

Rheintal, vom Gonzen aus.

Foto: Maarten Hogenkamp

Die Gefahren der Lichtverschmutzung

Die Nacht ins rechte Licht rücken

In der ersten Ausgabe 2018 greift der MILAN nach den Sternen. Doch mit mässigem Erfolg: Die Hälfte der Einwohner Westeuropas kann von ihrem Wohnort aus die Milchstrasse nicht sehen; zu stark erhellt Kunstlicht den Nachthimmel. Das ist nicht nur schade, sondern schädlich – für Mensch, Natur und Landschaft.

Flutlichter, Strassenlaternen, Leuchtreklamen, Kugelleuchten – die Nacht wird heute immer mehr zum Tag. Diese oft schräg montierten und nicht genug abgeschirmten Lichtquellen erhellen insbesondere in Siedlungsnähe den Nachthimmel zu einer Lichtglocke. Hauptgrund für die Zunahme der Lichtverschmutzung – die Durchdringung unseres Lebensraumes mit künstlichem Licht – ist die stetig wachsende Siedlungsfläche und die fortschreitende Zersiedelung der Landschaft. Damit breitet sich auch das künstliche Licht aus: 1994 war es auf 28 % der Fläche der

Schweiz natürlicherweise ganz dunkel, 2009 nur noch auf 18 %. Wie das Bundesamt für Umwelt (BAFU) und die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in ihrem im Juni 2017 veröffentlichten Bericht «Wandel der Landschaft» schreiben, gibt es im Mittelland seit 1996 keinen Ort mehr, wo kein Licht die Nacht durchdringt.

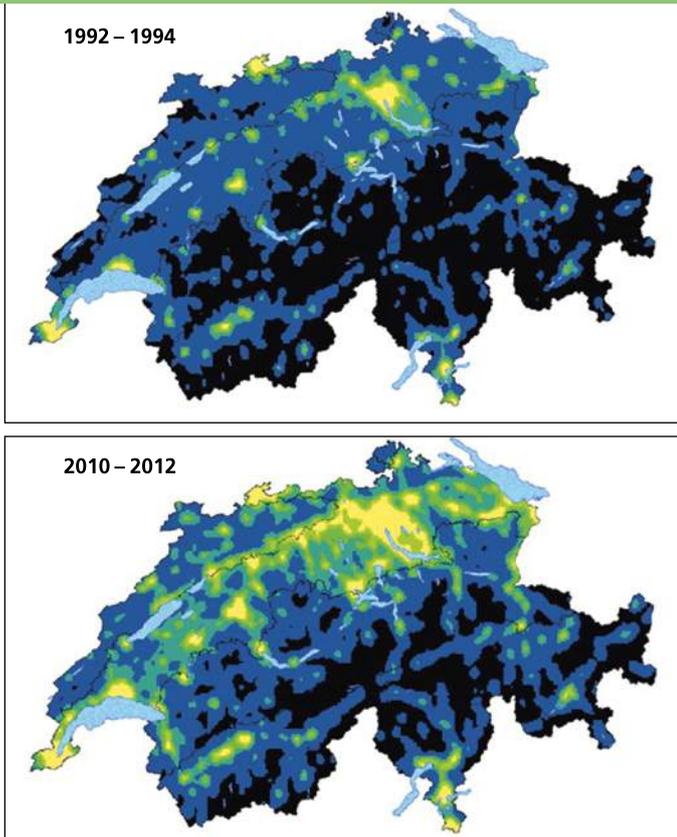
Ein Forscherteam um Christopher Kyba vom Deutschen Geoforschungszentrum in Potsdam bestätigt diese Entwicklung weltweit. Zwar hofften die Forscher, dass der Übergang von Natriumdampfdrucklampen auf umweltschonende weisse Leuchtdioden (LED) in der Aussenbeleuchtung den Sternenhimmel zurückzubringt. Die neuen Satellitendaten zeigen jedoch einen klassischen Bumerangeffekt: Zahlreiche Städte und Gemeinden und mit ihnen auch Unternehmen oder Privatleute rüsteten im Zeitraum 2012 bis 2016 zwar auf LED um. Das preiswerte und langlebige Produkt sorgte jedoch dafür, dass gesamt-

haft die Anzahl der Leuchtquellen zunahm – und damit auch die Lichtverschmutzung.

Kunstlicht bringt Mensch und Tier aus dem Takt

Erst langsam beginnen Wissenschaftler zu verstehen, wie sich das Verschwinden der Nacht auf die menschliche Gesundheit und unsere Ökosysteme auswirkt. «Die belebte Welt hat sich seit jeher auf natürliche Hell-Dunkel-Zyklen eingestellt», erklärt Franz Hölker vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) in Berlin. «Aus evolutionärer Perspektive ist Kunstlicht ein erst seit sehr kurzer Zeit auftretender Stressor. Viele Organismen haben nicht genug Zeit gehabt, sich anzupassen. Die natürlichen Lichtzyklen werden folglich durch die Einführung von Kunstlicht erheblich gestört.»

Wie alle tagaktiven Wesen ist auch der Mensch auf Ruhephasen angewiesen, die durch den Tag-Nacht-Rhythmus vorgegeben werden. Licht zur falschen Zeit stört



Lichtemissionen in der Schweiz 1992–1994 und 2010–2012.

Quelle: BAFU; Landschaftsbeobachtung Schweiz LABES



Lichtverschmutzung bedroht die Bestäubung von Pflanzen. Foto: Uni Bern/Eva Knop

diesen Rhythmus und damit das Wohlbefinden, die Leistungsfähigkeit und die Gesundheit. Chronobiologen und Schlafforscher warnen speziell vor blauanteiligem Kunstlicht, einem Spektralbereich, der in LEDs einen grossen Anteil einnimmt. Denn Messungen im Schlaflabor zeigen: Schon kleine Mengen von Blaulicht kurz vor dem Schlafgehen führen dazu, dass die Produktion des wichtigen Schlaf- und Ruhehormons Melatonin gestört wird.

Doch nicht nur die Menschen machen die Nacht zum Tag. Etwa ein Drittel aller Wirbeltiere und zwei Drittel der wirbellosen Tiere sind nachtaktiv. Ihre Reaktionen auf nächtliches Kunstlicht sind unterschiedlich und vielfältig: Die einen werden von Licht angezogen, die anderen fliehen davor. Nächtliches Kunstlicht beeinflusst Verhaltensmuster und die Orientierung von Tieren, verändert ihren Aktionsradius, zerschneidet Lebensräume und reduziert das Nahrungsangebot. Das ist vor allem von Frühling bis Herbst ein Problem, in der Zeit der Fortpflanzung und der damit verbundenen grösseren Aktivität für die Futtersuche und Aufzucht der Jungen.

Die störenden Einflüsse von künstlichem Licht sind inzwischen bei zahlreichen Arten oder Organismengruppen zu Wasser und zu Land nachgewiesen. Betroffen sind Fledermäuse, Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische und Insekten. Eine Aussage darüber, welche Beleuchtungssituationen oder -intensitäten Tiere generell gefährden, ist aber nicht möglich. Belegt ist insbesondere, dass eine hohe Zahl von Insekten, besonders Nachtfalter, durch künstliche Lichtquellen zugrunde geht. Ein Effekt, der eine Kettenreaktion nach sich zieht. Denn Vögeln, Fledermäusen, Fischen und Fröschen fehlen diese Insekten als Nahrung, vielen Pflanzen fehlen sie als Bestäuber.

Pflanzen sind weniger fruchtbar

Dass künstliches Licht nachtaktive Insekten irritiert und dadurch die Bestäubung von Pflanzen behindert, hat eine aktuelle Studie von Schweizer Forschern der Universität Bern gezeigt. Sie untersuchten Wiesen, die bisher nicht von künstlichem Licht betroffen waren. Sieben Flächen bestrahlten die Wissenschaftler mit LED-Licht typischer Schweizer Strassenlaternen. Sieben weitere Flächen blieben als Kontrollgruppe dunkel. Das Ergebnis: Insekten besuchten die beleuchteten Wiesen um 62 % weniger als die dunklen. In einem weiteren Schritt prüften die Forscher den Einfluss auf die Fruchtbarkeit der Pflanzen. Als Untersuchungsobjekt wählten sie Kohldisteln. Die Pflanze ist sowohl bei Tag- als auch bei Nachtbestäubern wie verschiedenen Nachtfalterarten als Futterquelle beliebt. Die Forscher verteilten 100 Disteln auf fünf beleuchtete und fünf unbeleuchtete Flächen. Und auch hier war das Ergebnis deutlich: Die beleuchteten Pflanzen trugen rund 13 % weniger Früchte. Das ist ein Hinweis darauf, dass die Tagbestäuber das Fehlen der Nachtbestäuber nur schlecht ausgleichen können.

Auswirkungen auf Lebensräume und Artenvielfalt nicht eindeutig

Künstliches Licht wirkt sich aber noch auf andere Weise auf unsere Lebensräume und deren Biodiversität aus. Verkehrswege, Siedlungs- und Industriegebiete bilden am Tag Barrieren im Biotopverbund, aber vielleicht sogar noch mehr in der Nacht, wenn sie beleuchtet sind. Ausserdem verstärkt künstliches Licht die Homogenisierung, die heute in der natürlichen Umwelt herrscht: Die häufigsten Arten werden noch häufiger und die seltenen Arten immer seltener. Lichttolerante Arten passen sich an künstliche



Schwerpunkt «Lichtverschmutzung»

Beleuchtungen an oder profitieren davon, lichtscheue Arten hingegen leiden darunter. Lichtverschmutzung ist jedoch nur einer von vielen Faktoren, die sich auf die Biodiversität auswirken. Deshalb ist ihr tatsächlicher Einfluss schwierig zu bewerten. Das BAFU schreibt dazu schon 2012: «Oft sind nicht die Lichtemissionen alleine für das Verschwinden einer Art an einem bestimmten Ort verantwortlich. In der Summe der Auswirkungen ist es aber möglicherweise der Faktor, der den Ausschlag gibt.»

Gestörtes Natur- und Landschaftserleben

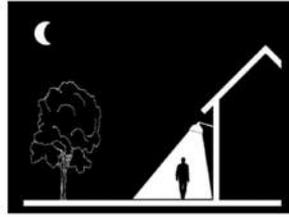
Die Landschaft hat von Natur aus zwei Seiten: Die helle Taglandschaft und die dunkle Seite der Nachtlandschaft, die nur vom natürlichen Licht von Sonne, Mond und Sternen beleuchtet ist. Durch die Lichtverschmutzung verändert sich nun dieses Erscheinungsbild und die Landschaft lässt sich nicht mehr gleich erleben. In der Fachliteratur wird deshalb ange-mahnt, den Schutz der nächtlichen Land-schaft als Teil eines umfassenden Land-schaftsschutzes zu begreifen. Landschaft-liche Bereiche sollten möglichst von nächtlichem Kunstlicht bewahrt und städ-tische Nachtlandschaften hingegen be-wusster beleuchtet werden.

Das zunehmende nächtliche Kunstlicht bringt es ausserdem mit sich, dass die obere Hälfte unserer Umwelt – der Sternenhimmel – einem Grossteil der Bevölke-rung nach und nach unzugänglich wird. Astronomische Phänomene wie die Milch-strasse, Sternschnuppen oder helle Kome-ten lassen sich schon heute nur mehr fernab der Städte beobachten, und dies im-mer schlechter, weil die Lichterflut auch vor ländlichen Gegenden nicht Halt macht. Die zunehmende Aufhellung des Nachthim-mels vernichtet das Firmament als eine der ältesten Inspirationsquellen des Menschen – nicht nur für Romantiker.

Rechtliche Grundlagen, planerische Massnahmen, SIA-Normen

Verschiedene gesetzliche Grundlagen nehmen sich heute in der Schweiz dem Thema Lichtverschmutzung an und sollten dafür sorgen, dass das künstliche Licht Mensch,

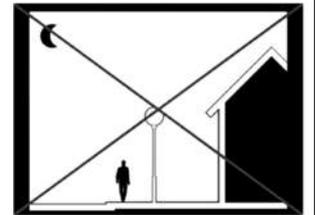
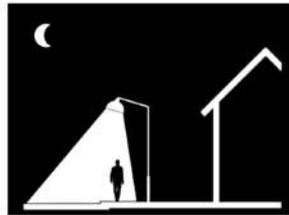
Notwendigkeit
Nur sicherheitsrelevante Beleuchtung vorsehen. Gesamtlichtstrom mini-mieren.



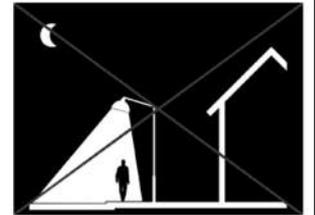
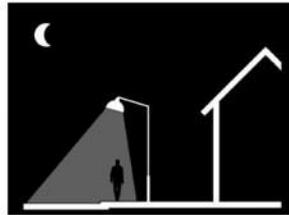
Ausrichtung
Lichtstrom von oben nach unten richten. Lichtlenkung von unten nach oben vermeiden.



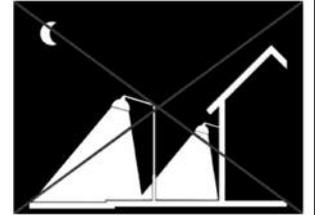
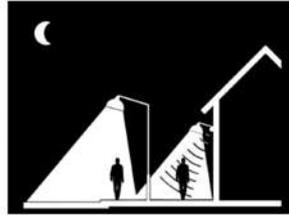
Lichtlenkung
Vermeidung von unnötigen Emissionen durch präzise Lichtlenkung.



Helligkeit
Objekte nur so hell beleuchten wie notwendig.



Lichtsteuerung
Berücksichtigung der Nachtruhe durch Abschaltung oder Verwendung von Bewegungsmeldern.



Empfehlungen zur Vermeidung von unerwünschten Lichtemissionen. Auszug aus Norm SIA 491. © SIA Zürich

Natur und Landschaft nicht zu stark beinträchtigt, z. B. das Umweltschutzgesetz (USG), das Natur- und Heimatschutzgesetz oder das Jagd- oder Fischereigesetz. Im Kanton Aargau gilt ausserdem das Einföhrungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR). Dort heisst es u. a.: «Beleuchtungsanlagen, die Aussenbereiche erhellen oder Kulturgüter beleuchten, sind so einzurichten, dass sie ausserhalb ihres Bestimmungsbereichs keine störenden Immissionen verursachen.» Und dass

«die dauerhafte Installation und der regelmässige Betrieb von Anlagen, die im Freien Licht- oder Lasereffekte erzeugen, oder ähnlicher künstlicher, himmelwärts gerichteter Lichtquellen verboten sind.» Auch «der vorübergehende Betrieb von Anlagen, die im Freien Licht- oder Lasereffekte erzeugen, darf keine für Tiere und Pflanzen schädlichen Immissionen verursachen. Er bedarf einer Bewilligung durch die zuständige Gemeindebehörde.» Neben den gesetzlichen Grundlagen des Bundes und des Kantons werden in der



Schweiz bei der Planung und Beurteilung von Beleuchtungsanlagen verschiedene Normen angewendet, wie die 2013 veröffentlichte SIA-Norm 491 «Vermeidung unnötiger Lichtemissionen im Aussenraum». Die Norm verzichtet darauf, Richtwerte festzulegen, welche die Schädlichkeit oder Lästigkeit von abstrahlendem Licht beurteilen. Lediglich in den SN-EN-Normen (Schweizer Norm, Europäische Norm) «Sportstättenbeleuchtung» und «Beleuchtung von Arbeitsstätten im Freien» werden Grenzwerte für diese spezifischen Beleuchtungsanwendungen ausgewiesen.

Wie können wir unerwünschte Lichtemissionen vermeiden?

Gesetze und Normen sind wichtig, wenn es darum geht, unsere Umwelt vor Lichtverschmutzung zu schützen. Doch das alleine reicht nicht. Wir alle müssen dazu beitragen, dass Licht nur dahin gelangt, wo es der Mensch auch braucht. Bei der Planung von Aussenbeleuchtungen ist daher immer erst zu fragen, ob die Beleuchtung tatsächlich erforderlich ist (Notwendigkeit, siehe Abbildung auf S. 6). Jede Leuchte sollte grundsätzlich zum Boden hin gerichtet sein. Optimal sind abgeschirmte «Full-Cut-Off»-Leuchten. Geschlossene Lampenkörper verhindern das Eindringen von Insekten und Spinnen. Sensible Gebiete wie Waldränder, Uferzonen und Naturschutzgebiete sind vor unnötigem Licht zu schützen. Im eigenen Garten sollte auf die Beleuchtung

von Gartenteichen, Bäumen und Sträuchern verzichtet werden.

Technische Massnahmen wie Abschirmungen oder Spiegel und Reflektoren in den Leuchtgehäusen können das Licht dahin lenken, wo es dem eigentlichen Beleuchtungszweck dient. Je niedriger die Leuchten montiert werden, desto besser kann die Fernwirkung des Lichts reduziert werden, und es werden weniger Insekten angezogen. Es sollten Leuchtkörper verwendet werden, die einen möglichst geringen Anteil an kurzwelligem blauem Licht aussenden. Natriumdampf-Hochdrucklampen und vor allem Natrium-Niederdrucklampen sind relativ insektenverträglich und zeichnen sich durch einen niedrigen Energieverbrauch aus. Auch sind die Beleuchtungsstärke und Beleuchtungsichte dem Zweck der Beleuchtung anzupassen.

Nicht zuletzt erleichtern Zeitschaltuhren und Bewegungsmelder die optimale Steuerung und sparen Energie und Geld. Leuchten sollten nur so lange brennen, wie dies aus Sicherheitsgründen nötig ist. Sinnvoll ist es, das Zeitmanagement mit dem Nachtruhephase von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr zu synchronisieren (wie beim Lärmschutz).

Zum Schutz unserer Umwelt und für die Gesundheit der Menschen ist ein bewusster und nachhaltiger Umgang mit Licht erforderlich. Städte und Gemeinden, aber auch jeder Einzelne kann darüber nachdenken und entsprechend handeln, wo, wann und in welcher Intensität eine Beleuchtung

im Aussenraum wirklich erforderlich ist. Denn eines ist klar: Dunklere Nächte wären für fast alle besser.

*Ursula Philipps
Kanton Aargau, Abteilung Landschaft
und Gewässer*



Foto: Alex Bösch

Der Milan widmet sich 2018 in allen vier Ausgaben dem Schwerpunkt «Lichtverschmutzung». Verschiedene Autoren werden das Thema jeweils von einem anderen Blickwinkel aus beleuchten. In dieser Nummer ist es Ursula Philipps. Sie ist Geografin und arbeitet bei der Abteilung Landschaft und Gewässer des Kantons Aargau als Projektleiterin für Natur und Landschaft.

Inserat

Gute Naturbücher sind eine **Hauptsache**

Haupt

Informationen und Online-Leseproben auf www.haupt.ch