



WENIGER LICHT – EIN PLUS FÜR ALLE
BEST-PRACTICE-GUIDELINE ZUR
LICHTVERSCHMUTZUNG

BIONADE



Einblick in die Nacht: Wir nehmen die zunehmende Helligkeit und ihre Folgen ins Visier.

Liebe Leserinnen und Leser,



welchen Einfluss hat Kunstlicht auf Mensch und Umwelt? Orte mit hoher nächtlicher Helligkeit verzeichnen oft starken Insektenrückgang. Sie beeinträchtigt oder zerstört Lebensräume und Lebensweisen von tag- und nachtaktiven Arten. Kunstlicht wirkt als Barriere oder entzieht lichtempfindlichen Insekten den Naturraum. Nachthelligkeit kann sich aber auch negativ auf das menschliche Wohlbefinden auswirken und zu Schlaflosigkeit oder Stress führen. Die Konsequenzen sollten daher bei der Lichtplanung berücksichtigt werden. Noch ist unklar, wie sehr die Lichtverschmutzung das Insektensterben beeinflusst, es gibt allerdings bereits praktische Lösungsansätze.

Mit dieser Best-Practice-Guideline möchten wir Interessierten, Partnern und anderen Unternehmen Möglichkeiten aufzeigen, wie sie mit dem Erhalt der Insektenvielfalt direkt vor der eigenen Haustür beginnen können.

Als Hersteller von alkoholfreien biologischen Erfrischungsgetränken sind wir abhängig von der Natur. Sie bestimmt die Qualität und Verfügbarkeit hochwertiger Rohstoffe aus ökologischem Anbau. Neben unserer unternehmerischen Verantwortung hat die intensive Auseinandersetzung mit der Biodiversität auch wirtschaftliche Gründe, denn die dauerhafte Versorgungssicherheit mit Bio-Rohstoffen in bester Qualität ist für Bionade entscheidend. Und nur gesunde Ökosysteme können diese bereitstellen. Das Engagement für die Erhaltung und Förderung von Biodiversität ist also eine logische Folgerung.

Wir haben daher in dieser Broschüre zwei Expertinnen zu Rate gezogen: Frau Dr. Annette Krop-Benesch, Chronobiologin und Wissenschaftskommunikatorin mit den Schwerpunkten Lichtverschmutzung und Lichtgesundheit, hat uns über den Einfluss von Lichtverschmutzung auf Insekten und Tiere sowie auf Menschen und Pflanzen informiert. Frau Sabine Frank koordiniert den Sternepark im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön und hat praktische Tipps zur Reduzierung von Lichtverschmutzung geliefert.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen!





Satellitenbilder zeigen,
wo die Lichtverschmutzung
am stärksten ausfällt.

03	Vorwort Bionade
05	Inhalt
06	Die Nacht: Ein Gut, das Pflege verdient
08	Kapitel 1: Auswirkungen auf Insekten und andere Tiere
10	Der Lebensraum Nacht verschwindet
12	Die Natur kommt aus dem Takt
14	Kapitel 2: Auswirkungen auf Pflanzen
16	Licht: Nahrung und Signal für Pflanzen
17	Von Nachtruhe keine Spur
18	Kapitel 3: Auswirkungen auf den Menschen
20	Dunkelheit – unverzichtbar für Körper und Seele
21	Zu viel Licht kann krank machen
22	Wenn Licht zum Stressfaktor wird
24	Tipps zur Umsetzung
24	Nachhaltig beleuchten
26	Begriffe der Lichttechnik
27	Checkliste
27	Impressum

Die Nacht: Ein Gut, das Pflege verdient

Langsam verschwindet die Sonne hinter dem Horizont und Dunkelheit zieht über das Land. Die Vögel beenden ihr Abendlied, während die ersten Fledermäuse auf Insektenjagd gehen. Im Unterholz schnauft ein Igel. Mit etwas Glück sehen wir ein paar Glühwürmchen durch die Nacht tanzen.

Während es dunkler wird, entfaltet sich über unseren Köpfen ein einzigartiges Szenario: Immer mehr Sterne funkeln am Himmel, bis sich zuletzt das helle Band der Milchstraße über das Firmament zieht. Die Nacht ist angekommen in all ihrer Schönheit und Magie.

Heutzutage kann man so einen Abend nur an wenigen Orten erleben. In unseren Städten ist es nachts so hell, dass nur wenige Sterne zu sehen sind, und selbst auf dem Land wird es nicht mehr richtig dunkel. Wir verdrängen die Nacht aus unserem Leben.

Dabei ist die Nacht unverzichtbar für die Natur. Alle Lebewesen, auch wir Menschen, sind an den

Wechsel von Tag und Nacht angepasst. Doch seit der Erfindung des elektrischen Lichts widersetzen wir uns dem natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus. Wir arbeiten bis spät in die Nacht, und selbst wenn kaum noch jemand unterwegs ist, beleuchten wir Straßen, Gebäude und Firmengelände.

All das Licht kostet Energie, doch seit Einführung der LED lässt sich alles viel energieeffizienter beleuchten. Wer eine Photovoltaik-Anlage hat, kann sogar CO₂-neutral beleuchten. Dennoch haben wir keinen Überschuss an Energie, den wir verschwenden könnten. Und das Licht selbst hat viele negative Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen und auch auf unsere eigene Gesundheit. Für den Einsatz von künstlicher Beleuchtung bedeutet dies ein Umdenken. Nicht nur die Energieeffizienz muss berücksichtigt werden, sondern wir müssen Raum für Dunkelheit zulassen, zeitlich wie räumlich.

Warum noch Stunden nach Feierabend den Parkplatz oder das Firmenschild im Industriegebiet beleuchten? Muss das Firmenschild so hell sein? Leuchtet der Scheinwerfer auf den Arbeitsbereich



Licht kostet Energie
– und das Leben vieler
Insekten und Pflanzen.

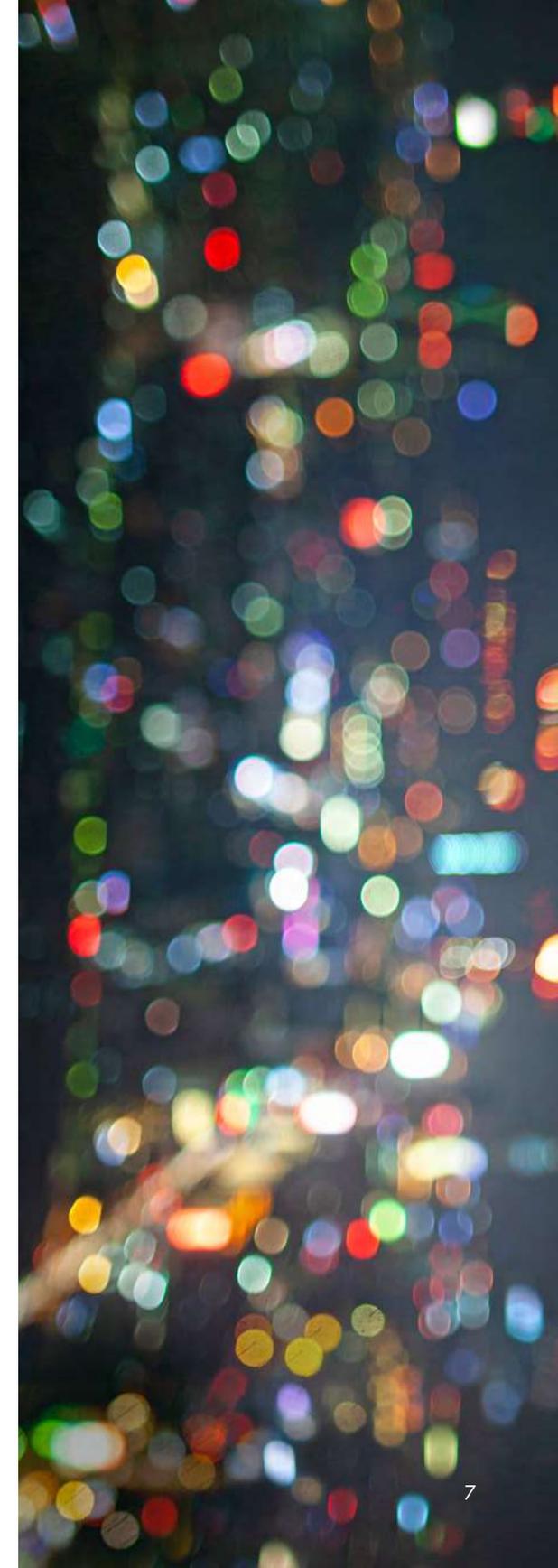
oder in den benachbarten Wald oder das Wohngebiet? Und was ist wichtiger: weißes, energieeffizientes Licht oder wärmeres Licht, das weniger störend auf Fledermäuse, Insekten und Igel wirkt?

Diese Broschüre gibt Einblicke in die Auswirkungen nächtlicher Beleuchtung und macht Vorschläge, wie sich Lichtverschmutzung verringern lässt.

--- DATEN/FAKTEN ---

Dr. Annette Krop-Benesch ist Chronobiologin und Wissenschaftskommunikatorin mit den Schwerpunkten Lichtverschmutzung und Lichtgesundheit. Sie arbeitet mit internationalen Wissenschaftlern und Lichtplanern für

- die Erhaltung des Lebensraums Nacht
- die Bewahrung der biologischen Rhythmen





Nachtschwärmer brauchen Dunkelheit

Dunkelheit bietet Schutz für nachtaktive Tiere und lässt tagaktive Tiere schlafen, doch mit Kunstlicht kommt alles aus dem Takt.

Der Lebensraum Nacht verschwindet

Wenn die Sonne versinkt, beginnt ihr „Tag“: **Nachtaktive Tiere fühlen sich nur bei Dunkelheit wohl. Dunkelheit gehört zu ihrem Lebensraum wie Wasser zu einem Feuchtgebiet und Bäume zu einem Wald. Künstliches Licht verändert ihren Lebensraum grundlegend.**

Künstliches Licht zerschneidet Lebensräume

Dunkelheit bietet Schutz vor Fressfeinden. Igel, Mäuse und andere Kleinsäuger vermeiden daher beleuchtete Bereiche und müssen sich die wenigen dunklen Wege in ihrem Streifgebiet suchen. Die Suche nach Nahrung oder Partnern wird dadurch schwieriger.

Andere Tiere hingegen werden vom Licht magisch angezogen. Insekten umschwirren Lampen bis zur Erschöpfung oder werden leichte Beute für Spinnen und Fledermäuse. Doch nicht alle Fledermäuse jagen im Licht. Einige Arten, z. B. die Mausohren, bleiben in der Dunkelheit, dort, wo nur noch wenige Insekten zu jagen sind. Oft verschwinden sie ganz aus Gebieten, die beleuchtet werden. Doch egal ob lichttolerant oder lichtscheu, keine Fledermaus liebt lange Flüge durch das Licht und so zerschneiden die vielen beleuchteten Wege die Flugrouten der Fledermäuse. Noch proble-

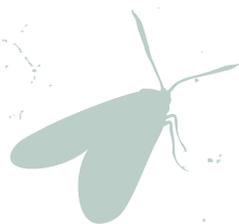
matischer ist die Beleuchtung von Gebäuden mit Fledermausquartieren. Beleuchtete Fassaden werden nicht angefliegen, die Quartiere werden aufgegeben. Auch Zugvögel wie Rotkehlchen und Goldhähnchen fliegen in der Nacht, wenn die Luft ruhiger ist. Doch ähnlich wie Insekten werden sie von hellen Gebäuden und Scheinwerfern angezogen, kreisen geblendet im hellen Licht oder kollidieren mit den Fassaden. Millionen Vögel kommen so jedes Jahr weltweit zu Tode.

Glühwürmchen bleiben allein

Wenn Glühwürmchen auf Partnersuche gehen, sind Wald und Wiesen voller Lichter. Im heutigen Meer an Kunstlicht verschwinden die kleinen Lichter jedoch und die Männchen sehen die Weibchen nicht mehr. Auch Erdkröten haben Probleme mit dem Partner. Sie finden sich im Licht zwar schneller, trennen sich aber auch häufiger wieder und haben weniger Nachwuchs.

Nahrungsnetze verändern sich

Lichtverschmutzung belastet nicht nur einzelne Organismen, sondern kann ganze Nahrungsnetze verändern. Gewässer sind besonders empfindlich. Viele Insektenarten legen ihre Eier im



Wasser ab. Die Larven ernähren sich von totem Pflanzenmaterial und halten so das Wasser sauber. Gleichzeitig sind sie Nahrung für Libellen, Amphibien und Fische. Wenn sie schlüpfen, haben sie oft nur eine Nacht, um einen Partner zu finden und die nächste Generation zu gebären.

Kunstlicht zieht Insekten aus dunklen Bereichen an, wo sie im Nahrungsnetz fehlen. Statt sich

über dem Wasser zu paaren, verenden sie an den Lampen. Dort dienen sie als Nahrung für Raubinsekten, Spinnen und Aasfresser – allerdings nur für die Arten, die Licht nicht stört. Lichtempfindliche Arten verschwinden und werden durch tagaktive Arten ersetzt.

Insektenfreundliches Licht – Wirklichkeit oder Greenwashing?

Sucht man nach einer Außenleuchte, begegnet einem schnell der Begriff „insektenfreundliches Licht“. Meist ist damit oranges Licht gemeint. Heutige LEDs, die oranges oder gar rotes Licht abstrahlen, sind weniger energieeffizient als weiße LEDs. Auch ist die Farbwiedergabe bei orangem Licht nicht gut. Lohnt es sich dennoch, auf weißes Licht zu verzichten?

Weißes Licht hat einen hohen Anteil an kurzwelliger „blauer“ Strahlung. Je höher der Blauanteil, desto größer die Anzahl der Insekten, die angezogen werden. Dennoch fliegen immer noch sehr viele Insekten zu einer orangen Lampe. Oranges



Nachtschonendere Straßenbeleuchtung: mit gelbem Licht, das nur auf den Boden strahlt.

Licht ist also weniger schädlich als weißes, aber noch nicht „freundlich“. Rotes Licht wird jedoch besser von Fledermäusen toleriert und ist weniger ablenkend für Vögel. Auch stört es die Melatoninproduktion kaum. Blaues Licht hingegen blendet mehr und wird stärker in der Atmosphäre gestreut, d. h. es ist aus weiterer Entfernung sichtbar. Es gibt also durchaus gute Argumente für warmes Licht.

Die Natur kommt aus dem Takt

Meisen und Mäuse im Dauer-Jetlag

Wird es morgens langsam hell, beginnen die ersten Vögel zu singen. Rotkehlchen, dann die Amsel, später Meisen und Buchfink. Jede Vogelart hat eine bestimmte Helligkeit, bei der ihr Tag beginnt. In unseren künstlich beleuchteten Siedlungen wird es nachts nicht mehr dunkel und für viele Vögel beginnt der Tag früher. Rotkehlchen beginnen ihren Morgengesang eine Stunde früher als in natürlich dunklen Regionen.

Gesteuert werden Gesang, Aktivität, Stoffwechsel und Fortpflanzung bei den meisten Tieren durch das Hormon Melatonin, das nur bei Dunkelheit produziert wird – auch bei uns Menschen. Straßenbeleuchtung reicht aus, um die Melatoninproduktion bei Vögeln, Säugetieren und auch Fischen merklich zu reduzieren. Wenn dies geschieht, kommt der gesamte Stoffwechsel aus dem Takt. Das Ergebnis ist vergleichbar mit einem Jetlag nach einer Flugreise, mit dem Unterschied, dass dieser Jetlag nicht vorbeigeht.

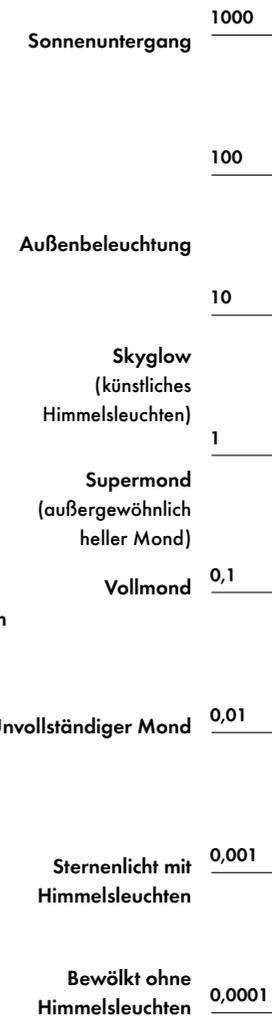
Mehr als 60% aller Säugetiere sind nachtaktiv, ganz besonders die bei uns heimischen kleinen Arten wie Igel, Siebenschläfer und Fledermäuse. Nachtaktive Kleinsäuger haben eine überlebenswichtige Fähigkeit: Sie können tagsüber den Stoffwechsel reduzieren, um Energie zu sparen.

Scheint aber nachts eine Straßenlaterne auf ihren Bau, funktioniert das weniger gut und sie verbrauchen zu viel Energie. Gleichzeitig bleiben sie länger im Bau und haben weniger Zeit für die Futtersuche. Kommt die innere Uhr eines Tieres aus dem Takt, leidet die Gesundheit. Bei Singvögeln unter nächtlicher Beleuchtung ist das Immunsystem messbar geschwächt und das Risiko für Infektionen, etwa mit dem West-Nil-Virus, steigt.

Der frühe Vogel fängt den Wurm?

Wird es morgens früher hell, verändert das bei Vögeln auch die Jahresrhythmik. Die Tageslänge ist ein wichtiges Signal für die Fortpflanzung. Ab einer bestimmten Tageslänge im Frühling beginnen die Vögel mit dem Reviergesang und suchen sich Partnerinnen. Durch die Lichtverschmutzung ist diese Tageslänge früher im Jahr erreicht und der Brutbeginn verschiebt sich nach vorne.

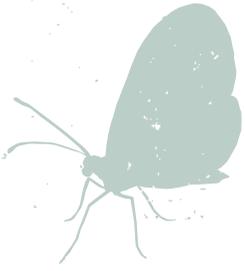
Ein früherer Brutbeginn kann bei gutem Wetter bedeuten, dass die Jungvögel im Winter kräftiger sind. Manche Vögel schaffen es sogar, eine zusätzliche Brut aufzuziehen. Lichtverschmutzung



WIE HELL IST DIE NACHT?

Die Nacht ist nicht stockdunkel und bereits geringe Helligkeitsunterschiede haben Auswirkungen auf Tiere.

AUSWIRKUNGEN AUF INSEKTEN UND ANDERE TIERE



Nächtliche Beleuchtungsstärke (Lux)

könnte hier also sogar ein Vorteil sein. Das funktioniert aber nur, wenn auch die Insekten früher aus der Winterruhe erwachen. Ansonsten fehlt es an Futter. Und bisher ist unbekannt, ob auch die Insekten früher ins Jahr starten. Auch brüten nicht alle Vogelarten früher, d. h. manche Arten wären im Vorteil und fressen den späteren Brütern das Futter weg. Auch bei Säugetieren bestimmt die

Tageslänge, wann die Jungen geboren werden. Bei einigen Arten verschiebt sich durch Lichtverschmutzung die Paarungszeit wie bei Vögeln nach vorne, bei anderen werden die Jungen später im Jahr geboren und sind noch zu jung, wenn der Winter kommt. So verändert Lichtverschmutzung das zeitliche Gefüge im Tierreich und bringt aufeinander abgestimmte Vorgänge durcheinander.





Vom verborgenen Nachtleben der Pflanzen

Natürliche Dunkelheit ist wichtig für Nachtruhe und farbiges Herbstlaub. In der Nacht wird auch bestäubt. Ohne Besuche von Nachtschwärmern produzieren Pflanzen allerdings weniger Früchte und Samen.

Licht: Nahrung und Signal für Pflanzen

Pflanzen mit Burn-out?

Pflanzen haben die faszinierende Fähigkeit, aus Licht und Luft Biomasse zu erzeugen. Damit sind sie die Grundlage aller Nahrungsnetze. Im Gewächshaus werden verlängerte Tage genutzt, damit die Pflanzen besser wachsen. Doch dieser Prozess benötigt auch Dunkelheit. Bei Nacht regenerieren sich die Pigmente für die Photosynthese, außerdem werden durch Ozon und UV-Strahlung entstandene Blattschäden repariert.

Werden Blätter die ganze Nacht beleuchtet, fällt diese Regenerationszeit weg. Die Blätter bekommen braune Flecken und sterben früher ab – eine Art Burn-out für Bäume.

Manche Pflanzen reagieren auch auf nächtliches Licht, indem ihre Blätter fester werden. Damit sind sie schwerer zu fressen. Gut für die Pflanze, schlecht für die Insekten, die sich von der Pflanze ernähren, z. B. die Schmetterlingsraupen.

Blätter zur falschen Jahreszeit

Wenn die Tage im Herbst kürzer werden, beginnen Bäume, Farb- und Nährstoffe aus den Blättern zu speichern, die Blätter werden braun und fallen bald ab. Für beleuchtete Bäume sind die Tage jedoch gleich lang. Sie verpassen den Beginn des Herbstes, behalten ihre Blätter und sind anfälliger für Frostschäden. Auf Dauer verkürzt das ihr Leben.

Im Frühjahr bilden diese Bäume früher Knospen aus. Das kann zum Problem für viele Insekten werden, die natürlicherweise dann aufwachen, wenn sich die Knospen öffnen. Kommen die Insekten aber nicht früher aus der Winterruhe, sind die Blätter schon zu hart für sie und es fehlt Nahrung.

Nicht nur die Blätter richten sich nach der Tageslänge. Manche Pflanzen bilden erst dann Blüten, wenn die Tage kürzer werden. Fehlt die jahreszeitliche Veränderung der Tageslänge, kommt es nie zur Blütenbildung und damit entstehen auch keine Früchte. Schon heute ist das ein Problem für Sojabauern: Neben Straßenleuchten entstehen keine Sojabohnen.



Die Lichtglocken der Städte erhellen die Nacht selbst in Naturschutzgebieten.

Von Nachtruhe keine Spur

Etwa 80 % unserer Wildpflanzen sind auf Bestäubung durch Insekten angewiesen. Dabei ist die tagaktive Honigbiene keineswegs die fleißigste Bestäuberin. Manche Pflanzen, wie zum Beispiel der Schwarze Holunder, sind nachtaktiv. Sie öffnen ihre Blüten nachts und sind auf Nachtfalter und andere nachtaktive Insekten angewiesen.

Gibt es neben der Pflanze eine Lichtquelle, fliegen viele Insekten an die Lampe, nicht an die Blüte. Als Folge werden weniger Blüten in der Nacht bestäubt. Tagaktive Bestäuber können diesen Verlust nicht ausgleichen: Es werden weniger Früchte mit Samen erzeugt und in der nächsten Generation entstehen weniger Pflanzen.

Manche Pflanzen bilden zwar zur richtigen Zeit Blüten, aber deutlich weniger als ohne Beleuchtung. Das ist nicht nur schlecht für die Vermehrung der Pflanze, sondern auch für Insekten, denn egal ob Knospen, Früchte, Samen oder neue Pflanzen fehlen, Licht reduziert die Nahrungsressourcen von Insekten. Insekten wiederum sind eine unersetzbare Nahrungsgrundlage für Eidechsen, Amphibien, Vögel, Fledermäuse und andere Kleinsäuger. Und nicht zuletzt sind auch wir Menschen betroffen: Die meisten unserer Obst- und Gemüsepflanzen profitieren von Insektenbestäubung.



Kunstlicht – Fluch und Segen für die Menschen

Licht bringt viele Vorteile, doch nachts brauchen wir Dunkelheit, um zu schlafen und gesund zu bleiben. Außerdem tut der Blick in die Sterne der Seele gut.

Dunkelheit – unverzichtbar für Körper und Seele

Keine Frage, künstliches Licht hat viele Vorteile. Beleuchtung kann uns nachts den Weg weisen oder unsere Umgebung in Szene setzen.

Städte erstrahlen im eindrucksvollen Glanz und wir können unsere Botschaften hell leuchtend positionieren. Dunkle Städte – für viele ist das gleichbedeutend mit langweilig und öde. Doch das Licht nimmt uns auch viel Schönheit. Nur an wenigen Orten in Deutschland kann man noch die Milchstraße in all ihrer Pracht sehen. Stattdes-

sen sind über den Städten nur die hellsten Sterne im ansonsten grauen Himmel zu entdecken. Dabei gehört der Blick in die Sterne seit jeher zur Kulturgeschichte der Menschheit. Ohne Sterne hätten wir keine Zeitrechnung oder Navigation. Und die Sterne können noch mehr. Sie entspannen uns, lassen uns Sorgen vergessen, stärken unsere Verbindung mit Natur und Universum – Sterne können sogar Schmerzen und psychische Belastungen lindern. Ohne Dunkelheit kommen wir nicht zur Ruhe, können nicht Abstand nehmen vom Alltagsstress.



Die Milchstraße ist nur in Ausnahmefällen über unseren Städten zu sehen.

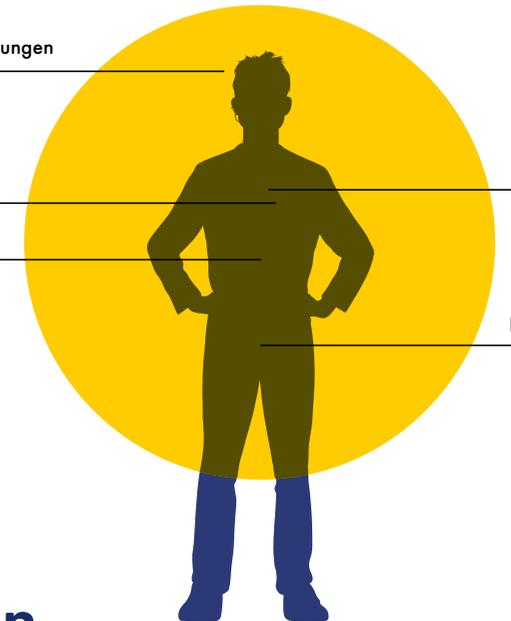
Depressionen, Schlafstörungen

Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Übergewicht, Diabetes

Brustkrebs

Prostatakrebs



LICHT ALS KRANKHEITSRISIKO

Ohne den natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus erhöht sich das Risiko für viele Zivilisationskrankheiten.

Zu viel Licht kann krank machen

Nächtliche Ruhe ist wichtig. Menschen sind tagaktiv, und unsere Körper sind darauf programmiert, nachts zu schlafen. Dabei hilft uns das Hormon Melatonin, das nur bei Dunkelheit produziert wird und unsere innere Uhr steuert. Melatonin senkt unsere Körpertemperatur, die Atmung wird flacher, das Herz schlägt langsamer. Wir werden müde. Gleichzeitig beginnt unser Immunsystem zu arbeiten, unser Gehirn sortiert das am Tag Gelernte und Erfahrene, der Körper regeneriert sich.

Ohne nächtliches Melatonin kommen wir aus dem Takt und können sogar krank werden. Wer langfristig nachts aktiv ist, hat ein höheres Risiko für Depressionen, Schlafstörungen, Übergewicht, Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Brust- und Prostatakrebs.

Genau diese Erkrankungen sind auch umso häufiger, je heller eine Stadt ist. Tatsächlich ist es in vielen Stadtzentren durch Straßenbeleuchtung, Leuchtreklamen, Gebäudeanstrahlungen und Autoverkehr hell genug, um unsere Melatoninproduktion zu unterdrücken. Wer abends viel unterwegs ist, der beginnt später mit der Melatoninproduktion und wird somit auch später müde.

Wenn Licht zum Stressfaktor wird

Zum Glück können wir uns wenigstens beim Schlafen vor zu viel Licht schützen. Dennoch fühlen sich immer mehr Menschen vom Lichteermeer gestört. Sie möchten den Abend im Garten oder auf dem Balkon bei entspannendem Licht genießen oder ohne Vorhänge schlafen.

Wer sein Schlafzimmer nicht komplett verdunkeln will, kann an vielen Orten der Lichtverschmutzung nicht entkommen. Licht kriecht durch kleine Ritzen und irritiert. Besonders wenn Wohnhäuser angestrahlt werden oder Leuchtreklamen mit wechselndem Licht in das Schlafzimmer hineinscheinen, kann dies die Nachtruhe beeinträchtigen. Selbst ein einziger schlecht eingestellter Scheinwerfer kann stören.

So viel unerwünschtes Licht wird zum Ärgernis. Wer ständig gestresst ist, wird krank. Depressionen, Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen gelten als Folgeerkrankungen bei chronischem Stress.

Nächtliche Beleuchtung kann die Melatoninproduktion reduzieren, aber auch den Schlaf auf anderen Wegen erschweren, z. B. weil es ablenkt. Ähnlich wie bei Lärm können wir nicht einschlafen, weil wir uns gestört fühlen, selbst wenn der Körper ausreichend Melatonin produziert und wir müde sind. Licht, genauso wie Lärm, sollte also auf die notwendigen Mengen reduziert werden.

Unnötig und schädlich für Mensch und Natur: Licht, das nach oben strahlt.



Starke Beleuchtung ist kein Garant für Sicherheit. Sie kann auch zu gefährlicher Blendung führen.

Beleuchten statt Blenden

Je mehr Licht, desto sicherer? Diese Ansicht findet sich häufig bei der Installation von Beleuchtung. Allerdings brauchen wir zum Sehen gar nicht so viel Licht, wie manche denken. Einzelne helle, schlecht abgeschirmte Lichtquellen können sogar gefährlich blenden.

Weil die lichtempfindlichsten Sehzellen in der Peripherie des Auges sitzen, blicken wir automatisch direkt in das helle Licht. Innerhalb von Sekunden adaptiert unser Auge dann an die Helligkeit. Schauen wir jetzt wieder in die dunkleren Bereiche, z. B. weil wir an einem hellen Scheinwerfer, Firmenschild oder Parkplatz vorbeigefahren sind, sehen wir Hindernisse oder andere Personen schlechter als vorher. Auch Ampeln und andere Signallichter können überstrahlt werden. Besser

also starke Kontraste vermeiden. Je blauhaltiger das Licht, desto stärker empfinden wir die Blendung. Neutralweiße 4000-Kelvin-Strahler sind also unangenehmer fürs Auge als warmweiße 2200 Kelvin.

Außerdem wird blaues Licht in der Atmosphäre stärker gestreut, sprich verteilt. Dadurch ist die Lichtglocke einer mit 4000 Kelvin beleuchteten Stadt aus größerer Entfernung zu sehen als die einer orangefarben beleuchteten Stadt. Dieser sogenannte Skyglow erhellt dann Naturschutzgebiete in mehreren 100 Kilometern Entfernung. Werden Scheinwerfer nur auf die Nutzfläche gerichtet, entsteht auch weniger Blendung. Das hat zudem den Vorteil, dass kein Licht als Streulicht verschwendet und weniger Energie verbraucht wird.

Nachhaltig beleuchten

Nachhaltige, umweltbewusste Beleuchtung ist mehr als nur Energieeffizienz. Ziel sollte sein, nur so viel Licht zu erzeugen, wie wirklich gebraucht wird. Das setzt eine situationsgerechte Planung voraus, die Licht nur dorthin bringt, wo es benötigt wird und die notwendigen Helligkeiten erreicht, aber nicht überschreitet. Sind keine Menschen vor Ort, wird auch kein Licht gebraucht.

Vor allem der Einsatz von dekorativem Licht sollte kritisch hinterfragt werden. Das Beleuchten von Pflanzen, Gewässern oder ganzen Parkanlagen ist ein umfassender Eingriff in nächtliche Lebensräume und kann niemals umweltfreundlich oder nachhaltig sein. In manchen Fällen ist es notwendig, die Energieeffizienz einer Lichtquelle

gegen den schädlichen Einfluss des verwendeten Spektrums abzuwägen. Je höher der Blauanteil, desto höher die Energieeffizienz, aber auch die Störwirkung auf Mensch und Tier. Durch einen gut geplanten Einsatz von Licht kann jedoch dieser leicht höhere Energieverbrauch ausgeglichen werden, indem nicht benötigtes Licht reduziert wird, z. B. durch Vermeidung von Streulicht oder unnötig heller Beleuchtung.

Das Wissen über die Auswirkungen künstlicher Beleuchtung wächst ständig. Gleichzeitig entstehen neue Beleuchtungsprodukte und -konzepte, die eine nachhaltige Beleuchtung anstreben. Weitere Informationen zu diesem Thema bieten folgende Internetseiten:

Verein Sternenpark Rhön e.V. verein-sternenpark-rhoen.de

Rücksichtsvolle Beleuchtung biosphaerenreservat-rhoen.de

Hessisches Netzwerk gegen Lichtverschmutzung lichtverschmutzung-hessen.de

International Dark Sky Association darksky.org

Annette Krop-Benesch – Nacht – Licht nachhaltig-beleuchten.de

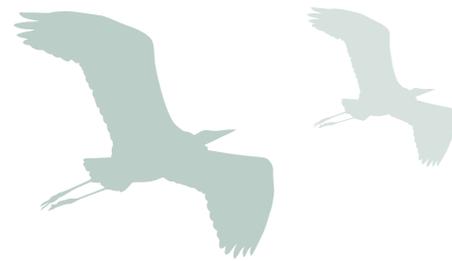
Lichtverschmutzung – Welchen Einfluss hat sie auf Zugvögel? lbv.de/ratgeber/naturwissen



Mit fünf einfachen Tipps können Sie Ihre eigene Beleuchtung umweltverträglicher gestalten:

- Fragen Sie sich immer, ob eine Beleuchtung wirklich nötig ist.
- Beleuchten Sie nur die Bereiche, in denen Licht gebraucht wird. Schirmen Sie Lichtquellen ab, vermeiden Sie Streulicht und beleuchten Sie von oben nach unten.
- Machen Sie es nicht heller als nötig. Helle Lichtpunkte erzeugen unangenehme Kontraste und Dunkelräume.
- Wählen Sie möglichst warmes Licht, maximal 3000 Kelvin.
- Schalten Sie das Licht ab, wenn es nicht gebraucht wird. Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder helfen hierbei.

1. Zielgerichtet beleuchten
2. Lichtmenge reduzieren
3. Farbtemperatur warmweiß
4. Bedarfsorientiert beleuchten



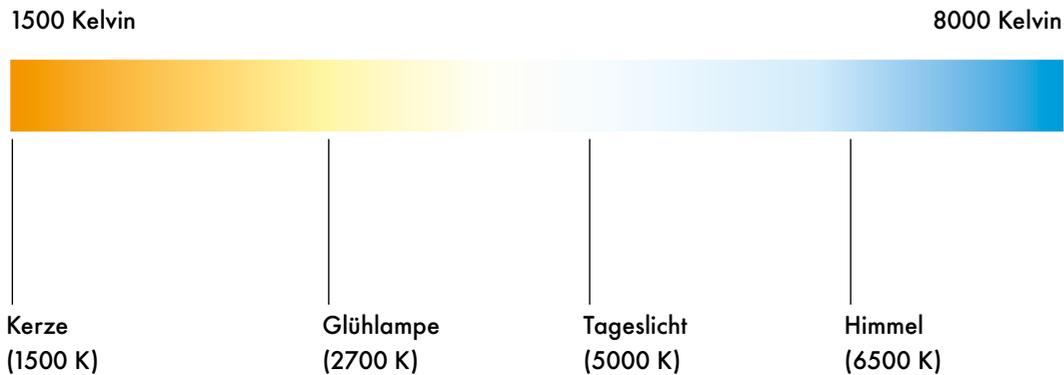
BEGRIFFE DER LICHTTECHNIK

Lichtstrom (Lumen)

Der Lichtstrom gibt die Gesamtmenge des Lichts an, die von einer Lichtquelle abgegeben wird.

Farbtemperatur (Kelvin)

Die Farbtemperatur beschreibt den Farbeindruck einer Lichtquelle von orangerot über weiß nach blau. Je niedriger die Farbtemperatur ist, desto wärmer erscheint das Licht, je höher die Farbtemperatur, desto kälter erscheint es.



Lichtstärke (Candela)

Die Lichtstärke bezeichnet die Menge an Licht, die von einer Lichtquelle in eine bestimmte Richtung abgegeben wird.

Lichtausbeute (Lumen/Watt)

Die Lichtausbeute wird auch oft als Lichteffizienz bezeichnet. Sie gibt an, wie viel Licht in einer Lichtquelle mit einem Watt Energie erzeugt wird.

Beleuchtungsstärke (Lux)

Die Beleuchtungsstärke beschreibt die Menge an Licht, die auf eine Fläche auftrifft.

Leuchtdichte (Candela/Quadratmeter)

Die Leuchtdichte beschreibt die Helligkeitsempfindung einer Lichtquelle. Gemessen wird die Menge an Licht, die ins Auge einfällt, entweder bei direktem Blick in die Lichtquelle oder nach Reflektion des Lichts an dem betrachteten Objekt.

CHECKLISTE FÜR IHRE BELEUCHTUNG

	Lichtquelle	Standort	Spezifikation	Leistung	Zweck	Abstrahlung nach oben	Farbgebung	Kelvin	Bewegungsmelder	Änderung nötig?	Änderung erfolgt
1.	Parkplatz		LED	100 W	Sichere Ausleuchtung für Besucher	Nein	Goldgelb	2500	Nein	Ja	Ja!
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											

Erfassen Sie alle Lichtquellen auf Ihrem Betriebsgelände und optimieren Sie Ihre Beleuchtungsanlagen.



IMPRESSUM

Herausgeber:
BIONADE GmbH
Nordheimer Straße 14
97645 Ostheim v. d. Rhön
Telefon 09777 910 10
Fax 09777 910 18 16
info@bionade.de

Datum:
Oktober 2023

Bildnachweis:
iStock, gettyimages
Selux GmbH (S. 11)

Gestaltung:
van Ommen organic
www.van-ommen.org

**ÜBER RÜCKMELDUNGEN UND ANREGUNGEN
UNTER NACHHALTIGKEIT@BIONADE.DE
FREUEN WIR UNS.**

Konzeption, Koordination
und Ansprechpartnerin:
Lucia Benchekroun

Druck und Produktion:
Drive by Heroes
www.drivebyheroes.de

Wir bedanken uns bei Frau Dr. Annette Krop-Benesch und Frau Sabine Frank für die inhaltliche Unterstützung und die fachliche Beratung.



BIONADE GmbH
Nordheimer Straße 14
97645 Ostheim v. d. Rhön
Telefon 09777 910 10

info@bionade.de
www.bionade.de

BIONADE