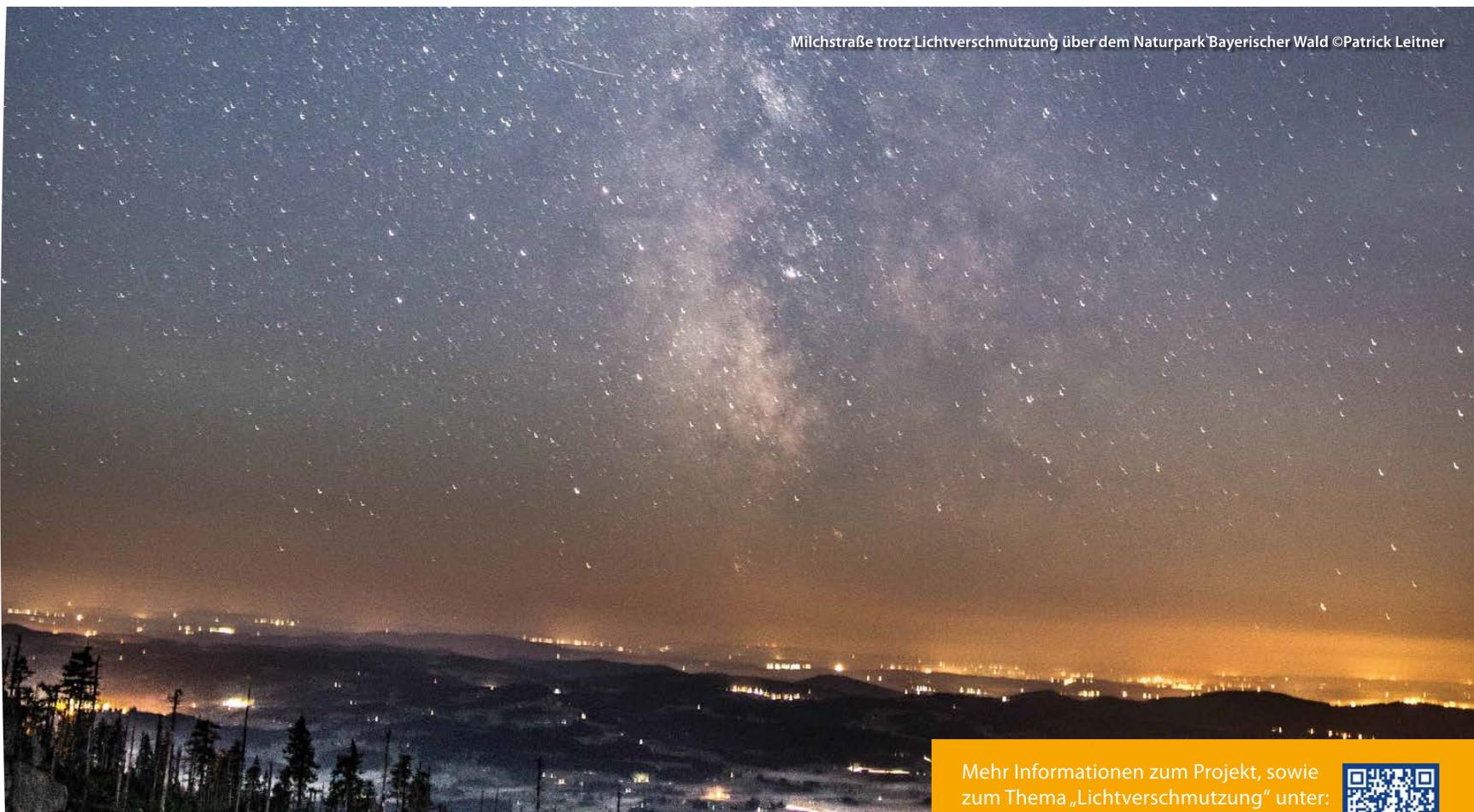


Projekt: Lichtverschmutzung

Gemeinsames Verfahren



Mehr Informationen zum Projekt, sowie zum Thema „Lichtverschmutzung“ unter: www.naturpark-bayer-wald.de/lichtverschmutzung.html



Über das Projekt

Das INTERREG-Projekt „Lichtverschmutzung – gemeinsames Verfahren“ beschäftigt sich mit der Problematik der Lichtverschmutzung und dem Erhalt des „Dunklen Himmels“. Zusammen erarbeiten der tschechische Leadpartner Activity pro, o. s. mit dem Naturpark Bayerischer Wald verschiedene Methoden, um Lichtverschmutzung langfristig zu vermeiden.

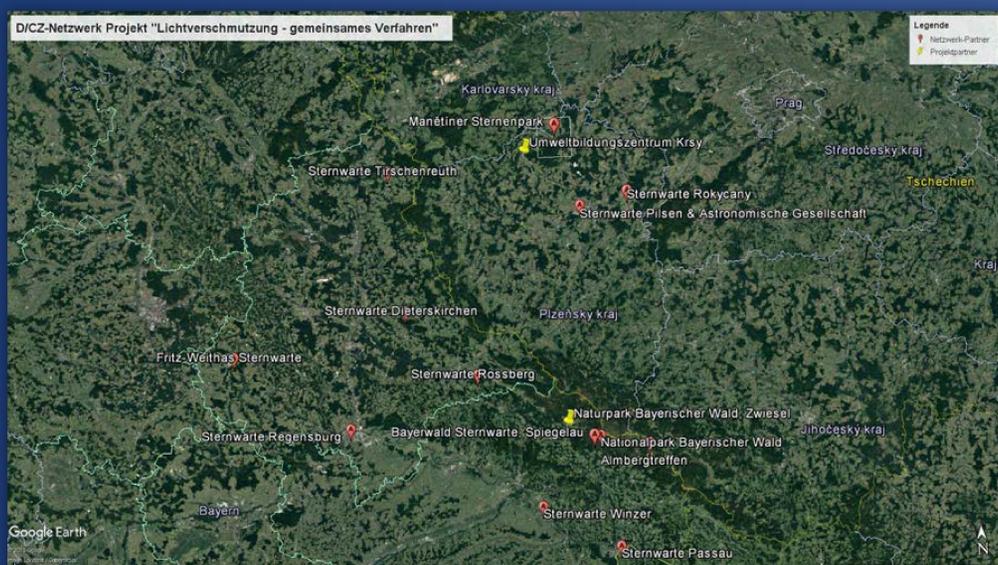
Projekthalte

- › Gründung eines grenzüberschreitenden Netzwerkes von Fachinstitutionen
- › Intensive Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit
- › Interaktive Dauerausstellungen und mobile Ausstellungen
- › Einführungs- und Abschlusskonferenz

Projektzeitraum Dezember 2017 bis Januar 2019

Beteiligte Partner im Projekt

- › Leadpartner: Activity pro o.s
- › Projektpartner: Naturpark Bayerischer Wald e.V.
- › Weitere Netzwerkpartner: siehe Karte



Karte der deutschen und tschechischen Netzwerkpartnern © Naturpark Bayerischer Wald



**Europäische Union
Evropská unie**
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung
Evropský fond pro
regionální rozvoj

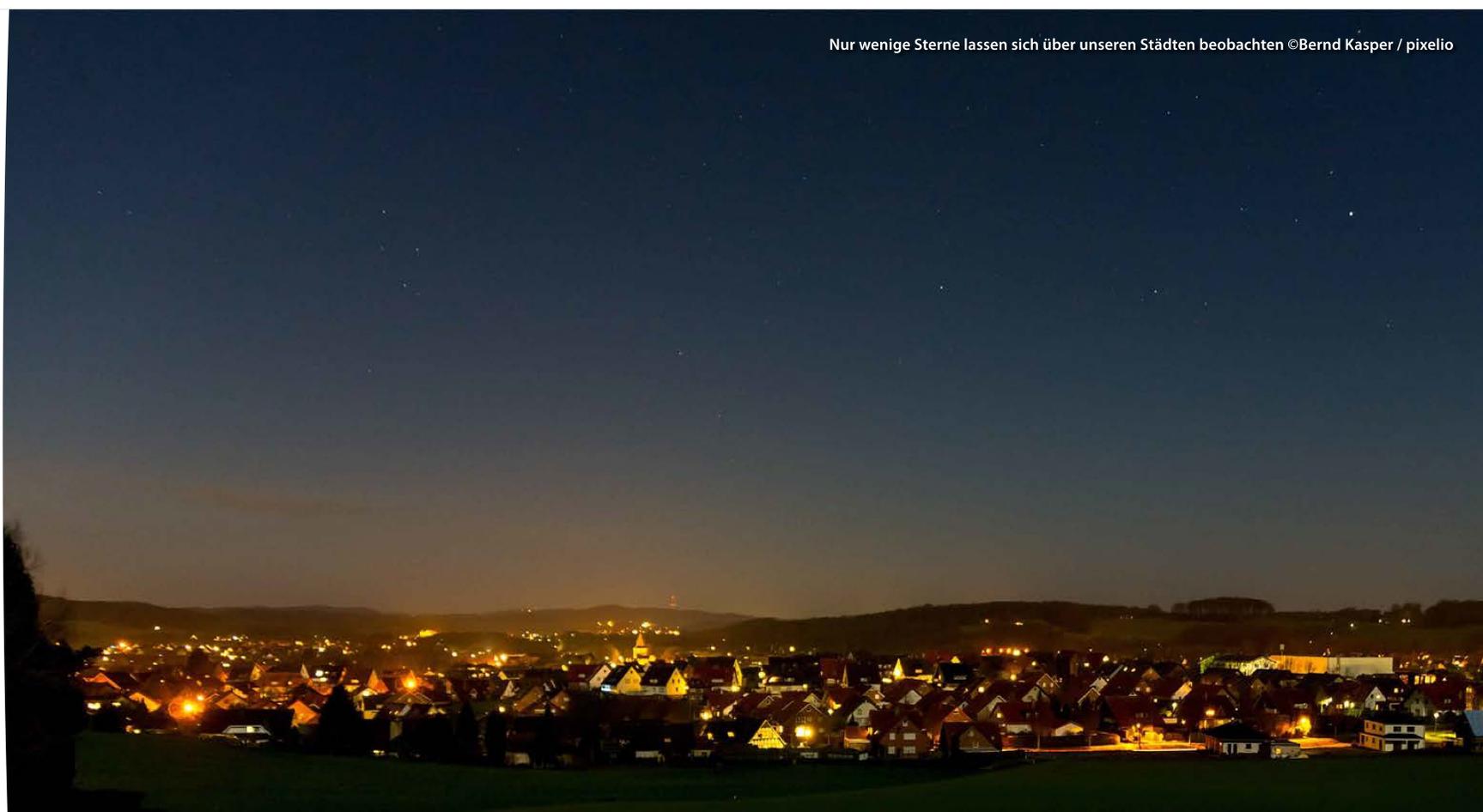


Ziel ETZ | Cíl EÚS
Freistaat Bayern –
Tschechische Republik
Česká republika –
Svobodný stát Bavorsko
2014 – 2020 (INTERREG V)



Wird die Nacht zum Tag?

Nur wenige Sterne lassen sich über unseren Städten beobachten ©Bernd Kasper / pixelio



Was ist Lichtverschmutzung?

Lichtverschmutzung, auch Lichtsmog genannt, bezeichnet die Aufhellung des Nachthimmels durch künstliche Lichtquellen, deren Licht in der Atmosphäre gestreut wird. Künstliches Licht überlagert die natürliche Dunkelheit und wirkt sich auf die Tier- und Pflanzenwelt, auf den menschlichen Organismus oder auf die Beobachtungsmöglichkeit von Sternen und viele weitere Aspekte aus.

Wie entsteht Lichtsmog?

Jede einzelne Lichtquelle trägt zur Aufhellung unserer Nächte bei. Insbesondere dann, wenn zu viel oder fehlgeleitetes Licht, lange Leuchtdauer, falsch platzierte Beleuchtungen, sowie ein hoher Blauanteil vorhanden sind. Das Licht gelangt in die Atmosphäre und wird mitunter mehrere Hundert Kilometer weit gestreut. Wir produzieren immer mehr Licht in unseren Städten und in den ländlichen Regionen – so viel, dass es inzwischen weit über die notwendige und sinnvolle Beleuchtung hinaus geht. Dadurch entsteht das Phänomen der Lichtverschmutzung. Die Nacht wird zum Tag.

Kurze Geschichte der künstlichen Beleuchtung

Die erste von Menschen kontrollierte Erhellung der Nacht waren Lagerfeuer, mit denen die Menschen bereits vor 500.000 Jahren das Licht zu „zähmen“. Die ältesten prähistorischen Lampen - hierbei wurden Tierfette verbrannt - lassen sich auf etwa 40.000 Jahre zurück datieren.

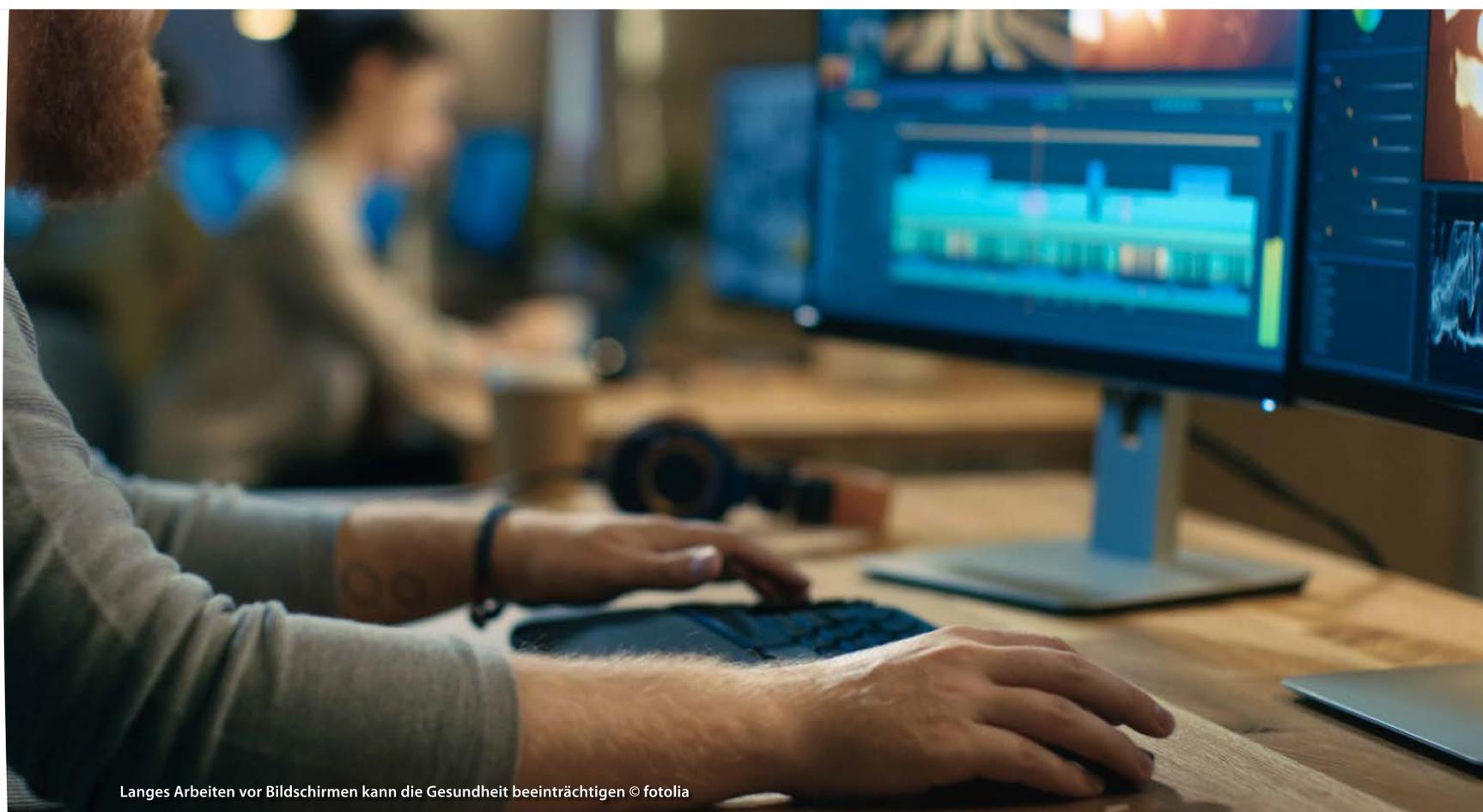
Ausgehend vom babylonischen Lampenöl, waren Öl- und Talglampen verschiedenster Art die gebräuchlichsten Lichtquellen bis ins 18. Jahrhundert.

Die ersten beiden großen Schritte der künstlichen Beleuchtung waren die Einführung der Gasbeleuchtung im ersten Drittel und der elektrischen Beleuchtung ab dem letzten Viertel des 19. Jahrhunderts. Aufgrund einer enorm höheren Lichtausbeute, stark fallender Kosten für künstliches Licht und einer stark steigenden Anzahl an Leuchten, brach der Siegeszug der elektrischen Beleuchtung herein.

Nach den „Verdunklungs Nächten“ des 2. Weltkrieges, wurde die stark zunehmende elektrische Beleuchtung zum Symbol für Wirtschaftsaufschwung, Wohlstand, Sicherheit und Modernität. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts setzte die LED-Revolution ein. Die schier ungebrochene Erhellung der Nacht geht bis heute einher.



Sind wir schon total verstrahlt?



Langes Arbeiten vor Bildschirmen kann die Gesundheit beeinträchtigen © fotolia

Wo Licht ist, ist auch Schatten

Über 90 % der Menschheit ist heute schon von Lichtverschmutzung betroffen, in Europa sind es bereits 99 % der Bevölkerung. Heute vertreibt überall künstliches Licht die Dunkelheit, nicht ohne Konsequenzen für die Gesundheit des Menschen.

Verlust des Tag-Nacht-Rhythmus

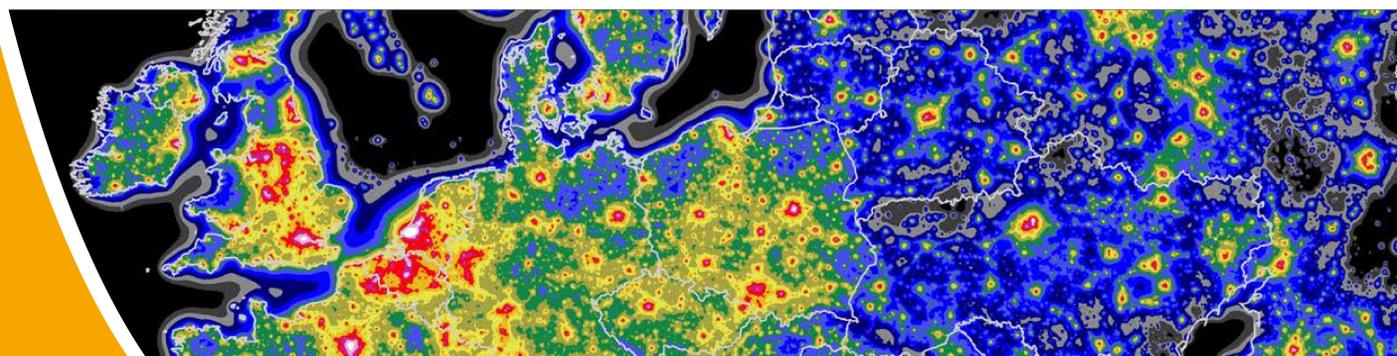
Seit Millionen von Jahren wird das Leben auf der Erde durch den Wechsel von Tag und Nacht geprägt. Die Beleuchtungsstärke – angegeben in Lux – ist der Umweltparameter, der innerhalb 24 Stunden am stärksten variiert: von 100.000 Lux bei direkter Sonneneinstrahlung bis 0,001 Lux bei klarem Sternenhimmel.

Der Mensch hat sich im Laufe der Evolution an den Tag als Aktivitätsphase und die Nacht als Ruhe- und Regenerationsphase mit seiner „inneren Uhr“ eingestellt. Für uns Menschen ist die Dunkelheit in der Nacht notwendig, um beispielsweise das Hormon Melatonin zu produzieren, welches schlaffördernd ist und für einen gesunden Schlaf sorgt. Die Produktion von Melatonin wird jedoch bei Lichteinwirkung unterdrückt, speziell bei Wellenlängen um 460 nm, also blauem Licht.

Wird der Tag-Nacht-Rhythmus des Menschen durch künstliches Licht langfristig gestört, können körperliche und geistige Leistungsfähigkeit sinken, Schlafstörungen, sowie Depressionen eintreten. Studien zeigen, dass das Risiko für Diabetes und bestimmte Krebsarten, wie Brustkrebs oder Prostatakrebs, durch künstliches Licht steigen kann.

Problematische Blauanteile im Licht von Bildschirmen

Neue Kernspinuntersuchungen zeigen, dass durch blaues Licht verstärkt Hirnstrukturen angeregt werden, die für die Steuerung der Aufmerksamkeit, der Emotionsverarbeitung und des Gedächtnisses eine wichtige Rolle spielen. Einerseits offenbart sich, dass in mit blauem Speziallicht ausgestatteten Büroräumen die Konzentration, Stimmung und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter gefördert wird. Andererseits stört jedoch die wachheitssteigernde Wirkung von Blaulicht den Schlaf. Derjenige, der am Abend kaltweiße Leuchtquelle verwendet, wie Computer oder LED-Bildschirme, setzt nicht nur seine Nachtruhe aus Spiel, sondern auf Dauer auch seine Gesundheit.



Lichtverschmutzungskarte von Europa © Fabio Falchi et al.

Wie Beleuchtung nicht nur die Liebe beeinflusst



Vögel werden durch Lichtverschmutzung bei ihren Wanderungen abgelenkt © Uschi Dreiuicker / pixelio

Der direkte Einfluss einer Leuchtquelle hat bei nachtaktiven Tieren Konsequenzen, wie Desorientierung, Anlockung, Erstarrung oder Abschreckung. Die in der Atmosphäre gestreute Lichtverschmutzung wirkt sich auf tägliche oder jahreszeitliche Wanderungen, die Nahrungsaufnahme, Kommunikation und Fortpflanzung aus.

VÖGEL

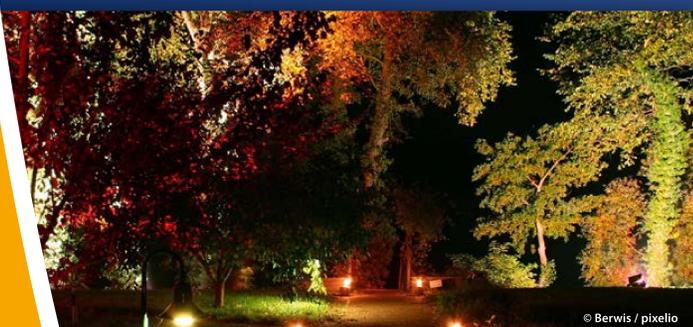
- Veränderung von Gesangs- und Paarungsverhalten
- Irritation und Ablenkung der Zugvögel
- Direkte Schlagopfer



© Dietrich Schneider / pixelio

PFLANZENWELT

- Vorzeitiger Laubaustritt
- Verlängerung der Vegetationsperiode
- Verspäteter Laubfall
- Ausbleiben der Bestäubung durch Absenz nachtaktiver Bestäuber



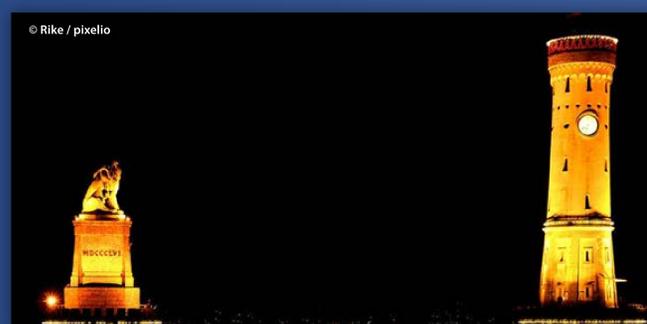
© Berwis / pixelio

INSEKTEN

- Lampen, besonders mit hohem Blau- und UV-Anteil, ziehen Nachtfalter in sehr großen Mengen an
- Ausfall der Bestäubung durch nachtaktive Insekten
- Erschöpfung der Insekten bei Schwirrflygen
- Verlust großer Insektenmengen für Fische, Säugetiere oder Vögel als Nahrungsquelle

ORGANISMEN GEBUNDEN AN GEWÄSSER

- Beeinflussung der sexuellen Reifung durch Kunstlicht
- Irritation von Meeresschildkröten auf ihren Wanderungen
- Irritation der Fische bei ihren Wanderungen, teilweise Barrierewirkung durch beleuchtete Brücken
- Veränderung der Wanderung von Zooplankton und Wasserflöhen



© Rike / pixelio

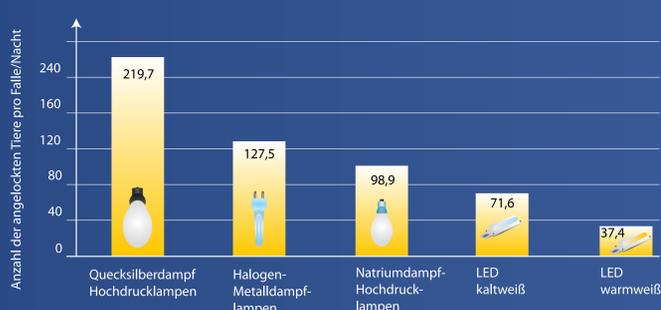
FLEDERMÄUSE

- Verkürzung des Zeitraums der Nahrungsaufnahme durch späteren Ausflug und frühere Rückkehr aus den Quartieren
- Verzögerung der Entwicklung bei Jungtieren
- Ablenkung der Fledermäuse bei Migration über große Entfernungen



© Dietmar Nill

Insektenflug an unterschiedlichen Lichtquellen



Warmweiße LED-Beleuchtung zieht am wenigsten Insekten an. Studie von Professor Dr. Gerhard Eisenbeis © licht.de

Wann haben Sie zuletzt über einen mit Sternen übersäten **Nachthimmel** gestaunt?



Das Sternbild der Plejaden ist ein offener Sternhaufen, der auch mit bloßem Auge gesehen werden kann, vorausgesetzt ohne Lichtverschmutzung © Bayerwald Sternwarte

Licht an – Sterne aus

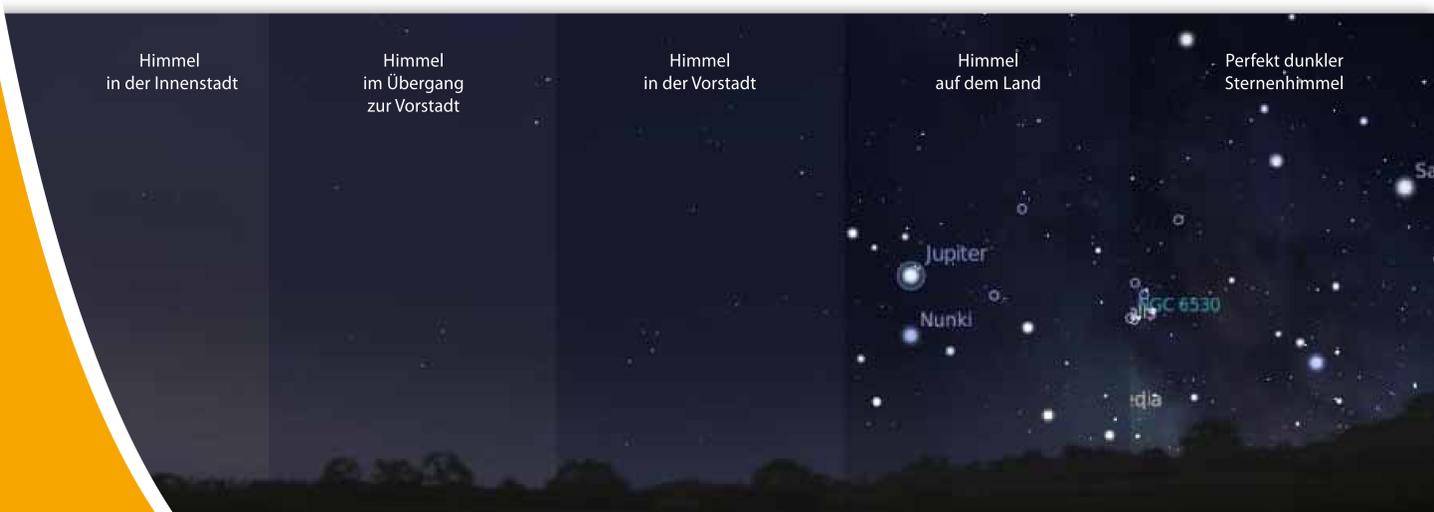
Die Betrachtung des Sternhimmels gehört zu den ältesten Kulturgütern der Menschheit. Früher war die Beschäftigung mit dem Sternhimmel notwendig zur Bestimmung der Zeit und zur Erstellung von Kalendern. Die Entdeckung neuer Länder und Kontinente wäre ohne Sternkunde nicht möglich gewesen. Astronomen haben zuerst den ansteigenden Lichtsmog erkannt, da ihre Arbeit zunehmend erschwert wurde. Um entfernte Sterne, Planetensysteme und Galaxien beobachten zu können, müssen sie städtische Observatorien an Außenstellen, weit entfernt von den Lichtglocken der Städte, errichten oder auf Weltraumteleskope zurückgreifen.

Auch heute stellt die Astronomie einen wichtigen Teil der physikalischen Grundlagenforschung dar. Kommunikation, Navigation und unser Wissen vom Kosmos, dies alles wäre letztlich ohne die Astronomie nicht möglich gewesen. Die Hobbyastronomie bietet für viele junge Menschen einen ersten begeisternden Zugang zu den Naturwissenschaften. In einer klaren Nacht, ohne Lichtverschmutzung, ist der Anblick des Universums für jeden einzelnen von uns ein faszinierender und erhabener Blick. Wer für eine Weile innehält, bleibt nicht unberührt von der Fülle der Sternenpracht und wird nach deren und seinem Ursprung fragen.

„Vom Wert des Dunklen Himmels“

Licht löst überwiegend positive Assoziationen aus. Als Sinnbild für Fortschritt, Wohlstand und eine aufregende, glitzernde Großstadtkultur wurde das elektrische Licht seit seiner Etablierung in den 1880er Jahren geradezu zum Symbol der Moderne. Die Revolution der Beleuchtungssysteme führte mit der Möglichkeit zur Nachtarbeit oder des nächtlichen Straßenlebens zu einem tiefgreifenden Wandel unserer Arbeits- und Lebensweisen.

Immer noch wird Licht grundsätzlich positiv bewertet. Könnte sich das ändern, wenn „Dunkelheit“ zu einem knappen Gut wird? Ist ein mit Sternen übersäter Nachthimmel nicht ein Gut von unschätzbarem Wert? Ist ein „WENIGER“ an Licht, nicht eigentlich „MEHR“?



Einfluss der Lichtverschmutzung auf die Sternenbeobachtung nach der Bortle Skala © International Dark Sky Association

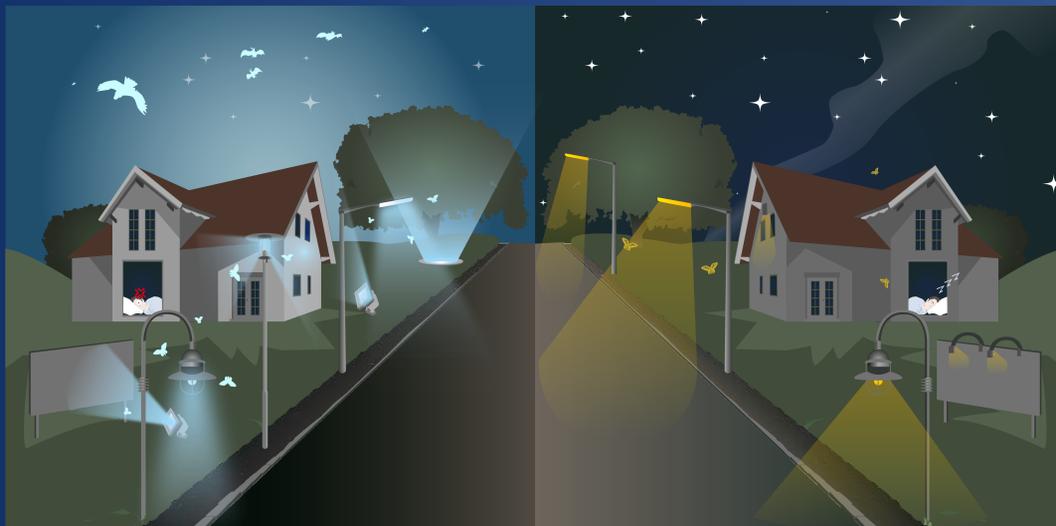
Ernährung – gesund, Mobilität – nachhaltig, Beleuchtung – geht wie?



Heutzutage ist der Mensch nahezu rund um die Uhr verschiedensten Lichtquellen ausgesetzt © peshkova / fotolia

Wie kann Lichtverschmutzung vermieden werden?

Um Lichtverschmutzung, bei gleichzeitiger Erfüllung der notwendigen und sinnvollen Aufgaben der Beleuchtung, zu reduzieren, sind verschiedene Aspekte bei den Leuchtquellen zu berücksichtigen:



Beispiel einer Straße mit und ohne Lichtverschmutzung © M. Engel & C. Przygoda, verändert durch justlandPLUS

Falsche Beleuchtung

- Licht, welches nach oben abstrahlt, erhellt den Nachthimmel. Nur wenige Sterne sind zu beobachten.
- Vögel, Fledermäuse und andere nachtaktive Tiere werden durch Lichtverschmutzung irritiert und abgelenkt
- Bodenstrahler sind unökologisch
- Dunkle Werbung und auf leuchtende Werbetafeln ist schlecht
- Kunstlicht verursacht schlechten Schlaf
- Falsche und unnötige Haus- und Fassadenbeleuchtung
- Schlechte Werbebeleuchtung von unten nach oben
- Kaltweißes Licht zieht viele Insekten an
- Schräg montierte Peitschenlampen strahlen weit in die Umgebung und in den Nachthimmel.
- Pilzleuchten strahlen viel Licht zur Seite und nicht auf die Straße.
- Kugelleuchten strahlen Licht in alle Himmelsrichtungen.

Richtige Beleuchtung

- Bei geringer Lichtverschmutzung können viele Sterne und auch die Milchstraße beobachtet werden.
- Vögel und Fledermäuse können ihren natürlichen Wanderungs-, Jagd- und Paarungsverhalten nachgehen.
- Gesunder Schlaf bei Dunkelheit
- Haus- und Fassadenbeleuchtung nur von oben nach unten
- Bessere Werbebeleuchtung von oben nach unten
- Warmweißes Licht lockt weniger Insekten an & Farbtemperatur < 3000 Kelvin sorgt für angenehmes Lichtbild.
- Maßvolle Beleuchtung, waagrecht montiert und mit planem Schutzglas sorgt für ausreichend Licht.
- Effiziente Lampen sparen viel Energie und verursachen keine Lichtverschmutzung.
- Voll abgeschirmte Leuchten verhindern die Aufhellung des Nachthimmels und lenken das Licht dort hin, wo es auch benötigt wird.



Falsche versus Richtige Hausbeleuchtung & Falsche versus Richtige Straßenbeleuchtung © M. Engel & C. Przygoda, verändert durch justlandPLUS

Falsche Hausbeleuchtung

- Unnötige Beleuchtung
- Strahler von unten nach oben & Streulicht
- Fehlende Abschirmung der Leuchten
- Anziehung von Insekten durch kaltweißes Leuchten

Richtige Hausbeleuchtung

- Maßvolle, nur notwendige Beleuchtung
- Beleuchtung nur von oben nach unten
- Voll abgeschirmte Leuchten
- Warmweißes und effiziente Leuchten

Falsche Straßenbeleuchtung

- Schräg montierte Leuchte
- Gewölbtes Abdeckglas
- Blendung der Verkehrsteilnehmer
- Anlockung vieler Insekten durch kaltweißes Leuchten & mit UV-Anteil

Richtige Straßenbeleuchtung

- Maßvoller, bedarfsorientierter Einsatz der Beleuchtung
- Waagrecht montierte und voll abgeschirmte Leuchten
- Verwendung warmweißer & energieeffizienter Leuchten

LICHTLENKUNG – ABGESCHIRMT

- mit Reflektor/Optik
- bestmögliche Abschirmung
- planes, klares Abdeckungsglas, die Lampe (Leuchtmittel) darf nicht nach unten aus dem Gehäuse herausragen
- waagrechte Montage der Leuchte, kein Licht über die Horizontale hinaus (upward light ratio: ULR= 0%)

LEUCHTMITTEL – ENERGIEEFFIZIENT

- geringer Energieverbrauch
- hohe Lichtausbeute
- kein Quecksilber, da hochgiftig und problematische Entsorgung)

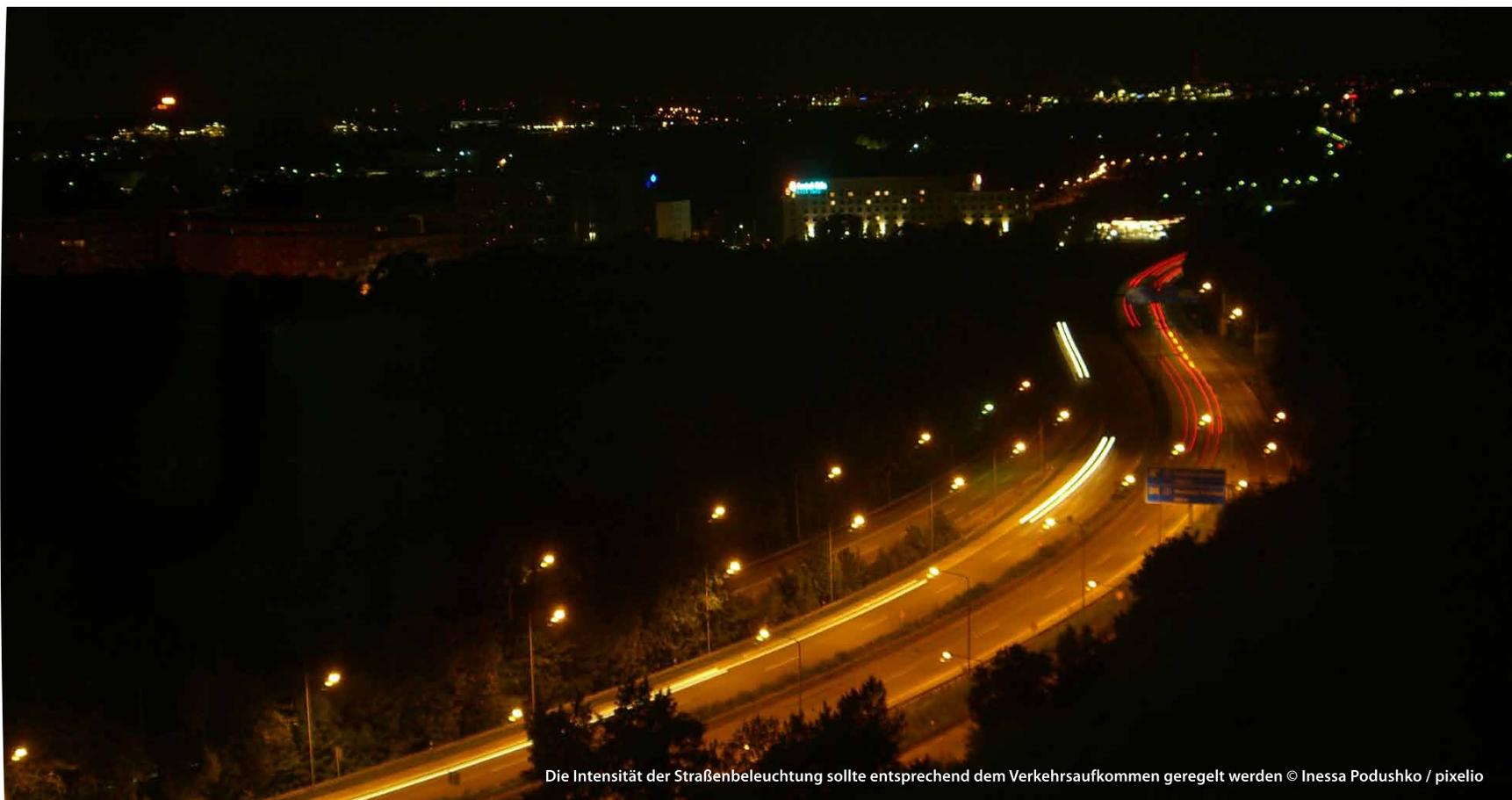
LICHTFARBE – WARMWEISS

- Strahlungsbereich muss im grünen, gelben und orangen Wellenlängenbereich liegen (geringe Blauanteile, Farbtemperatur bis max. 3.000 Kelvin)
- minimaler Strahlungsanteil im UV-Bereich

LICHTMENGE & LEUCHTDAUER – MASSVOLL

- gleichmäßige, nicht zu helle, blendende Ausleuchtung
- maßvolle, Beleuchtung
- Reduktion der Lichtmenge entsprechend des Verkehrsaufkommens
- zeitliche Beschränkung durch teilweise oder komplette Nachtabschaltung

Einfach nur **hell** war gestern!



Lichtverschmutzung entsteht bei falscher Beleuchtung durch verschiedenste Lichtquellen. Insbesondere bei der öffentlichen Beleuchtung, Fassadenbeleuchtung, aber auch im privaten Bereich werden oft flutlichtartige Lichtmengen sowie blendend hohe Leuchtdichten verwendet. Durch die „LED-Revolution“ setzen sich mittlerweile immer mehr innovative und intelligente Lösungsansätze in allen Bereichen durch:

Straßenbeleuchtung – „Eine Frage der Sicherheit?“

- Straßenbeleuchtung nur „wo“ und „wann“ nötig, entsprechend Intensität des Verkehrsaufkommens
- Dimmung oder Nachtabschaltung
- Sicherheit ist keine Frage der Beleuchtung, sondern Kriminalität ist ein soziales Problem



Fassadenbeleuchtung – „Erleuchtung rund um die Uhr?“

- Konturgenaue Gebäudeanstrahlung über Maskentechnik
- Fassadenbeleuchtung nur zu besonderen Anlässen
- Zeitliche Beschränkung der Beleuchtung



Lichtwerbung – „Immer größer und greller?“

- Verwendung von dunklen Werbeoberflächen
- Anpassung an die Betriebsöffnungszeiten
- Sparsamer und maßvoller Umgang mit Lichtwerbung

Hausbeleuchtung – „Hilfe, es weihnachtet sehr“

- Beleuchtung von Haus und Garten nur wenn wirklich notwendig
- Sparsame Weihnachtsbeleuchtung
- Verwendung von Zeitschaltuhren und Bewegungsmeldern



Sportstätten – „TV-Übertragung vom Dorffußballplatz?“

- Verwendung asymmetrischer Planflächenstrahlern, welche waagrecht montiert sind
- Anpassung der Beleuchtungsintensität dem Bedarf
- Zeitliche Beschränkung der Sportstättenbeleuchtung



Kirchenbeleuchtung – „Gott will im Dunklen wohnen“

- Richtige Ausrichtung der Beleuchtung, um nicht über Kirchturm hinaus zu leuchten
- Sparsame Akzentbeleuchtung bevorzugen
- Zeitliche Beschränkung der Kirchenbeleuchtung

Muss die Nacht geschützt werden?

Satellitenaufnahme von Europa © NASA Earth Observatory

Es werde Licht. Und es wurde Licht!

Ungebremst nimmt weltweit die Lichtverschmutzung jährlich um rund 6 % zu. Lichtmog ist zu einem globalen Phänomen geworden. Neben dem Osten der USA, Japan und den boomenden Städten Asiens sind die Großstädte Mitteleuropas die Zentren der weltweiten Lichtverschmutzung. Hier ist die Aufhellung des Himmels durch künstliche Beleuchtung so stark, dass nur mehr wenige Sterne zu sehen sind. Auch in Deutschland muss man, um einen beeindruckenden Anblick beispielsweise der Milchstraße zu erleben, oft weit von den Städten weg fahren.

Aber nicht nur aus astronomischen Gründen, sondern auch aufgrund der weitreichenden ökologischen Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt, sowie den menschlichen Organismus und als Wert an sich, sollte uns der Erhalt des dunklen Nachthimmels wichtig sein.

„Lichtschutzgebiete“

Mittlerweile bestehen sowohl internationale Initiativen, wie die International Dark Sky Association (IDA), als auch europäische und nationale Initiativen zum Schutz der Nacht. Einzelne Länder, wie Frankreich und Slowenien, versuchen bereits durch Gesetze der Lichtverschmutzung entgegen zu wirken.

In Deutschland erfährt die Problematik zusehends an Bedeutung. Auch in der Bundesrepublik gibt es Beispiele für von der IDA zertifizierte „Lichtschutzgebiete“:

- Sternenpark Nationalpark Eifel
- Sternenpark Naturpark Westhavelland
- Sternenpark Biosphärenreservat Rhön
- Sternenpark Winklmoosalm

In weiteren Gebieten befinden sich Sternenparks in Vorbereitung.

Bewahren Sie mit uns den Sternenhimmel

Mit einer intelligenten Außenbeleuchtung können auch Sie einen wertvollen Beitrag zum Erhalt und zur Verbesserung des dunklen Nachthimmels in Ihrem Siedlungsumfeld und Naturraum leisten.

- Lenken Sie das Licht Ihrer Außenbeleuchtung zu Boden
- Wählen Sie abgeschirmte Leuchten
- Verwenden Sie warmweißes Licht mit geringen UV- und Blaulichtanteilen
- Rüsten Sie Ihre Außenbeleuchtung mit Bewegungsmeldern und Zeitschaltuhren aus
- Informieren Sie Ihre Nächsten und begeistern Sie diese für das Thema