

Umweltverträgliche Straßenbeleuchtung der OVAG

Linden, 23.11.2022

Nico Herzberger

Oberhessische Versorgungsbetriebe AG
www.ovag.de



Änderungen im Bundesnaturschutzgesetz und die ausstehende Durchführungsverordnung 2022

- Ziel ist die Einführung und Umsetzung von Maßnahmen gegen das Insektensterben („Aktionsprogramm Insektenschutz“ des BMU)
- Bestandteil der Änderungen ist u. a. der neue §41a, „Schutz von Tieren und Pflanzen vor nachteiligen Auswirkungen von Beleuchtungen“.
- Der §41a ist am 01.03.2022 in Kraft getreten. **Die Rechtsverordnung, die die entsprechende Durchführung in der Praxis regelt, ist jedoch noch nicht veröffentlicht. Laut Aussage des BMU in KW39 wurde mit der Erstellung noch nicht begonnen, ein Termin für die Veröffentlichung ist bis dato nicht bekannt. Die Vorgaben des neuen § 41a BNatSchG sind ohne Verordnung auch noch nicht umsetzbar.**
- Wesentliche Vorgaben, die in der Rechtsverordnung für die Umsetzung geregelt werden müssen:
 -  – Grenzwerte für Lichtemissionen (ULOR-Wert=0, Lichtfarbe)
 - konstruktive Anforderungen (Gehäuse, Abschirmung, Dimmung / Reduzierung)
 - Art und Weise der Nachrüstpflicht (Erläuterungen zum Bestandsschutz)
- **Der Aspekt (Verkehrs-)Sicherheit soll weiterhin eine tragende Rolle spielen**
- Aktuell gehen die Fachleute davon aus, dass es einen Bestandsschutz für bestehende Beleuchtungsanlagen mit 4000K geben wird → keine Umrüstpflcht für unsere Anlagen
- Die OVAG ist durch die umfangreichen lichtplanerischen Leistungen in allen Bereichen sehr gut aufgestellt.

OVAG-LED-Initiative: Umrüstung von rd. 52.000 Leuchten im Projektzeitraum 2012-2014

- Umrüstung von ca. 52.000 mit konventionellen Leuchten bestückte Lichtpunkte auf hocheffiziente und umweltfreundliche LED-Leuchten im Versorgungsgebiet der OVAG
- Hierdurch konnte eine Energieeinsparung von durchschnittlich 70% über das gesamte Versorgungsgebiet erzielt werden. Pro Jahr entspricht das Ø 4.500t weniger klimaschädlichem CO₂. Seitdem konnten so bis heute rd. 35.000t CO₂ eingespart werden.
- Durch die Umrüstung haben unsere Kommunen aber nicht nur einen Beitrag zum Klimaschutz geleistet, sondern profitieren auch finanziell durch geringere Preissteigerungen aufgrund des niedrigeren Stromverbrauchs.
- Bereits bei der LED-Umrüstung sind Leuchten zum Einsatz gekommen, die staubdicht konstruiert sind, um damit das Eindringen von Insekten zu verhindern und der Verschmutzung von Leuchten entgegenzuwirken.
- Das Projekt wurde zudem durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert.



Daten der Umrüstung für die Stadt Linden:

- 
- Umrüstung von ca. 1498 Leuchten (ca. 90 Leuchten wurden nicht umgerüstet)
 - Gesamtinvestition von ca. 790.600 € (davon Fördermittel ca. 88.700 €)
 - Kosteneinsparung von ca. 31.200 € / Jahr, bereits im 1. Jahr der Umrüstung

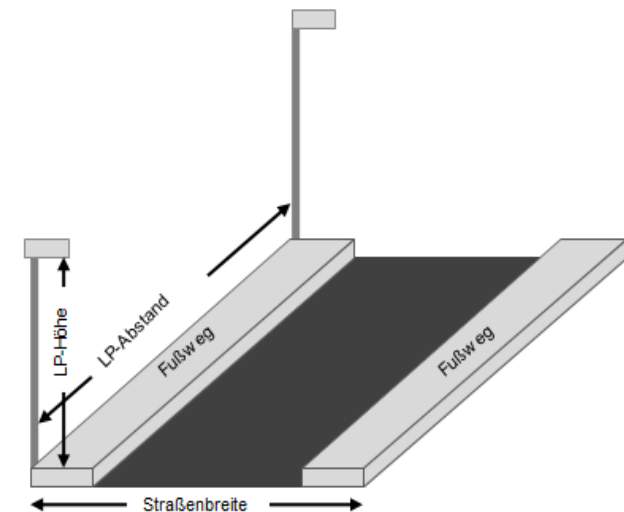
OVAG-LED-Initiative: Lichttechnische Berechnungen

Einzelbetrachtung jedes Lichtpunktes (LP) in der Kommune

- Um maximale Effizienz zu erreichen, wurde **jeder Lichtpunkt einzeln** betrachtet:
- Aufnahme aller geometrischen Daten vor Ort (LP-Höhe, Abstand zum nächsten LP, Straßenbreite auf der Höhe des jeweiligen LP)
 - Auf dieser Basis war die Errichtung einer Beleuchtung mit höchster Effizienz möglich
 - Minimierung der Lichtverschmutzung
 - Erzielung eines einheitlichen Erscheinungsbildes
 - Zuordnung der Beleuchtungsklasse (P5, P4, M6, M5), hierbei Abfrage der Geschwindigkeitszonen bei der Kommune

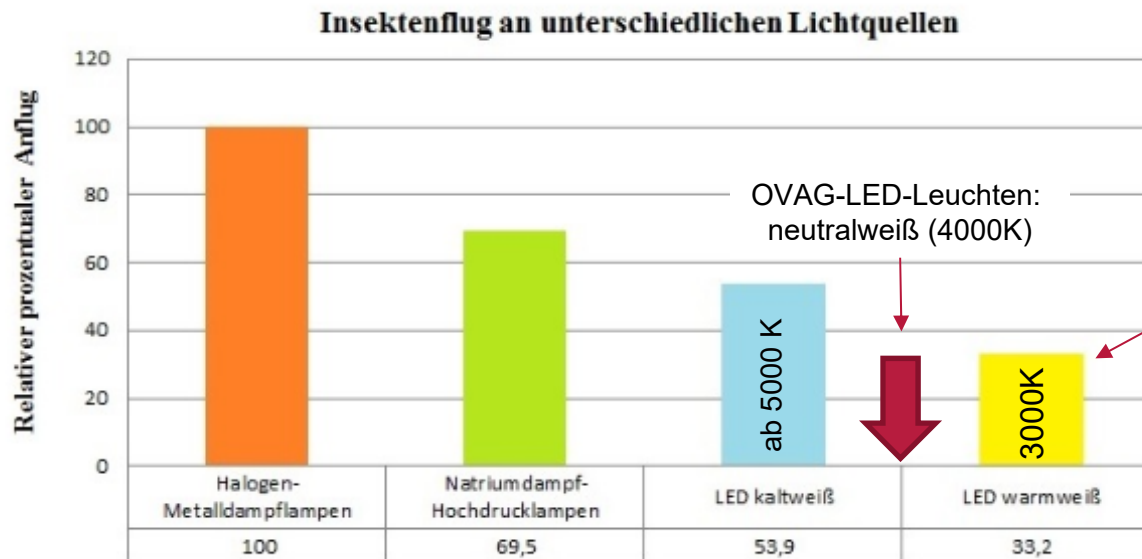


Generell orientiert sich die OVAG bei der Bestückung der Leuchten an den Empfehlungen der geltenden DIN-Normen. Hierbei werden möglichst geringe Beleuchtungsstärken verwendet, um unter Effizienz- und Emissionsgesichtspunkten die erforderliche Verkehrssicherheit sicherzustellen.



OVAG-LED-Initiative: Lichtfarbe

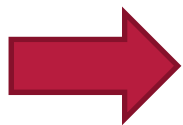
- Einsatz von Leuchten mit 4000K – im Projektzeitraum waren diese deutlich effizienter als Leuchten mit 3000K (rd. 30%)
- Im Laufe der Zeit hat sich diese Differenz zwar reduziert, nach wie vor ist die Effizienz von warmweißen Leuchten jedoch rd. 5% schlechter
- Spektralbereich des LED-Lichtes lockt gegenüber konventioneller Beleuchtung bereits deutlich weniger Insekten an und stört somit nicht das biologische Gleichgewicht (Einsatz von 4000K: Verringerung des Insektenanflugs um rd. 60%)



Manche Studien deuten darauf hin, dass die Lichtfarbe 3000K noch etwas insektenfreundlicher ist als 4000K

Verringerung der Lichtemissionen durch zielgerichtete Beleuchtung

- **Verringerung der Lichtemissionen / Verbesserung der Ausleuchtung** der Straßen, Gehwege und Plätze durch die Lichtlenkung
 - Beleuchtung wird gezielt auf die Verkehrswege gerichtet
 - Vorgärten und Schlafzimmer etc. werden weniger angestrahlt; hier wird es gewollt dunkler
 - Keine Lichtstreuung in den Himmel (Lichtverschmutzung, ULOR-Wert = 0) durch ausschließliche Abstrahlung der Leuchten in den unteren Halbraum → der Nachthimmel wird dunkler



Der Sinn und Erfolg der lichttechnischen Planung und Vorgehensweise der OVAG zeigt sich auch an der sehr guten Effizienz der Leuchten und der sehr geringen Anzahl an Bürgerbeschwerden hinsichtlich der Ausleuchtung.

Verringerung der Lichtemissionen durch Leistungsreduzierung

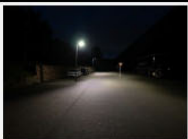
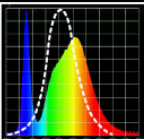
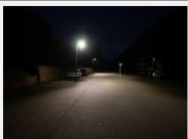
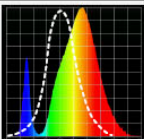
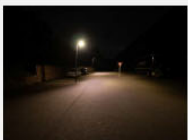
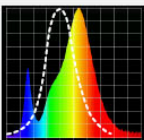
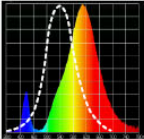
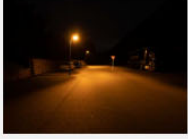
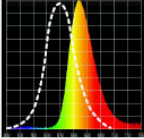


- Die OVAG reduziert im Einvernehmen mit den Kommunen in den Nachstunden bereits seit Jahren die Leistung und damit die Lichtstärke ihrer Leuchten um 50%, um eine weitere Energieeinsparung zu realisieren und in der Zeit eines ohnehin niedrigeren Verkehrsaufkommens keine unnötige Lichtverschmutzung zu verursachen.



Geringere Beleuchtungsintensität bedeutet ebenfalls geringerer Insektenanflug

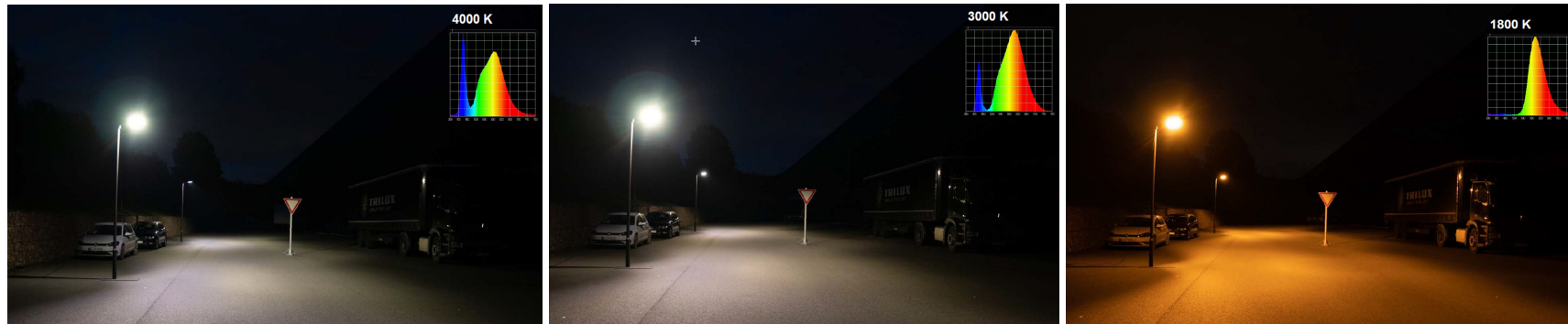
Lichtfarbenempfehlung in der Außenbeleuchtung

Lichtfarbe		Merkmale		Mögliche Anwendungen
4000 K	Neutralweiß	 	Energieeffizienz (A) Kontrastsehen (A) Farbwiedergabe (A) Potentielles Blendempfinden** (E) Insektenanflug* (C)	Sportplätze, Hauptverkehrsstraßen, innerstädtische Anlieger-/ Erschließungsstraßen
3000 K	Warmweiß	 	Energieeffizienz (B) – (bis zu +10% zu 4000K) Kontrastsehen (A) Farbwiedergabe (A) Potentielles Blendempfinden** (D) Insektenanflug* (C)	Sportplätze, Hauptverkehrsstraßen, Anliegerstraßen, Fuß-/ Radwege, öffentliche Plätze, städtische Randbereiche
2700 K	Warmweiß	 	Energieeffizienz (C) – (bis zu +30% zu 4000K) Kontrastsehen (B) Farbwiedergabe (A) Potentielles Blendempfinden** (C) Insektenanflug* (B)	Anliegerstraßen, Hauptverkehrsstraßen, Fuß-/ Radwege, öffentliche Plätze, städtische Randbereiche
2200 K	Warmweiß	 	Energieeffizienz (E) – (bis zu +40% zu 4000K) Kontrastsehen (D) Farbwiedergabe (C) Potentielles Blendempfinden** (B) Insektenanflug* (B)	Straßen ländlicher Bereiche, Überland Fuß-/ Radwege, naturnahe Bereiche
1800 K	Warmweiß (amber-ähnlich)	 	Energieeffizienz (F) – (bis zu +100% zu 4000K) Kontrastsehen (E) Farbwiedergabe (E) Potentielles Blendempfinden** (B) Insektenanflug* (B)	Straßen ländlicher Bereiche, Überland Fuß-/ Radwege, naturnahe Bereiche

* Ebenfalls von der Licht(stärke)verteilungskurve (LVK), Leuchte und Geometrie abhängig!

** Das Blendempfinden wurde auf Grundlage der Hellempfindlichkeit bei Nacht bewertet. Für eine detaillierte Aussage muss ebenfalls die LVK, Höhe der Leuchte, Umgebungshelligkeit als auch der Lichtstrom der Leuchte berücksichtigt werden.

Lichtfarbenvergleich in der Außenbeleuchtung



gemessene
Werte:

CRI = 73
CCT = 4214 K
 $\phi = 1800 \text{ lm}$
 $P = 15,3 \text{ W}$



gemessene
Werte:

CRI = 74
CCT = 3098 K
 $\phi = 1800 \text{ lm}$
 $P = 15,6 \text{ W}$



gemessene
Werte:

CRI = 40
CCT = 1809 K
 $\phi = 1800 \text{ lm}$
 $P = 25,3 \text{ W}$

Steigender Energiebedarf bei konstanter Beleuchtungsstärke



Auf Wunsch der Kommunen bieten wir bei der Aufstellung neuer Lichtpunkte aufgrund der angenäherten Effizienz zukünftig auch Leuchten mit 3000K (warmweiß) an. Da die Farbwiedergabe jedoch unterschiedlich ist, empfehlen wir ganze Straßenzüge mit einer einheitlichen Lichtfarbe auszurüsten. Hier stehen wir in engem Austausch mit unseren Kommunen, die letztlich über die Gestaltung der Straßenbeleuchtung entscheiden.

Aktuelle Maßnahmen der OVAG zur Energieeinsparung

- Vermehrt Anfragen von Kommunen nach Möglichkeiten einer früheren Leistungsreduzierung der Straßenbeleuchtung nach Mitteilung des HSGB im Eildienst für Kommunen → Ziel Energieeinsparung Straßenbeleuchtung weiter ausbauen
- Aufgrund der aktuellen Situation (Energiekrise) wurden bereits frühzeitig Überlegungen angestellt, wie man trotz der bereits erfolgten Umrüstung auf hocheffiziente LED-Leuchten einen weiteren Beitrag zur Energieeinsparung leisten kann, **der wirtschaftlich und vor allem technisch kurzfristig umsetzbar ist.**
- Es wurde im September allen Kommunen im Versorgungsgebiet der OVAG ein Angebot vorgelegt, die Schaltzeit der Leistungsreduzierung auf 20 Uhr vorzuziehen.
- Es haben alle Kommunen Ihre Zustimmung erteilt, die Schaltzeit der Leistungsreduzierung einheitlich zum 01.11.2022 umzustellen
- Die OVAG übernimmt die Kosten für die Vorbereitung und Umsetzung der Umstellung. Für die Kommunen fallen für die Umstellung der Schaltung keine Aufwendungen an.
- Die Einsparungen werden selbstverständlich an die Kommunen weitergegeben. Über alle Kommunen gesehen kann so eine Energieeinsparung von rd. 10 % realisiert werden.

Erläuterungen zur Steuerung der Straßenbeleuchtung

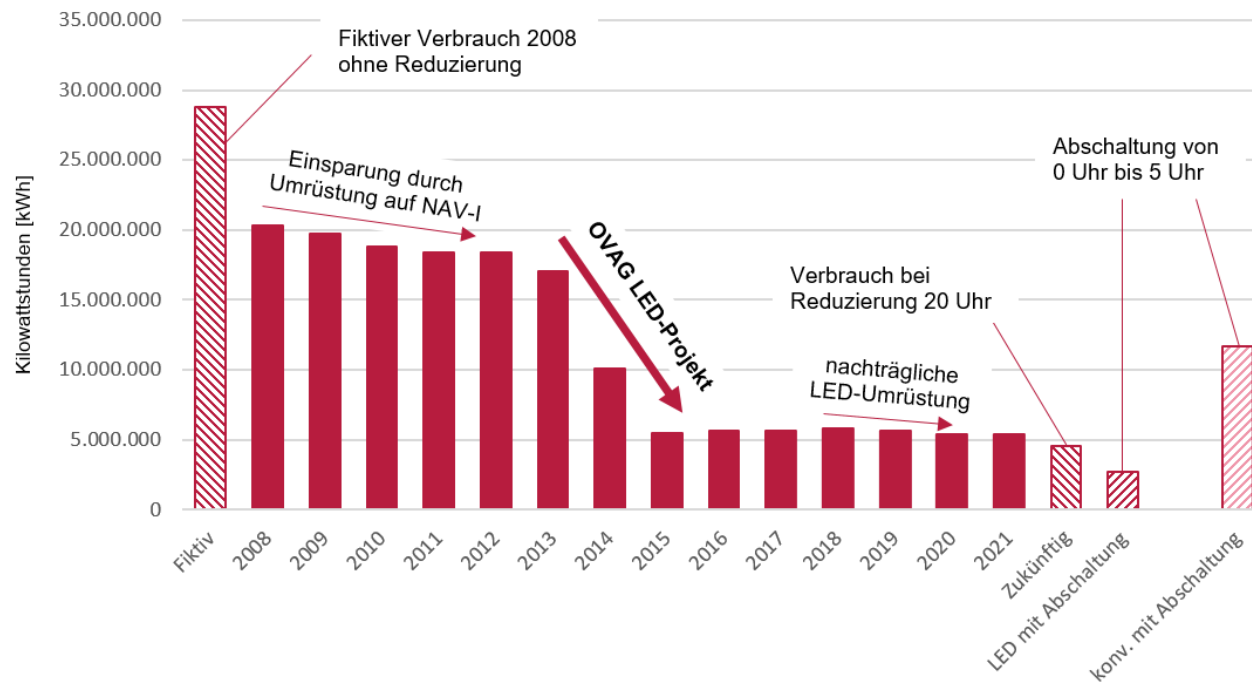
- Versorgung der Anlage durch ein eigenständiges Straßenbeleuchtungsnetz
- Über das Versorgungsgebiet der OVAG sind mehrere Dämmerungsschalter (Nord bis Süd) verteilt. Sobald der Grenzwert von ca. 20lx bei zwei Dämmerungsschaltern erreicht ist, wird ein Signal ausgegeben, das die Straßenbeleuchtung einschaltet bzw. morgens ausschaltet.
- Die Schaltvorgänge (Ein, Aus, Leistungsreduzierung, nächtliche Abschaltung...) werden über ein Rundsteuersignal gesteuert, welches über das Versorgungsnetz versendet und in den Trafo-Stationen von einem Rundsteuerempfänger empfangen wird.
- Mit verschiedenen Rundsteuerprogrammen (diese sind begrenzt) können unterschiedliche Zeitpunkte für eine Leistungsreduzierung realisiert werden.
- Es ist nicht möglich, je Kommune nach Bedarf beliebig Ein- und Auszuschalten, da die Signale (Programme) über das gesamte Versorgungsgebiet gesendet werden und somit immer auch andere Kommunen betroffen wären.

Technisch notwendige Anpassungen an den Anlagen bei Änderung des Schaltprogrammes bzw. einer möglichen Abschaltung

- In der Stadt Linden sind in 52 Trafo-Stationen Rundsteuerempfänger vorhanden auf denen das jetzige Rundsteuerprogramm (21 Uhr Reduzierung um 50%) gespeichert ist.
- Diese 52 Rundsteuerempfänger müssen durch neu programmierte Rundsteuerempfänger ersetzt werden. Die Kosten für den Tausch der 52 Empfänger belaufen sich auf ca. 13.000,- € netto.
- Laut Straßenverkehrsordnung sind alle Straßenleuchten, welche nicht die ganze Nacht betrieben werden, mit dem Verkehrszeichen 394 (Laternenschild oder –ring) zu kennzeichnen. Gemäß Lichtliefervertrag § 8 (3) ist diese Leistung seitens der Kommune zu erbringen. Es müsste demnach an jedem der etwa 1.675 Lichtpunkte dieses Verkehrszeichen angebracht werden.

Mögliche Abschaltung in der Stadt Linden – Einsparpotenzial

Verbräuche der Straßenbeleuchtung im Versorgungsgebiet der OVAG (ohne Bereinigung Zubau)



- Energie- und CO₂-Einsparung von 39% pro Jahr bei einer Abschaltung von 0 Uhr bis 5 Uhr (bezogen auf die aktuelle Halbnachtschaltung ab 20 Uhr)
- Das Lichtlieferentgelt würde bei o. g. Abschaltung um durchschnittlich rd. 9,30 € netto je Leuchte sinken, in Summe entspricht das bei ca. 1.675 Leuchten (Stand 01.01.2022) 15.600 € (netto).
- Die Einsparung bei einer Abschaltung, umgerechnet auf die Einwohner in Linden (ca. 13.300 Einwohner, Stand 2021), liegt bei ca. 1,17 € / Jahr / Einwohner.

Wichtige Hinweise im Falle einer nächtlichen Abschaltung

- Die Kommune ist verkehrssicherungspflichtig und damit letztendlich allein verantwortlich, in welchem Umfang beleuchtet wird.
- Wir weisen darauf hin, dass die Kommune die Entscheidung darüber treffen muss, ob nicht verkehrswichtige und gefährliche Bereiche und Kreuzungen weiter beleuchtet werden müssten, damit die Kommune Ihrer Verkehrssicherungspflicht nachkommt (siehe u.a. Meldung im Eildienst für Kommunen des HSGB).
- Das subjektive Sicherheitsgefühl könnte bei einem Teil der Bürger sinken.
- Das Unfallrisiko auf unbeleuchteten Straßen und Wegen könnte sich im Vergleich zu beleuchteten erhöhen.
- Die Verletzungsgefahr für Fußgänger im Falle von Beschädigungen an der Straßen- bzw. Gehwegoberfläche könnte steigen.
- Es könnte sozialen Einrichtungen wie Krankenwagen, Notarzt, Feuerwehr oder Pflegedienst erschwert werden, den Einsatzort zu finden, ähnliches gilt für Ver- und Entsorgungsbetriebe.

Info Eildienst für Kommunen HSGB

Straßenbeleuchtung und Energie sparen

Aufgrund der Aufforderung, dass die Kommunen ihren Beitrag zur Energiesparmaßnahmen zu leisten haben ist darauf hinzuweisen, dass es in Hessen keine generelle gesetzliche Verpflichtung zur Aufrechterhaltung der Straßenbeleuchtung gibt. Lediglich in der Straßenverkehrsordnung wird darauf hingewiesen, dass verkehrswichtige und gefährliche Kreuzungen ausreichend zu beleuchten sind. Straßenlaternen die nicht die ganze Nacht durchbrennen sind mit dem Zeichen 394 (Laternenring) zu markieren, sodass der Verkehrsteilnehmer dies rechtzeitig erkennen und beim Parken seines Fahrzeuges dies berücksichtigen kann (siehe § 17 StVO).

Darüber hinaus regelt § 9 des HStrG dass die Kommunen als Straßenbaulastträger dafür verantwortlich sind, die Straßen in einem verkehrssicheren Zustand zu unterhalten. Mithin ist eine Straßenbeleuchtung nur in den Fällen erforderlich, in denen eine verkehrssichere Benutzung der Straße nicht ohne ausreichende Beleuchtung möglich ist. Insbesondere im Fußgängerbereich ist daher eine Straßenbeleuchtung nur dann vorzuhalten, wenn der Nutzer überraschende Gefahrenstellen nicht rechtzeitig wahrnehmen kann. Soweit sich die Gehwege in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden, ist eine Straßenbeleuchtung nicht zwingen vorzuhalten. Die Kommunen könnten daher in den Nachtstunden, wenn ein erheblich reduzierter Fußgängerverkehr zu erwarten ist, die Straßenbeleuchtung erheblich reduzieren bzw. ausschalten.

Abteilung 2.2 – MG

Nr. 11 – ED 144 vom 17.08.2022



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Linden, 23.11.2022
Nico Herzberger

Oberhessische Versorgungsbetriebe AG
www.ovag.de

