

Uneinheitliche Umsetzung von Massnahmen

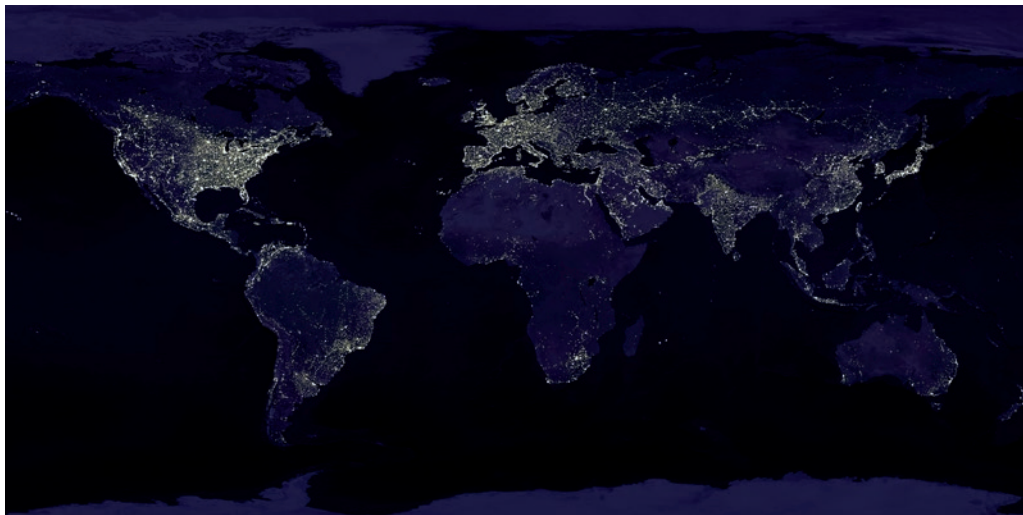
Vermeidung von Lichtsmog

Lichtmissionen sind ein stark wachsendes internationales Umweltproblem. Das Bundesamt für Umwelt hat berechnet, dass in der Dekade der 1990-er Jahre in der Schweiz faktisch eine Verdoppelung der Lichtmissionen stattgefunden hat. Lichtmissionen in der Nacht beeinflussen Flora, Fauna und auch den Menschen mehr als bisher gedacht. Ein einheitliches Regelwerk soll mit Hilfe von objektbezogenen Massnahmen unnötige Lichtmissionen im Aussenraum reduzieren.

Von Stephan Helfer und Jürg Liechti

Übermässige Lichtmissionen haben direkte Auswirkungen auf die Flora und Fauna. So wird das Leben nachtaktiver Tiere stark beeinträchtigt, indem diese die natürlichen Orientierungspunkte verlieren. Dies kann dazu führen, dass beispielsweise Zugvögel auf ihrer langen Reise verenden. Insekten werden von starken Lichtquellen angezogen und sterben zu Tausenden an einzelnen Beleuchtungsanlagen. Lichtmissionen haben aber auch Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum. So können sich die Blütezeiten verschieben, was zu Frostschäden führen kann.

Der exponentielle Anstieg der Lichtmissionen im Aussenraum während der Nachtzeit hat nicht nur Auswirkungen auf den Pflanzenhaushalt und die Lebensräume nachtaktiver Tiere, auch der Mensch leidet unter der unnatürlichen Erhellung des Nachthimmels. Die «Lichtverschmutzung» kann sich in verschiedener Ausprägung auf die Gesundheit des Menschen



Das Foto zeigt anschaulich, wo auf der Welt das Problem des Lichtsmogs in der Nacht besteht.

Foto: C. Mayhew & R. Simmon (NASA/GSFC), NOAA/NGDC, DMSP Digital Archive

auswirken: sie kann auch zu psychologischen und emotionalen Problemen beim Menschen führen, beispielsweise Entfremdung gegenüber intakter Nachtlandschaft, keine Wahrnehmung des Sternenhimmels, vermehrte Klagen wegen Blendungen und Aufhellungen im Siedlungsgebiet usw.

Weitere Phänomene, welche zwar noch nicht zweifelsfrei nachgewiesen sind, für die es aber epidemiologische Hinweise gibt, sind Störungen des Hormonhaushalts (z.B. Störung des Menstruationszyklus bei Frauen, verfrühtes Einsetzen der Pubertät). Ferner verminderte Abwehrkräfte gegenüber Infektionskrankheiten; aber auch ein Zusammenhang zwischen der Stärke der nächtlichen Beleuchtung und dem Brustkrebsrisiko. Eine Zusammenfassung der gesicherten Phänomene ist in Kasten 1 aufgelistet.

Ursachen und Ausmass von Licht in der Nacht

Es entspricht einem Sicherheitsbedürfnis des Menschen, Wege, Plätze und Häuser in der Nacht zu beleuchten. Ausreichende Beleuchtung ist eine wichtige Schutzmassnahme gegen Unfälle und kriminelle Handlungen zur Nachtzeit. Daneben werden Beleuchtungen auch zu Reklamezwecken oder bei Fest- und Freizeitanlässen sowie kulturellen Veranstaltungen ver-

wendet. Es geht also nicht darum, Lichtmissionen in der Nacht komplett zu vermeiden, sondern vielmehr, dem Schutz der nächtlichen Dunkelheit vermehrt Rechnung zu tragen, ohne dass die legitimen Bedürfnisse der Bevölkerung nach Licht im Dunkeln vernachlässigt werden.

Das Bewusstsein für diese Problematik hat in den letzten zehn Jahren stark zugenommen. Nachdem das Bundesamt für Umwelt (BAFU) im Jahr 2005 die «Empfehlung zur Vermeidung von Lichtmissionen» herausgegeben hat, haben verschiedene Kantone mit Merkblättern und Richtlinien nachgezogen. Kernstück der BAFU-Empfehlung ist der sogenannte 5-Punkte-Plan. Dieser zeigt unter anderem technische Lösungsansätze auf und stützt sich auf folgende Punkte:

1. Notwendigkeit:
Ist die Lichtquelle wirklich notwendig?
2. Abschirmung:
Ist die Leuchte nach oben abgeschirmt?
3. Ausrichtung:
Ist das Licht grundsätzlich nach unten gerichtet?
4. Stärke und Qualität:
Wird nur so stark beleuchtet wie nötig?
5. Zeitmanagement:
Wird die Beleuchtungsdauer zeitlich begrenzt?

STEPHAN HELFER

Chemielaborant, Messtechniker,
Neosys AG, Gerlafingen.

JÜRIG LIECHTI

Dr. sc.nat., Physiker, CEO,
Neosys AG, Gerlafingen.

Für den praktischen Vollzug sind diese Prinzipien und die Merkblätter nur bedingt geeignet. Solange konkrete Vollzugsgrundlagen fehlen, wurde den zunehmenden Lichtemissionen in manchen Kantonen und Gemeinden mit Regelungen auf kantonaler Stufe oder auf Gemeindeebene begegnet. Dies wiederum führt zu einer in der Schweiz sehr uneinheitlichen Umsetzung von Massnahmen zum Schutz der nächtlichen Dunkelheit. Dabei ist eine der wichtigsten Grundlagen allfälliger Regelungen, nämlich die Messbarkeit der Nachthelligkeit, schon seit einiger Zeit geklärt. Mittels der Bortle-Skala kann eine physikalisch bestimmbare Messgrösse für die Nachthelligkeit angegeben werden (vgl. Tabelle). Diese Messung beruht auf dem Prinzip, dass mit zunehmender Nachthelligkeit schwach leuchtende Sterne für das Auge nicht mehr sichtbar sind.

Lichtsmogproblem koordiniert anpacken

Im letzten Jahr hat der schweizerische Ingenieur- und Architektenverband (SIA) ein Regelwerk verfasst, welches das Potenzial hat, die Lichtsmogproblematik in der ganzen Schweiz koordiniert anzupacken: Die SIA-Norm 491 «Vermeidung unnötiger Lichtmissionen im Aussenraum». SIA-Normen sind anerkannte Regeln der Baukunde und haben somit auch einen Bezug zur Installation und Ausführung von Beleuchtungskörpern.

Das Regelwerk beinhaltet alle notwendigen Informationen und Ausführungsbestimmungen, welche Planer und Architekten benötigen, um eine angepasste Beleuchtung des Aussenraumes bei gleichzeitiger Minimierung der lästigen oder schädlichen Auswirkungen der Lichtmissionen zu gewährleisten. Die Norm 491 zeigt objektbezogene Massnahmen auf für:

- private und öffentliche Gebäude und Anlagen sowie für Freizeitanlagen (inkl. Aussensportplätze, Open-Air-Anlässe etc.)
- Beleuchtungen der Verkehrsinfrastruktur sowie der Nachtarbeitsplätze im Freien
- Werbung, Dekoration usw.
- Beleuchtung von natürlichen Objekten (Himmel, Berge, Schluchten) sowie die Benutzung von Sky-Beamern usw.

In den objektbezogenen Massnahmen werden unterschiedliche Anforderungen an Beleuchtungsanlagen konkretisiert: In der

| Bortle-Klasse | Titel | Farbschlüssel | Sterne von blosser Auge sichtbar bis Magnitude |
|---------------|---|---------------|--|
| 1 | Ausserordentlich dunkler Himmel | Schwarz | 7.6–8.0 |
| 2 | Typisch dunkler Himmel | Grau | 7.1–7.5 |
| 3 | Landhimmel | Blau | 6.6–7.0 |
| 4 | Ländlicher / vorstädtischer Übergangshimmel | Grün | 6.1–6.5 |
| | | Gelb | |
| 5 | Vorstadthimmel | Orange | 5.6–6.0 |
| 6 | Heller Vorstadthimmel | Rot | 5.1–5.5 |
| 7 | Stadt/Vorstadt-Übergang; Vollmond | Rot | 4.6–5.0 |
| 8 | Stadthimmel | Weiss | 4.1–4.5 |
| 9 | Innenstadt-Himmel | Weiss | 4.0 |

Die Bortle-Skala zur Messung der Helligkeit des Nachthimmels «Magnitude» bezeichnet die gemessene Helligkeit eines Sterns. Je kleiner die Magnitude, um so heller ist der Stern.

Planungsphase werden Beleuchtungsbedarf, Lichtlenkung und Energieverbrauch ausgewiesen und beurteilt; bei der technischen Ausführung werden Abschirmung, Strahlungsspektrum und Schutzvorkehrungen (z.B. Verhinderung von Insekteneintritt) für den betrieblichen Einsatz eingerichtet. Für die Betriebsphase werden Zeitmanagement, eine allfällige Nachtabsenkung oder Bewegungsmelder definiert. Die SIA-Norm 491 regt zudem eine restriktive Bewilligungspraxis für Beleuchtungs-

anlagen an, welche stark in die Naturräume eingreifen (Sky-Beamer, Berganleuchtungen usw.). Sie lehnt sich dabei stark an den 5-Punkte-Plan des BAFU an.

SIA-Normen entfalten nicht automatisch rechtliche Verbindlichkeit und garantieren a priori keine Rechtssicherheit. Wenn sie aber bei Planern, Architekten sowie Bau- und Installationsfirmen gut etabliert sind und zur guten Planungspraxis gehören, werden sie mehrheitlich angewendet. ■

Auswirkungen von Lichtsmog

Auswirkungen auf den Menschen:

- Bei Exposition: Störungen des circadianen Biorhythmus (Tag-Nacht-Rhythmus), Schlafstörungen, Veränderungen der Hormonproduktion und Herzschlagveränderungen. Die Störungen sind ähnlich wie bei einem Jetlag.
- Störung der Nachtruhe (nächtliche Dunkelheit als ideeller Wert)

Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen:

- Störung der Navigation bei Vögeln. Towerkill-Phänomen (Vögel fliegen in hell erleuchtete Gebäude und sterben dabei oder werden verletzt).
- Insekten-Falle-Phänomen. Insekten fliegen in die Lampen und verbrennen. Pro Sommernacht sterben in der Schweiz ca. 100 Millionen Insekten auf diese Weise.
- Störungen bei Be- und Entlaubung von Laubbäumen. Beispielsweise verlieren Bäume unter Strassenlampen ihre Blätter zu spät und tragen Frostschäden davon.

Auswirkungen im technischen Bereich:

- Einschränkung bis Verunmöglichung der astronomischen Beobachtung und Forschung.
- Unnötiger Energieverbrauch: Die öffentliche Beleuchtung benötigt ca. 50 kWh pro Person und Jahr. Mit besserer Ausrichtung und dem Einsatz von LED können etwa 80% des heutigen Verbrauchs eingespart werden; das bedeutet für die Schweiz eine Reduktion von rund 400 Mio. kWh bzw. 0,7% unnötigen Stromverbrauch.