 2-mal mehr Insekten an.

Keine Bodenstrahler oder freistrahrenden Leuchtmittel (z.B. Röhren) einsetzen!



*Die großen leuchtenden Flächen von Kugelleuchten ziehen besonders viele Insekten an (links), während voll abgeschirmte Leuchten, die nicht seitlich abstrahlen, (rechts) kaum Insekten anziehen.*

Insbesondere soll kein Licht auf Wasserflächen fallen, da ansonsten aquatische Insekten ihrem Lebens- und Fortpflanzungsraum entzogen werden. Angezogen von künstlichem Licht legen beispielsweise Schwärme von Eintagsfliegen ihre Eier auf Brücken am Main ab oder Mauerspinnen in der Hamburger Hafenstadt ernähren sich von den Insekten und verschmutzen die Hausfassaden.



*Die Beleuchtung von Gewässern soll vermieden werden, um möglichst wenig aquatische Insekten anzuziehen und in ihrer Entwicklung zu stören.*

#### **5. Keine großen hellen Flächenleuchten - keine hellen Leuchtwerbeflächen**

Großflächige Leuchten (Pilzleuchten, Kugelleuchten mit Mattglas) ziehen mehr Insekten an als kleine Leuchtflächen (Bollinger u.a., 2019), sie sollten daher nicht eingesetzt werden.



*Eine angestrahlte Säule (links) zieht ebenso wie eine Kugelleuchte (rechts) zahlreiche Insekten an.*

Großflächige Anstrahlungen von Gebäuden müssen zu den Hauptflugzeiten von Insekten in den Monaten Juni-August unbedingt vermieden werden, da es dann ohnehin erst spät dunkel wird. Das gilt besonders für den naturnahen Raum (z.B. Burgen) aber auch in besiedelten Gebieten, da dort mittlerweile die Insektenvielfalt deutlich größer und deren Schutzbedarf entsprechend höher ist (Reichholf, 2020).



*Anstrahlungen in naturnahen Räumen (links: Burg im Pfälzer Wald) oder in Städten (Stuttgart) sollten wenigstens in den Sommermonaten abgeschaltet werden*

## 6. Geringe Lichtpunkthöhen

Um eine (oft übertrieben) gleichmäßige Beleuchtung zu erreichen, werden selbst in Wohngebieten hohe Masten eingesetzt, die unvermeidlich eine große Fläche ausleuchten, wodurch Insekten aus Naturräumen angezogen werden. Deswegen sollten die Masthöhen niedrig (etwa 4 m) gehalten werden, um Streulicht in die Umgebung zu reduzieren.



*Ausleuchtung einer Straße mit niedrigen Masthöhen und orangenen LED-Leuchten*

## 7. Dichte geschlossene Leuchtgehäuse einsetzen - Keine Insektengraber!

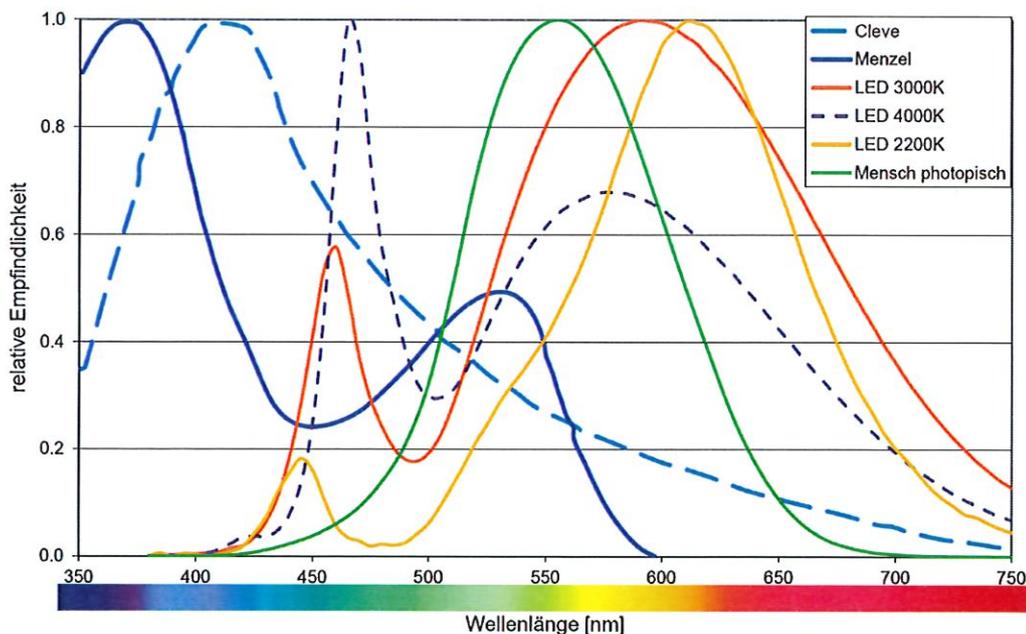
Für die Leuchtgehäuse soll mindestens die Schutzklasse IP 65 gewählt werden, die den Insekten ein Eindringen ins Innere erschwert und damit eine Verschmutzung vermeidet.



*In undichten Leuchtgehäuse können Insekten eindringen und kommen darin um, da sie es nicht wieder verlassen können.*

## 8. Auf Blauanteile im Licht verzichten

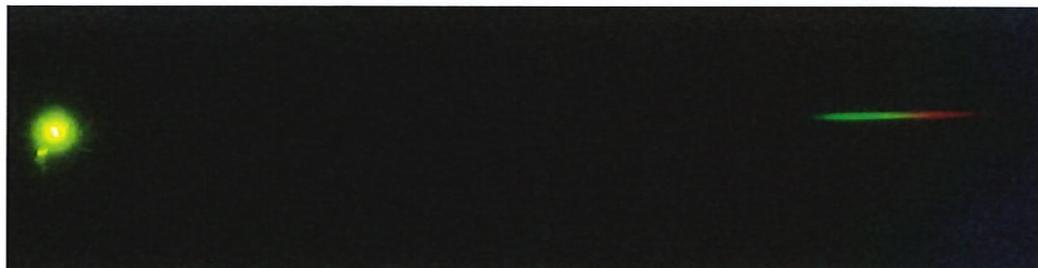
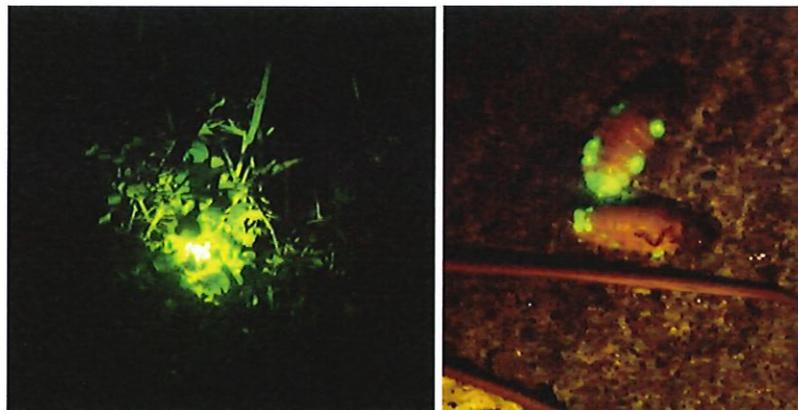
Insekten haben eine stark unterschiedliche spektrale Augenempfindlichkeit gegenüber dem Menschen, sie sehen stärker im ultravioletten/blauen/blaugrünen Spektralbereich bis zu einer Wellenlänge von 550 nm. Allerdings gibt es hierzu recht unterschiedliche Angaben, zudem scheint die spektrale Empfindlichkeit bei verschiedenen Arten auch sehr unterschiedlich zu sein.



*Normierte spektrale Empfindlichkeitsverteilung von Nachtinsekten- (Cleve, blaugrün-gestrichelt, und Menzel, blau, nach LiTG, 1997), dem menschlichen Augen (grün) und LEDs verschiedener Farbtemperaturen (2200K, 3000K, 4000K)*

Der Einfluss der spektralen Empfindlichkeitsverteilung ist häufig untersucht worden, teils mit widersprüchlichen Ergebnissen:

- Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL) ziehen die meisten Insekten an, die dürfen in der EU nicht mehr gehandelt werden, entsprechend geht ihr Einsatz in der öffentlichen Beleuchtung stark zurück.
- Kompaktleuchtstofflampen (CFL) ziehen nur 25% (Unger, 2008) - 33% der Anzahl von HQL an, andererseits 50% mehr als SON (Bauer, 1993), was eigentlich dem folgenden Ergebnis widerspricht.
- Natriumdampf-Hochdrucklampen (SON) ziehen 30% (Unger) - 45% der Anzahl von HQL-Lampen an (Eisenbeis, 2000, 2013)
- Natrium-Xenondampf-Hochdrucklampen ziehen noch 76% der Anzahl von HQL an (Eisenbeis)
- Unpublizierte Daten von Unger deuten auf 30 % (damit wie SON) bis 66% (blaue MHD) Insektenfänge gegenüber der HQL. Unger hat dabei auf identische Leuchtstärke aller Lampen geachtet.
- Metall-Halogendampflampen (MHD) ziehen etwa 3mal mehr Insekten an als 4000 K LED (Soneira, 2013).
- Die Ergebnisse von Huemer u.a. (2010/11) bestätigten im Wesentlichen die Ergebnisse von Eisenbeis, wonach LED deutlich weniger Insekten anziehen. Vermutlich wurden diese Lampen pulswerten moduliert gedimmt, was ebenfalls zu geringerem Anflug führen dürfte (s.u.).
- Die niedrigste Attraktivität haben offenbar Natriumdampf-Niederdrucklampen, die nur 4% der Insekten gegenüber einer HQL-Lampe anziehen, das beruht allerdings auf Fangraten nur einer Nacht (Schanowski, 1994)
- PC Amber (1800-2200 K) ziehen weniger tropische Insekten an als 2700 K gefilterte oder 3000 K LED (Deichmann u.a., 2021)
- Gelbes Licht stört die Partnersuche von Glühwürmchen, doch hat die Lichtintensität einen wesentlich größeren Einfluss (Owens & Lewis, 2021, van den Broeck u.a., 2021)
- UV (v.a. Leuchtstoffröhren und Kompakt-) und Blauanteile sollen vermieden werden (Laborexperimente mit Insekten) (Brehm u.a., 2021).
- Niedrige Beleuchtungsniveaus (800 lm) in Vorort: LED (3000 und 5000 K) zieht weniger Insekten an als CFL, Halogen und Glühlampe (!) (Justice & Justice, 2017, Wakefield u.a., 2016).
- Bollinger u.a. (2020), van Grunsven u.a. (2020) u.a., finden keine Hinweise darauf, dass warmweißes Licht weniger Insekten anzieht als kaltweißes, vermutlich durch Gewöhnungseffekte.
- Neuere Untersuchungen von Bollinger u.a. und Pardo u.a. (z.B. ALAN 2021) deuten darauf hin, dass PC Amber-LED deutlich weniger Insekten anziehen als 3000 oder 4000 K-LED.



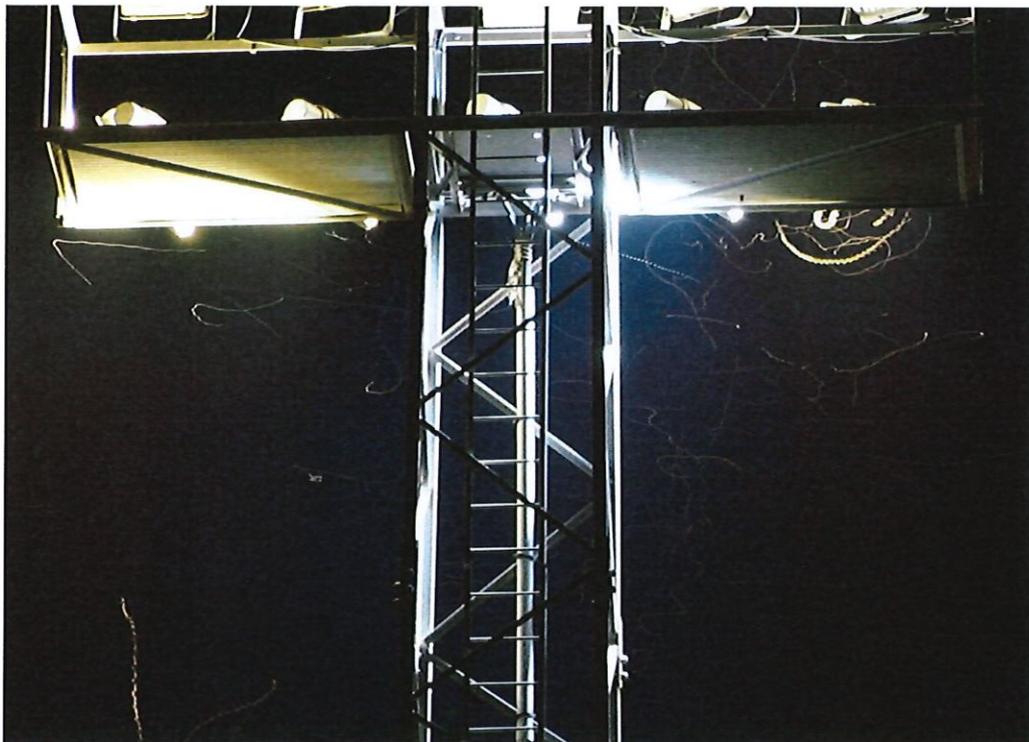
Glühwürmchen senden nur ein grün-gelb-rotes Spektrum (unten rechts) aus und reagieren nur darauf!

**Zusammenfassend scheinen warmweiße Leuchtmittel** mit geringen Blauanteilen (Farbtemperatur unter 3000 K, besser unter 2200 K in naturnahen Räumen) weniger Insekten anzuziehen als neutral- oder kaltweiße Leuchtmittel. Da es aber auch andere Ergebnisse gibt, sollte die Lichtfarbe nicht der einzige und wichtigste Grund zur Reduzierung der Insektenanziehung an künstliches Licht sein! Glühwürmchen werden jedoch gerade durch gelbes Licht angezogen, daher sollten deren Lebensräume im Juni und Juli möglichst nicht oder nur stark reduziert beleuchtet werden.

## 9. Flackerndes Licht vertreibt Insekten

Zur Steuerung des Lichtstroms wird das Prinzip der Pulsweitenmodulation (PWM) eingesetzt, mit hohen Frequenzen, die das menschliche Auge normalerweise nicht erfassen kann. Oft ist jedoch nicht bekannt, wie eine Dimmung bei einer Leuchte erfolgt, ob PWM eingesetzt wird oder ein anderes Verfahren. Insekten reagieren auf ein höherfrequentes Flackern und fliegen solche flackernden Lichtquelle weniger an. *Inger et al (2014)* haben in einer Literaturstudie gezeigt, dass für viele Insekten die kritische Flickerfrequenz (CFF) bei 200 Hz (beim Menschen 50 Hz) liegt. Teilweise werden LED mit PWM von 900 Hz betrieben, was Insekten nicht beeinträchtigen sollte. *Barroso u.a. (2015)* zeigten, dass mit 120 bzw. 240 Hz PWModierte LEDs ca. 1/3 weniger Insekten anziehen, als bei Konstantlicht.

**Fazit:** Um Insekten nicht zu beeinflussen, sollte Licht konstant leuchten oder mit hoher Frequenz moduliert werden.



*Zahlreiche Insekten kreisen um eine helle Fußballstadium-Beleuchtung und sind als Lichtspuren auf dem Foto zu erkennen, die durch die 50 Hz Netzfrequenz unterbrochen sind.*

## Literatur:

- Barroso, A., Haifig, I., Janei, V., da Silva, I., Dietrich, C., Costa-Leonardo, A.M., 2017. Effects of flickering light on the attraction of nocturnal insects. *Light. Res. Technol.* 49, 100–110
- Bollinger, J. und Haller, J.: planBAR? Smart Light – Bei grosser Planung auch das Kleine sehen, Forum für Wissen 2019, 11-14
- Bolliger, J., Hennet, T., Wermelinger, B. *et al.* Low impact of two LED colors on nocturnal insect abundance and bat activity in a peri-urban environment. *J Insect Conserv* 24, 625–635 (2020).
- Bolliger, J., Wermelinger, B. *et al.* Contrasting effects of street-light shapes and LED color temperatures on nocturnal insects and bats, ALAN 2021 conference.
- Brehm G, Niermann J, Jaimes Nino LM, Enseling D, Jüstel T, Fiedler K (2021) Moths are strongly attracted to ultraviolet and blue radiation. *Insect Conservation and Diversity* 14:188–198.
- Carannante, D, Blumenstein, CS, Hale, JD, & Arlettaz, R. LED lighting threatens adult aquatic insects: Impact magnitude and distance thresholds. *Ecol Solut Evidence.* 2021; 2:e12053.
- Deichmann, J.L., Ampudia Gatty, C., Andía Navarro, J.M., Alonso, A., Linares-Palomino, R. & Longcore, T. (2021) Reducing the blue spectrum of artificial light at night minimizes insect attraction in a tropical lowland forest. *Insect Conservation and Diversity*, 14, 247– 259.
- Eisenbeis, G., Hänel, A.: Light Pollution and the impact of artificial night lighting on insects, in: McDonnell u.a.: *Ecology of Cities and Towns*, Cambridge, 2009, 243
- Eisenbeis, G., Hasselt, Zur Anziehung nachtaktiver Insekten durch Straßenlaternen, *Natur und Landschaft*, 2000, Heft 4, 145
- Eisenbeis, G. (2013): *Insekten und künstliches Licht*, in Posch, T. u.a. *Das Ende der Nacht?*, Wiley-VCH, Weinheim
- Grubisic, M., van Grunsven, R.H.A., Kyba, C.C.M., Manfrin, A. & Hölker, F. (2018) Insect declines and agroecosystems: does light pollution matter? *Annals of Applied Biology*, 173, 180– 189.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., ... de Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS One*, 12, e0185809.
- Huemer, P., Kühtreiber, H., & Tarmann, G.M. (2010) Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten – Ergebnisse einer Feldstudie in Tirol (Österreich).
- Huemer, P., Kühtreiber, H., & Tarmann, G.M. (2011) Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten – Feldstudie 2011, Tirol (Österreich).
- Inger, R., Bennie, J., Davies, T.W., Gaston, K.J., 2014. Potential biological and ecological effects of flickering artificial light. *PLoS One* 9, e98631.
- Justice, M.J. & Justice, T.C. (2016) Attraction of insects to incandescent, compact fluorescent, halogen, and LED lamps in a light trap: implications for light pollution and urban ecologies. *Entomological News*, 125, 315– 327.
- LiTG: Zur Einwirkung von Außenbeleuchtungsanlagen auf nachtaktive Insekten, Berlin, 1997
- Owens, A.C.S. & Lewis, S.M. (2018) The impact of artificial light at night on nocturnal insects: a review and synthesis. *Ecology and Evolution*, 8, 11337– 11358.
- Owens, A., Cochard, P., Durrant, J., Perkin, E. & Seymoure, B. (2020) Light pollution is a driver of insect declines. *Biological Conservation*, 241, 108259.
- Owens, A.C.S. & Lewis, S.M. (2021) Narrow-spectrum artificial light silences female fireflies (Coleoptera: Lampyridae). *Insect Conservation and Diversity*(2021) doi: 10.1111/icad.12487
- Pardo, I., Vergara, E., Armendariz, C.: Pyrenees La Nuit: Impact of artificial light at night on nocturnal Lepidoptera in the Western Pyrenees, ALAN 2021.
- Reichholf, J.: Niedergang der Insekten, *Biol. In unserer Zeit* 5/2020, 346
- Scheibe, M.A.. 2003: Über den Einfluss von Straßenbeleuchtungen auf aquatische Insekten, *Natur und Landschaft* 78, 264
- Schroer u.a., 2019: Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, BfN-Skript 543, 2019:
- Soneira, M. Auswirkungen auf die Insekten-Fauna durch die Umrüstung von Kugelleuchten auf LED-Beleuchtungen, Wien 2013
- Schanowski, A., Späth, V.: Überbelichtet, ILN/NABU, 1994
- C. Unger, Stadt Wien, zit. nach W. Doppler, *The Plight with Light* (Vortrag Wien 2008)
- Van den Broeck, M., de Cock, R., van Dongen, S., Matthysen, E. : White LED light intensity, but not colour temperature, interferes with mate-finding by glow-worm (*Lampyris noctiluca* L.) males, *Jour. Insect Cons.* 2021, <https://doi.org/10.1007/s10841-021-00304-z>
- van Grunsven, R.H.A. van Deijk, Donners, J.R.M., Berendse, F. Visser, M.E., Veenendaal, E., Spoelstra, K. 2020: Experimental light at night has a negative long-term impact on macro-moth populations, *Current Biology*, Volume 30, Issue 12, 2020, R694-R695,
- Wakefield, A., Broyles, M., Stone, E. L., Jones, G., & Harris, S. (2016). Experimentally comparing the attractiveness of domestic lights to insects: Do LEDs attract fewer insects than conventional light types? *Ecology and Evolution*, 6, 8028–8036.

## Anhang: Lampen

### *Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL, HME)*

haben intensive Emissionslinien im UV-/Blaubereich, deren schädliche Wirkung auf das menschliche Auge schon lange bekannt ist, das aber durch die spektrale Transmission der meisten Glaskolben reduziert wird. Insektenaugen sind für den UV-/Blau-Spektralbereich aber besonders empfindlich, weshalb sie auf diese Lichtquellen bevorzugt zufliegen. Wegen des enthaltenen Quecksilbers und der geringen Energieeffizienz ist der Handel mit den Lampen in der EU verboten.

### *(Kompakt-)Leuchtstoffröhren (CFL, TC)*

sind eigentlich Quecksilberdampf-Niederdrucklampen. Die erzeugte ultraviolette Strahlung wird durch Fluoreszenz-Stoffe an der Glasröhre in sichtbares Licht umgewandelt, die UV-/blauen Emissionslinien sind aber gut erkennbar. Durch unterschiedliche Fluoreszenz-Stoffe sind sehr unterschiedliche Farbtöne erzielbar. Diese Lampen ziehen Insekten stark an, wenn auch etwas geringer als Quecksilberdampf-Hochdrucklampen.

### *Halogen-Metaldampflampen (HQI/HCI, CDM, HRI)*

sind Quecksilber-Hochdruckdampflampen, denen andere Halogengase beigemischt sind, um ein möglichst weißes Licht zu erzeugen. Oft haben sie relativ große Blauanteile.

### *Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV, HSE, SON)*

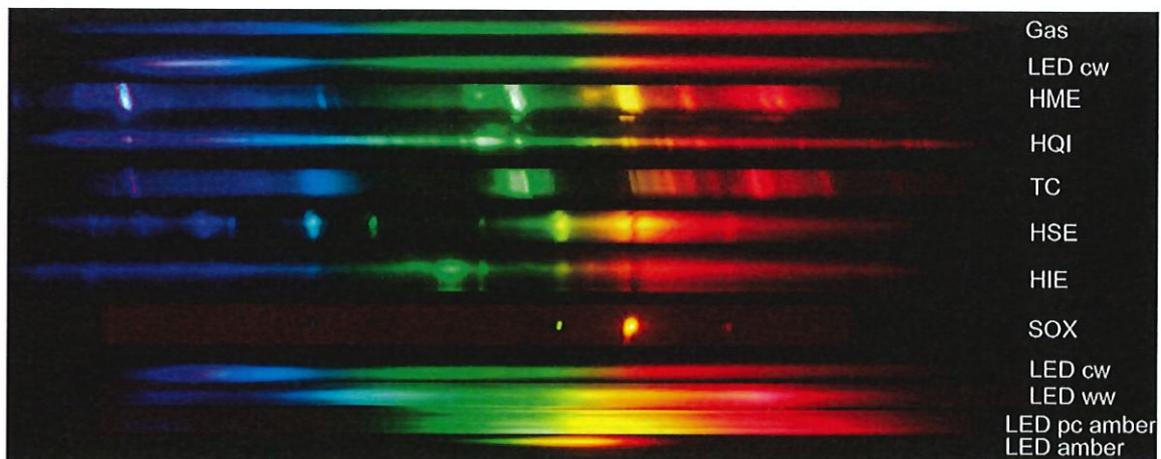
Durch den hohen Druck wird die gelbe Natriumlinie ins Gelbe und Rote verbreitert, während die Natriumlinie selbst in Absorption erscheint. Die Lampen haben einen geringen Blauanteil, weswegen sie schon immer als insektenfreundlich gelten.

### *Natriumdampf-Niederdrucklampen (SOX)*

erzeugen das streng monochromatische Licht der gelben Natriumlinie. Sie erreichen die höchste Effizienz, das monochromatische Licht verursacht jedoch eine schlechte Farbwiedergabe. Ihre Produktion wurde leider eingestellt.

### *LED*

LEDs werden mit unterschiedlichen Farbwiedergaben erzeugt. Kalt- oder neutralweiße (cw) haben hohe Blauanteile, die bei warmweißen (ww) geringer sind. Bei gelben (PCamber oder amber) LED ist der Blauanteil sehr gering.



*Spektren verschiedener Lampen*

## Herleitung der Werte für die Empfehlungen der Festsetzungen, Rechtsgrundlagen, Referenzen:

- [1] Arbeitsschutzrichtlinie ASR A3.4: Für Beleuchtungsstärke für Weg-, Zugangs-, Hof/Parkplatz
- [2] Messungen der Leuchtdichten von beleuchteten Flächen, A. Hänel, 2019, aktualisiert 2020
- [3] Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestag: Sachstand Lichtverschmutzung – Rechtliche Regelungen zur Beschränkung von Beleuchtung in Deutschland und ausgewählten europäischen Staaten: <https://www.bundestag.de/resource/blob/632966/7ba7c4cd1cfef87380d58376f1c2f165/WD-7-009-19-pdf-data.pdf>
- [4] Bundesimmissionsschutzgesetz bzw. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI): „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ Punkt 6 und Anhang 1 „Hinweise über die schädliche Einwirkung von Beleuchtungsanlagen auf Tiere insbesondere auf Vögel und Insekten - und Vorschläge zu deren Minderung“ [https://www.laiimmissionsschutz.de/documents/lichthinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur\\_aus\\_03\\_2018\\_1520588339.pdf](https://www.laiimmissionsschutz.de/documents/lichthinweise-2015-11-03mit-formelkorrektur_aus_03_2018_1520588339.pdf)
- [5] TAB-Arbeitsbericht Nr. 186: Ursachen, Ausmaß und Auswirkungen der Lichtverschmutzung, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, 2020, <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/aktuelles/20200722.html>
- [6] Bundesamt für Naturschutz: Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, BfN-Skripten 543, 2019: <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript543.pdf>
- [7] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Broschüre „Nachhaltige Außenbeleuchtung, Informationen und Empfehlungen für Industrie und Gewerbe“ <https://umwelt.hessen.de/umwelt-natur/luft-laermlicht/Lichtimmissionen>
- [8] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz: Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung -Handlungsempfehlungen für Kommunen [www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv\\_natur\\_0025.htm](http://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_natur_0025.htm)
- [9] UNESCO Biosphärenreservat Rhön: I. Beleuchtungsrichtlinien des Sternepark Rhön [http://www.sternenpark-rhoen.de/das-projekt/subdir2/m\\_31876](http://www.sternenpark-rhoen.de/das-projekt/subdir2/m_31876) II. Planungshilfen für verschiedene Beleuchtungsbedarfe und Grafiken zum Download: <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/beleuchtung>
- [10] EU Kommission: „EU-Kriterien für die umweltorientierte öffentliche Beschaffung von Straßenbeleuchtungen und Lichtsignalanlagen“: <http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/toolkit/traffic/DE.pdf>
- [11] Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten (Eurobats) [https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/EUROBATS\\_PS08\\_DE\\_RL\\_web\\_neu.pdf](https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_PS08_DE_RL_web_neu.pdf)
- [12] Vereinigung der Sternfreunde: Resolution „Für eine natürliche Nacht zum Schutz von Mensch und Umwelt“ [http://www.lichtverschmutzung.de/zubehoer/download.php?file=Resolution\\_gegen\\_Lichtverschmutzung.pdf](http://www.lichtverschmutzung.de/zubehoer/download.php?file=Resolution_gegen_Lichtverschmutzung.pdf)
- [13] IDUR – Informationsdienst der Juristinnen/Juristen im Umweltrecht e.V.: Lichtverschmutzung in der Bauleitplanung <https://idur.de/wp-content/uploads/2019/11/IDUR-Sonderdruck-Lichtverschmutzung-10.2019.pdf>
- [14] Huggins B., Schlacke S. (2019) Schutz von Arten vor Glas und Licht. Schriftenreihe Natur und Recht. Springer, Berlin, Heidelberg [https://doi.org/10.1007/978-3-662-58257-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-58257-2_1)
- [15] Bericht Grundzüge Konzept Sternestadt Fulda: <https://www.energie.de/netzpraxis/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/grundzuege-des-beleuchtungskonzepts-der-sternenstadt-fulda-2019767/np/2/>
- [16] Bundesamt für Naturschutz: Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript\\_336.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_336.pdf)
- [17] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Entwurf 3. Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes (10.02.2021): <https://www.bmu.de/gesetz/gesetzentwurf-eines-dritten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundesnaturschutzgesetzes/>

Erstellt: Fachdienst Rechtsangelegenheiten (B. Roth) und Fachstelle Sternepark im UNESCO Biosphärenreservat Rhön (S. Frank) beim Landkreis Fulda unter Mitwirkung von Dr. Andreas Hänel, Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) und wissenschaftliche Begleitung des Sternepark UNESCO Biosphärenreservat Rhön sowie Dr. Benedikt Huggins, Institut für Umwelt- und Planungsrecht der Universität Münster

Impressum: Landkreis Fulda, Fachstelle Sternepark im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön, Wörthstraße 15, 36037 Fulda

2020\_08 (aktualisiert 04/2021, ergänzt um Best Practice Bebauungsplan Stadt Fulda „Am Waidesgrund“ mit Festsetzung Vermeidung Lichtimmissionen und Hinweis zur geplanten Neufassung des Bundesnaturschutzgesetzes - § 41 a Schutz von Tieren und Pflanzen vor nachteiligen Auswirkungen von Außenbeleuchtung sowie Festsetzungstext für flächige Anstrahlungen)

[info@sternenpark-rhoen.de](mailto:info@sternenpark-rhoen.de) [www.sternenpark-rhoen.de](http://www.sternenpark-rhoen.de)

## Vermeidung von Lichtimmissionen – Möglichkeiten der Kommunen, Landkreise und Träger öffentlicher Belange

### Berücksichtigung und Einbeziehung der technischen Vorgaben zum Schutz der Nacht in die Beurteilungs-, Stellungnahme- und Genehmigungspraxis

Unbestritten ist Kunstlicht eine nicht mehr wegzudenkende Errungenschaft der modernen Gesellschaft. Aktuelle Forschungsergebnisse rücken den nächtlichen Einsatz künstlichen Lichts jedoch als eine der Hauptursachen für den dramatischen Verlust der nacht- und dämmerungsaktiven Lebewesen in den Fokus und die Neufassung des Bundesnaturschutzgesetzes sieht explizit den Schutz von Tieren und Pflanzen vor Kunstlicht vor. Zudem ist Licht gem. § 3 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) je nach Art, Ausmaß und Dauer als schädliche Umwelteinwirkung definiert. Dabei verfolgt die Zielbestimmung des Gesetzes sowohl den Schutz des Menschen als auch den von Tieren und Pflanzen, des Bodens, der Atmosphäre sowie von Kultur- und Sachgütern. Entsprechend unterliegen auch Betreiber nicht genehmigungspflichtiger Lichtanlagen gem. § 22 BImSchG einer Vermeidungs- und Minimierungspflicht, wenn die Lichtanlage gewerblichen Zwecken dient. Zudem sollten Kommunen und Landkreise - auch aus bauplanungsrechtlicher Sicht und zum Nachbarschaftsschutz - die Ortsgestaltung mit Licht nicht unreguliert lassen und zur Erfüllung bauplanungs-, immissionsschutz- und naturschutzrechtlicher Zielvorgaben Einfluss auf die Beleuchtungsart, -dauer und -intensität nehmen und für Orientierungshilfen nach dem Stand der Technik sorgen:

- über Festsetzungen und Hinweise im Bauleitverfahren, gemeindliches Satzungsrecht (**Kap. 1**)
- Auflagen bei Erteilung von Baugenehmigungen, (**Kap. 2**)
- Auflagen bei kommunalen Grundstücksverkäufen (**Kap. 3**)
- Information bei Baustellenbegehungen, Bürgerinformation, Ausschreibungen, Fördermittel (**Kap. 4**)

#### 1. Planungs- und bauordnungsrechtliche Festsetzungen, Hinweise, Satzungsrecht

Insbesondere mit Festsetzungen im Bauleitplanverfahren lässt sich die Entstehung von unnötigen Lichtimmissionen bereits im Vorfeld vermeiden und ein verantwortungsvoller Umgang mit Kunstlicht verwirklichen. Ziel ist es, den übermäßigen Lichteinsatz nicht nur im Sinne des Artenschutzes und der Energie- und Ressourceneinsparung, sondern auch aus Rücksichtnahme auf die Nachbarschaft und für den Erhalt des Orts- und Landschaftsbilds zu verhindern.

Als schädliche Umwelteinwirkung im Sinne des BImSchG ist der Einsatz von Kunstlicht gleichwertig zu anderen Immissionen wie Lärm und Bodenschutz abzuwägen. Fachbehörden der Kommunen und Landkreise (z.B. Bauamt, Bauaufsicht, Naturschutzbehörden), Bürger und insbesondere die anerkannten Umweltverbände nach §§ 63 ff. BNatSchG sollten daher im Rahmen der Erstellung/Beteiligungen im Bauleitplanverfahren die Vermeidung von Lichtimmissionen verbindlich festlegen bzw. einfordern.

Festsetzungsmöglichkeiten im Bauleitplanverfahren ergeben sich insbesondere aus § 9 Abs. 1 Nr. 20 und 24 Baugesetzbuch (BauGB). Nach dem Grundsatz der Planbestimmtheit müssen Festsetzungen konkret, verständlich und bestimmt sein und technisch eindeutig formuliert sein; z.B. konkrete Vorgaben zur Lichtlenkung, -farbe, Lichtpunkthöhe, Lichtstrommenge, ggf. in Kombination mit Hinweisen zur Nutzung. Beispiel zu Festsetzungen: [B-Plan 186 Waidesgrund 18.01.2021 \(fulda.de\)](https://www.fulda.de/B-Plan_186_Waidesgrund_18.01.2021) (Falls Probleme beim Öffnen: rechter Mausclick- Hyperlink bearbeiten – und unten stehenden ausgeschriebenen Link kopieren und in Browser einsetzen)

Hinweise im Bebauungsplan sind zwar möglich, allerdings ohne rechtliche Bindungswirkung. Es sollte im Fall des Hinweises zumindest sichergestellt werden, dass Bauherren frühzeitig entsprechende Informationen zur Gestaltung der Außenbeleuchtung im Sinne des Hinweises erhalten, z.B. bei Erteilung der Baugenehmigung oder im Rahmen des Grundstückskaufvertrags einer Kommune. Beispiel für einen Hinweis im Bauleitverfahren ist der Bebauungsplan Nr. 15 "Ortsmitte" Dipperz im Landkreis Fulda: <https://www.dipperz.de/-content/wohnbaugebiet/>

Satzungsrecht: Zur Regelung der örtlichen Angelegenheiten (hier Ortsgestaltung) kann jede Kommune im Rahmen des gemeindlichen Satzungsrecht eine Lichtgestaltungssatzung erlassen.

## 2. Baugenehmigungen

Im nachgelagerten Verwaltungsverfahren zum Bebauungsplan kann über die Erteilung der Baugenehmigungen anlassbezogen (z.B. wegen Ortsrandlage, Nähe Vegetation, Gewässer, Anwohner- und allg. Artenschutz oder wenn die Entstehung von Lichtimmissionen vermutet werden kann) noch wirkungsvoller gesteuert werden, da dort im Gegensatz zum Bebauungsplan auch das Nutzungsverhalten (z.B. Brenndauer, Reduzierung oder Abschaltung des Lichts) vorgegeben werden kann und die Vorgaben den Bauherren direkt erreichen. Verbindliche Vorgaben im Baugenehmigungsverfahren erfolgen auf der Grundlage, dass die Einhaltung u.a. der generellen Vermeidungs- und Minimierungspflicht gem. § 22 BImSchG und der naturschutzrechtlichen Verpflichtungen wie dem Verschlechterungsverbot sichergestellt sein muss. Auf größeren und vor allem gewerblichen Bauvorhaben sollte hierbei ein besonderes Augenmerk liegen.

### Zusammenfassung

1. Festsetzungen im Bauleitplanverfahren auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 20, 24 BauGB
2. Verbindliche Vorgaben im Baugenehmigungsverfahren (z.B. Stellungnahmen der Kommunen, Fachbehörden und eingetragenen Naturschutzverbänden als gleichgestellte TÖB) zu Bauanträgen anlassbezogen auf der Grundlage der Einhaltung öffentlich-rechtlicher Vorschriften
3. Lichtgestaltungssatzung im Rahmen des gemeindlichen Satzungsrechts (innerer Angelegenheiten)

**Hinweis:** Die nachfolgend aufgeführten Empfehlungen für Festsetzungen sind entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Plangebiets - z.B. Wohn-/Gewerbegebiet bzw. Bauvorhabens - anzupassen! Bei der öffentlichen Straßenbeleuchtung gilt es, die Leuchtdichte/Beleuchtungsstärke in Abhängigkeit des zuvor ermittelten Verkehrsaufkommens auszurichten und mit Abnahme der Verkehrsdichte zu reduzieren. Abschaltung wird in Deutschland durch das Verkehrszeichen 394 (roter Laternenring) legitimiert.

#### Empfehlungen für Festsetzungen/Vorgaben Baugenehmigungen Außenbeleuchtung:

Zur Verringerung der Umweltbelastungen für Mensch und Tier, zum Artenschutz (u.a. Schutz nachtaktiver Insekten und Fledermäuse), zum Erhalt des nächtlichen Ortsbildes, zur Energieeinsparung und zur Rücksichtnahme auf Nachbarschaft und Verkehrsteilnehmer sowie für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse ist die öffentliche und private Außenbeleuchtung an Gebäuden und Freiflächen (z.B. Wege, Parkplätze) energiesparend, blend- und streulichtarm sowie arten- und insektenfreundlich zu gestalten. Sie darf nicht über den Bestimmungsbereich bzw. die Nutzfläche hinaus strahlen und ist zur Erfüllung dieser Aufgaben nach dem aktuellen Stand der Technik auszustatten. Es wird empfohlen, Steuerungsgeräte wie Schalter, Zeitschaltuhren, Dämmerungsschalter, Bewegungsmelder oder smarte Steuerung einzusetzen. Dunkelräume sind zu planen und vorhandene zu erhalten.

Zulässig sind nur:

- voll-abgeschirmte Leuchten, die nicht über die Nutzfläche hinaus und im installierten Zustand nur unterhalb der Horizontalen abstrahlen, Upward Light Ratio ULR 0 % (= nach oben abgegebener Lichtanteil);
- Beleuchtungsstärken von max. 5 Lux für Weg- und Zugangsbeleuchtung, von max. 10 Lux für Hof- und Parkplatzbeleuchtung;
- niedrige Lichtpunkthöhen;
- Leuchtmittel mit geringem Anteil an UV- und Blaulicht wie bernsteinfarbene bis warmweiße LED, (Orientierung: Farbtemperatur 1700 bis 2400 Kelvin, max. 3000 Kelvin);
- In Wohn- und Mischgebieten Leuchtdichten von max. 50 cd/m<sup>2</sup> für kleinflächige Anstrahlungen bzw. selbstleuchtende Flächen mit weniger als 10 m<sup>2</sup>. Leuchtdichten von max. 2 cd/m<sup>2</sup> für Anstrahlungen bzw. selbstleuchtende Flächen mit mehr als 10 m<sup>2</sup>. Hintergründe sind dunkel zu halten;
- In Gewerbe- und Industriegebieten Leuchtdichten von max. 100 cd/m<sup>2</sup> für kleinflächige Anstrahlungen bzw. selbstleuchtende Flächen mit weniger als 10 m<sup>2</sup>. Leuchtdichten von max. 5 cd/m<sup>2</sup> für Anstrahlungen bzw. selbstleuchtende Flächen mit mehr als 10 m<sup>2</sup>. Hintergründe sind dunkel zu halten;
- Nicht gestattet sind flächige Anstrahlungen ohne Informationsvermittlung (wie z.B. Wand ohne Logo), freistrahrende Röhren und rundum strahlende Leuchten (Kugelleuchten, Solarkugeln) mit einem Lichtstrom höher 50 Lumen.

Bei nächtlicher Beleuchtungspflicht (z.B. aufgrund nächtlicher Arbeitstätigkeiten im Außenbereich zum Zeitpunkt der Nutzung) gelten die zuvor genannten Vorgaben, sofern die Technischen Regeln für Arbeitsstätten keine anderen Anforderungen stellen.

(Herleitung der Werte siehe Referenzen, besonders [1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 12])

### 3. Einwirkung über Verkauf kommunaler Baugrundstücke

Der kommunale Grundstücksverkauf bietet der Gemeinde eine weitere Gestaltungsmöglichkeit. Mögliche Käufer können im Vorfeld der Bewerbungsgespräche und durch Hinweise im Kaufvertrag auf die spezielle Thematik der Lichtimmissionen hingewiesen werden. Dies wird von der Gemeinde Neuhof bei Fulda bereits vorbildhaft praktiziert. Textstelle aus dem Muster-Vertragsauszug der Gemeinde Neuhof:

#### *Vermeidung/Reduzierung von Lichtimmissionen*

*Um Belastungen für die Menschen in den Ortsteilen ... und ... zu vermeiden, sagt der Käufer zu, dass er dauerhaft dafür sorgen wird, dass vom Kaufgrundstück keine bzw. möglichst geringe Lichtimmissionen ausgehen, die auf die vorgenannten Ortsteile wirken. Dies gilt auch im Hinblick auf den ... und die Wohngebäude, die (...nördlich) des Kaufgrundstückes liegen.*

*Im Sinne der Nachhaltigkeit und „des Schutzes der Nacht vor vermeidbaren Lichtimmissionen“ weist die Gemeinde (Gemeindenname): auf die „Planungshilfe für Unternehmen und Kommunen: Umweltverträgliche Beleuchtung an Arbeitsstätten, Parkplätzen und Werbeanlagen“, herausgegeben vom UNESCO-Biosphärenreservat Rhön, und die Broschüre „Nachhaltige Außenbeleuchtung“, herausgegeben vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, hin.*

### 4. Baustellenbegehungen, Ausschreibungen, Förderungen, Bürgerinformationen

#### Baustellenbegehung, Ausschreibungen, Förderprogramme:

Mitarbeiter der Fachbehörden der Kommunen und Landkreise wie Bauabteilung/Brandschutz/ Immissionschutz/Wasserbehörde/Untere Naturschutzbehörde/Regionalentwicklung können z.B. Gespräche oder Baustellenbegehungen im Vorfeld der Genehmigung zur Beratung und Information der Bauherren nutzen. Auch Ausschreibungen und Förderrichtlinien sollten technische Vorgaben zur Vermeidung von Lichtimmissionen beinhalten.

#### Bürgerinformation:

Vielen ist das Thema Lichtverschmutzung als weitreichendes öffentliches Umweltproblem neu und vor dem Hintergrund der vielen Angebote von künstlichem Licht besteht die Gefahr von falscher Anwendung. Zudem ist künstliches Licht im Außenbereich sich teils widersprechenden Interessen und Ansprüchen ausgesetzt wie funktionalen, gestalterischen, psychologischen und ökologischen.

Es empfiehlt sich, die Bürger umfassend zu informieren, da Maßnahmen zur Reduktion von Lichtimmissionen evtl. als Einschränkung missverstanden werden könnte. Es sollte daher darüber aufgeklärt werden, dass ein reduzierter Einsatz von Kunstlicht viele Vorteile bringt:

- ➔ Vorteile für Gesundheit und Lebensqualität: Natürliche Dunkelheit ermöglicht eine höhere Schlafqualität und der Erhalt eines sternreichen Nachthimmels ist eines der faszinierendsten Naturerlebnisse.
- ➔ Ökologische Vorteile: Weniger Kunstlicht beeinträchtigt im geringeren Maße die Ruhephasen der tagaktiven Tiere und die Aktivitätszeiten der nachtaktiven Arten – in Gärten wie im Naturraum.
- ➔ Ökonomische Vorteile: Weniger Energieverbrauch durch geringere Stromkosten, weniger Ressourcenverbrauch.
- ➔ Gestalterische Vorteile: Ein gut geplanter Einsatz von Kunstlicht ermöglicht eine blendfreie, indirekte Beleuchtung und nimmt Rücksicht auf Nachbarschaft und Orts- und Landschaftsbild.
- ➔ Der Aspekt Sicherheit: Vermeintlich bietet Licht Sicherheit; zahlreiche Studien und Statistiken können einen Zusammenhang jedoch nicht untermauern.