Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

Leitfaden zur Eindämmung der Lichtverschmutzung

Handlungsempfehlungen für Kommunen

www.natur.bayern.de

Liebe Leserinnen und Leser!

Künstliche Beleuchtung beeinflusst maßgeblich unsere Umwelt. Einerseits soll sie Sicherheit bringen, uns vor Unfällen schützen und das gesellschaftliche Leben fördern. Die Nacht wird buchstäblich zum Tag gemacht.

Andererseits sind der Artenschutz und der Erhalt der Biodiversität ebenfalls wichtige Gemeinschaftsaufgaben. Gerade die Insektenvielfalt hat eine herausragende Bedeutung für unsere Ökosysteme, denn 60 % aller Insektenarten sind dämmerungs- und/oder nachtaktiv. Für diese Arten, deren Lebensweise maßgeblich durch den natürlichen Tag-Nacht-Wechsel bestimmt wird, bringen die künstliche Erhellung des Nachthimmels und das direkte Anstrahlen/Beleuchten ihrer Lebensräume teils erhebliche Auswirkungen mit sich. Nachtaktive Insekten können beispielsweise ihrer Bestäuberleistung nicht mehr nachkommen. Die Folge: Unsere Biodiversität in Bayern sinkt! Auch der Mensch ist von der dauerhaften künstlichen Erhellung der Nacht betroffen. Zu viel künstliches Licht kann negative Folgen haben.

Maßnahmen zur Reduzierung von Lichtimmissionen sind aber schon heute technisch und dabei kosteneffizient möglich. Dieser Leitfaden ist in erster Linie an Sie als kommunale Entscheidungsträger adressiert. Er behandelt gleichermaßen Straßen- und Wegebeleuchtung, aber auch Außenbeleuchtung wie Lichtwerbung und die Beleuchtung öffentlicher Gebäude, Fassaden und Schaufenster. Dabei steht im Vordergrund, die gute fachliche Praxis so zu optimieren, dass bei der Planung, Ausschreibung und Umsetzung von öffentlicher Beleuchtung neben der Verkehrssicherheit auch der Mensch und die biologische Vielfalt berücksichtigt werden. Gerne können Sie auch die praktischen Tipps zur Umsetzung nutzen, die der Leitfaden aufzeigt.

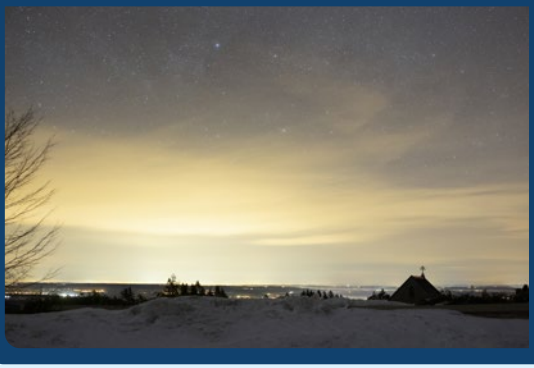
Thorsten Glauber, MdL
Bayerischer Staatsminister
für Umwelt und Verbraucherschutz

Um was geht es?

Seit der Entwicklung des künstlichen Lichtes vor mehr als 100 Jahren macht der Mensch die Nacht zum Tag. Plätze, Straßen, Gebäude, Parks, Bäume, werden künstlich beleuchtet, nicht nur in Siedlungen, sondern auch in der freien Landschaft. Energieeffiziente und preisgünstige LED-Lampen erhellen weite Teile unseres Planeten. Indem die Energiekosten für Außenbeleuchtung sinken, wird sie immer mehr ausgeweitet. Dies belegen Satellitenbilder, die eine jährliche Zunahme der globalen Helligkeit um 2–3 % offenbaren, allein in Europa sind es 5–6 %.

Die **Lichtverschmutzung** ist inzwischen so stark, dass bereits mehr als die Hälfte der Europäer die Milchstraße nicht mehr sehen kann. Damit geht nicht nur ein Kulturgut des Menschen – der natürliche Nachthimmel – schleichend verloren, sondern auch der „Lebensraum Nacht" für viele Organismen.

Lichtverschmutzung versperrt den Blick auf die Sterne: die Milchstraße und ein natürlicher Himmel mit mehr als 3000 Sternen können über der Winklmoosalm bestaunt werden, weil dort nachts alle Lichter ausgeschaltet werden.

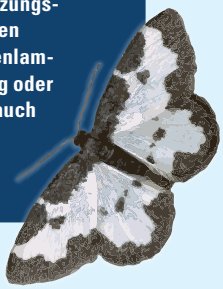


Über dem Siedlungsraum schwebt dagegen eine Lichtglocke, die 40-mal heller strahlen kann als der natürliche Nachthimmel. Sternbeobachtungen sind hier kaum möglich.

Licht, Insekten und Gesundheit des Menschen

Seit mehr als 3,5 Milliarden Jahren bestimmt das Sonnenlicht das Leben auf unserem Planeten. Die meisten Lebewesen richten ihr Verhalten nach dem Tag-Nacht-Rhythmus aus, vor allem nachtaktive **Insekten** sind äußerst lichtempfindlich und benötigen natürliche Nächte. Das Kunstlicht stört Verhalten und Orientierung. Es behindert die Orientierung und zieht Insekten mehrere hundert Meter entfernt an. Vor allem die UV- und kurzwelligen Anteile im Lichtspektrum, also die kaltweißen bis blauen Farben sind ungünstig – **solche Lichtquellen haben den Effekt eines Staubsaugers**. Das hat zur Folge, dass Insekten in ihrem angestammten Lebensraum und damit als Nahrung für andere nachtaktive Tiere wie Fledermäuse oder als Bestäuber für Pflanzen fehlen. In der Nähe von Kunstlicht produzieren viele Arten (v. a. Nachtfalter) zudem weniger Anlockstoffe, was ihre Fortpflanzung einschränkt. Die wichtigen Schlüsselpositionen, die Insekten in den Ökosystemen einnehmen, werden durch ihren Rückgang geschädigt.

Jeden Sommer sterben in Deutschland schätzungsweise 100 Milliarden Insekten an Straßenlampen an Erschöpfung oder an vielen Lampen auch durch Verbrennen.



Auch **Menschen** können an den Folgen von künstlicher Beleuchtung leiden. Zu wenig natürliches Tageslicht und zu viel künstliches Licht mit kurzen Wellenlängen (kaltweißes Licht) in den Abendstunden können den Biorhythmus durcheinander bringen. Der über die „innere Uhr" vorgegebene Rhythmus regelt z. B. den Schlaf-Wach-Zyklus, die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, den Zellstoffwechsel, das Zellwachstum, die Energiebilanz und das Hormonsystem. Wird die Ausschüttung des Schlaf-Hormons Melatonin in den Abendstunden häufig durch kaltweißes Licht unterdrückt, kann die „innere Uhr" verstellt werden und sich der Körper nicht mehr ausreichend regenerieren. Schlafstörungen können auftreten und chronische Krankheiten wie Bluthochdruck, Herz-Kreislauferkrankungen, Schlaganfall, Diabetes, Adipositas und möglicherweise auch Krebs können längerfristig entstehen.

Die Vermeidung von kaltweißem Licht in den Abend- und Nachtstunden ist somit nicht nur für die Insektenwelt, sondern auch für das Wohlbefinden und die Gesunderhaltung des Menschen wichtig.

Neue Vorschriften in Bayern

Mit Inkrafttreten zum 1. August 2019 gelten für Lichtemissionen die **neuen Vorschriften der Art. 11a BayNatSchG und Art. 9 BayImSchG (früher Art. 15 BayImSchG).** Eingriffe in die Insektenfauna durch künstliche Beleuchtung im bauplanungsrechtlichen Außenbereich im Sinne des § 35 BauGB sind zu vermeiden. Himmelstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung sind unzulässig. Zudem müssen bei Aufstellung von Beleuchtungsanlagen im Außenbereich die Auswirkungen auf die Insektenfauna, insbesondere deren Beeinträchtigung und Schädigung, überprüft und die Ziele des Artenschutzes berücksichtigt werden. In unmittelbarer Nähe von geschützten Landschaftsbestandteilen und Biotopen dürfen Beleuchtungsanlagen nur in Ausnahmefällen genehmigt werden.

Um die Lichtverschmutzung weiter einzudämmen, ist es zudem grundsätzlich untersagt Fassaden „baulicher Anlagen der öffentlichen Hand" (z. B. Rathäuser, Schulen oder touristische Anlagen) nach 23 Uhr und bis zur Morgendämmerung zu beleuchten. Weiterhin sind im Außenbereich beleuchtete oder lichtemittierende Werbeanlagen grundsätzlich verboten. Straßenbeleuchtungsanlagen, die der Straßen- und Wegesicherheit (Art. 51 Abs. 1 BayStrWG) dienen, sind nicht vom Verbot des Art. 11a Satz 2 und Satz 4 BayNatSchG erfasst. Dennoch müssen die Auswirkungen auf die Insektenfauna überprüft und die Ziele des Artenschutzes berücksichtigt werden (Art. 11a Satz 3 BayNatSchG).

Lichtsignale zur Kommunikation:
Die Weibchen der Leuchtkäfer, auch Glühwürmchen genannt, locken die Männchen zur Paarung mit Lichtsignalen an – zu viel künstliches Licht erschwert die Fortpflanzung.

Relevante Kriterien für die Planung

Die Neuinstallation von Beleuchtungen oder die Umrüstung veralteter Beleuchtungsanlagen auf moderne LED-Leuchten birgt Gefahren für eine weiter zunehmende Lichtverschmutzung, weil moderne und effiziente Leuchten bei gleicher Leistung eine stärkere Ausleuchtung erzielen.

Bei der Wahl und Montage der Leuchten sollten folgende fünf Grundsätze Beachtung finden:

Fünf Grundsätze für künstliche Beleuchtung

1. **Licht zweckgebunden einsetzen**, d. h. nur wenn tatsächlich notwendig.
2. **Lichtintensität** sinnvoll **begrenzen**.
3. **Licht** nur auf die Nutzfläche **lenken**.
4. **Licht nicht dauerhaft einschalten**, sondern nur, wenn es benötigt wird.
5. **Lichtfarbe mit geringstmöglichem Blauanteil** verwenden.

Es wird empfohlen, für die gesamte Kommune ein übergreifendes Beleuchtungskonzept zu erstellen, damit die Bedürfnisse des Menschen und aller anderen Organismen überall optimal erfüllt werden. Damit können auch Kosten und Energie eingespart werden.

Relevante Kriterien für die Planung

1 Zweck der Beleuchtung

Innerhalb geschlossener Ortschaften haben die Gemeinden nach ihrer Leistungsfähigkeit die öffentlichen Straßen zu beleuchten, wenn das dringend erforderlich ist (Art. 51 Abs. 1 BayStrWG). Außerhalb geschlossener Ortschaften kann auf die Beleuchtung öffentlicher Straßen jedoch verzichtet werden, es sei denn, ihre **Notwendigkeit** ist eindeutig gegeben. Auf Art. 11a Satz 3 BayNatSchG wird verwiesen. Licht als Dekoration im Außenbereich sollte hinterfragt werden, aber auch im Bereich von Parks, Grünanlagen, Gärten und an Teichen.

Ein **eigenes Konzept** sollte bei Neuinstallationen oder Umrüstung von Lichtquellen den Zweck der Beleuchtung genau beschreiben. Hierzu sollte z. B. bei Straßenbeleuchtungen vor der Planung das tatsächliche Verkehrsaufkommen **in der Dunkelphase** ermittelt werden. Ferner sollte die **zeitliche und örtliche Steuerung** der Beleuchtungs- oder Lichtstärke dargestellt werden (siehe Grundsätze 2 bis 4).

Nachtaktive Insektenfresser:
Auch nachtaktiven, Insekten fressenden Tieren wie Fledermäusen oder Igeln schadet eine zu starke Beleuchtung. Sie meiden angestrahlte Flächen und Objekte; dadurch verkleinert sich ihr Lebensraum.

Relevante Kriterien für die Planung

2 Lichtintensität

Die Intensität des Lichts sollte situationsangepasst und angemessen sein, auf keinen Fall überdimensioniert. Die vom Mensch empfundene Helligkeit ist die Leuchtdichte einer Fläche, gemessen in Candela pro Quadratmeter (cd/m²): Je mehr eine Fläche das Licht zurückstrahlt, desto niedriger kann die Beleuchtungsstärke sein.

Maßnahmen zur Reduktion der Lichtintensität:

- Im Vorfeld nächtliches Verkehrsaufkommen messen und Lichtstärke an den Verkehr zeitlich und saisonal anpassen: Stoßzeiten erfordern eine höhere Lichtstärke als spätere Nachtstunden.
- Bei der Planung der Straßenbeleuchtung wird oft die Norm DIN EN 13201 herangezogen, die allerdings keinen gesetzlichen Charakter hat. Dabei lässt die Wahl der Beleuchtungsklasse Spielräume, es sollte daher immer diejenige mit der geringsten Lichtmenge gewählt werden.
- Reflektoren und helle Farbuntergründe zur Kontraststeigerung einsetzen, wodurch die Beleuchtungsstärke reduziert werden kann.
- Für angestrahlte und selbstleuchtende Flächen (z. B. Werbeplakate, -schilder) und Fassadenanstrahlung sollte gelten:
  - In ländlichen und naturnahen Gebieten eine maximale Leuchtdichte von 2 cd/m²;
  - Im urbanen Raum für Flächen bis 10 m² eine maximale Leuchtdichte von 50–100 cd/m², für Flächen über 10 m² maximal 5 cd/m².
  - Größere Flächen sollten mit mehreren Lichtquellen mit geringem Lichtstrom anstatt mit einer starken Lichtquelle beleuchtet werden, um auch die Außenwirkung zu reduzieren.
- Lichtimmissionen in der Umgebung begrenzen (z. B. Lichtwerbung, Sportanlagen).

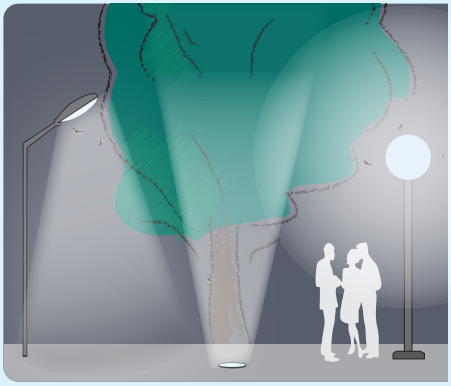
Relevante Kriterien für die Planung

3 Lichtlenkung

Zahlreiche Leuchten lenken ihr Licht nach oben oder zur Seite anstatt auf die Fläche oder in den Raum, wo es benötigt wird. Sie blenden, tragen zur Lichtverschmutzung bei, sind fatal für Insekten und verbrauchen unnötig Energie.

Maßnahmen zur Optimierung der Lichtlenkung:

- Leuchten immer nach oben abschirmen und blendfrei nach unten ausrichten („*full cut off*"-Leuchten), damit der Raum horizontal und oberhalb von Leuchten nicht angestrahlt wird.
- Leuchten möglichst so positionieren, dass das Licht direkt von oben nach unten scheint.
- Leuchtenhöhe am tatsächlichen Bedarf ausrichten, d. h. Masthöhe soweit wie möglich reduzieren – je niedriger, desto weniger Streulicht.
- Licht aus Fenstern und Glasfronten von beleuchteten Innenräumen durch Roll- und Fensterläden oder Jalousien weitestgehend abschirmen.
- Keine Leuchten zu Dekorationszwecken einsetzen wie beispielsweise Kugellampen und Strahler, die Bäume, Fassaden oder Fahnen illuminieren.



Optimierbare Lichtlenkung:
Die Lampen leuchten in zu großem Winkel (links), von unten nach oben (mitte) oder gar nach allen Seiten (rechts).

Gute Lichtlenkung:
Die Lampe leuchtet direkt von oben nach unten und in der Höhe optimal angepasst genau dorthin, wo das Licht tatsächlich benötigt wird.

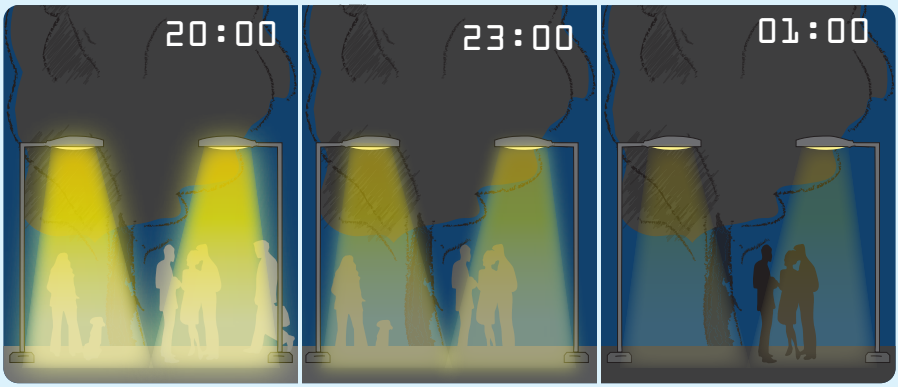
Relevante Kriterien für die Planung

4 Leuchtdauer

Licht sollte nur bei Gebrauch eingeschaltet werden und nicht die ganze Nacht brennen. Das spart Kosten und Ressourcen und erhellt die Umgebung ausschließlich zu Zeiten, in denen es auch notwendig ist. Eine Teil- oder Vollabschaltung zwischen 23 und 6 Uhr kann die jährlichen Kosten zudem um ca. 30–60 % reduzieren. Nicht nur moderne LED-Leuchten, auch Gasentladungslampen lassen sich individuell steuern.

Maßnahmen zur Reduktion der Leuchtdauer:

- Tatsächliche Zeiten ermitteln, in denen Licht gebraucht wird.
- Beleuchtungsdauer bzw. Zeiten mit möglicher Dimmung, Teil- oder Vollabschaltung in der Planung bedarfsorientiert festlegen. Die Lichtstärke könnte vielerorts ab 23 Uhr um 50 % und nach Mitternacht um 70 % verringert werden.
- Wenn zwei Lampen in der Leuchte installiert sind, eine Lampe stundenweise abschalten.
- Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder einsetzen; dabei darauf achten, dass sich diese nicht zu schnell einschalten und zu lange leuchten.



Beispiel für die Reduktion der Leuchtdauer:
Eine Vollbeleuchtung erfolgt ausschließlich zu Zeiten, in denen der Bedarf am größten ist, z. B. während des Berufsverkehrs. Je weniger Bedarf, desto stärker kann die Beleuchtung reduziert werden.

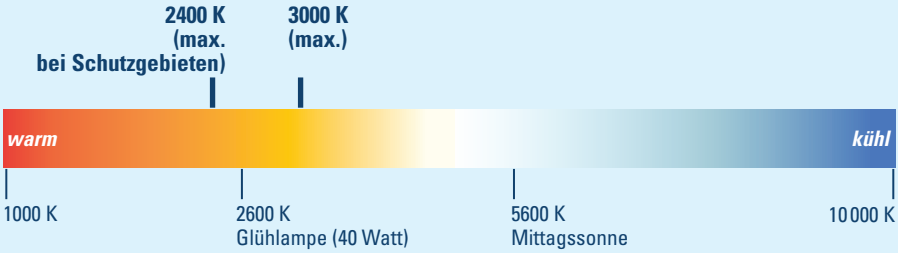
Relevante Kriterien für die Planung

5 Lichtfarbe

Der Mensch kann weder kurzwelliges (Ultraviolett-) noch langwelliges (Infrarot-) „Licht“ sehen. Für zahlreiche Artengruppen, insbesondere Insekten, spielen diese Wellenlängen dagegen oftmals eine entscheidende Rolle für ihr Verhalten. Leuchten haben nicht selten kaltweißes Licht. Das erhöht nicht nur die Blendwirkung, sondern wird auch stärker in der Atmosphäre gestreut und verstärkt die nächtlichen Lichtglocken über Siedlungen. Blaulicht zieht zudem Insekten an und schadet der Gesundheit des Menschen.

Maßnahmen zur Optimierung der Lichtfarbe:

- Kurzwelliges Licht (Blaulicht) im Farbspektrum vermeiden. Optimal ist eine Farbtemperatur von 1800 bis maximal 3000 Kelvin (K), in der Nähe von Schutzgebieten maximal 2400 K.
- Auch bei Neuinstallation oder Umrüstung von Straßenbeleuchtung auf LED ist eine warmweiße Lichtfarbe bis maximal 3000 K ideal.
- Wegen der Wärmeentwicklung und der direkten Gefahr für Insekten sollten nur voll abgeschlossene Lampengehäuse verwendet werden, deren Oberfläche sich zudem nicht auf mehr als 60°C aufheizt.



Skala der Lichtfarbtemperatur (= Kelvin, K):
Diese Skala zeigt die Lichtfarbtemperatur – also die Eigenfarbe des Lichts einer Lichtquelle. Das Spektrum an Lichtfarben reicht von rötlich-warm bis bläulich-kühl. Je niedriger der Kelvin-Wert, desto wärmer bzw. insektenfreundlicher ist das Licht.

Relevante Kriterien für die Planung

Optimierbare Beleuchtung

Licht brennt während der ganzen Nacht.

Energieverschwendung durch breit abstrahlende und schlecht ausgerichtete oder nach oben geneigte Lampen. Sie blenden und erzeugen Streulicht, z. B. Deko-Leuchten zu Illuminationszwecken in Parks (Baum- oder Fahnenbeleuchtung), an Gewässern und auf Wiesen.

Überdimensionierte Leuchtdichten und ein heller Untergrund auf Werbetafeln verstärken die Aufhellung der Nacht.

Zu hoch und schräg montierte Leuchten (z. B. auf Parkplätzen) erzeugen störendes Licht, das in die Umgebung abstrahlt.

Lampen mit kaltweißem Licht und hohen Blauanteilen ziehen Insekten an und verursachen hohe Reinigungskosten.

Relevante Kriterien für die Planung

Gute Beleuchtung

Leuchten sind waagrecht montiert, ohne Abstrahlungen nach oben und zur Seite, die Lampen ragen nicht aus dem Gehäuse heraus und Reflektoren lenken das Licht genau von oben nach unten. Die Nutzfläche wird ausschließlich von oben beleuchtet. Kugellampen, Bodenstrahler oder freistrahlende Röhren werden nicht eingesetzt.

Die Beleuchtung ist an Bedarfszeiten (Geschäfts-, Arbeitszeit) angepasst, nach Beendigung der Nutzung um mind. 70 % gedimmt, teilweise oder ganz ausgeschaltet. Wo möglich, steuern optimal eingestellte Bewegungsmelder oder Zeitschaltuhren den Lichteinsatz.

Warmweißes Licht mit Farbtemperaturen von 1800 bis max. 3000 K ist insektenfreundlich und weniger gesundheitsschädlich für den Menschen.

Die Lichtpunkthöhe ist reduziert, Lampen sind möglichst weit unten montiert.

Die Leuchtdichte beträgt im Siedlungszentrum max. 100 cd/m², außerhalb des Zentrums unter 50 cd/m².
Der Untergrund auf Werbetafeln ist dunkel.

Beispiele in Bayern

Sternenparks

Einige bayerische Kommunen haben bereits gute Beleuchtungskonzepte entwickelt, z. B. im Rahmen regionaler Bestrebungen zur Anerkennung sogenannter Sternenparks durch die International Dark-Sky Association (IDA). Sternenparks sind Regionen mit besonders geringer Lichtverschmutzung, in denen der Blick in einen natürlichen Nacht- und Sternenhimmel noch nahezu uneingeschränkt möglich ist. In Deutschland werben bisher vier Regionen mit diesem Prädikat, zwei davon in Bayern.

Das **Biosphärenreservat Rhön** ist ein solcher Sternenpark. Durch die Unterstützung einiger Gemeinden, die ihre Außenbeleuchtung nachtfreundlich umgerüstet haben, konnte dieser Status großflächig erreicht werden.

→ https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/sternenpark-rhoen

Die **Winklmoosalm in Reit im Winkl** ist der erste Sternenpark in den Alpen. Die Bewohner der Alm helfen durch Umrüstung des Lichts an den Häusern und eine bessere Lichtlenkung, die Dunkelheit zu bewahren.

→ www.abenteuer-sterne.de/sternenpark-winklmoosalm

Sternenregion Chiemsee

Ein weiteres Projekt in Bayern ist die „Sternenregion Chiemsee". Hier sind alle Chiemsee-Gemeinden dazu aufgerufen, Kunstlicht verantwortungsvoll einzusetzen, um die Lichtverschmutzung sichtbar zu reduzieren und damit die Region aufzuwerten.

→ www.paten-der-nacht.de/sternenregion-chiemsee

Naturpark Bayerischer Wald

Der Naturpark Bayerischer Wald e. V. verfolgt in seinem INTERREG-Projekt „Lichtverschmutzung – gemeinsame Lösungsansätze" (2019–2021) zusammen mit dem Projektpartner Aktivity pro o.s. (CZ) einen Sternenpark einzurichten. Durch Beratung von Gemeinden und öffentlichen Einrichtungen und Öffentlichkeitsarbeit soll eine vorteilhaftere Beleuchtung erreicht werden.

→ www.naturpark-bayer-wald.de/lichtverschmutzung-projekt.html

Weiterführende Informationen

Berichte, Leitfäden und Planungshilfen

Held, M., Hölker, F. & Jessel, B. (Hrsg.) (2013): Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. – BfN-Skripten 336, Bonn - Bad Godesberg, 188 S.

→ www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript_336.pdf

Schroer, S., Huggins, B., Böttcher, M. & Hölker, F. (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen – Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. – BfN-Skripten 543, Bonn - Bad Godesberg, 97 S.

→ www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript543.pdf

Österreichischer Leitfaden Außenbeleuchtung – Licht, das mehr nützt als stört (2018). 88 S.

→ www.ooe-umweltanwaltschaft.at/Mediendateien/Leitfaden.pdf

Planungshilfen für umweltverträgliche Beleuchtung von den Verwaltungen UNESCO-Biosphärenreservat Rhön

→ https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/sternenpark-rhoen/umweltvertraegliche-beleuchtung

Initiativen, Organisationen und Projekte

International Dark-Sky Association (IDA):

→ www.darksky.org

Initiative der Tiroler Umweltanwaltschaft:

→ www.hellenot.org

Initiative gegen Lichtverschmutzung der Fachgruppe Dark Sky in der Vereinigung der Sternfreunde e.V. (u. a. mit Liste der voll abgeschirmten Leuchten):

→ www.lichtverschmutzung.de

Bundesweites Projekt zur Eindämmung der Lichtverschmutzung:

→ www.paten-der-nacht.de

Forschungsprojekt in interdisziplinärem Forschungsverbund 2010–2014:

→ www.verlustdernacht.de

Glossar

BauGB
Baugesetzbuch

BayImSchG
Bayerisches Immissionsschutzgesetz

BayNatSchG
Bayerisches Naturschutzgesetz

BayStrWG
Bayerisches Straßen- und Wegegesetz

Beleuchtungsstärke
Intensität zur Ausleuchtung eines Bereiches. Maßeinheit Lux (lx).
Eine klare Vollmondnacht misst 0,05–0,3 lx.

Candela
siehe Leuchtdichte

Farbtemperatur
Maß zur quantitativen Bestimmung des Farbeindrucks einer Lichtquelle.
Maßeinheit Kelvin (K).

***Full-Cut-Off*-Leuchte**
Leuchten nahezu ohne Lichtemmission oberhalb der Horizontalen
(voll abgeschirmte Leuchten); dies entspricht der Lichtstärkeklasse G6.

Infrarot
Langwelliges Licht (auch Wärmestrahlung genannt) mit
größerer Wellenlänge als dem für Menschen sichtbaren Licht.

Kelvin (K)
siehe Farbtemperatur

Glossar

Leuchtdichte

Helligkeitswahrnehmung des Auges einer beleuchteten oder leuchtenden Fläche als Maß für die Bewertung der Objekterkennung. Planungsgröße für die Außenbeleuchtung. Beleuchtungsstärke (in Lux) und Reflexionseigenschaften einer Fläche, z. B. basierend auf Material und Farbe, beeinflussen die Leuchtdichte. Maßeinheit Candela pro Quadratmeter (cd/m²).

Leuchtmittel

Lampen; in thermischen Lichtquellen sind alle Wellenlängen kontinuierlich vertreten. In nicht-thermischen Lichtquellen werden nur bestimmte Wellenlängen ausgestrahlt, hierzu gehören Gasentladungsröhren (z. B. Natrium- oder Quecksilberdampflampen) und Leuchtdioden.

Melatonin

Hormon, das nur bei Dunkelheit aktiviert und freigesetzt wird; es leitet die Erholungs- und Regenerierungsphase des Körpers ein.

Schutzgebiete

Internationale und nationale Schutzgebiete in Bayern: NATURA 2000- (so genannte FFH- und SPA-) Gebiete, Biosphärenreservate, Feuchtgebiete mit internationaler Bedeutung (Ramsar-Gebiete), Naturschutzgebiete, Nationalparke, Nationale Naturmonumente, Naturparke, Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmäler, Geschützte Landschaftsbestandteile, Gesetzlich geschützte Biotope.

UV-Licht

Kurzwelliges Licht mit kürzerer Wellenlänge als dem für Menschen sichtbaren Licht; viele Organismen brauchen es zur Orientierung.

Wellenlänge

Ausdruck der Lichtfarbe. Rotes Licht ist langwelliger als gelbes, grünes und blaues Licht. Maßeinheit Nanometer (nm).

www.natur.bayern.de

Herausgeber: Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2, 81925 München (StMUV)

Internet: www.stmuv.bayern.de
E-Mail: poststelle@stmuv.bayern.de

Gestaltung: Projektgruppe NaturVielfaltBayern / PAN GmbH,
www.pan-gmbh.com

Bildnachweis: Titel: JesusFernandez32/iStockphoto
Vorwort: Wilhelm Gailberger/piclease (Kleines Nachtpfauenauge)
S. 1 oben: Sebastian Voltmer/paten-der-nacht.de
S. 1 unten: Adamus W. Adelus/paten-der-nacht.de
S. 2 links: Andreas Zehm
S. 2 rechts: Peter Buchner/piclease (Schwarzrand-Harlekin)
S. 3: Thomas Rößler
S. 5: Reinhard Siegel/piclease
S. 16: imago/blickwinkel

Stand: September 2020

© StMUV, alle Rechte vorbehalten

Gedruckt auf Papier aus 100 % Altpapier

Diese Druckschrift wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird die Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars erbeten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

BAYERN | DIREKT
Tel. 089 12 22 20

BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.