DARK SKY
SWITZERLAND

Nachtfalter 2022

Rasantes Wachstum des Wissens

Die International Dark-Sky Association (IDA) unterhält seit langem eine wissenschaftliche Datenbank. Die Anzahl jährlicher Einträge über die künstliche Lichtnutzung und ihre Auswirkungen steigen weiter an. Dieser Wissensschatz wurde jetzt gehoben.

Als die IDA ihren Wissens-Überblick publizierte, war Lukas Schuler enttäuscht über die fehlende Übersetzung, so dass er es gleich in Angriff nahm. Aus dem zwölfseitigen Dokument publiziert er in diesem Nachtfalter auf vier Seiten die Essenz.
Wir hoffen, die Verbreitung im Internet hilft uns, dass mehr Menschen unser Anliegen begreifen und ihre Handlungen auch danach ausrichten, dass Licht möglichst wenig Schäden anrichtet.
Ausserdem zeigt uns Eliott Guenat einmal mehr, was in der Suisse romande abgeht und ich berichte über das Wissen über Zugvögel.

Liliana Schönberger

Zugvögel

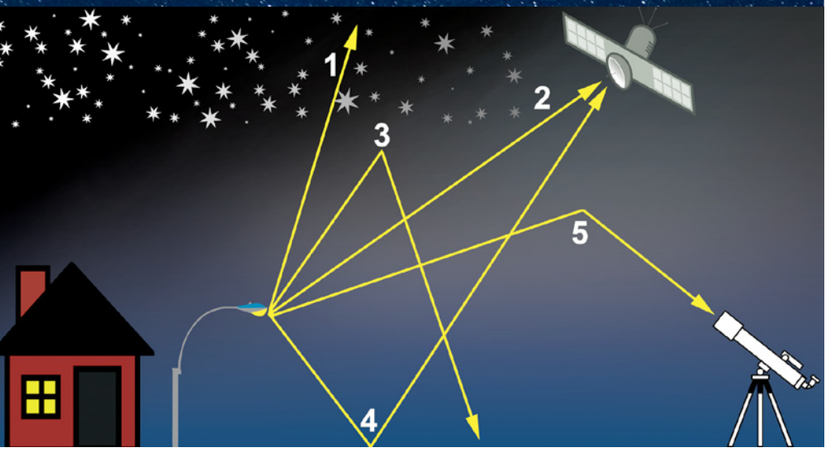
Frühling und Herbst sind für jeden Vogelbeobachter sehr spannende Jahreszeiten. Der saisonale Vogelzug ist eines der grossartigsten Phänomene der Welt, vor allem wenn man bedenkt, dass in Europa die grosse Mehrheit der Vögel nachts zügelt – allein in den alpinen Zugkorridoren ziehen jedes Jahr über 200 Millionen Vögel durch! Für Vögel, die von den Brutgebieten in die Winterquartiere (Herbstzug) und von den Winterquartieren in die Brutgebiete (Frühjahrszug) ziehen, ist Lichtverschmutzung eine der Hauptursachen für die direkte Sterblichkeit aufgrund menschlicher Aktivitäten.
Zugvögel sind gezwungen, bei ungünstigen Wetterbedingungen (wenn die natürlichen «Wegweiser» durch Wolken oder Nebel verdeckt sind), ihre Flughöhe zu senken, was ebenfalls häufig zu tödlichen Kollisionen mit stark beleuchteten Gebäuden in Stadtzentren führt. Das Phänomen, dass Vögel von künstlichem Licht angezogen werden, wurde bereits im 19. Jahrhundert beobachtet und betraf vor allem Leuchttürme und beleuchtete Schiffe.
Auf dieser Grundlage wurde zum Beispiel die Identifizierung wichtiger Zugrouten ermöglicht.
Von den festgestellten negativen Auswirkungen von künstlichem Licht auf Zugvögel werden am häufigsten Anlockungs- und Desorientierungseffekte genannt. Die Art dieser Auswirkungen kann sich direkt auf die Sterblichkeitsrate auswirken, aber auch indirekt, z. B. durch einen erhöhten Energieverbrauch während der Wanderung infolge von Desorientierung und Änderungen der Wanderroute.
Die bekannteste und am besten untersuchte Wirkung von künstlichem Licht ist der Anlockungseffekt. Zugvögel nutzen die Himmelskörper während der Nacht als Navigationshilfe und um die richtige Flugrichtung beizubehalten. Vögel, die auf ihrem Weg auf künstliche Lichtquellen stossen, sei es einzeln (z.B. ein Schiff auf See, ein Sendemast), in Gruppen (z.B. ein Windpark) oder in Form von flächendeckender Beleuchtung (eine Stadt, urbane Gebiete), können ihre Flugrichtung ändern, da sie fälschlicherweise künstliches Licht als Sterne interpretieren. Dieser Effekt wird besonders bei Nebel, starker Bewölkung und Niederschlag verstärkt, wenn die Himmelskörper nicht sichtbar sind und die Vögel ihre Flughöhe senken. In klaren Nächten um den Vollmond herum ist die Anziehungskraft deutlich geringer. Vögel, die von Licht-Quellen angezogen werden, kollidieren mit den Strukturen, auf denen die Beleuchtungskörper installiert sind, oder sie kreisen um die Lichtquelle und verlieren so die Energie, die sie für ihren Zug benötigen.
Ein Desorientierungseffekt tritt auf, wenn ein Vogel nicht in der erwarteten Richtung fliegt, sondern stattdessen anfängt zu kreisen oder sich chaotisch zu und von einer Lichtquelle zu bewegen. Besonders anfällig dafür sind Jungvögel, die auf ihrem ersten Zug ins Winterquartier wegen Lichtverschmutzung viele Zwischenstopps einlegen, von der kürzesten Route abweichen oder sogar in die falsche Richtung wandern. Einerseits wird dies mit der Unerfahrenheit erklärt, andererseits mit dem grösseren Einfluss von künstlichem Licht auf junge Vögel.
Zahlreiche Studien bestätigen eindeutig negative Auswirkungen von künstlichem Licht auf den Verlauf des saisonalen Zugs in allen untersuchten taxonomischen Gruppen von Zugvögeln. Dies sollte eine hinreichend starke Begründung sein und ein Anstoss für die Einführung von Massnahmen zur Minimierung der Lichtverschmutzung.
Obwohl es keine eindeutigen Antworten gibt, ist die offensichtliche Schlussfolgerung, dass die beste Lösung für die Umwelt (nicht nur für Zugvögel) darin besteht, die künstliche Beleuchtung während der Nacht zu reduzieren.

Quellen: <darksky.ch/zugvoegel>

Die International Dark-Sky Association legt vor

Der Stand des Wissens 2022

<https://www.darksky.org/artificial-light-at-night-state-of-the-science-2022-report/>



Die Strassenlampe strahlt Licht in verschiedene Richtungen. Einige Lichtstrahlen zeigen himmelwärts (1) und durchdringen die Erdatmosphäre vollständig. Satelliten erfassen manche dieser Strahlen (2). In anderen Fällen (3) streut die Atmosphäre das Licht zurück zum Boden. Dieses Licht erzeugt die bekannten Lichtglocken über Städten («skyglow»). Einige abwärts gerichtete Lichtstrahlen (4) reflektieren am Boden in den Himmel, wo sie von Satelliten gesehen werden. Zuletzt streuen manche Lichtstrahlen in astronomische Teleskope (5), wo sie den Blick aufs Universum blockieren. Quelle: IDA.

1. Nachthimmel und mehr Satelliten

Die Aussenbeleuchtung hellt den Nachthimmel in und um Städte auf. Die unteren Schichten der Erdatmosphäre streuen das Licht und es wird zur Lichtglocke (skyglow). Die Himmelsaufhellung erschwert die Beobachtung lichtschwacher Sterne und der Milchstrasse durch Mensch und Tier.
Die Zunahme in weiten Teilen der Welt führt zu einer verminderten Sichtbarkeit des natürlichen Nachthimmels und hin zu beleuchteten Aussenräumen.
Der schleichende Verlust des Nachthimmels wird dabei kaum wahrgenommen.

Fernerkundung
Nebenan das Bild der Erde, wie wenn es überall gleichzeitig Nacht wäre. Das Bild enthält keine Wolken oder Polarlichter.
Die Kamera benutzt einen empfindlichen Sensor für schwaches Licht im sichtbaren Bereich. Die Auflösung beträgt weniger als einen Kilometer. Forscher fanden, dass die Himmelsaufhellung den Nachthimmel für mehr als 80 % der Menschheit und mehr als 99 % der U.S.Amerikanischen und Europäischen Bevölkerung verschmutzt.
Sowohl das sichtbare Kunstlicht auf der Erde bei Nacht, als auch die durch das Licht überstrichene Landfläche wächst im Durchschnitt etwa zwei Prozent pro Jahr.

Es gibt nur wenige Länder, wo die Zahlen stagnieren oder abzunehmen scheinen.

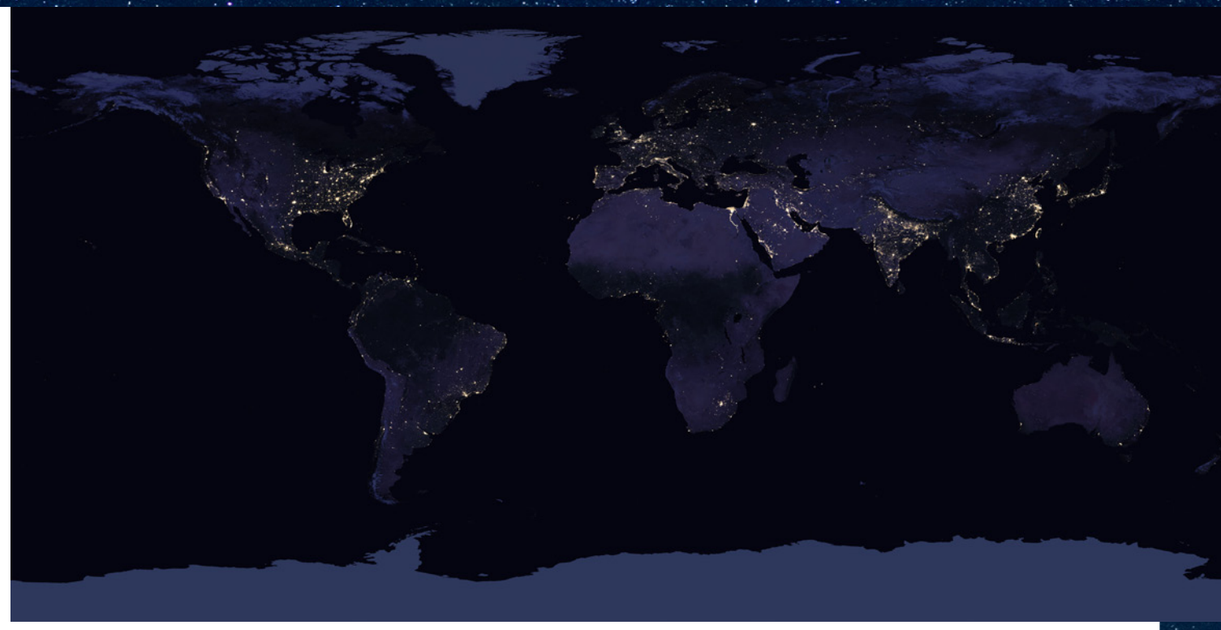
Umweltbedingungen verändern die Qualität des Nachthimmels
In ländlichen Gebieten mit wenig Lichtquellen macht die Wolkendecke den Nachthimmel tendenziell dunkler. Über Städten und Agglomerationen ist die Himmelsaufhellung bei bewölktem Himmel jedoch bis zu zehnfach verstärkt. Die Himmelsaufhellung reagiert auch empfindlich auf Staub, Luftverschmutzung,Eis und Schnee, weil sie viel mehr Licht reflektieren. Schneedecken können die Nachthimmelshelligkeit unter klarem Himmel bis zum Dreifachen erhöhen.

Es wird schwierig, die Sterne zu sehen, wenn Licht in den Nachthimmel strahlt. Am Boden erhellt das Kunstlicht die nächtliche Umwelt. Das Wetter kann diese Wirkung verstärken. Neue und kostengünstige Lichtquellen wie Licht Emittierende Dioden (LED) haben einen wachsenden Einfluss, sowohl auf den Nachthimmel, als auch auf die Aussenräume bei Nacht.
Die Zahl der künstlichen Satelliten, die die Erde umkreisen, steigt rapide an. Satelliten reflektieren das Sonnenlicht auf den Boden und verändern das Aussehen des Nachthimmels. Sie stellen eine neue Art der Lichtverschmutzung dar.

Die Zunahme der LED könnte dunkle Himmel verdrängen
Die bekannteste Festkörper-Technologie (SSL) ist die weisse LED und steht nun für beinahe 50 % des globalen Lichthandels. Während der Eins-zu-Eins-Ersatz mit SSL im Vergleich zu früher Energie einspart, können die Energieeffizienz und tiefe Kosten der SSL zur Überbeleuchtung verleiten. Um die volle Wertschöpfung der SSL zu erreichen, sollten auch Aspekte wie das Spektrum und die Lichtverteilung sorgfältig geplant werden.
Weisse LED emittieren im allgemeinen viel mehr kurzwelliges (d.h. blaues) Licht als andere Technologien. Das verursacht eine Farbverschiebung in den Städten. Es kann die Himmelsaufhellung über Städten schlimmer machen, selbst wenn die Anzahl Lumen – das sichtbare Licht – gleich bleiben. Dadurch können die Auswirkungen der Stadtbeleuchtung viel weiter in angrenzende, ökologisch sensible Gebiete hineinreichen. Wenn Städte jedoch LED-Umrüstungen sorgfältig planen, können sie die Lichtverschmutzung konstant halten oder sogar reduzieren.

Schutz des dunklen Himmels und Astrotourismus
Das öffentliche Interesse wächst, natürlich dunkle Orte zu besuchen. Das führt zu einer neuen Art von «Astrotourismus» mit erheblichem Umsatzpotenzial. Dies kann wiederum Beleuchtungskonzepte und öffentliche Massnahmen zum Schutz des Nachthimmels fördern. Die Anerkennung des Werts der Nachtdunkelheit und die Förderung ihres Erhalts wirken sich wahrscheinlich regional positiv auf die Reduzierung der Himmelshelligkeit aus.

Lichtverschmutzung aus dem All
Satelliten reflektieren das Sonnenlicht auf die Nachtseite der Erde. Beleuchtete Satelliten erscheinen als helle, sich bewegende Lichtpunkte. Satelliten können den Nachthimmel selbst dann heller machen, wenn die Beobachter die einzelnen Satelliten nicht sehen. Forscher schätzen, dass Satelliten die Helligkeit des Nachthimmels bereits um zehn Prozent gegenüber natürlichen Lichtquellen erhöhen. Bis zum Jahr 2030 könnte sie den Einfluss der «erdgebundenen» Lichtverschmutzung übertreffen.



Ein wolkenfreies Mosaik der Erde bei Nacht aus Daten des Jahres 2016, aufgenommen von erdumlaufenden Satelliten. Quelle: NASA Earth Observatory/Goddard Space Flight Center/J. Stevens/M. Román.

2. Ökologische Auswirkungen

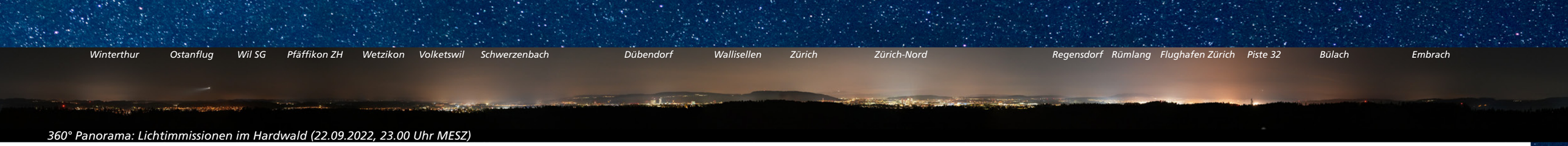
Sonne und Mond sind die wichtigsten Lichtquellen in der natürlichen Umgebung, und sie schaffen Orientierungspunkte für Tiere. Diese erfahren, wann sie bestimmte Verhaltensweisen wie die Nahrungssuche und die Partnersuche ausüben müssen. Einige Arten (Eulen, Eichhörnchen Laubfrosch, nachtaktive Bienen, Mistkäfer) sind für die Orientierung und die Navigation auf sehr schwache natürliche Lichtquellen wie die Sterne angewiesen. Künstliches Licht kann die Aktivitäten dieser Arten stören. Ihr Verhalten hat sich über Millionen von Jahren mit ausschliesslich natürlichen Lichtquellen in der Nacht entwickelt.

Das Ausmass der Auswirkungen auf die Tierwelt
Die Exposition durch Kunstlicht stört die natürliche Lichtintensität, das Timing und die Farbeigenschaften des Lichts. Sie erhöht die Gesamtlichtstärke im Vergleich zum natürlichen Niveau und verschiebt das Spektrum des Umgebungslichts weg vom natürlichen Zustand hin zu kürzeren Wellenlängen, auf die viele nachtaktive Arten besonders empfindlich reagieren. Belichtung zur falschen Zeit unterbricht verschiedene biologische Aktivitäten bei Pflanzen und Tieren. Diese Aktivitäten hängen von den täglichen und saisonalen Rhythmen der Belichtung in der Umwelt ab. Beispiele beinhalten die Nahrungssuche, den Zeitpunkt, zu dem bestimmte Tiere erstmals aus ihren Verstecken auftauchen, die Fortpflanzung von Pflanzen und Tieren und Tierwanderungen und -kommunikation. All diese Auswirkungen können das Überleben und die Fortpflanzung von Organismen erschweren – sie können sogar die Entwicklung der Arten beeinflussen. Dies kommt zu anderen Umweltbelastungen, wie dem Verlust von Lebensräumen und dem Klimawandel hinzu.
Künstliche Lichtexposition scheint das Immunsystem einiger Organismen zu schwächen. Eltern können diese Schwäche an ihren Nachwuchs weitergeben. Die nächtliche Belichtung kann daher einige Arten anfälliger für Fressfeinde und Parasiten machen. Forschende stellen ausserdem fest, dass die Belichtung häufig mit dem durch menschliche Aktivitäten verursachten Lärm einhergeht. Die Kombination aus künstlichem Licht und Lärm kann einige Arten zusätzlich schädigen.
Kunstlicht ist eine der drängendsten und unmittelbarsten Bedrohungen für die weltweite Artenvielfalt.
Kunstlicht ist wahrscheinlich jedes Jahr für den Tod von Millionen von Vögeln und Insekten verantwortlich.

Wissenschaftler·innen haben mindestens 160 Arten auf Auswirkungen der Lichtexposition untersucht. Sie haben Schäden auf allen Ebenen beobachtet, von einzelnen Pflanzen und Tieren bis hin zu ganzen Beständen. Nahezu alle Lebewesen reagieren auf Licht. Beobachtete Auswirkungen wurden bei Vögeln, Fischen, Säugetieren, Reptilien, Amphibien, Insekten und anderen Wirbellosen sowie Pflanzen festgestellt. Auswirkungen betreffen besonders die aquatische Umwelt inklusive der Weltmeere bis in hunderte Meter Tiefe.

3. Menschliche Gesundheit

Licht und Melatonin
In Laborstudien an Säugetieren scheint die Belichtung Auswirkungen von der Kindheit und Jugend bis ins hohe Alter zu haben. Insbesondere scheinen diese Effekte von kurzwelligem («blauem») Licht verursacht zu werden. Die Exposition gegenüber blauem Licht während des Tages ist zwar wichtig für eine gesunde zirkadiane Funktion, die nächtliche Lichtexposition damit kann den zirkadianen Rhythmus des Menschen stören. Dies kann sich auf den Zeitpunkt der Hormonausschüttung im Körper bis hin zur Dauer und Qualität unseres Schlafes auswirken. Die Deutlichkeit dieser Wirkungen hängt von der Intensität des blauen Lichts sowie vom Zeitpunkt und der Dauer der Exposition ab.
Lichtexposition zu unpassenden Zeiten verzögert oder verhindert die Sekretion von Melatonin. Bereits künstliches Licht mit geringer Intensität kann die Melatonin-



360° Panorama: Lichtimmissionen im Hardwald (22.09.2022, 23.00 Uhr MESZ)

produktion unterdrücken. Die langfristigen Auswirkungen dieser Art von Lichtexposition sind noch unbekannt.
Die Produktion von Melatonin schwankt im Laufe des Tages. Fotosensitive Ganglienzellen, die blauem Licht ausgesetzt sind, senden Signale an die «Hauptuhr» des zirkadianen Rhythmus im Gehirn. Dadurch wird der Zeitgeber für andere derartige ‹Uhren› in verschiedenen Organen und Systemen des Körpers geschaffen. Diese Uhren steuern ihrerseits biologische Aktivitäten. Die Kunstlicht-Exposition kann dazu führen, dass die Hauptuhr nicht mehr mit dem natürlichen Lichtmuster synchronisiert ist. Die Folgen solcher Verstellungen sind noch nicht vollständig geklärt. Und einige der peripheren Uhren scheinen unabhängig vom Gehirn selbst auf Licht zu reagieren. Ausserdem schaltet die Lichteinwirkung Gene «ein» oder «aus» oder verändert ihre normale Funktion. Einige stehen im Zusammenhang mit der zirkadianen Uhr. Epigenetische Veränderungen an diesen Genen scheinen das Risiko für bestimmte Krebsarten zu erhöhen, insbesondere Brustkrebs.

Die Folgen einer häufigen Exposition
Die häufige Exposition gegenüber übermässigem Licht in der Nacht kann zu verschiedenen Gesundheitsproblemen beitragen. Dazu gehören Übergewicht, Diabetes und gewisse Krebsarten, so wie Brustkrebs und Prostatakrebs. Kunstlicht-Exposition scheint auch die aggressivere Ausbreitung einiger Krebsarten zu fördern. Sie kann Krebs selbst gegen die besten verfügbaren medikamentösen Therapien resistent machen und die Selbstreparaturmechanismen des Körpers schwächen. Beim Menschen löst Kunstlicht-Exposition viel häufiger Schlaflosigkeit aus. Die Melatoninproduktion und die Zyklen von Schlaf und Wachsein folgen einander. Regelmässige nächtliche Lichtexposition in Verbindung mit Nachtschichtarbeit kann dazu führen, dass sich diese beiden Zyklen entkoppeln. Die Folge ist häufig eine schlechte Schlafqualität und eine geringe Schlafdauer. Viele soziale und gesundheitliche Folgen sind mit häufiger Schlaflosigkeit verbunden, die eine Gefahr für die öffentliche Gesundheit, die Sicherheit und die Produktivität der Arbeitnehmenden darstellt.

Einflüsse auf die Gesundheit
Gesundheitsfachleute erkennen die Rolle, die Licht und Dunkelheit bei der Heilung von Krankheiten und in medizinischen Verfahren spielen. Kunstlicht-Exposition verzögert oder verhindert Erholung nach einem Schlaganfall, Arterienverkalkung, Hautverletzungen und Entzündungen im ganzen Körper. Gesteuerte Kunstlicht-Belastungen an Orten wie Krankenhäusern führen zu besseren Gesundheitsergebnissen.
Andere Studien zeigen, dass Kunstlicht einen Einfluss auf den normalen Alterungsprozess hat. Nächtliche Lichtexposition und häufige Störungen des zirkadianen Rhythmus stehen im Zusammenhang mit psychischen Erkrankungen, fehlerhafter Signalübertragung zwischen Nerven und dem Auftreten von Demenz und sie könnte eine Rolle beim Auftreten von Autismus spielen. Die Babies einiger Frauen, die in der Schwangerschaft Kunstlicht ausgesetzt waren, leiden unter Entwicklungsstörungen. Andererseits trägt die Begrenzung der nächtlichen Lichtexposition – insbesondere des blauen Lichts – zur Aufrechterhaltung eines normalen zirkadianen Rhythmus bei. Es kann einige Anomalien abwehren, die zu Krankheiten führen können.

Es ist derzeit nicht möglich, einen direkten Zusammenhang zwischen nächtlicher Aussenlicht-Exposition und dem Auftreten von Krankheiten bei einzelnen Personen herzustellen.
Ein Teil der Herausforderung besteht darin, den Einfluss von Kunstlicht von dem anderer Umweltbelastungen wie z.B. Lärm und Luftverschmutzung zu unterscheiden.

Wissenschaftliche Erkenntnisse belegen einen Zusammenhang zwischen der Kunstlicht-Exposition und schädlichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Dazu gehören Störungen der chemischen Signalübertragung im Körper, bestimmte Veränderungen auf genetischer Ebene und Verschiebungen im Schlaf-Wach-Rhythmus durch natürliche Lichtquellen. Diese Auswirkungen können bei manchen Menschen zum Auftreten chronischer Krankheiten beitragen. Diese Schlussfolgerungen stammen grösstenteils aus kontrollierten Studien über die Exposition gegenüber Innenraumbeleuchtung, so dass bei der Interpretation des Einflusses der Aussenbeleuchtung auf die Gesundheit Vorsicht geboten ist.

4. Öffentliche Sicherheit

Verkehrssicherheit und Kriminalität
Es gibt viele widersprüchliche Forschungsergebnisse zu diesem Thema. Einige Studien belegen, dass die Beleuchtung von Aussenbereichen die Kriminalität und die Zahl der Verkehrsunfälle verringert und empfehlen sogar bestimmte Beleuchtungsstärken auf der Grundlage der Ergebnisse von Feldversuchen. Andere finden entweder einen negativen Einfluss, überhaupt keine Wirkung oder unklare Ergebnisse. Infolgedessen sind viele der Behauptungen über die Aussenbeleuchtung und ihre Auswirkungen auf die Kriminalität und die Verkehrssicherheit – im Guten wie im Schlechten – möglicherweise grundlegend falsch.
Den Forschenden ist es bisher nicht gelungen, die Auswirkungen der Aussenbeleuchtung auf die Sicherheit vorherzusagen. Selbst wenn die Beleuchtung die Ergebnisse beeinflusst, können Wissenschaftler·innen nicht bestimmen, wie viel Licht erforderlich ist.
Entscheidungsträger·innen, von gewählten Vertreter·innen bis hin zu Beleuchtungsplaner·innen, ersetzen mangelnde Leitlinien oft durch ihre Intuition. In dem Glauben, dass mehr von etwas immer besser ist, geben sie oft zu viel Licht im Verhältnis zum tatsächlichen Bedarf an.
Die Menge an Licht, die nachts in Aussenbereichen verwendet wird, entspricht möglicherweise nicht den Erwartungen der Öffentlichkeit in Bezug auf das Gefühl von Sicherheit und Komfort, und künstliches Licht selbst kann die menschliche Wahrnehmung von Angst beeinflussen.
In einigen Fällen kann eine übermässige Beleuchtung selbst zur Quelle von Sicherheitsrisiken werden. Eine richtig konzipierte Beleuchtung kann jedoch die Lichtverschmutzung verringern und Energie sparen, ohne das Sicherheitsgefühl der Bürger in nächtlichen Aussenräumen zu beeinträchtigen.

Fahrzeug- und Strassenbeleuchtung
Niemand bezweifelt, dass die Fahrzeugbeleuchtung einen eindeutigen Nutzen für die öffentliche Sicherheit hat, aber diese Art von Beleuchtung kann selbst die Quelle von unerwünschter Lichtverschmutzung sein. Bisher gibt es nur wenige Erkenntnisse über den Beitrag von Autolichtern zur Lichtverschmutzung. Einige frühe Arbeiten deuten darauf hin, dass die Auswirkungen nicht gering sind. Viele erwarten, dass sich autonome (selbstfahrende) Fahrzeuge in den kommenden Jahrzehnten durchsetzen werden. Forschende fangen gerade erst an zu untersuchen, was dies für die Verringerung des Bedarfs an Strassenbeleuchtung in der Zukunft bedeutet.

Die Gefahren der Blendung
Blendung durch helle, künstliche Lichtquellen ist ein besonderes Problem für die Sicherheit in der Nacht. Sie entsteht durch intensive Lichtstrahlen, die direkt von einer Quelle in das Auge einfallen. Ein Teil dieses Lichts wird im Auge des Betrachters gestreut, wodurch der Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrund verringert wird. Dieser Effekt erschwert die Wahrnehmung von Gegenständen, die sich von dem unterscheiden, was sie umgibt. Ausserdem verengt sich die Pupille des Auges des Betrachters, wodurch die Sichtbarkeit eingeschränkt wird, da die gesamte Szene dunkler erscheint.
Blendung verringert die Sichtbarkeit von Objekten bei Nacht für alle Verkehrsteilnehmenden. Obwohl einige ältere Beobachter·innen berichten, dass sie die Blendung durch bestimmte Quellen stärker wahrnehmen, scheint sie Menschen jeden Alters zu betreffen. Einige moderne Lichtquellen, wie LED, können die Blendung verschlimmern, da sie viel Licht in einem sehr flachen Winkel nach unten abgeben, und auch durch die Verwendung ungleichmässiger Lichtquellen mit unzureichender optischer Streuung.
Die Wahrnehmung von Blendung scheint von der Wellenlänge des Lichts abhängig zu sein. Im Allgemeinen verursacht kurzwelliges (‹kaltes›) Licht stärkere Blendung als langwelliges (‹warmes›) Licht. Beobachter berichten, dass es unabhängig von der Farbe des Lichts etwa gleich lange dauert, bis man sich von der Blendung erholt hat. Die Schwere der Blendung scheint eher mit der ‹Dosis› (Lichtintensität mal Belichtungsdauer) als mit der Farbe zusammenzuhängen. Wenn der Hintergrund der Blendquelle eine höhere Leuchtdichte hat, ist die wahrgenommene Intensität geringer. Wärmere Lichthintergründe reduzieren die wahrgenommene Blendung stärker als kühlere Hintergründe.

Die Überzeugung, dass die Aussenbeleuchtung die Verkehrssicherheit erhöht und von Kriminalität abhält oder diese verhindert, ist weit verbreitet.
Es gibt Fälle, in denen eine sorgfältige Aussenbeleuchtung die Sicherheit in der Nacht verbessern kann, aber es gibt keinen allgemeinen, wissenschaftlich belegten Nutzen.

5. Energienutzung und Klimawandel

Licht und globaler Energiebedarf
Der Stromverbrauch für die Aussenbeleuchtung machte früher etwa 1.5 % des weltweiten Stromverbrauchs aus. Forschende stellten die Hypothese auf, dass die Einführung von energieeffizienter Festkörperbeleuchtung diesen Verbrauch reduzieren würde. Viele Regierungen haben sich in den letzten zehn Jahren mit der Einführung der neuen Technologie beeilt. Da die Preise sanken, stieg die Akzeptanz. Die Beweggründe hierfür waren unter anderem geringere Betriebskosten und die Erfüllung der Anforderungen der «grünen» Politik.
Auf den ersten Blick scheint die hohe Energieeffizienz von SSL gut für die Umwelt zu sein. So schätzt das Umweltprogramm der Vereinten Nationen, dass eine Umstellung auf energieeffiziente Beleuchtung den weltweiten Strombedarf für Beleuchtung bis 2030 um 30 bis 40 % senken würde. Die rasche Einführung von SSL kann jedoch ungewollt das Problem der Lichtverschmutzung verschärfen. SSL macht Licht für den Aussenbereich preiswerter und bequemer in der Nutzung. Billigeres Licht wiederum kann dazu führen, dass nachts mehr und helleres Licht verwendet wird, wo es nicht benötigt wird.

Das «Greenwashing» der Festkörperbeleuchtung
Da die Herstellung von Kunstlicht billiger geworden ist, hat die Welt mehr davon verbraucht. Tatsächlich verbrauchen die Menschen heute tausendmal mehr Lumen als in der historischen Vergangenheit. Es gibt jetzt Anzeichen bei der Beleuchtung für das, was Wirtschaftswissenschaftler·innen einen «Rebound-Effekt» nennen. Es wird angenommen, dass dies auf die verbesserte Energieeffizienz und die lange Lebensdauer von SSL-Produkten zurückzuführen ist. Unter diesen Bedingungen werden die erwarteten Einsparungen beim Energieverbrauch und die Verringerung der Treibhausgasemissionen durch den erhöhten nächtlichen Lichtverbrauch wieder zunichte gemacht. Einige Forschende bezweifeln nun, ob SSL wirklich «nachhaltige» Beleuchtung ist.

Gesamtkosten der Aussenbeleuchtung
Die Festkörperbeleuchtung bietet möglicherweise keine nennenswerten Umweltvorteile in Bezug auf die Verringerung der Kohlenstoffemissionen. Die Verwirklichung des Versprechens von SSL erfordert ein Umdenken bei der Regulierung der Aussenbeleuchtung durch die Regierungen. Andernfalls könnte SSL das Problem der Lichtverschmutzung noch verschärfen. Ihre Auswirkungen verursachen Kosten für die Umwelt, die nicht allein in Geld gemessen werden können.

John Barentine,
Lukas Schuler

Verschwendetes Aussenlicht in der Nacht ist verschwendete Energie. Die Welt ist weiterhin in hohem Masse von fossilen Brennstoffen zur Stromerzeugung abhängig. Da die Lichtverschmutzung eine Energieverschwendung darstellt, trägt sie auch direkt zum Klimawandel bei.

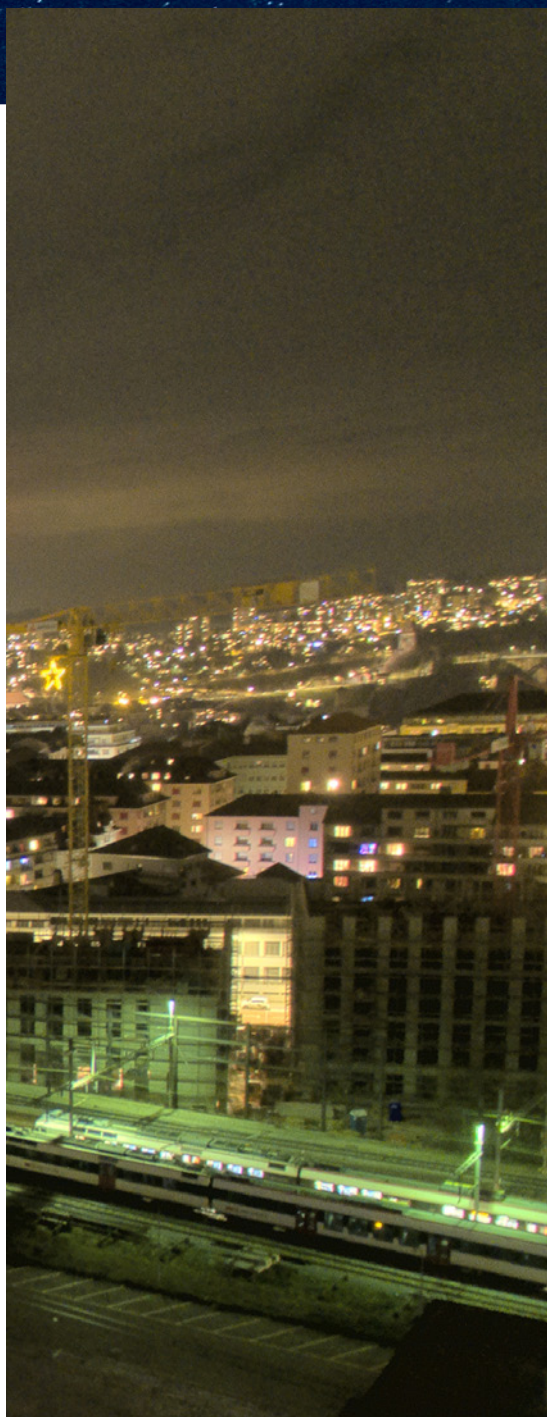
Der Zug nimmt Fahrt auf

Im Kampf gegen die Lichtverschmutzung ist das Erwachen der Verwaltungsebene seit einigen Jahren zu beobachten und schreitet – zu unserer Freude – immer schneller voran. In der Suisse romande sind Val-de-Ruz und Yverdon-les-Bains die beiden bedeutenden Beispiele für die Abschaltung, respektive Dimmung der öffentlichen Beleuchtung und wir loben deren politischen Mut noch heute. Neben diesen beiden etablierten Standards gibt es jährlich zwei grosse Veranstaltungen, das NPO-Projekt Perséides und die institutionelle Veranstaltung «La Nuit Est Belle», die den Spätsommer im Westen des Landes beleben, indem sie die Gemeinden dazu einladen, eine Nacht lang ihre Strassenbeleuchtung auszuschalten. Es gibt unzählige Gemeinden, die aufgrund ihrer Teilnahme an einer dieser Veranstaltungen planen, die Beleuchtung auszuschalten oder zu reduzieren! Es überwiegt der Eindruck, dass dieser Zug endlich mit seinem ganzen Gewicht in Bewegung gesetzt wurde.

Während Gemeinden schon lange aktiv sind, waren die kantonalen Verwaltungen deutlich weniger proaktiv. Aber das ändert sich. Der Kanton Jura hat 2019 einen Paradigmenwechsel in Bezug auf die Beleuchtung der Kantonsstrassen vollzogen und setzt auf Sparsamkeit.
Im Juni 2022 hat der Kanton Freiburg einen Entwurf für eine Gesetzesänderung in die Anhörung gegeben, der den Kanton und die Gemeinden dazu verpflichtet, ihre öffentliche Beleuchtung «auf effiziente Weise zu betreiben, indem sie die vollständige oder dynamische Nachtabschaltung in den Gebieten und während der Zeiten, die sich dafür eignen, praktizieren».
Seit März 2022 hat der Kanton Genf seine Gesetzeslage geändert, um erstmals gegen private Beleuchtung vorzugehen. Im Wesentlichen wird das Ausschalten von Leuchtreklamen, Schaufenstern und Büros zwischen 1 Uhr und 5 Uhr morgens vorgeschrieben. Der Fahrplan ist noch zögerlich, aber diese erste gesetzliche Regelung ist zu begrüssen und genau zu beobachten.
Diese gesetzgeberischen Bemühungen, die über einen langen Zeitraum hinweg vorbereitet wurden und das Ergebnis langer parlamentarischer Verhandlungen sind, laufen jedoch Gefahr, überflüssig zu werden, sobald sie in Kraft getreten sind. Während ich diese Zeilen schreibe, entwickelt sich die Energiekrise weiter und scheint auf dem besten Weg zu sein, die öffentlichen Behörden zu zwingen, innerhalb weniger Wochen mehr zu tun, als sie in 30 Jahren gegen die Lichtverschmutzung unternommen haben. Zu den vielfältigen Massnahmen zum Stromsparen gehört auch die zeitliche und räumliche Begrenzung der öffentlichen – und privaten – Beleuchtung. Vor wenigen Stunden erst hat der Kanton Neuenburg angekündigt, mit seinen Gemeinden zusammenzuarbeiten, um die Beleuchtung zwischen Mitternacht und 5 Uhr überall dort auszuschalten, wo es technisch und aus Sicherheitsgründen möglich ist. Geschäfte und Privatpersonen werden aufgefordert, alle unnötigen Lichtquellen mindestens zwischen 22 Uhr und 7 Uhr auszuschalten. Der Kanton Wallis wies seine Gemeinden ebenfalls an, ihre Beleuchtungspraktiken zu überdenken. Es ist sehr wahrscheinlich, dass viele andere Kantone in der West- und Restschweiz ankündigen werden, diesen Beispielen zu folgen, wenn Sie diesen Text lesen.
Natürlich sind diese weitreichenden Massnahmen, von denen unser Verein noch vor wenigen Monaten nicht einmal träumen konnte, aus unliebsamer Ursache entstanden, auch wenn sie für die Begrenzung der Lichtverschmutzung erfreulich sind. Doch am Ende zählt nur das Ergebnis.

Es ist anzunehmen, dass nach der Überwindung der Energiekrise in einigen Wintern ein Rückfall in die alten Beleuchtungspraktiken «überall, immer» nicht oder nicht vollständig stattfinden wird. Die rationale Nutzung von Licht wird für alle selbstverständlich sein und viele Vorteile mit sich bringen. Die kürzlich verabschiedeten kantonalen Gesetzesinstrumente könnten sogar weit weniger verlangen, als in der Praxis umgesetzt wird, wenn sie sogar durch andere Rechtsinstrumente ersetzt werden, die in der Notsituation als Reaktion auf die Krise verabschiedet wurden. Während die 2020er Jahre bereits hyperaktiv gegenüber diesem Thema waren, kündigt sich der Winter 2022 als eine einmalige Chance an, in der sich alles ändern kann, und sich vor allem zum Besseren verändern kann. Der Zug ist in Bewegung, er beschleunigt sich und wird möglicherweise dem Fahrplan voraus sein. Wir sollten versuchen, pünktlich zu sein.

Eliott Guenat



Impressum
Redaktion und Lektorat:
Liliana Schönberger und Lukas Schuler
Layout und Bilder: Lukas Schuler, IDA
Rahmenfoto: Alessandro Della Bella

Das Blatt «Nachtfalter» erscheint auch auf Französisch und Italienisch. Weitere Exemplare können Sie gerne bei der Geschäftsstelle beziehen:

Dark-Sky Switzerland
Gasstrasse 51
4056 Basel
Telefon 044 796 17 70
office@darksky.ch, www.darksky.ch