



STELLUNGNAHME zur Anfrage KULT-Gemeinderatsfraktion	Vorlage Nr.:	2017/0780
	Verantwortlich:	Dez. 6
LED-Straßenbeleuchtung – Auswirkungen auf Mensch und Tier		

Gremium	Termin	TOP	ö	nö
Gemeinderat	23.01.2018	26	x	

1. Welche Lichttemperatur haben die LED-Lampen, die im Rahmen der Sanierung der vorhandenen Straßenbeleuchtung in Anwohnerstraßen der Stadt Karlsruhe aufgestellt wurden und werden? Welche Gründe sprechen für den Einsatz bestimmter Lichttemperaturen?

Für die öffentliche Straßenbeleuchtung – so auch im Bereich von Anliegerstraßen – wird standardmäßig eine Lichtfarbe beziehungsweise Farbtemperatur von circa 4.000 Kelvin („neutralweiß“) gewählt. Diese stellt einen technisch sinnvollen Kompromiss zwischen Energieeffizienz und Lichtwirkung/-farbe dar und wird daher vornehmlich in Deutschland eingesetzt. Gegenüber warmweißem Licht fördert die gewählte Farbtemperatur „neutralweiß“ die Aufmerksamkeit der Verkehrsteilnehmer und spart Energie – je nach Leuchtentyp/-hersteller teils bis zu etwa 20 % oder sogar darüber. Auch alle bisherigen Leuchtstofflampen in Karlsruhe haben beziehungsweise hatten diese Farbtemperatur. Soweit möglich, wird also die bisherige Farbtemperatur beim Tausch von Leuchten beibehalten.

Wegen der betriebswirtschaftlichen Zwänge und der beleuchtungstechnischen Vorgaben war und ist die Ausstattung von Straßen, Plätzen oder Stadtteilen mit „warmweißem“ Licht nur in Ausnahmefällen zum Beispiel bei stadthistorischem Bezug vorgesehen.

2. Wie sind diese Lampen montiert (Neigung, Lichtlenkung, Abschirmung)?

LED-Lampen sind in der Regel herstellerseitig – teils fest, teils austauschbar – in den Leuchten/Leuchtgehäusen mit entsprechenden Vorrichtungen zur Lichtlenkung und Lichtverteilung (zum Beispiel Linsen oder Reflektoren) sowie zur Wärmeableitung verbaut.

Die LED-Leuchten selbst werden entweder in Aufsatzmontage (oben auf dem Mast) oder in Ansatzmontage (zum Beispiel an einem Ausleger) montiert.

Standardmäßig sind in Karlsruhe, aus ökonomischen Gründen sowie aus Gründen der Gestaltung, Leuchten zur Aufsatzmontage vorgesehen.

Die Neigung der Leuchten – insofern einstellbar – hängt von der lichttechnischen Berechnung auf Basis der normativen Vorgaben ab.

Die Lichtlenkung ist vom Leuchtenhersteller vorgegeben. Für unterschiedliche Straßengeometrien/Beleuchtungssituationen sind seitens der Hersteller meist Leuchten mit unterschiedlichen Lichtverteilungskurven erhältlich. Auf Grundlage einer lichttechnischen Planung und

Berechnung ist dabei ein Leuchtenmodell mit einer zu den Anforderungen passenden Lichtverteilungskurve auszuwählen.

Nachträglich anzubringende Abschirmungen sind in der Regel nicht vorgesehen und auch nicht für alle Leuchtenmodelle erhältlich. Zudem sind Abschirmungen nur zulässig, wenn diese vom Hersteller für die jeweiligen Leuchtenmodelle angeboten werden, da andernfalls die herstellerseitige Gewährleistung erlöschen würde.

3. Wie wird die Lichtverschmutzung vermindert? Gibt es dazu verschärfte Auflagen für die Zukunft?

Für die Auswahl des Beleuchtungsniveaus wird von den Stadtwerken Karlsruhe GmbH, Abteilung Straßenbeleuchtung, zunächst immer die aktuell gültige Norm, derzeit die EN 13 201, herangezogen und im Hinblick auf einen möglichst ökonomischen Betrieb die zur Verkehrssituation passende, geringstmögliche Beleuchtungsklasse ausgewählt.

Dabei erfolgt eine

- planungsseitige Optimierung der direkt voneinander abhängigen Faktoren (Leuchtentyp, Lichtpunkthöhe, Standorte/Mastabstand), um eine gleichmäßige Ausleuchtung mit möglichst wenigen Leuchtstellen zu erreichen
- gleichzeitige Begrenzung der Lichtabstrahlung in allzu flachen Winkeln durch „vernünftige“ Mastabstände bis maximal circa 35 Meter. Für alle Neuanlagen – Ausnahme Objektbeleuchtungen – werden zudem Leuchten ausgewählt, die kein Licht in den oberen Halbraum abstrahlen und mit denen sich Streulichtanteile minimieren lassen (siehe auch Punkt 6)
- die Begrenzung der Lichtverschmutzung und die energetische Minimierung erfolgen am effektivsten und vorwiegend bereits bei der Auswahl der zu beleuchtenden Strecken und Flächen. So werden grundsätzlich Straßen und Wege außerhalb der Bebauung sowie öffentliche Parkplätze nicht für eine Beleuchtung vorgesehen
- andere Kommunen nutzen noch zusätzlich die Möglichkeit der Nachtabstaltung über mehrere Stunden.

4. Gibt es Überlegungen zu Leuchentrassen, die nur den Verkehrsweg ausleuchten oder die nur temporär, beim Vorbeigehen beziehungsweise –fahren Licht ausstrahlen?

Bei der normativen Auslegung einer Beleuchtungsanlage für Verkehrswege ist (zunächst) immer nur die Fläche der Verkehrswege zu betrachten. Vor allem LED-Leuchten der ersten Generation(en) produzierten diesbezüglich „abgeschnittene Lichtverteilungen“. Mittlerweile sind viele Leuchtenhersteller wieder dazu übergegangen, Leuchten mit gewissem Streulichtanteil zu konstruieren, um auch die Umgebung der zu beleuchtenden Verkehrsfläche etwas aufzuhellen und den sogenannten „Lichttunnel-Effekt“ abzumindern.

Die Stadtwerke Karlsruhe GmbH hatte Überlegungen zu „light on demand“ beziehungsweise „mitlaufendem Licht“ bereits angestellt. Dies kam jedoch, nach Abwägung der Vor- und Nachteile noch nicht zum Tragen. So kann/darf zum Beispiel der Energieverbrauch bedarfsabhängig gesteuerter Leuchten nicht über die größtenteils praktizierte, gängige „Brennkalerabrechnung“ ermittelt werden. Vielmehr ist hierfür die Installation eines Zählers und

gegebenenfalls sogar einer Zähleranschluss säule erforderlich. Im Falle eines betrachteten Fußweges war im Laufe der prognostizierten Lebensdauer der Beleuchtungsanlage keine Amortisation der Zusatzoption zu erwarten.

Im Übrigen ist diese „mitlaufende“ Beleuchtung aus polizeilichen Gründen umstritten, da lediglich der Verkehrsteilnehmende zu Fuß oder mit dem Fahrrad in seinem Umfeld ausgeleuchtet ist, nicht jedoch unübersichtliche Bereiche im weiteren Vorfeld.

5. Wie werden die genutzten Leuchtmittel und ihre Wirkung auf die Verkehrsteilnehmer (Fahrradfahrer, Fußgänger, PKW-Fahrer) untersucht und welche Kriterien werden angelegt?

Die Stadtwerke Karlsruhe GmbH führt Besichtigungen und Messungen von erstellten Anlagen durch. Auch im Rahmen von Anfragen aus der Bevölkerung werden Beleuchtungssituationen begutachtet. Grundlage für eine Beurteilung bildet dabei immer die aktuell gültige Norm für die Straßenbeleuchtung. Hierin sind, je nach Beleuchtungskategorie, unterschiedliche Kriterien zur Auslegung von Beleuchtungsanlagen vorgesehen; zum Beispiel Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Gleichmäßigkeit, Blendungsindex, etc.

6. Gibt es ein Konzept, das die Umweltfaktoren, insbesondere die Auswirkungen der Lichttemperatur auf Insekten und andere Flugtiere, einbezieht? Wenn ja, welche Kriterien werden angelegt?

Zur Beleuchtung der Verkehrswege im Stadtgebiet sieht die Stadtwerke Karlsruhe GmbH diesbezüglich zunächst grundsätzlich den Einsatz von modernen, energieeffizienten LED-Straßenleuchten unter Berücksichtigung und zur Erreichung nachfolgender Kriterien, vor:

- Vermeidung der Lichtabstrahlung in den oberen Halbraum (siehe auch 3.).
- Verwendung von staubdichten Leuchten der Schutzart IP 66 (mind. IP 64). Dadurch lässt sich vermeiden, dass die Insekten in die Leuchte gelangen und dort an der heißen Lampe verbrennen oder eingesperrt verhungern.
- Einsatz von hochwertigen LED-Leuchten mit dem Ziel, die Gehäusetemperatur etwa auf 60° C zu beschränken.
- Auswahl eines Leuchtentyps, der über eine zur Straßengeometrie passende Lichtverteilungskurve verfügt.
- Auswahl der Lichttemperatur gemäß 1.
- Größtenteils Beschaffung von Leuchten, die herstellerseitig für eine Nachtabsenkung (Dimmung auf etwa 50 % der Leuchtenleistung) vorbereitet sind. Eine Nachtabsenkung zu vorgegebenen, eingestellten Zeiten (zum Beispiel von 23 bis 6 Uhr) wird in Karlsruhe bereits seit den Anfängen in dafür geeigneten Bereichen eingesetzt. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei der oben genannten umweltverträglichen Ausleuchtung (an der unteren Grenze der lichttechnischen Erfordernisse gemäß aktuell gültiger Norm) im Fall der Absenkung die normativen Vorgaben nicht mehr erfüllt werden.

Grundsätzliche Aspekte zur Ökologie:

Lichtspektrum der Lichtquelle

Insektenaugen erkennen vor allem Licht kürzerer Wellenlängen, in UV-, Violett- Blau- und Grünbereich. Weniger empfindlich sind sie für Wellenlängen im gelben, orangefarbenen und roten Wellenlängenbereich.

Um den Schwerpunkt des Wellenlängenspektrums eines Leuchtmittels zu charakterisieren benutzt man die Farbtemperatur (gemessen in Kelvin). Je größer die Zahl, je höher der Anteil an kurzwelligem Licht.

Auf Grund ihres Spektrums sind LED-Lampen mit warmweißer Farbtemperatur (etwa 3 000 Kelvin und weniger) am wenigsten insektenfeindlich. Die Anlockwirkung auf Insekten ist in etwa bei kaltweißen LED-Lampen (etwa 5 000 Kelvin und mehr) doppelt so hoch, bei Natriumdampfhochdrucklampen 3 bis 4 Mal, bei Halogenmetaldampflampen 4 bis 5 Mal und bei Quecksilberdampfhochdrucklampen 7 bis 8 Mal so hoch.

Lichtintensität, Beleuchtungsstärke

Je stärker die Beleuchtung, desto größer die Anziehungskraft auf Insekten. Andererseits fällt es menschlichen Augen nicht auf, wenn in ganzen Straßenzügen einheitlich die Beleuchtung erheblich reduziert wird. Dies wurde erfolgreich in Wien erprobt (ab 23 Uhr wird die Beleuchtungsstärke um 50 % verringert = Wiener Halbnachtschaltung)

Lampenkörper (betrifft auch Punkt 2 der Anfrage)

Das Licht von Straßenlaternen sollte möglichst nur nach unten strahlen auf das Beleuchtungsobjekt. Ausstrahlung auf die Seiten oder nach oben vergrößert die Anziehungskraft auf Insekten.

Empfehlenswerte Quellen

Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft, Bundesamt für Naturschutz (2013). BfN-Skript 336

https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_336.pdf

Umfassende Übersicht, in der z. B. auch auf die menschliche Gesundheit eingegangen wird.

Anlockwirkung moderner Leuchtmittel auf nachtaktive Insekten, Tiroler Landesumweltanstalt (2010)

http://www.hellenot.org/fileadmin/user_upload/PDF/WeiterInfos/10_AnlockwirkungInsektenFeldstudie_TLMFundLUA.pdf

7. Wie hoch ist die Recyclingquote der verwendeten LEDs und welche Kosten muss die Stadt hierbei tragen?

Die Stadtwerke sind beim Rücknahmesystem Lightcycle registriert. In diesem Rahmen führt die Stadtwerke Karlsruhe GmbH nahezu alle ausgebauten, defekten Leuchtmittel über Lightcycle einer umwelt- und fachgerechten Entsorgung zu. Es kann also eine nahezu hundertprozentige Stoffverwertung angenommen werden. Das Rücknahmesystem wird vonseiten der Hersteller finanziert. Für die Rückführung fallen auf Seiten der Stadt also keine zusätzlichen Kosten an.