



Die Aufnahme von Mailand bei Nacht zeigt deutlich, dass der Umstieg auf LEDs für die Straßenbeleuchtung im Stadtzentrum nicht zu weniger Helligkeit geführt hat – wohl aber zu grellerem Licht mit höherem Blauanteil im Spektrum.

Wenn die Nacht zum Tage wird

Elektrisches Licht sorgt zunehmend dafür, dass es nachts heller wird. Schon einfache Maßnahmen können helfen, den Lichtsmog zu reduzieren.

Kerstin Sonnabend

Längst braucht es nicht mehr die Vorweihnachtszeit mit bunten Lichterketten an den Fenstern, um die Nacht hell zu erleuchten.¹⁾ Straßenlaternen, angestrahlte Sehenswürdigkeiten, große Leuchtreklamen und ausgeleuchtete Industrieanlagen sorgen dafür, dass es weltweit in den Großstädten, aber auch in ländlichen Regionen nicht mehr richtig dunkel wird. War die Lichtverschmutzung anfangs vor allem für die Astronomie problematisch, weil Teleskope durch das in der Atmosphäre gestreute und reflektierte Licht geblendet wurden, sind heute auch Naturschützer und Ärzte alarmiert. Denn die permanente Beleuchtung stört den Tag-Nacht-Rhythmus von Pflanzen, Tieren und Menschen.

Typischerweise hellen bei uns schon Städte mit 30 000 Einwohnern den Nachthimmel im Umkreis von etwa 25 km deutlich auf. Wie weit fortgeschritten die Lichtverschmutzung in der eigenen Umgebung ist, lässt

sich leicht mit einer Smartphone-App protokollieren, welche die Beleuchtungsstärke mithilfe der Kamera oder des Lichtsensors bestimmt. Auch die Zahl der mit bloßem Auge sichtbaren Sterne ist ein gutes Maß für die Lichtverschmutzung: Im Sternbild „Kleiner Wagen“ sollte man mehr als nur den Polarstern identifizieren können.²⁾

Lichtverschmutzung entsteht, wenn beispielsweise die Straßenbeleuchtung auch nach oben und zur Seite abstrahlt. Zahlreiche einfache Maßnahmen reduzieren dies, ohne völliges Dunkel zu hinterlassen. Schon das Dimmen oder gezielte Abschalten zu bestimmten Uhrzeiten hilft – beide Maßnahmen reduzieren überdies den Stromverbrauch. Ein mechanisches Abschirmen der Lampen vermeidet, dass das Licht unkontrolliert in alle Richtungen abstrahlt (**Abb. 1**). Reflektoren in der Abschirmung helfen, bestimmte Bereiche gezielt auszu-leuchten. Technisch anspruchsvoller wäre der Einsatz von Sensoren für

die Luftfeuchtigkeit, um die Straßen für Fahrzeuge bei nebliger Witterung angepasst zu beleuchten und ein Blenden bei regennasser Fahrbahn zu vermeiden.

Neue und effizientere Leuchtmittel wie die immer günstiger verfügbaren Weißlicht-LEDs haben nicht dafür gesorgt, die Helligkeit zu reduzieren. Im Gegenteil – je höher die Lichtausbeute pro Watt ausfällt, umso heller wird ausgeleuchtet bei ähnlich hohem Energieverbrauch. Die Mailänder Innenstadt ist ein typisches Beispiel (**Abb.**): Wie auch in anderen Großstädten schwimmt für die Bewohner der Unterschied zwischen Tag und Nacht. Vor dem Siegeszug des elektrischen Lichts änderte sich die Beleuchtungsstärke von etwa 200 000 Lux an sonnigen Tagen auf 0,001 lx in stern-

1) Th. Posch et al. (Hrsg.), Das Ende der Nacht, Wiley-VCH, Weinheim 2013; Rezension: bit.ly/2Xa9SdU

2) Auf der Website www.sternhell.at können die eigenen Beobachtungen gemeldet werden.

klarer Nacht – das entspricht acht Größenordnungen. Bei bewölktem Himmel war der Unterschied nur eine Größenordnung geringer. Heute dagegen verbringen wir den Tag meist im Büro (500 lx) oder in der Wohnung (50 lx) – und die Nacht ist mit 10 bis 100 lx ähnlich hell. Zwar halten im Haus Vorhänge oder Rollläden das Licht ab. Doch der deutlich geringere Unterschied hemmt die Ausschüttung des Hormons Melatonin, die erst bei Dunkelheit einsetzt.

Ein hoher Melatoninspiegel macht unseren Körper müde: Die Temperatur sinkt leicht ab und die inneren Organe arbeiten weniger. Die Ruhephase hilft, das Immunsystem zu aktivieren. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass der Anteil blauen Lichts mit Wellenlängen unter 460 nm den Melatoninspiegel beeinflusst. Wenn beispielsweise der Blaufilter beim Smartphone-Bildschirm aktiviert ist, sind diese reduziert – und damit auch die möglichen Folgen wie Schlafstörungen oder höhere Infektanfälligkeit.

Aus dem gleichen Grund sollten Wohnräume mit warmweißen Lichtquellen beleuchtet werden. Dabei bezieht sich der Begriff „warmweiß“ auf die Farbtemperatur der Leuchte. Diese ist definiert als die Temperatur eines Schwarzen Körpers, dessen Lichtwirkung bei gleicher Helligkeit der beobachteten Farbe am ähnlichsten ist. Beispielsweise besitzt Mondlicht eine Farbtemperatur von etwa 4100 K, die Mittagssonne zwischen 5500 und 5800 K und ein wolkenloser blauer Himmel mehr als 9000 K. Diese Werte übersteigen deutlich die Farbtemperaturen warm- und neutralweißer LEDs (2700 bis 4000 K). Wie bei allen künstlichen Lichtquellen liegt aber kein kontinuierliches Spektrum zugrunde (Abb. 2), sondern eines mit einem ausgeprägten Peak bei blauen Wellenlängen.

Während wir uns vor den Folgen der Beleuchtung schützen können, ist die Natur dieser ausgeliefert. So verenden in Deutschland Millionen nachtaktiver Insekten an Straßenleuchten, weil sie diese umschwirren, bis sie entkräftet zu Boden fallen oder in der aufgeheizten Luft verbrennen. In ländlichen Regionen lockt das Licht die Insekten aus ihren natürlichen

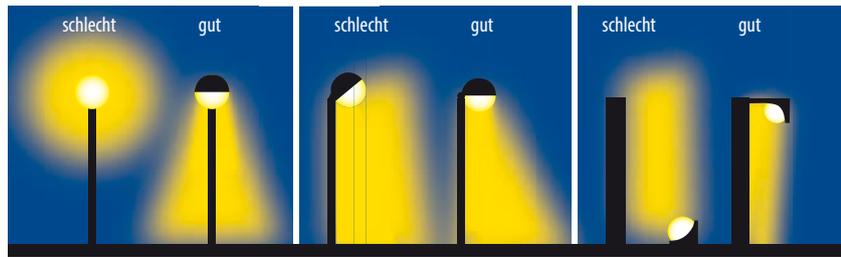


Abb. 1 Einfache mechanische Abschirmungen können die ungewollte Abstrahlung deutlich reduzieren – beim Anstrahlen von Gebäuden (rechts) und bei der Straßenbeleuchtung.

A. Hänel, G. Wortmann

Lebensräumen, wo sie als Nahrungsgrundlage für andere Arten fehlen. Umgekehrt vermehren sich Spinnen durch das Überangebot in der Nähe von Straßenleuchten rasant. Abhilfe könnten Arrays aus LEDs mit Einzeloptiken schaffen. Mit Bewegungsmeldern wäre es technisch möglich, dass die Straßenbeleuchtung den Fußgänger quasi in einen mitbewegten Lichtkegel einhüllt. Allerdings stört es viele Menschen, wenn sie sich im Hellen befinden, während der Rest der Straße im Dunkeln liegt.

Einfluss auf Tiere und Pflanzen

Doch nicht nur Insekten sind betroffen: Das künstliche Licht gaukelt Bäumen und Sträuchern lange Sommertage vor. Werfen sie deshalb ihre Blätter nicht rechtzeitig ab, vertrocknen sie im Herbst und Winter. Nachtaktive Tiere verlieren den Schutz vor ihren Fressfeinden, und hell erleuchtete Gebäudefassaden irritieren Vögel. Sie steuern auf das Gebäude zu und prallen dagegen. Weitreichende Lichtstrahler, meist als sogenannte Skybeamer für Werbezwecke im Einsatz, lenken Zugvögel ab, die auch mithilfe der Sterne navigieren.

Einige Forschungsprojekte zielen darauf ab zu erklären, wie sich der Verlust der Nacht auf die Tier- und Pflanzenwelt auswirkt. Sie reichen von Studien im Labor, bei denen Versuchstiere verschiedenen Tag-Nacht-Bedingungen ausgesetzt sind, bis zum Zählen und Bestimmen der Insektenarten, die durch Straßenbeleuchtung verenden. Solange die Auswirkungen auf das Ökosystem nicht bekannt sind, sollten wir versuchen, die Beleuchtung zu reduzieren.

Mit gutem Beispiel geht Fulda voran. In unmittelbarer Nachbarschaft befindet sich mit dem UNESCO-Biosphärenreservat Rhön ein Sternpark der International Dark-Sky Association (IDA). Um die Lichtverschmutzung zu reduzieren, gibt es in Fulda eine Beleuchtungsrichtlinie für alle städtischen Einrichtungen und Veranstaltungen. Private Bauherren, Geschäftsleute und Gewerbetreibende erhalten Tipps für eine energiesparende Lichtoptimierung. Die Maßnahmen machen zwar die Straßen und Plätze nicht dunkler, wohl aber den Himmel über der Stadt. Die IDA hat Fulda im Januar dieses Jahres zur Sternstadt ernannt – der ersten in Deutschland und größten in Europa.

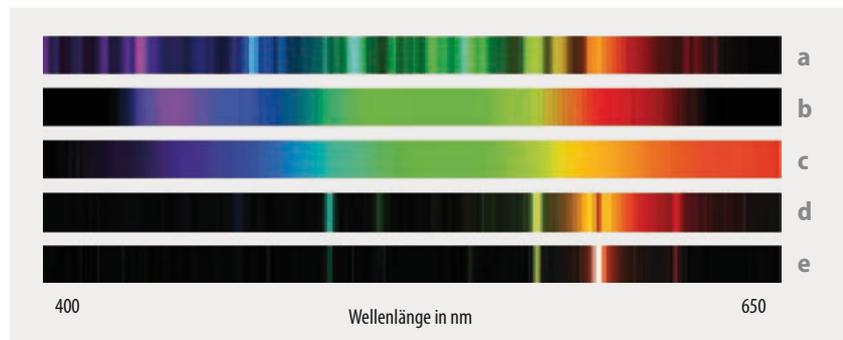


Abb. 2 Die Spektren von Halogenlampen (a), Weißlicht-LEDs (b), Hochdruck- (d) und Niederdruck-Natriumdampfleuchten (e) unterscheiden sich deutlich vom kontinuierlichen Spektrum eines Schwarzkörperstrahlers (c).

International Dark-Sky Association