



Empfehlungen zur Förderung energiesparender und umweltfreundlicher Außenbeleuchtung

Zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes und damit des Energieverbrauchs sollten möglichst energieeffiziente und intelligente Techniken eingesetzt werden, die zugleich nachhaltig sind, d.h. lange Lebensdauer, Austausch von defekten Teilen, geringe Umweltbelastung. **Zudem darf künstliches Licht in der Nacht nicht nur nach seiner Effizienz, sondern muss auch nach den durch eine Lichtanwendung verursachten Belastungen und Schädigungen beurteilt werden!**

1. Lichtlenkung

Es sollten nur Leuchten eingesetzt werden, die das Licht möglichst effizient auf die zu beleuchtende Fläche lenken. Insbesondere sollen Leuchten verwendet werden, die **kein Licht in den oberen Halbraum abgeben (ULR = 0%, Lichtstärkeklasse G6)**.

2. Lichtmenge

Die installierte Lichtleistung sollte möglichst gering gewählt werden (falls nach DIN/EN 13201: niedrigste mögliche Beleuchtungsklasse!). Insbesondere muss eine bedarfsorientierte Anpassung in den späten Abend- und Nachtstunden mit verringertem Verkehrsfluss vorgesehen werden. Reduzierungsmöglichkeiten um 50% sind inzwischen bei vielen Herstellern Standard, niedrigere Werte bei LED kein Problem. Dabei ist zu bedenken, dass Helligkeitsunterschiede von 50% vom menschlichen Auge nicht zu unterscheiden sind (wenn kein unmittelbarer Vergleich vorliegt). Bedarfsorientierte Beleuchtung ist durch Bewegungsmelder oder Schaltungen möglich. **Hier liegen die höchsten Einsparpotentiale!**

3. Warmweiße Lichtfarbe mit geringen Blauanteilen

Warmweißes Licht mit geringen Blauanteilen im Spektrum von 2000 bis max. 3000 Kelvin Farbtemperatur, im Vergleich zu neutral- und kaltweißer Lichtfarbe,

- **wirkt weniger blendend:**

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass vor allem gelbes Licht deutlich weniger blendend als blaues Licht ist. Das dürfte auch für die Blauanteile in weißem Licht gelten.

- wird daher **als angenehmer empfunden**. Es gibt immer wieder Beschwerden über das blendend helle Licht von „neutral“weißen LEDs mit 4000 K:
 - Bei einem Feldversuch in Düsseldorf wurde warmweißes Licht als angenehmer empfunden.
 - Eine Untersuchung des Department of Energy (DoE) in den USA ergab, dass Fußgänger warmweißes Licht (2700 – 3000 K) bevorzugen.
 - In den Städten Aachen und Essen sind Beschwerden der Anwohner über die grelle neutralweiße LED-Beleuchtung bekannt.
 - Die Stadt Davis/Kalifornien muss nach Beschwerden der Bewohner die LED-Beleuchtung von neutral- auf warmweiß umrüsten.

- Auf dem Gelände der Bishops University in Sherbrooke/Kanada musste die als sehr blendend empfundene neutralweiße LED-Beleuchtung auf gelbe „pc amber“ LED-Beleuchtung umgerüstet werden. Seither sind alle Nutzer damit sehr zufrieden.
 - Im Lichtmasterplan von Berlin wird für die Straßenbeleuchtung eine warmweiße Beleuchtung vorgegeben.
 - In Schutzgebieten Kataloniens müssen weiße LED-Beleuchtungen in gelbe umgerüstet werden (um gesetzeskonform zu sein).
 - Nach den Untersuchungen des DoE werden immer wärmere Lichtfarben in der Außenbeleuchtung eingesetzt, bedingt durch bessere Herstellungsmethoden.
 - Der Deutsche Städte- und Gemeindetag hat die Umrüstung auf warmweiße Lichtquellen in den Städten empfohlen (mit Philips).
- hohe Leuchtdichte und hohe Blauanteile von LEDs können durchaus **schädigend für die Netzhaut** sein (Photoretinitis). Davor haben gewarnt:
 - die Strahlenschutzkommission bereits 2006
 - die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
 - die französische Gesundheitsorganisation ANSES.
 - eine **Störung des zirkadianen Rhythmus** bei Wirbeltieren (inkl. Menschen!), die mit einer Unterdrückung der Melatoninproduktion einhergeht (besonders die Blauanteile im Licht unterdrücken sonst die Produktion dieses wichtigen Schlaf- und Ruhehormons),
 - zieht deutlich **weniger Insekten** an
 - wird in der Atmosphäre **weniger stark gestreut** (vgl. blaue Farbe des Himmels durch Rayleigh-Streuung) und reduziert daher die Lichterglocken über den Städten
 - reduziert die **Störung der Dunkeladaption**, da die lichtempfindlichen Stäbchen weniger angeregt werden.

Warmweißes Licht hat kaum noch einen Einfluss auf die Energieeffizienz!

- Die energieeffizientesten Leuchtmittel sind immer noch die **Natriumniederdruckdampflampen!!!**
- Warmweiße LEDs waren ursprünglich deutlich ineffizienter als neutral- und kaltweiße LEDs. Inzwischen sind die Unterschiede auf 10-15 % zurückgegangen und werden in wenigen Jahren verschwinden (DoE), die Produktionsstreuung ist größer. Deswegen bieten inzwischen viele Hersteller 3000 K und 4000 K Leuchtmittel mit **gleicher Energieeffizienz** an.
- Ein möglicher Mehrverbrauch für eine warmweiße Lichtfarbe lässt sich problemlos woanders einsparen, z. B. durch eine etwas geringere Beleuchtungsstärke und durch Dimmung (welche in der Anwendung nicht auffallen werden), und durch **verbessertes Lichtmanagement**, aber auch Verlustreduzierung auf Netzteil- und Treiberseite.
- Inzwischen werden 3000 K und 4000 K LED **ohne Preisunterschiede** angeboten.

- Der **Farbwiedergabeindex CRI** von warmweißem Licht ist meist besser als bei neutral- oder kaltweißem Licht.
- Sollten die negativen Auswirkungen neutral- und kaltweißen Lichts eine spätere Umrüstung notwendig machen, würde das unnötige Mehrkosten bedeuten, wenn man jetzt schon die bessere Lichtqualität wählen kann.

Da durch den höheren Blauanteil 4000 K LEDs dem Auge bei gleicher gemessenen Beleuchtungsstärke bei den üblichen Straßenhelligkeiten viel heller erscheinen (höheres S/P – diese Untersuchungen wurden mit Millionenbeträgen durch die EU gefördert!), wäre die eigentliche Einsparung durch geringere Helligkeiten gegeben!

erstellt von:

Sternenpark im UNESCO Biosphärenreservat Rhön in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung der Sternfreunde

A. Hänel, M. Hahner, S. Frank, M. Engel, H. Bardenhagen, T. Güths
10/2015

Kontakt und Information:

Sabine Frank

B.A. Sozial- und Kulturwissenschaften, Nachhaltigkeit
Management "Sternenpark im Biosphärenreservat Rhön"

Landkreis Fulda

DER KREISAUSSCHUSS
36043 Fulda, Gallasiniring 30

Telefon (06 61) 6006 16 59

Telefax (06 61) 6006 16 30

E-Mail: sabine.frank@landkreis-fulda.de

www.Landkreis-Fulda.de

www.sternenpark-rhoen.de

www.biosphaerenreservat-rhoen.de

www.rhoen.de