



## Durlacher Straßenbeleuchtung

B'90/DIE GRÜNEN-OR-Fraktion  
eingegangen am: 14.02.2021

Vorlage Nr.: **2021/0425**

Gremium	Termin	TOP	ö	nö
Ortschaftsrat Durlach	14.04.2021	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Stellungnahme vonseiten des Fachbereichs Straßenbeleuchtung

#### Ausführungen im Hinblick auf das Grundverständnis zur angefragten Thematik:

Bei der Planung und Errichtung von neuen bzw. der Erneuerung von bestehenden Beleuchtungsanlagen sind die jeweils aktuell geltenden, vertraglichen und normativen Vorgaben zu beachten.

Im Sinne einer nachhaltigen Planung und Betriebsführung sind die Stadtwerke bestrebt und dazu angehalten, nicht nur die Leuchten, sondern vor allem auch weitere, erneuerungsbedürftige Einrichtungen bzw. Anlagenteile der Straßenbeleuchtung, z. B. Tragsysteme und Kabel, vorrangig im Rahmen koordinierter Baumaßnahmen, in einen dauerhaft betriebssicheren und energieeffizienten Zustand gemäß dem geltenden Stand der Technik zu versetzen.

Darüber hinaus sollen im Rahmen des formulierten Klimaschutzkonzeptes für Karlsruhe, v. a. auch um den Energieverbrauch zu reduzieren und CO<sub>2</sub> Emissionen zu senken, alle rund 41.500 öffentlichen Straßenleuchten bis 2030 auf LED umgerüstet sein bzw. werden. In Durlach sind derzeit bereits ca. 41 Prozent aller Leuchten mit LED ausgestattet.

Zum Verständnis der Ausgangssituation im Hinblick auf die angefragten Steuerungs-, Dimmungs-, Schaltungsmöglichkeiten erscheint uns das Wissen über die Schaltzeiten bzw. Schaltung der Straßenbeleuchtung von maßgeblicher Bedeutung. Diesbezüglich sind in Karlsruhe – verteilt auf das Stadtgebiet – fünf Beleuchtungsstärkemesssensoren bzw. Dämmerungsschalter installiert. Sobald drei dieser fünf Sensoren den eingestellten Schwellwert von 50 Lux unter- bzw. überschreiten, wird das Schaltsignal zum Ein- bzw. Ausschalten der Straßenbeleuchtung gesendet. Die Übertragung erfolgt mittels moderner Funkrundsteuertechnik in den rund 900 Schaltschränken der Straßenbeleuchtung.

Die tägliche Brenndauer ist wiederum abhängig von der Jahreszeit und der Witterung. Diese wird auf Basis der Schaltzeiten bzw. „Brenndauern“ in sogenannten „Brennkalendarern“ dargestellt. Auf deren Basis erfolgt auch größtenteils die Energieabrechnung der Straßenbeleuchtung.

Für eine bedarfsgerecht gesteuerte Beleuchtung (z. B. light on demand, Dimmung per Fernwirkung etc.), wäre eine Umrüstung des bestehenden Schaltungs- und teils Netzaufbaus sowie aller betroffenen Leuchten erforderlich. Da eine Brennkalendarabrechnung (s. o.) in diesem Fall nicht mehr möglich wäre, müssten die betroffenen Schaltschränke aufwändig und kostenintensiv durch größere Schränke mit eingebauten Stromzähler(n) und vorzugsweise einer Datenanbindung für deren Fernauslese ersetzt werden. Erst danach wären „variable Steuerungen“ bei Einsatz „intelligenter Leuchten“ oder anderweitiger Steuerungstechnik möglich.

Desweiteren ist zu beachten, dass LED-Leuchten nur max. bis auf etwa 30% „Lichtleistung“ (effizient) gedimmt werden können, da sich deren Wirkungsgrad mit stärkerer Dimmung zunehmend verschlechtert. Zudem sind der teils verhältnismäßig hohe Standbystromverbrauch der Bewegungs- und Steuerungssensorik sowie die verhältnismäßig hohen Investitions- und Betriebsaufwendungen für derartige wartungsintensivere Systeme hinzuzurechnen. Erfahrungsgemäß muss zudem davon ausgegangen werden, dass die zusätzlichen

Elektronik-, Steuerungs- und Softwarekomponenten über deutlich geringere Lebensdauern als die LED-Leuchten selbst verfügen (z. T. kleiner 10 Jahre). Auch ist den Stadtwerken nicht bekannt, dass vonseiten der Hersteller „Konnektivitätsgarantien“ für einen längerfristigen Support solcher Systeme bzw. Komponenten erhältlich sind.

Demgegenüber werden für hochwertige LED-Leuchten derzeit Lebensdauern von mind. 100.000 Betriebsstunden angegeben. 100.000 Stunden entsprechen bei ganznächtigen Betrieb etwa 25 Jahren. Im Falle geeigneter Verkehrswege für die oben beschriebenen, bewegungsabhängigen Lichtsteuerungen sind derartige Anschaffungen zumeist nicht wirtschaftlich abbildbar. (Unterschiedliche Systeme bzw. Leuchten, z. B. funk- oder GSM-basiert oder sensorgesteuert, wurden von den Stadtwerken bereits getestet. Ein System mit sensorgesteuerten Leuchten ist etwa auf dem Campingplatz Durlach montiert. Hier wurde eine komplett neue Infrastruktur erstellt.)

Die angesprochene Nachtabenkung bzw. Dimmung zu vorgegebenen, eingestellten Zeiten, z. B. in verkehrsärmeren Zeiten von 23:00 bis 06:00 Uhr, wird in Karlsruhe bereits seit Anbeginn in einzelnen Bereichen praktiziert. Diese bzw. die vorhandene Infrastruktur (Stromkreise, Kabel, etc.) muss hierfür jedoch geeignet sein.

Nahezu alle neuen, technischen LED-Leuchten werden von den Stadtwerken so beschafft, dass diese herstellerseitig für eine Nachtabenkung (Dimmung um/auf etwa 50% der Leuchtenleistung) vorbereitet sind. In vielen Fällen ist damit mit vertretbarem Aufwand, ohne Standbystrom-Verluste und ohne zusätzliche Elektronik-/Softwarekomponenten eine zusätzliche Energieeinsparung von über 30% zu erreichen. Unter anderem müssen auch im Fall der Absenkung des Beleuchtungsniveaus die normativen Vorgaben erfüllt bleiben.

#### Stellungnahme zu den einzelnen Fragen der Anfrage:

- Wie hoch ist der Anteil des Energieverbrauchs für Straßenbeleuchtung im Verhältnis zum gesamten Energieverbrauch in Durlach?  
Antwort: Der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in Durlach betrug im Jahr 2020 ca. 794 MWh. (Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung in Karlsruhe gesamt ca. 9.274 MWh.)  
Anm.: Der Gesamtenergieverbrauch von Durlach liegt den Stadtwerken nicht vor.
- Erlaubt die hier eingesetzte Technik eine Einzelansteuerung der Lampen? Sind diese dimmbar?  
Antwort: Derzeit erfolgt die Steuerung der gesamten Schalt- bzw. Stromkreise mit den unterschiedlichen Betriebsarten „ganznächtigen“, „Nachtabenkung“ und „Nachtabeschaltung“. Für eine Einzelansteuerung der Lampen/Leuchten müssten mindestens die Schaltschränke (s. o.) umgebaut und alle zu steuernden Leuchten ausgetauscht oder mit einer zusätzlichen Steuereinheit am Mast versehen werden.  
Anm.: Für gesamt Karlsruhe würde dies bedeuten, dass statt den etwa 900 „Steuereinheiten“ in den Schaltschränken über 41.000 elektronische Steuerungen in/an den Leuchten benötigt würden. Nahezu alle neuen, technischen LED-Leuchten werden von den Stadtwerken so beschafft, dass diese herstellerseitig für eine Dimmung per Steuerader auf etwa 50% der Leuchtenleistung vorbereitet sind. Bei LED-Lampen (Retrofitleuchtmittel, z. B. LED-Bulbs oder LED-Tubes) ist dies nicht vorgesehen.
- Wie hoch ist die Lichtleistung in Lumen im Vergleich zu der vorher eingesetzten Technik?  
Antwort: Die Lichtleistung der jeweiligen Leuchten hängt von der zu beleuchtenden Verkehrsfläche und deren Klassifizierung ab. Für die unterschiedlichen Verkehrsbereiche (z. B. Hauptverkehrsstraßen, Wohnstraßen, Radwege, Gehwege, etc.) sind in der Norm verschiedene lichttechnische Anforderungen bzw. Anlagenwerte, die im Hinblick auf die Erfüllung von Güte Merkmalen vorgesehen sind, vorgegeben.

Zur normgerechten Auslegung von Beleuchtungsanlagen ist, anhand vieler, unterschiedlicher Kriterien (z. B. zulässige Geschwindigkeit, Hauptnutzer, weitere Nutzer, ausgeschlossene Nutzer, Verkehrsfluss, Schwierigkeit der Fahraufgabe, Leuchtdichte der Umgebung, u. s. w.), zunächst die maßgebliche Beleuchtungsklasse zu ermitteln. Daraus ergeben sich wiederum die zugrundeliegenden, lichttechnischen Werte und Bedingungen. Und diese sehen z. B. ein deutlich höheres Beleuchtungsniveau für Hauptverkehrsstraßen als für Wohnwege oder mehr Licht für Treppen als für ebene Geh-/Radwege vor. Die Lichtströme der eingesetzten Leuchten reichen daher bei der Straßenbeleuchtung von geringen vierstelligen bis hin zu höheren fünfstelligen Werten.

- Welcher Weißton wird eingesetzt (Warmweiß, Neutralweiß, Kaltweiß)?

Antwort: Zur Wahl der Lichtfarbe können die Stadtwerke mitteilen, dass die standardmäßig für öffentliche Straßenbeleuchtungsanlagen in Karlsruhe vorgesehene Lichtfarbe etwa 4.000 Kelvin („neutralweiß“) beträgt. Neutralweiß ist die Lichtfarbe, die in der Straßenbeleuchtung am häufigsten Verwendung findet. Gerade bei LED ist dies einem sinnvollen Kompromiss zwischen Energieeffizienz und Einsatzzweck geschuldet: Zum einen sind LED-Leuchtmittel umso energieeffizienter, je höher deren Farbtemperatur ist: So haben wir beispielhaft die Anschlussleitung bzw. den Stromverbrauch von jeweils zwei hochmodernen, äußerst effizienten, technischen LED-Leuchten des Marktführers für Straßenleuchten vom baugleichen Typ, lediglich mit unterschiedlicher Lichtfarbe (3.000 K  $\leftrightarrow$  4.000 K), miteinander verglichen. Bei der ausgewählten Leuchte mit 3.500 Lumen Lichtstrom (Einsatzzweck z. B. Anwohnerstraßen) wird der Stromverbrauch der warmweißen LED um 18,75% höher als derjenige der neutralweißen LED angegeben und bei einer Leuchte mit 10.920 Lumen (z. B. für Hauptverkehrsstraßen) sogar um 36% höher. Zum anderen fördern höhere Farbtemperaturen die Aufmerksamkeit im Vergleich zu warmen Lichtfarben. Letzterer Aspekt zielt auf den Hauptzweck der Straßenbeleuchtung, nämlich die Gewährleistung der Verkehrssicherheit, ab.

Auch alle bisherigen Leuchtstofflampen in Karlsruhe haben bzw. 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 mit stadthistorischem Bezug und in Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt (StPIA) und dem Tiefbauamt, Bereich Straßenwesen, (TBA) vorgesehen.

Kaltweißes Licht kommt in der öffentlichen Straßenbeleuchtung in Karlsruhe (Ausnahme Beleuchtungen von Fußgängerüberwegen, ca. 5.000 K, mit besonderen Vorgaben gemäß der Richtlinie für Fußgängerüberwege) nicht zum Einsatz.

- In anderen Kommunen werden einzelne Straßenzüge, Abschnitte oder auch einzelne Lampen zur Verringerung des Energieverbrauchs in den tiefen Nachtstunden (z.B. zwischen 2:00h und 5:00h) gedimmt, ausgeschaltet, und teils bei Bedarf per App eingeschaltet („Knoop-App“, <https://knoop.sh>). Wie können derartige Strategien zur Energieeinsparung und Verringerung der Lichtverschmutzung in Durlach umgesetzt werden?

Antwort: S. o. Die angesprochene Nachtabsenkung bzw. Dimmung zu vorgegebenen, eingestellten Zeiten auf ca. 50% der Leuchtenleistung, z. B. in verkehrsärmeren Zeiten von 23:00 bis 06:00 Uhr, ist in solchen Abschnitten möglich, wo sich die vorhandene Infrastruktur (Stromkreise, Kabel, etc.) hierfür eignet und wo bei Absenkung des Beleuchtungsniveaus die normativen Vorgaben erfüllt bleiben (Bsp. künftige Beleuchtung Schindweg).

Für eine bedarfsgerecht gesteuerte Beleuchtung (z. B. light on demand, Dimmung per Fernwirkung etc.), wäre eine aufwändige und kostenintensive Umrüstung des bestehenden Schaltungs- und teils Netzaufbaus sowie aller betroffenen Leuchten erforderlich. Unter anderem müssten die betroffenen Schaltschränke durch größere Schränke mit eingebauten Stromzähler(n) und vorzugsweise einer Datenanbindung für deren Fernauslese ersetzt werden, um „variable Steuerungen“ bei Einsatz „intelligenter Leuchten“ oder anderweitiger Steuerungstechnik möglich zu machen.

In allen Fällen sind wir im Falle einer Beauftragung und Mitarbeit der beteiligten Bereiche und Entscheider gerne bereit, die sinnvollen, technisch realisierbaren Möglichkeiten auszuloten und zu nutzen.