

## Beleuchtungsempfehlungen der Naturparkverwaltung Westhavelland

Die Beleuchtungsrichtlinie (BLR) des Sterneparks wurde 2013 nach damaligem bestem Wissen erarbeitet. Heute wird diese Richtlinie schon wieder als überarbeitungsbedürftig betrachtet. Die aktualisierten Empfehlungen können Sie bei der zukünftigen Lichtplanung in den Kommunen unterstützen.

### LED (Licht emittierende Dioden) oder NAV (Natriumdampflampen)?

Die moderne LED-Technik hat, aufgrund ihrer Energieeffizienz, einen regelrechten „Anwendungs-Boom“ ausgelöst. Jedoch werden die versprochenen Lebensdauerzeiten der LED von 50.000 oder mehr Stunden oft nicht erreicht und der Lichtstrom nimmt stetig ab (darum ist eine Konstantlichtschaltung sinnvoll). Noch sind LED deutlich teurer als NAV (bei Komplettleuchten ebenso wie bei Leuchtmitteln) und NAV haben neben der idealen Farbtemperatur ebenfalls einen guten Wirkungsgrad (Lumen/Watt). Allerdings geben LED das Licht gerichtet ab, sodass mit geringeren Leistungen das Licht besser genutzt und somit die gleiche Beleuchtungsstärke erreicht werden kann. Reflektoren und die mit ihnen verbundenen Verluste sind nicht mehr zwingend notwendig. Darum sind die Leuchten oft deutlich flacher. **LED-Retrofits** in alten Lampenkörpern sind eine kostengünstige Lösung. Die Lichtlenkung bleibt jedoch ineffizient (Modelle mit asymmetrischen Reflektoren sind seit kurzem am Markt). Zudem kann die Betriebszulassung der Leuchte erlöschen.

#### **Fazit:**

- Für den Einsatz von LED-Technik liegen kaum Langzeiterfahrungen vor. Die Weiternutzung von NAV kann daher im Moment sinnvoll und kostengünstiger sein.
- Eine entsprechende Verringerung der NAV-Lampenleistung, z.B. durch eine Dimmung, spart Kosten und ermöglicht es, das oft zu hohe Beleuchtungsniveau auf Normalmaß zu reduzieren. Bsp: An Standorten mit Beleuchtungsstärken von 40-80 Lux wären 5-20 Lux ausreichend (gemessen auf Bodenniveau).
- Langfristig gesehen führt kein Weg an der LED-Technik vorbei.

#### **Farbtemperatur:**

Mit der Farbtemperatur wird die Farbe des abgestrahlten Lichtes beschrieben. Diese reicht von 2000 Kelvin [K] bei den üblichen orangefarbenen NAV bis zu etwa 4200 K bei neutral-weiß leuchtenden Quecksilberdampflampen (der Handel damit ist inzwischen verboten). Nach der BLR des Sterneparks sind Leuchtmittel bis maximal 3000 K erlaubt. LED-Leuchtmittel mit 1800-2200 K sind mittlerweile auf dem Markt (z.B. Firma Schuch, Firma Conpower) und zukünftig als erste Wahl im Sternepark einzusetzen.

#### **Vorteile:**

- Die Menschen sind an diese Lichtfarbe gewöhnt.
- Die Leuchtmittel blenden weniger und beeinträchtigen die Dunkelanpassung der Augen kaum.
- Der geringere Anteil an blauen Lichtanteilen lockt weniger Insekten zur Lichtquelle.
- Geringere Streuung des Lichtes in der Atmosphäre, erhöhte Sicherheit bei Nebel und Regen.

#### **Nachteile:**

- verringerte Farberkennung
- Ein etwas ungünstigeres Lumen/Watt-Verhältnis im Vergleich zu höheren Farbtemperaturen (ist oft der Grund, warum der Einsatz von 3000 K LED im Sternepark favorisiert wird).

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL: LED oder NAV mit Farbtemperaturen zwischen 1800/2200 Kelvin sind bessere Leuchtmittel und zur Sicherung der Anerkennung als „Sternepark“ eher geeignet!**



Abb. 1, 2, 3: Leuchten mit 2000 K (NAV), 3000 K (LED-Retrofit), 4200 K (Quecksilberdampflampe)

## **Ausrichtung:**

Leuchten, die das Licht nach oben oder zur Seite abstrahlen sind ungeeignet, da dort das Licht keinen Zweck erfüllt (Energieverschwendung) und die Menschen blendet. **Es sind laut BLR bei einem Austausch der kompletten Leuchten nur vollabgeschirmte Leuchtenkörper einzusetzen.** Vollabgeschirmte Leuchten haben ein planes (flaches) Glas und müssen horizontal montiert werden. Auch **LED-Retrofits** sind bereits mit **asymmetrischen Reflektoren** erhältlich, die die Lichtabstrahlung in die Umgebung deutlich reduzieren.

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL: Zukünftig auf horizontale Montage achten! (Abb. 4-6)**



Abb. 4, 5: Zwei korrekt montierte vollabgeschirmte Leuchtenmodelle mit LED-Technik.

Abb. 6: LED-Retrofits mit asymmetrischen Reflektoren (Firma Conpower).

## **Beleuchtungsstärke:**

**Bei der Umstellung auf LED-Technik besteht hinsichtlich der Beleuchtungsstärke das größte Risiko einer Fehlentwicklung für den Sternepark.**

Dafür ist der sogenannte „Rebound-Effekt“ verantwortlich. Obwohl ein großer Teil an Energie eingespart werden kann, steigt die Beleuchtungsstärke an. Der Grund dafür ist die sehr gute Energieeffizienz der LED-Technik. Wenn zum Beispiel ein 70 Watt NAV Lampenkörper gegen einen 35 Watt LED-Lampenkörper ausgetauscht wird, ist die Beleuchtungsstärke größer als vorher. Zudem verursachen manche LED durch ihre hohe Leuchtdichte eine große Blendwirkung.

Daraus lässt sich ableiten, dass noch ein weitaus höheres Energieeinsparpotenzial vorhanden ist, indem Leuchten mit niedrigeren Leistungen installiert werden. Idealerweise sollten im Vorfeld einer größeren Umrüstung einige Leuchten getestet und vermessen werden, um keine Fehlentscheidung zu treffen. Gerade im Falle eines Leuchtmittelaustausches wirkt sich eine deutlich hellere Lampe negativ aus, da diese oft in einen nicht abgeschirmten Leuchtenkörper eingebaut wird und dann deutlich mehr Streulicht abstrahlt als vorher. Leider wurde die Beleuchtungsstärke nicht in der BLR aufgeführt.

Einige positive Beispiele im Sternepark: Im Milower Land und in Rathenow wurden LED-Retrofits in alte NAV eingebaut und die Helligkeit ist gesunken (Abb. 9). 10 bis 20 Lux sind bei NAV ausreichend. Bei höheren Farbtemperaturen genügen 5 bis 15 Lux, da das menschliche Auge Licht mit höherer Farbtemperatur als heller wahrnimmt.

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL: Zukünftig bitte niedrigere Leistungsklassen einbauen (Test an einzelnen Leuchten durchführen)!**



Abb. 7: Durchgangsstraße mit zu heller und blendender Beleuchtung größer 60 Lux.

Abb. 8: Durchgangsstraße mit angenehmer Beleuchtung von 19 Lux (identische Kameraeinstellung wie Abb. 7).

Abb. 9: Vorne im Bild eine LED-Retrofit mit 3000 K und 7 Lux am Boden. Im Hintergrund zwei NAV mit 2000 K und 47 bzw. 43 Lux am Boden.

## **Abschaltungen / Dimmungen:**

Diese in der BLR geforderten Maßnahmen werden in einigen Gemeinden bereits erfolgreich durchgeführt. Einer der ersten Orte der dies im Sternepark umsetzte war Parey. Hier werden die NAV seit Februar 2016 zwischen ca. 23 und 5 Uhr um 70 Prozent gedimmt. Dadurch wurde im ersten Jahr der Energieverbrauch um etwa 50 Prozent reduziert. Auch in Rhinow und Hohennauen wird großflächig gedimmt. In der Gemeinde Großderschau werden die Straßenleuchten aufgrund von Sparmaßnahmen in der späten Nacht abgeschaltet. In anderen Orten wird jede zweite Leuchte ausgeschaltet (Halbnachtschaltung). Diese Maßnahmen, in erster Linie die Dimmung, sollten nicht nur bei Neuinstallationen in Betracht gezogen werden, denn durch sie ist das größte Einsparpotenzial möglich. LED können problemlos gedimmt werden. Die meisten Leuchtenmodelle haben inzwischen Reduziermöglichkeiten standardmäßig eingebaut, bis hin zu unterschiedlich einstellbaren Dimmprofilen. Es sollte eine deutlich stärkere Absenkung von mindestens 70% statt der üblichen 50% angestrebt werden, um die natürliche Dunkelheit zu erhalten.

Auch bei NAV ist eine Dimmung realisierbar und amortisiert sich nach wenigen Jahren.

Am Beispiel von Parey (70 Watt NAV): Verbrauch 2015 ungedimmt = 12330 kWh / Verbrauch 2016 mit Dimmung ab 9. Februar = 7148 kWh (- 42%).

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL: Bitte Dimmungen/Abschaltungen von 22 bis 5 Uhr prüfen!**



Abb. 10, 11: Pareyer Dorfstraße mit ungedimmter (25 Lux) und gedimmter Beleuchtung (6 Lux).

## **Sonstige Beleuchtung:**

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL für Privatgrundstücke (LED-Baumarktstrahler):**

- Auf horizontale Montage achten und maximal 3000 K einplanen.

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL für Neubauten:**

- Sport- und Parkplätze mit asymmetrischen Planflächenstrahlern beleuchten.
- Horizontale Montage von Außenbeleuchtungen sicherstellen.
- Farbtemperatur von maximal 3000 K einplanen (besser 2000 K).

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL für Gebäudeanstrahlungen (Kirchen, Gewerbeflächen):**

- Abschaltung von 22 bis 5 Uhr.
- Beleuchtung von oben nach unten (siehe Abb. 13).
- Leuchtenkörper sollten gerichtet, bzw. abgeschirmt sein (siehe Abb. 14).
- Akzentuierte Beleuchtung ist einer breitflächigen Beleuchtung vorzuziehen.
- Kugelleuchten und Bodenstrahler sollten aufgrund der schlechten Effizienz vermieden werden.



Abb. 12: Breitstrahlende auf den schmalen Turm gerichtete Kirchenbeleuchtung, ineffiziente Energieverschwendung.

Abb. 13: Gut eingerichtete Werbebeleuchtung von oben nach unten strahlend unter der Dachkante montiert.

Abb. 14: Beispiel einer gut abgeschirmten Kirchenbeleuchtung.

### **Europäische Norm EN 13201:**

Diese Norm legt für verschiedene Straßentypen Beleuchtungsstärken zugrunde, ist jedoch keine gesetzliche Vorschrift, sondern **eine Empfehlung** des DIN-Vereins, der vor allem die Interessen der Beleuchtungsindustrie vertritt. Die installierten Beleuchtungsstärken in Deutschland liegen oft unter den Empfehlungen der Norm, genügen aber trotzdem den öffentlichen Sicherheitsanforderungen. Manche Beleuchtungen werden durch Fördermaßnahmen mitfinanziert, die eine normgerechte Umsetzung der Beleuchtung voraussetzen. Über solche Rahmenbedingungen sollte im Vorfeld verhandelt werden.

**Empfehlung der Naturparkverwaltung WHVL: Die Norm ist eine Empfehlung, keine Verpflichtung! Grundlage kann die bisherige Beleuchtungsqualität sein, wenn sie sich bewährt hat. Soll DIN-gerecht beleuchtet werden, sollte die niedrigste Beleuchtungsklasse gewählt werden.**



Abb. 15: Beleuchtung nach DIN. Geringer Leuchtenabstand, Leuchten auf beiden Straßenseiten, Beleuchtungsstärke 30 Lux, Halbkugelleuchten erhellen auch die Häuser und wirken blendend.

Abb. 16: Beleuchtung unter DIN. Größerer Leuchtenabstand, Leuchten auf einer Straßenseite, Beleuchtungsstärke 19 Lux, besser gerichtete Leuchten erhellen größtenteils Straße/Randstreifen und haben eine geringere Blendwirkung (identische Kameraeinstellungen).

### **Unterstützung der Naturparkverwaltung WHVL:**

Auf der Webseite: [www.sternenpark-westhavelland.de/lichtverschmutzung-1/](http://www.sternenpark-westhavelland.de/lichtverschmutzung-1/)

wird zukünftig weiterführendes Infomaterial über Beleuchtung sowie allgemeine Informationen und Datenblätter über geeignete Leuchten verschiedener Hersteller bzw. Fotodokumentationen über aktuelle Beleuchtungen im Sternenpark, bereit stehen. Herr Thomas Becker steht Ihnen als Ansprechpartner zu diesem Thema in der Naturparkverwaltung zur Verfügung. Für Beleuchtungsmessungen steht in der Naturparkverwaltung ein nach DIN 5032-7 bzw. DIN EN 13032-1 kalibriertes Messgerät (Gossen Mavolux 5032C Base) für die Messung der Beleuchtungsstärke zur Verfügung.

#### **Kontakt:**

Thomas Becker

Landesamt für Umwelt, Naturparkverwaltung Westhavelland

Pareyer Dorfstraße 5, 14715 Havelaue OT Parey

E-Mail: [thomas.becker@lfu.brandenburg.de](mailto:thomas.becker@lfu.brandenburg.de)

Tel.: 033872-74313 (meist Donnerstag und Freitag im Büro erreichbar)