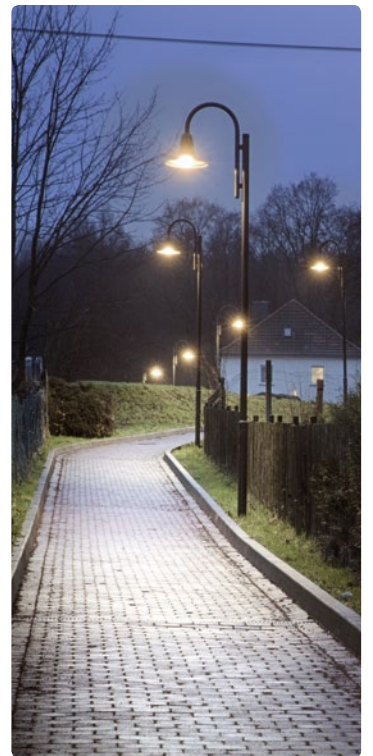




ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz

ENERGIEEFFIZIENTE STRASSENBELEUCHTUNG

EIN LEITFADEN FÜR KOMMUNEN



IMPRESSUM

Herausgeber:

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH
Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern
Zentrale Telefonhotline: 0631/316023-11
E-Mail: info@energieagentur.rlp.de
www.energieagentur.rlp.de

Redaktion:

Thorsten Ernst, Dr. Christel Simon , Alexandra Wolf (Energieagentur Rheinland-Pfalz)

Inhaltliche Unterstützung:

Andreas Pfaff (Energieagentur Sprendlingen-Gensingen)

1. landesweite Auflage 2015
Version 1

Fotos Titelseite:

RWE, Schréder GmbH, Aton Lichttechnik GmbH

1	Einleitung	4
2	Grundlagen: LED-Straßenbeleuchtung	6
2.1	Situation der Straßenbeleuchtung in Deutschland	6
2.2	Ökodesign-Richtlinie	7
2.3	LED-Technologie	8
2.3.1	Vorteile von LED-Lampen	8
2.3.2	Oft angeführte Einwände gegen LED	11
2.3.3	Kriterien zur Auswahl	11
2.3.4	Allgemeine Hinweise	12
3	Praxisbeispiele	13
4	Vergaberechtliche Anforderungen	16
4.1	Allgemeines	16
4.2	Grundlagen einer rechtssicheren Vergabe	16
4.2.1	Bedarfsermittlung	17
4.2.2	Bestimmung des Auftragswertes	17
4.2.3	Anwendung der VOL/A oder VOB/A	18
4.2.4	EU-Schwellenwerte	18
4.2.5	Vergabeverfahren	18
4.3	Vergaberechtliche Tipps	19
4.3.1	„Projektanten-Problematik“	19
4.3.2	Hersteller- und Produktneutralität	19
4.3.3	Lebenszykluskosten und Vergleichbarkeit	19
4.4	Die Leistungsbeschreibung	21
4.4.1	Allgemeine Angebotsinhalte	21
4.4.2	Kriterien für Qualitätsprodukte und Lichtqualität	21
4.4.3	Technische Mindestanforderungen	22
4.5	Eignungskriterien	22
4.6	Zuschlagskriterien	23
4.7	Straßenausbaubeiträge	24
5	Weiterführende Literatur und Weblinks	25
	Abbildungsverzeichnis	26
6	Glossar	27

1 EINLEITUNG

ZIELSETZUNG

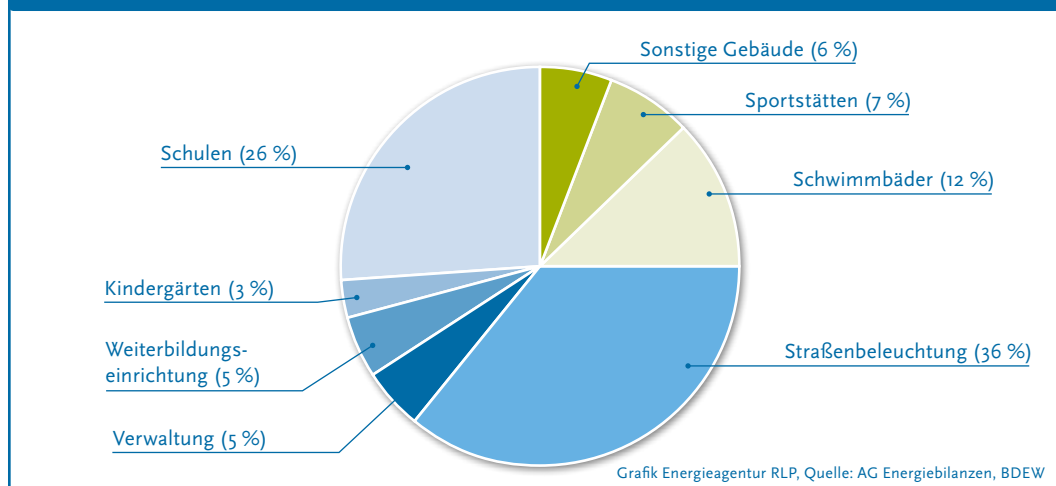
Dieser LED-Leitfaden soll Kommunen bei Fragen zur Ausschreibung bei der Sanierung der Straßenbeleuchtung mittels LED-Technologie praxisbezogen unterstützen. Er gibt einen Überblick über die Punkte, die spezifisch bei der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED beachtet werden sollten. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Der Leitfaden ergänzt verfügbare Informationen und Angebote und führt diese zusammen.

Kommunen müssen sich infolge der Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG verstärkt mit der Modernisierung ihrer Lichtpunkte, zum Beispiel durch Umrüstung auf LED, auseinandersetzen. Schrittweise werden viele heute noch flächig in der Straßenbeleuchtung eingesetzte ineffiziente Leuchtmittel durch Herstellungs- und Verkaufsverbote sowie höhere Energieeffizienz-Anforderungen nicht mehr auf dem Markt erhältlich sein.

Vorhandene Lagerbestände können jedoch noch verkauft und genutzt werden.

Das Auslaufen ineffizienter Leuchtmittel und Vorschaltgeräte bietet Kommunen die **Chance**, ihre vielfach veraltete Beleuchtungstechnologie zu modernisieren und dabei eine bessere Lichtqualität zu realisieren. Diese Investitionen amortisieren sich dank geringerer Energiekosten innerhalb weniger Jahre selbst (siehe Abbildung 1 und 2). Zwar nahm der Stromverbrauch der etwa 9 Mio. Straßenlaternen mit rund 4 TWh im Jahr 2009 nur etwa 0,8 % des deutschen Gesamtverbrauches ein¹, im kommunalen Stromverbrauch jedoch durchschnittlich 36 % (Abbildung 1). Damit stellen die Energiekosten einen hohen Posten im Haushalt der Kommunen dar. Laut Deutsche Energieagentur (dena) ergibt sich durch den Einsatz effizienter Leuchten und Lichtsteuerung deutschlandweit ein enormes **Einsparpotential von bis zu 2,2 Milliarden kWh bzw. rund 400 Mio. Euro!**

Abb. 1: Aufteilung des kommunalen Stromverbrauchs



¹ Bundeswirtschaftsministerium BMWI 2009

“ Ziel ist die Verbesserung der Qualität der Straßenbeleuchtung bei gleichzeitiger Senkung von Energiekosten und -verbrauch. ”

Quecksilberdampflampen machen noch ein Fünftel in der Straßenbeleuchtung aus, entsprechen ab April 2015 jedoch nicht mehr den rechtlichen Anforderungen. Durch eine Umrüstung auf LED werden neben Energiekosteneinsparungen von bis zu 70 % gleichzeitig auch der Haushalt entlastet, die CO₂-Bilanz verbessert und ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet.

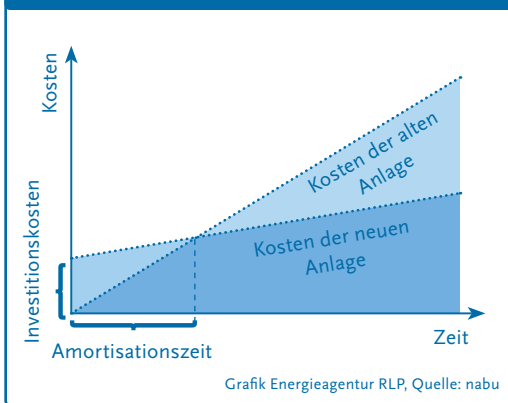
Bei der Ausarbeitung eines Sanierungs- und Beleuchtungskonzeptes ist unter Einhaltung aller gültigen und bekannten zukünftigen Regeln und Vorschriften auf eine sorgfältige und individuell abgestimmte Planung und Ausführung zu achten.

ÜBERSICHT ZUM INHALT DES LEITFADENS

Neben einer Einführung in das Thema mit Hinweisen zu Chancen und Dringlichkeit der Umrüstung der bestehenden kommunalen Straßenbeleuchtung werden ausführliche Informationen zu Eigenschaften und Auswahl von LED-Lampen vorgestellt. Anhand von Praxisbeispielen wird das Einsparpotential dokumentiert.

Der dritte Teil des Leitfadens beleuchtet vergaberechtliche Anforderungen, die bei einer Umstellung und Ausschreibung zu beachten sind, zeigt vergaberechtliche Besonderheiten und liefert Kriterien, die Angebots- und Leistungsbeschreibung enthalten sollten und die sich in der Praxis bewährt haben: Ein Teil basiert auf der erfolgreichen Umstellung der Straßenbeleuchtung der Verbandsgemeinde Sprendlingen-Gensingen (Rheinhausen) auf LED-Technologie unter Federführung des Klimaschutzmanagers Andreas Pfaff. Ergänzend dazu wurden Literatur- und Internetverweise aufgenommen, die Entscheider und Umsetzer bei der Auswahl und Ausschreibung unterstützen und weitergehend informieren.

Abb. 2: Amortisation effizienter Straßenbeleuchtungen



Hemmend wirken trotz des offensichtlichen wirtschaftlichen Vorteils vor allem die angesichts knapper Haushaltsmittel hohen Investitionskosten sowie die fehlende Expertise. Mittlerweile existieren etliche Contracting- und Betreiber-Modelle, die eine Umsetzung unterstützen und wirtschaftlich interessant machen.

2 GRUNDLAGEN: LED-STRASSENBELEUCHTUNG

2.1 SITUATION DER STRASSEN- BELEUCHTUNG IN DEUTSCHLAND

Die Straßenbeleuchtung hat vielfältige und wichtige Aufgaben. Zum einen muss sie ausreichende Sichtverhältnisse für alle Verkehrsteilnehmer gewährleisten, so dass diese auf veränderte Verkehrssituationen rechtzeitig reagieren können. Zum anderen wird die öffentliche Beleuchtung auch zur Gestaltung von öffentlichen Plätzen und Wegen genutzt. Aufgrund der Verkehrssicherungs- und Haftungspflicht ist Straßenbeleuchtung unverzichtbar, bringt jedoch einen sehr hohen Energieverbrauch mit sich. Hinzu kommen weitere negative Einflüsse auf die Umwelt wie Lichtsmog, Insekten sowie Tier- und Pflanzenwelt.

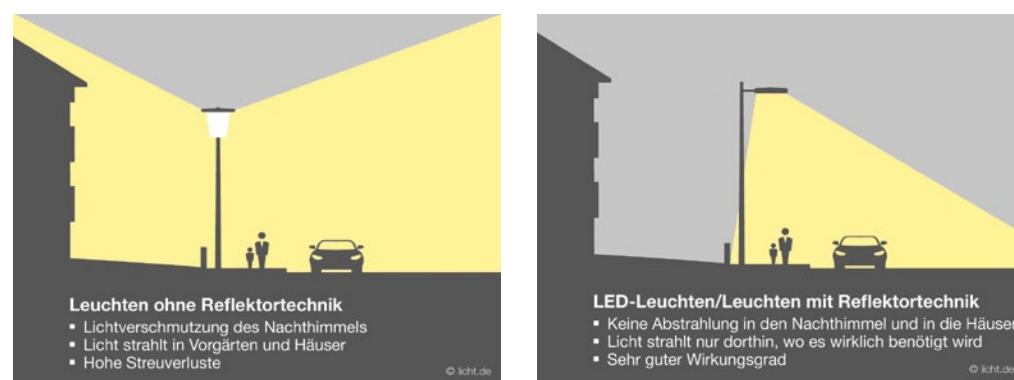
Nach Schätzung des Fachverbandes Licht ist die Straßenbeleuchtung in gut 30 % der deutschen Kommunen noch auf dem technischen Stand von 1960. Die veraltete Technik weist eine besonders schlechte Energieeffizienz auf. Durch Streu-, Betriebsverlust und Planungsfehler sowie falsches Einsetzen und Bedienen

erhöht sich die Ineffizienz der Leuchten und Leuchtmittel zusätzlich (siehe Abbildung 3). Dennoch werden aktuell jährlich nur etwa 3 % der Leuchten erneuert.

Als Folge verursacht die Straßenbeleuchtung vielfach 30 bis 50 % des kommunalen Stromverbrauchs, in kleinen Kommunen kann der Anteil sogar über 50 % liegen. In Abbildung 4 sind die durchschnittlichen Anteile der Kosten für Anschaffung und Installation, Betrieb (Energieverbrauch) und Wartung und Instandhaltung für Straßenbeleuchtung aufgeführt. Es zeigt sich, dass innerhalb der Kostenstruktur die Energiekosten mit bis zu 70 % den größten Anteil und damit das höchste Einsparpotential haben.

Mit der Umstellung auf LED-Leuchten kann der Energieanteil an den Kosten auf 39 % reduziert werden². Steigende Strompreise werden die kommunalen Energiekosten weiter anwachsen lassen. Hinzu kommt, dass mit der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG schrittweise viele bislang eingesetzte Leuchtmittel für Stra-

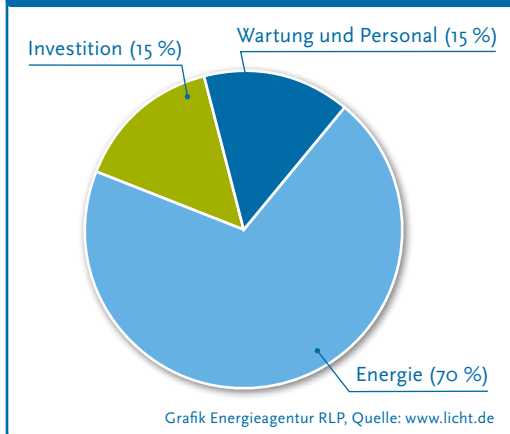
Abb. 3: Einfluss von Reflektortechnik auf die Streuverluste



Quelle: www.licht.de

² Vgl. licht.wissen 03, Seite 7 www.licht.de

Abb. 5: Kommunale Kosten für Straßenbeleuchtung



ßenbeleuchtung nicht mehr in Verkehr gebracht werden dürfen (siehe Infokasten – Umsetzung der Ökodesignrichtlinie, Seite 8). Damit wird es für Städte und Gemeinden immer wichtiger, ihre Straßenbeleuchtung zu sanieren und in energieeffiziente Beleuchtung zu investieren.

Mit der Senkung des Energieverbrauches pro Lichtpunkt von durchschnittlich 340 kWh in 2010 auf 300 kWh in 2014 spiegelt sich die bisherige Modernisierungsleistung bereits wieder. Weitere 60 kWh Einsparung liegen aber im Bereich des Möglichen³.

Selbst wenn die Anschaffungskosten für effiziente Leuchten und Leuchtmittel teurer sind, werden hohe Einsparungen durch einen geringeren Energieverbrauch und niedrigere Wartungskosten erreicht. Bei der Beschaffung neuer Leuchten ist nicht nur auf den Preis zu achten, sondern der gesamte Lebenszyklus mit Planung, Investition, Energie, Wartung und Entsorgung in die Wirtschaftlichkeitsberechnung einzubeziehen (siehe Abbildung 5).

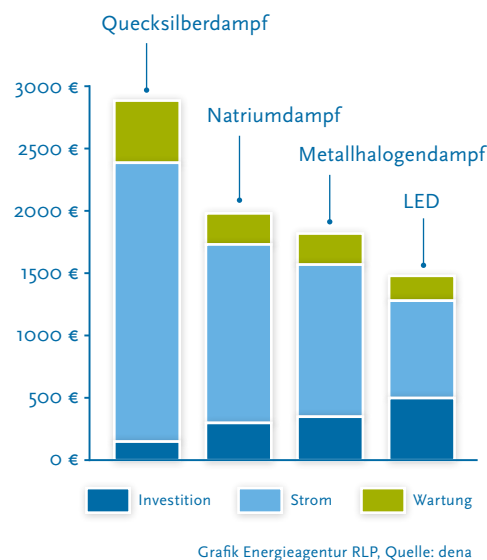
2.2 ÖKODESIGN-RICHTLINIE

Die Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) wurde am 21. Oktober 2009 von der Europäischen Union verabschiedet. Sie ersetzt die Vorgängerrichtlinie 2005/32/EG vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von energierelevanten Produkten durch Erweiterung auf energieverbrauchsrelevante Produkte.

Damit soll mehr Energieeffizienz im Lichtmarkt umgesetzt werden (Lot 9). Ziel ist es, die Umweltverträglichkeit und Energieeffizienz von energierelevanten Produkten im gesamten Produktlebenszyklus zu verbessern. In Deutschland wurden die Richtlinien mit dem „Energiebetriebene-Produkte-Gesetz“ (EBPG vom 27.02.2008) und „Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz“ (EVPG vom 27.02.2008, zuletzt geändert durch Art. 6 G v. 31.5.2013 I 1388) in nationales Recht umgesetzt.

Abb. 4: Leuchtmittelkosten über den Lebenszyklus

Lebenszykluskosten verschiedener Leuchtmittel über 20 Jahre, ausgehend von einem Strompreis von 15 ct/kWh und 4 %iger Preissteigerung



³ pwc-Studie „Straßenbeleuchtung im Energiesparmodus“ 2015

! Anmerkung

Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie

Folgende Lampen dürfen nicht mehr hergestellt und vertrieben werden

- 2010: Leuchtstofflampe T8 Halophosphat
- 2012: Leuchtstofflampe T 12, Natriumdampfhochdrucklampe (HPS) E27, E40, PGZ12, Halogenmetall dampflampe E27, E40, PGZ12
- 2015: Quecksilberdampf lampen (HPM), Natriumdampf hochdruck-Plug-in/ Retrofit-Lampen
- 2017: Halogenmetall dampflampen (MH)

Die Ökodesign-Richtlinie wird durch sogenannte Durchführungsmaßnahmen jeweils für einzelne Produktgruppen ergänzt. In diesen werden die produktspezifischen Anforderungen festgelegt. So werden auf Basis der Ökodesign-Richtlinie verbindliche Mindestanforderungen gestellt, wie z. B. in der VO (EG) 245/2009 für Straßenbeleuchtung relevante Anforderungen an die Energieeffizienz von Leuchtstofflampen im Innen- und Außenbereich. Dies ermöglicht, neben der verbesserten Umweltverträglichkeit der Produkte, den Abbau von Handelsbarrieren und eine Harmonisierung der produktbezogenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften.

Dies bedeutet für die Straßenbeleuchtung, dass nach einem bestimmten Zeitplan Herstellung und Vertrieb bestimmter Leuchtmittel nicht mehr zulässig sind (siehe Infokasten). Lagerbestände von Händlern und Betreibern von Straßenbeleuchtungen können noch verkauft bzw. genutzt werden. Ab 2015 sind davon wegen ihrer energetischen Ineffizienz Quecksilberdampf lampen betroffen, die

zusammen mit Natriumdampf-Hochdrucklampen noch einen Großteil der bislang eingesetzten Leuchtmittel in der Straßenbeleuchtung ausmachen.

2.3 LED-TECHNOLOGIE

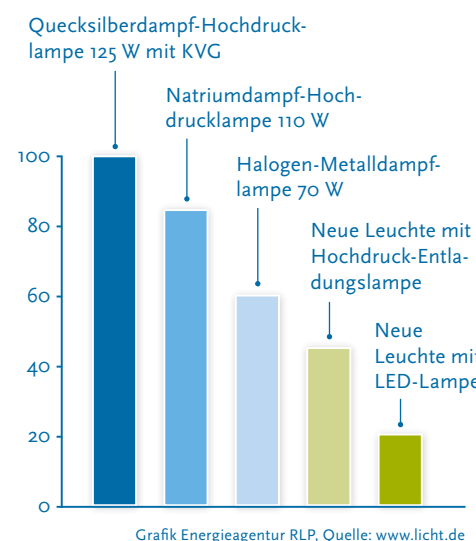
In den letzten Jahren wurden bei der Sanierung der Straßenbeleuchtung vermehrt lichtemittierende Dioden (LED) eingesetzt. Ein kleiner (ca. 1 mm) Elektronik-Chip aus speziellen Halbleiterkristallen wird unter Strom gesetzt und beginnt zu leuchten. Hierfür wird sehr wenig Strom benötigt, so dass die LED im Vergleich zu herkömmlichen Leuchtmitteln eine sehr hohe Energieeffizienz aufweist (siehe Abbildung 6).

2.3.1 Vorteile von LED-Lampen⁴

Immer mehr Kommunen setzen auf die effiziente LED: Allein zwischen 2010 und 2014 stieg der LED-Anteil von 4 auf etwa 11 %, während Quecksilberdampf lampen auf 18 % des Bestandes zurückfielen⁵. Dies lag neben der zurückliegenden Förderung vor allem an den Vorteilen dieser Technologie:

Abb. 6: Energieverbrauch Straßenbeleuchtung

Energieverbrauch verschiedener zur Straßenbeleuchtung eingesetzter Leuchtmittel.



⁴ Vgl. topstreetlight.ch „Straßenbeleuchtungen – LED in der Praxis“

⁵ pwc-Studie „Straßenbeleuchtung im Energiesparmodus“ 2015

Energieverbrauch: Gegenüber anderen Leuchtmitteln benötigt die LED bis zu 80 % weniger Strom (Abbildung 6).

Lebensdauer: Für LED wird eine Lebensdauer mit bis zu 100.000 Stunden angegeben. Realistisch ist eine Systemlebensdauer von bis zu 50.000 Stunden. Die längere Betriebszeit wirkt sich natürlich auch positiv auf die Wartungskosten aus. Statt der bisherigen, in der Regel vierjährigen Wartungszyklen mit Leuchtmittelaustausch für Quecksilberdampf Lampen, schlagen Hersteller von LED-Leuchten Zyklen von bis zu 12 Jahren vor.

Leuchtkraft: Von wenigen Einzelfällen abgesehen – meist verbunden mit einem Schaden der Elektronik – fallen LED nicht auf einmal aus, sondern ihre Leuchtkraft wird langsam schwächer. Hersteller geben daher als Lebensdauer den Wert an, bei dem die Lampe noch 80 % ihrer ursprünglichen Leuchtkraft besitzt. Danach sollte sich auch der Wartungszyklus richten.

Gute Lichtlenkung: Das Licht der LED kann besonders gut gelenkt werden, so dass wenig Streuverluste vorhanden sind.

Sofortlicht: Im Gegensatz zur Energiesparlampe ist ein Sofortlicht ohne Einschaltverzögerung möglich, d.h. LED-Leuchten sind gut mit Bewegungsmeldern kombinierbar.

Lichtfarbe: LEDs sind in verschiedenen Lichtfarben (korrekt Lichttemperatur) erhältlich, vor allem das weiße Licht bietet eine gute Farbwiedergabe. Gebräuchlich sind Lichttemperaturen von 4.000 Kelvin; für die Nutzung in der Altstadt werden LEDs mit ca. 3.000–3.500 Kelvin angeboten.

Dimmbarkeit: Die LED kann stufenlos gedimmt werden. Hier muss, wie auch bei anderen zusätzlichen Komponenten (Treiber, Vorschaltgeräte, Bewegungsmelder), auf die Wahl des richtigen Dimmers ge-

! Anmerkung

Bestehende Wartungsverträge sollten dahingehend überprüft werden, ob ihre Wirtschaftlichkeit beim Einsatz von LED-Leuchten aufgrund der längeren Intervalle noch gegeben ist. Gegebenenfalls rechnet es sich eher, Schadensfälle über Einzelbeauftragungen zu beheben. Dies hängt stark von der Zahl der zu wartenden Leuchten ab und muss im Einzelfall geprüft werden.

In der OG Gensingen lagen beispielsweise die Kosten des Wartungsvertrages höher als die Kosten der einzelnen Schadensbehebung (300 LED-Leuchten, Ausfallquote von 2012 bis Januar 2015 nur 0,5 % p.a.).

achtet werden, um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten (Wärmemanagement, Lebensdauer, Qualität).

Temperatur: Kälte schadet LEDs nicht – wogegen sie wärmeempfindlich sind und unbedingt ein Wärmemanagement (auch Thermoregulation bezeichnet) benötigen. Um eine lange Nutzungsdauer und Energieeffizienz zu erreichen, ist der Leuchtenkopf mit einem innenliegenden Kühlkörper zu versehen oder muss selbst als Kühlkörper fungieren.

Modulare Systeme: Nutzerfreundliche modulare Systeme (einfacher Zugriff vor Ort, möglichst mit Standardwerkzeugen) bieten die Möglichkeit, Leuchtengehäuse, Netzteil und LED-Einsatz getrennt voneinander auszutauschen, was aufgrund der unterschiedlichen Lebensdauer sinnvoll ist. So können Anschaffungs-, Wartungs-, Reparatur- und gegebenenfalls Personalkosten eingespart werden. Auch ist der nachträgliche Einbau von Komponenten auf dem neuesten Stand der Technik möglich.



Foto:
Aton Lichttechnik GmbH



Foto: Schröder GmbH

Insektenfreundlichkeit: LEDs tragen zur Schonung nachtaktiver Insekten bei, da keine UV- und Infrarotstrahlung emittiert wird. Insekten, die vom Licht angezogen werden, verkleben nicht die Leuchtenscheibe, da die Wärme nach hinten abgeleitet wird (geringerer Reinigungsaufwand).

Umweltfreundlichkeit: LEDs enthalten kein Quecksilber. Die notwendige fachliche Entsorgung ist dem Recycling der elektronischen Bauteile geschuldet.

Schaltzyklen: Die Anzahl von Ein- und Ausschaltungen hat bei LEDs nur einen geringen Einfluss auf Haltbarkeit oder Lebensdauer.

FAZIT

Durch die Vorteile der LED wird die Qualität der Beleuchtung bei einer Sanierung wesentlich gesteigert. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass eine Sanierung der Straßenbeleuchtung vielen Kommunen eine hohe Kostenersparnis einbringen wird. Veraltete Natrium-Dampf-Technik verbraucht doppelt so viel und Quecksilber-Dampf-Technik dreimal so viel Strom wie LED-Technologie. Straßenlaternen, die älter als zehn Jahre sind, sollten dahingehend überprüft werden, in welchem Zeitraum sich ein Austausch amortisiert. Im Falle der LED amortisieren sich die Investitionskosten aufgrund des geringen Energiebedarfs oftmals bereits innerhalb von etwa sieben Jahren (siehe Praxisbeispiele S. 13 f., keine Berücksichtigung von Planungskosten, Zuschüssen oder etwaigen Ausbaubeiträgen).



2.3.2 Oft angeführte Einwände gegen LED⁶

1) Nicht abgeschlossene Entwicklung: Die Entwicklung der LEDs ist noch nicht abgeschlossen, die technischen Standards der LED entwickeln sich laufend und werden verbessert. Dies führt zu Verunsicherungen bei Anwendern, ob die eingesetzte LED bzw. einzelne Komponenten der Leuchte zukünftig in dieser technischen Ausstattung erhältlich sein werden. Durch verschiedene Anbietersysteme ist ein Wechsel erschwert.

➤ Bereits sehr hoher Effizienzstandard erreicht. Die heute (Stand 2015) zur Verfügung stehende Technik ist unbedenklich einsetzbar. Die zukünftigen Entwicklungssprünge werden im Vergleich zu den letzten drei Jahren sehr viel geringer ausfallen. Zurzeit werden Standards für LED erarbeitet. Viele Hersteller setzen auf modulare Systeme, damit die angebotenen Leuchtentypen mit wenigen Komponenten auskommen und auch künftig die jeweiligen LED-Konfigurationen problemlos nachgebaut oder gegen die aktuellste Technologie ausgetauscht werden können.

2) Fehlende Erfahrungswerte: Es mangelt an Erfahrungswerten zu Alterung und Lebensdauer im Praxisbetrieb, hier sind bisher nur Laborwerte gemessen.

➤ In der OG Gensingen betrug die Ausfallquote über drei Jahre jährlich nur 0,5 %.

3) Wärmemanagement: Die Wärmeempfindlichkeit der LED macht ein Wärmemanagement in der Leuchte notwendig, um die Lebensdauer zu gewährleisten. Dem kann durch die Auswahl passender Produkte entgegengewirkt werden.

➤ Die Wärmeableitung wird mittels Abtransport über den Leuchtenkörper gelöst bzw. ist oft bereits integriert.

4) Kaltes Licht: Das kalte Weißlicht wurde in der Vergangenheit als unangenehm empfunden.

➤ Die Lichtfarbe wurde verbessert, in der Praxis hat sich heute eine warme Lichtfarbe bewährt.

5) Schattenwurf: Multispot-Leuchten erzeugen Lichtmuster mit Schattenwurf auf den Straßen, die von den Verkehrsteilnehmern als störend empfunden werden.

➤ Durch Ausrüsten der LED-Leuchte mit Linsen und Reflektoren sowie veränderter Anordnungen der Dioden konnte dieses Problem behoben werden.

6) Mangelnde Modularität: Aufgrund mangelnder Modularität musste bei einem Defekt die ganze Leuchte ersetzt werden.

➤ Heute bieten viele Hersteller modulare Systeme an. Dadurch können einzelne Komponenten der Leuchte ohne großen Aufwand ausgetauscht werden. Die unterschiedliche Lebensdauer der Komponente stellt kein Problem mehr dar.

2.3.3 Kriterien zur Auswahl⁷

Bei der Wahl der LED-Leuchte sollte auf folgende Qualitätskriterien geachtet werden:

➤ Modulare Systeme: Einzelne Komponenten sollten austauschbar sein, ohne dass die gesamte Leuchte ersetzt wer-

⁶ Vgl. topstreetlight.ch „Strassenbeleuchtungen – LED in der Praxis“

⁷ Vgl. topstreetlight.ch „Strassenbeleuchtungen – LED in der Praxis“

den muss. Hier sollte unbedingt auf die Servicefreundlichkeit (einfacher Austausch mit Standardwerkzeugen) geachtet werden.

- Gewährleistung: Die übliche Gewährleistungszeit sollte 5 Jahre betragen.
- Liefergarantie: Der Hersteller sollte gewährleisten, dass die Ersatzteile für die anvisierte Betriebszeit mindestens 10 Jahre lang lieferbar sind.
- Sorgfältige Planung: Die Zusammenarbeit zwischen Planer, Hersteller und Auftraggeber ist für den Erfolg des Vorhabens besonders wichtig. Empfehlenswert ist ein Besuch von Gemeinden, die ihre Anlage bereits auf LED umgerüstet haben. Die Vielfalt an Herstellern und Produkten macht die Planung unter Umständen aufwendiger und schwieriger.
- Energieeffizienz: Neben der Lebensdauer und dem Energieverbrauch kann die Energieeffizienz noch durch gedimmte und geregelte Anlagen zusätzlich verbessert werden. Hierdurch sind Einsparungen von bis zu 80 % gegenüber alten Quecksilberdampflampen erreichbar. Das Netzteil sollte hierfür stufenlos dimmbar sein.
- Lichtverteilung: Mittels Linse, Anordnung der Dioden oder Spiegeltechnik mit Multi-Layer-Funktion.

2.3.4 Allgemeine Hinweise

Wirtschaftlichkeit

In den letzten Jahren sanken die Anschaffungskosten für LED-Leuchten, so dass ihre Wirtschaftlichkeit verbessert wurde. Außerdem spielen für die Wirtschaftlichkeit Verbrauchs-, Wartungs- und somit auch Personalkosten eine wichtige Rolle. Bei der Einholung von Angeboten sollte auf den Anschlussenergiebezug der gesamten Leuchte (Systemenergiebezug) geachtet werden und veränderte Wartungszyklen und -kosten in die Berechnung einbezogen werden. Mit einer Beschränkung der Anzahl der verwendeten Leuchtentypen bzw. -formen (Minimierung der Typenvielfalt) können Lagerhaltungskosten gespart werden.

Entsorgung

Bei der Entscheidung für ein Produkt sollte auch das Entsorgungskonzept einbezogen werden. Hersteller geben Informationen über Recyclingfähigkeit, Demontageanforderungen und Wertstofftrennung.

Auswahl geeigneter Maßnahmen und Volumen

Generell ist vor einer Ausschreibung genau zu untersuchen, welche Maßnahmen für die betreffende Intention zielführend sind. Hierzu eignet sich das Erstellen eines Beleuchtungskonzeptes. Zur Auswahl stehen:

- Austausch der Leuchtmittel (1:1, Retrofitlampen, evtl. Adapter)
- Umrüstung (Austausch Leuchtenkopf)
- Einsatz effizienter Vorschaltgeräte
- Reduktion der Lampenleistung und/oder intelligentes Lichtmanagement
- Reduktion der Beleuchtungszeit
- Reduktion der Lichtpunkte bzw. der Anlagen im Bestand

Diese Maßnahmen können einzeln oder in Kombination als Paket oder schrittweise durchgeführt werden. Letzteres könnte durch Berücksichtigung des Modernisierungsbedarfes die Wirtschaftlichkeit erhöhen und die Weiterentwicklung der Technik mit einfangen (Stichwort Beleuchtungskonzept).

Bei der Entscheidung für eine bestimmte Maßnahme oder Leuchte sind die gestalterische, technische, licht- und betriebsführungstechnische Eignung sowie die konkreten Einsatzbedingungen, technischen Normen und Gesetze zu berücksichtigen.

3 PRAXISBEISPIELE

! Hinweis

Zum Stand Februar 2015 wird der Austausch der kommunalen und städtischen Straßenbeleuchtung aufgrund stark gefallener Preise für LED nur noch im Rahmen des KfW-Programmes „IKK – Investitionskredit Kommunen“ (208) gefördert. Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur werden über zinsgünstige Darlehen unterstützt. Aus diesem Grund wurden die Fördersummen nicht in die Praxisbeispiele und zur Berechnung der Amortisationszeiten aufgenommen. Dasselbe gilt für erhobene Ausbaubeiträge, Strompreissteigerungen und eingesparte Betriebskosten (Wartungsverträge, Personalkosten, etc.).

LED-MUSTERSTRASSE IN MÜDEN (LANDKREIS COCHEM-ZELL):

Auf 500 Metern Länge werden in der Gemeinde Müden 30 verschiedene LED-Straßenleuchten von zehn Herstellern präsentiert. Kommunen haben damit die Möglichkeit, verschiedene LED-Straßenleuchten in der Praxis zu betrachten und sich einen Eindruck über die verschiedenen Möglichkeiten zu verschaffen.

Alle Leuchten der Musterstraße wurden zuletzt im Januar 2014 durch neue, weiter verbesserte Modelle ersetzt. Design, Lichtintensität und Lichtverteilung lassen sich live bewerten.

Seit Inbetriebnahme im Juli 2010 wurde die Musterstraße von mehr als 40 kommunalen Gruppen (Gemeinde- und Stadträte, Verbandsgemeinderäte, Verbände usw.) mit mehr als 1.000 Teilnehmern besucht. Sogar aus Indonesien wurde bereits eine Delegation empfangen.



Foto: RWE

PRAXISBEISPIEL VG SPRENDLINGEN-GENSINGEN (LANDKREIS MAINZ-BINGEN)

Der Austausch der Leuchten wurde in mehreren Teilschritten in acht Ortsgemeinden durchgeführt. Die LED-Leuchten werden mit Nachtabsenkung betrieben.

Zeitraum der Maßnahmen	2012 bis 2014
Anzahl der getauschten Lampen/Leuchten und verwendete Leuchtmittel	Austausch von 1.050 Quecksilberdampfleuchten durch hocheffiziente LED-Leuchten
Investitionsvolumen	550.000 €
Energieverbrauch vorher	438.000 kWh/a
Energieersparnis	330.000 kWh/a
Energiekosten vorher	100.740 €
Energiekostensparnis	76.000 €
Jährliche Einsparung	75 %
Amortisationszeit	7,2 Jahre

PRAXISBEISPIEL STADT PIRMASENS

In Pirmasens wurde bisher etwa die Hälfte der 6.400 Leuchten ersetzt. Mit Fördermitteln und einer geschätzten Strompreissteigerung von 34 % zwischen 2010 und 2016 beträgt die Amortisationszeit etwa vier Jahre.

Zeitraum der Maßnahmen	2011 bis 2015
Anzahl der getauschten Lampen/Leuchten und verwendete Leuchtmittel	Austausch von 3066 Quecksilberdampfleuchten gegen 682 Natriumdampf- und 2384 LED-Leuchtenköpfe
Investitionsvolumen	1.603.400 €
Energieverbrauch vorher	3,7 Mio. kWh
Energieersparnis	geschätzt 1,9 Mio. kWh
Energiekosten vorher	ca. 585.000 €
Energiekostensparnis	ca. 203.000 €
Jährliche Einsparung	75 % (ca. 51 % Strom, 34 % Kosten)
Amortisationszeit	8 Jahre

PRAXISBEISPIEL STADT SPEYER

Über 20 Jahre werden durch die Maßnahme in Speyer über 3.336 t CO₂ eingespart. Mit Förderung amortisiert sich der Austausch in 5,4 Jahren.

Zeitraum der Maßnahmen	2013 bis 2014
Anzahl der getauschten Lampen/ Leuchten und verwendete Leuchtmittel	Austausch von 287 Natriumdampfleuchten durch LED
Investitionsvolumen	352.057,81 €
Energieverbrauch vorher	354.392 kWh
Energieersparnis	282.228 kWh
Energiekosten vorher	65.499,60 €
Energiekostensparnis	52.177,78 €
Jährliche Einsparung	ca. 80 %
Amortisationszeit	6,7 Jahre

PRAXISBEISPIEL STADT BAD BERGZABERN

Durch Fördermittel und Erhebung von Ausbaubeiträgen wurde die Amortisationszeit weiter verkürzt, genaue Zahlen liegen nicht vor.

Zeitraum der Maßnahmen	2014
Anzahl der getauschten Lampen/ Leuchten und verwendete Leuchtmittel	Austausch von 175 Quecksilberdampfleuchten (2x125 und 2x20 W) durch hocheffiziente LED
Investitionsvolumen	96.958 €
Energieverbrauch vorher	114.845 kWh
Energieersparnis	93.000 kWh
Energiekosten vorher	17.226 €
Energiekostensparnis	ca. 13.950 €
Jährliche Einsparung	81 %
Amortisationszeit	7 Jahre

4 VERGABERECHTLICHE ANFORDERUNGEN

4.1 ALLGEMEINES

In Rheinland-Pfalz stellen sich die Eigentumsverhältnisse an der kommunalen Straßenbeleuchtung differenziert wie folgend dar:

- Die Straßenbeleuchtung ist teilweise im Eigentum der Kommunen.
- Die Straßenbeleuchtung ist vielfach aber auch **kein** Eigentum der Kommune, sondern gehört einem Energieversorger oder Energiedienstleister.

Dieser Teil des Leitfadens ist nur auf solche Konstellationen anwendbar, bei denen die Kommune aktuell das Eigentum zumindest an den Leuchten hat und kein Betriebsführungsmodell besteht oder angestrebt wird. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die Voraussetzungen für eine In-House-Vergabe an ein kommunales Unternehmen nicht vorliegen.

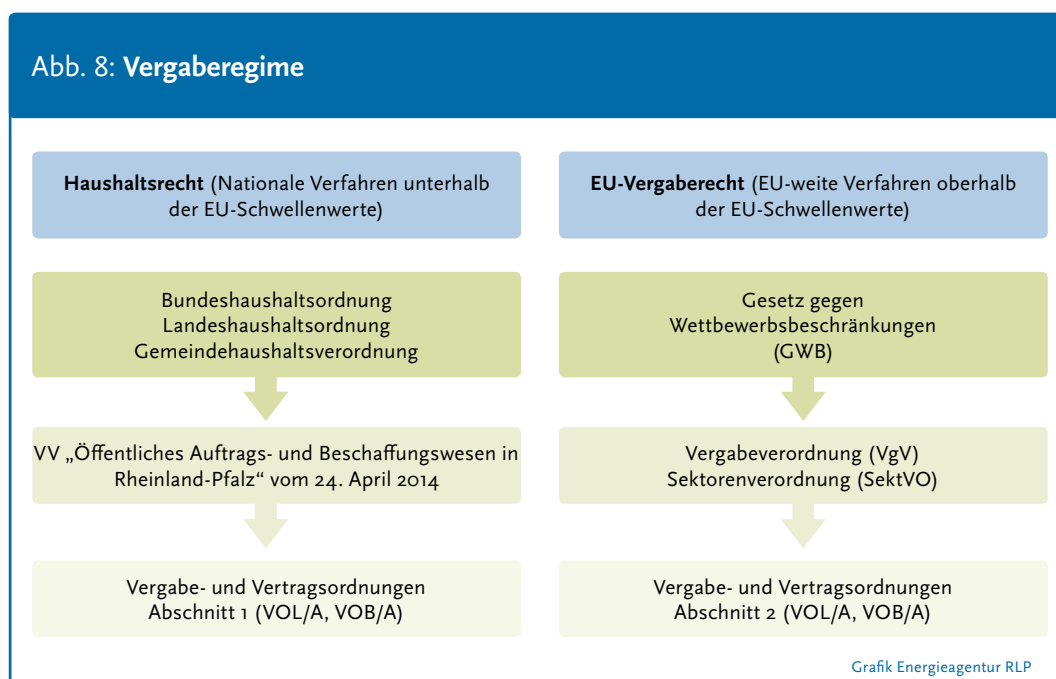
Der Leitfaden dient dazu, das Augenmerk der Nutzer auf die besonderen Anforderungen bei der Beschaffung im Bereich LED-Straßenbeleuchtung zu richten. Hierzu werden bestehende Informationsangebote und aktuelle Erkenntnisse so miteinander verbunden, dass eine umfangreiche Bibliothek entsteht. Der Leitfaden will keine komplette Darstellung der vergaberechtlichen Anforderungen liefern, sondern bei relevanten Punkten auf die Besonderheiten bei der Beschaffung eingehen.

4.2 GRUNDLAGEN EINER RECHTSSICHEREN VERGABE

Die Pflicht zur Durchführung eines Vergabeverfahrens ergibt sich aus dem Haushaltsrecht und dem (Kartell-) Vergaberecht.

Das **(Kartell-)Vergaberecht** greift, sobald ein öffentlicher Auftrag vorliegt und der Auftragswert oberhalb der festgelegten EU-Schwellenwerte (siehe auch 4.2.4) liegt.

Abb. 8: Vergaberegime



Kommunen sind **öffentliche Auftraggeber** nach § 98 Nr. 1 des Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB). Bei dem Auftrag zur energetischen Modernisierung der Beleuchtungsanlagen einer Kommune handelt es sich regelmäßig um eine Mischung aus Liefer-, Bau- und Dienstleistungsaufträgen und daher um einen **Vertrag mit Beschaffungscharakter** im Sinne des § 99 Abs. 1 GWB. Auftragnehmer des Vertrages ist ein **Unternehmen** im Sinne des § 99 Abs. 1 GWB.

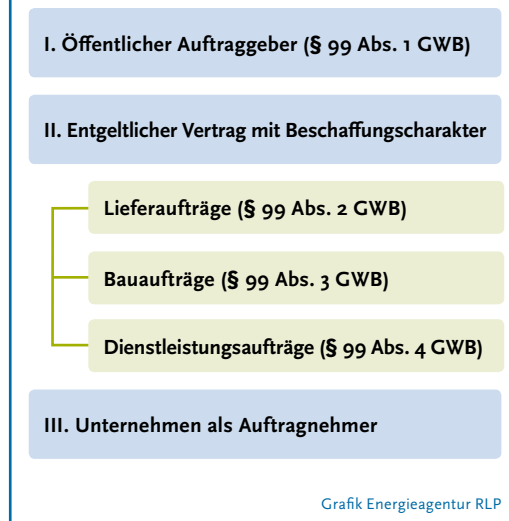
Die **Vorschriften des Haushaltsrechts** gelten auch unterhalb der EU-Schwellenwerte. Bei Unterschreiten der Schwellenwerte müssen keine EU-weiten Verfahren durchgeführt werden. Es gelten die haushaltsrechtlichen Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit. Diese werden genauer gefasst durch die Vorschriften des § 55 Landeshaushaltsordnung (LHO) und § 22 Gemeindehaushaltsverordnung RLP (GemHVO)⁸.

Die fachlich zuständigen Ministerien erstellen gemeinsam die Verwaltungsvorschrift „Öffentliches Auftrags- und Beschaffungswesen in Rheinland-Pfalz“. Diese gilt nicht direkt für Kommunen, ihre Anwendung wird jedoch empfohlen. Sie wurde zuletzt am 24. April 2014 neu gefasst und bekannt gemacht⁹. Gemäß der Verwaltungsvorschrift sind unterhalb der EU-Schwellenwerte „der erste Abschnitt der VOL/A und der Teil B der VOL (VOL/B)“ sowie „der erste Abschnitt der VOB/A, der Teil B der VOB (VOB/B) und der Teil C der VOB (VOB/C)“, in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden“¹⁰.

4.2.1 Bedarfsermittlung

Grundlage eines jeden Vergabeverfahrens ist die Ermittlung des konkreten Bedarfs. Hier stellen sich viele Fragen: Welche Leuchten müssen erneuert werden? Welche Anforderungen sind an die zu beschaffenden Leuchtmittel, Vorschaltgeräte, Leuchten oder Masten zu stellen?

Abb. 9: Öffentlicher Auftrag (§ 99 GWB)



Müssen nur die Leuchtenköpfe oder sogar die gesamte Installation (Mast und Verkabelung) erneuert werden?

Um diese Fragen beantworten zu können, wird in der Regel ein Beleuchtungsplan der bestehenden Anlagen erstellt. In diesem werden Standorte, Typ der Leuchte, technische Daten, Mastabstände, aktueller Zustand und im besten Falle auch weitergehende Informationen, wie Ausleuchtung, Kosten und Lebensdauer der Leuchtmittel und Wartungsintervalle festgehalten. Dieser Plan bildet die Grundlage der Bedarfsermittlung und später auch der Leistungsbeschreibung.

Dabei könnten Überlegungen zu einer Neukonzeption der Beleuchtung bezüglich Anzahl und Standort der Leuchten, Leuchten-Steuerung sowie Leuchten-Design und Ausleuchtung ansetzen. Unter Umständen ergeben sich weitere Einsparpotentiale durch die Reduzierung der Leuchtenzahl in einem Straßenzug.

4.2.2 Bestimmung des Auftragswertes

Maßgeblich ist der Auftragswert des gesamten Auftrags inkl. aller Optionen so-

⁸ GemHVO: „§ 22 Vergabe von Aufträgen

(1) Der Vergabe von Aufträgen muss eine öffentliche Ausschreibung vorausgehen, sofern nicht die Natur des Geschäfts oder besondere Umstände eine beschränkte Ausschreibung oder eine freihändige Vergabe rechtfertigen.

(2) Bei der Vergabe von Aufträgen und dem Abschluss sonstiger Verträge sind die Grundsätze und Richtlinien zu beachten, die das fachlich zuständige Ministerium durch Verwaltungsvorschrift bestimmt.“

wie der gesamten Laufzeit des Vertrages (beispielsweise bei Wartungsverträgen) in Euro Netto. Je näher Sie bei der Berechnung des voraussichtlichen Auftragswertes an die Schwellenwerte herankommen, desto mehr Genauigkeit ist bei der Kalkulation gefragt.

4.2.3 Anwendung der VOL/A oder VOB/A

Weiterhin stellt sich die Frage, ob im konkreten Vergabeverfahren die Vorschriften der VOB/A oder der VOL/A Anwendung finden. Es gelten die Bestimmungen für die Tätigkeit, die den Hauptgegenstand des Auftrags darstellt (§ 99 Abs. 8 S. 1 GWB). Der Hauptgegenstand bestimmt sich nach dem wirtschaftlichen Schwerpunkt des Auftrags, also nach den Kosten der einzelnen Bestandteile. Wichtig ist es daher immer, zuerst diesen wirtschaftlichen Schwerpunkt des zu vergebenden Auftrags herauszuarbeiten und den einzelnen Bestandteilen einen wirtschaftlichen Wert zuzuordnen, um eine saubere Einteilung vornehmen zu können. Diese Einteilung legt im Wesentlichen fest, wie das weitere Verfahren abzufließen hat.

In der Regel handelt es sich bei

- der **Umrüstung** bestehender Beleuchtungsanlagen (Austausch der Leuchtmittel oder Leuchtenköpfe) um die Demontage der alten Leuchten sowie die Lieferung und Montage der LED-Leuchten also um einen Beschaffungsvorgang nach VOL/A.
- der **kompletten Neuerstellung** der Beleuchtungsanlage, inklusive Masten und Erdverkabelung, um einen Bauauftrag nach VOB/A.

Diese Prüfung muss jedoch für jeden Einzelfall durchgeführt und dokumentiert werden.

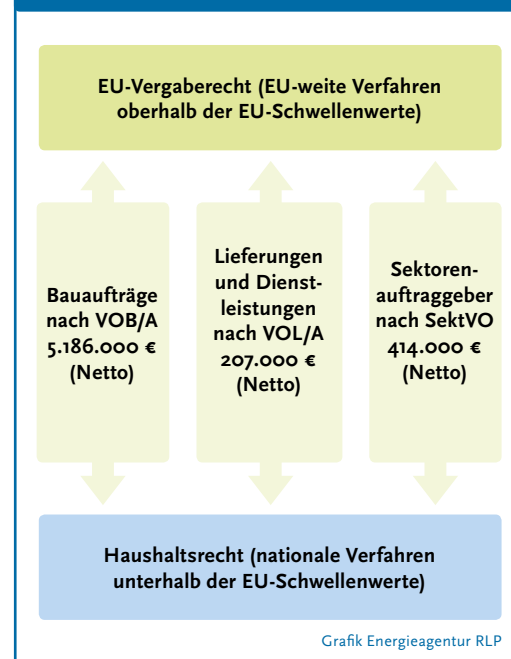
Im Anschluss ist der konkrete Verfahrensablauf auf Grundlage der geschätzten Auftragssumme (Gesamt-Netto) und der anzuwendenden Vergabeordnung (VOL/A oder

VOB/A) von der Vergabestelle festzulegen.

4.2.4 EU-Schwellenwerte

Seit 01.01.2014 gelten die folgenden Schwellenwerte für EU-Vergabeverfahren nach VOB/A, VOL/A und für Sektorauftraggeber¹¹:

Abb. 10: EU-Schwellenwerte



4.2.5 Vergabeverfahren

Das konkrete Vergabeverfahren muss von der Vergabestelle nach den Anforderungen des konkreten Einzelfalls bestimmt werden. Unterhalb der EU-Schwellenwerte gilt der Vorrang der öffentlichen Ausschreibung. Häufig sind jedoch auch Ausnahmen von diesem Grundsatz geregelt. Auch oberhalb der EU-Schwellenwerte gibt es vielfältige Regelungen. Diese werden aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

⁹ Verwaltungsvorschrift „Öffentliches Auftrags- und Beschaffungswesen in Rheinland-Pfalz“ zum Download auf der Homepage des MWKEL: www.mwkel.rlp.de/Wirtschaft/Vergaberecht/Nationale-Vergabeverfahren/ oder im Ministerialblatt vom 4. Juli 2014

¹⁰ Vgl.: Punkt 2.2 der Verwaltungsvorschrift „Öffentliches Auftrags- und Beschaffungswesen in Rheinland-Pfalz“ vom 4. Juli 2014

4.3 VERGABERECHTLICHE TIPPS

4.3.1 „Projektanten-Problematik“

Da die Planung einer Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED eine komplexe Aufgabe sein kann und die Vergabestellen nicht immer das benötigte technische Fachwissen selbst mitbringen, werden in die Planung und auch in die Ausschreibung nicht selten Ingenieurbüros oder spezialisierte Firmen eingebunden. Hier hat der öffentliche Auftraggeber sicherzustellen, dass es nicht zu einer Wettbewerbsverfälschung kommt und das Verfahren diskriminierungsfrei durchgeführt wird.

Besonderes Augenmerk ist auf eine produkt- und anbieterneutrale Leistungsbeschreibung zu legen, bei der technische Kriterien die Grundlage der Vergabeentscheidung bilden.

Der „Projektant“ darf keinen Einfluss auf das Vergabeverfahren erhalten und insbesondere nicht in die Wertung der Teilnahmeanträge und Angebote eingebunden werden, wenn er auf die Durchführung des Auftrags bieten will. Dies würde zu einer Wettbewerbsverfälschung führen. Ist dies der Fall, muss der Projektant von der Angebotsabgabe ausgeschlossen werden¹². Es ist daher empfehlenswert, bei der Planung einen Berater zu wählen, der nicht auf die Ausführung des Auftrages bieten wird.

4.3.2 Hersteller- und Produktneutralität

Es gilt der Grundsatz der hersteller- und produktneutralen Vergabe. Anforderungen können und müssen anhand ihrer technischen Spezifikationen, wie Lichtleistung oder Beleuchtungsniveau, festgelegt werden. Eine Festlegung oder gar Benennung bestimmter Produkte (Name oder Typenbezeichnung) ist nur in engen Grenzen zulässig und sollte möglichst vermieden werden. Sollen bestimmte Anforderungen erfüllt werden, so sind diese anhand technischer Kriterien zu benennen. Die Notwendigkeit einer solchen Spezifikation

muss begründet werden können und darf nicht allein dazu dienen bestimmte Produkte auszuschließen.

4.3.3 Lebenszykluskosten und Vergleichbarkeit

Nicht alleine die Anschaffungskosten sollten berücksichtigt werden, sondern die Gesamtkosten über den Lebenszyklus der Leuchten. Hierzu zählen insbesondere: Anschaffungskosten, Wartungs- und Reparaturkosten, Stromverbrauch, Haltbarkeit. Der Zuschlag erfolgt auf das wirtschaftlichste Angebot (§ 97 Abs. 5 GWB), nicht auf den niedrigsten Preis. Wichtig ist es, nicht nur die Energiedaten der Leuchtmittel, sondern den gesamten Energiebezug der Leuchte mit Vorschaltgeräten usw. zu betrachten und zu vergleichen.

Natürlich müssen auch die Auswirkungen der Umrüstung auf bestehende Wartungsverträge geprüft werden. Teilweise wird hier ein Austausch der Leuchtmittel alle vier Jahre festgeschrieben. Nach dem Wechsel auf LED-Technologie ist eine solch hohe Wechselrate nicht notwendig und kann zu unwirtschaftlichen Ergebnissen führen.



¹¹ Mitteilung des Wirtschaftsministeriums (MWKEL) Rheinland-Pfalz vom 16.01.2014: „Mit Verordnung (EU) Nr. 1336/2013 vom 13. Dezember 2013 hat die Europäische Kommission die Schwellenwerte [...] der EU-Vergaberichtlinien zum 01.01.2014 an die Schwellenwerte angepasst. [...] Mit Inkrafttreten der „Siebten Verordnung zur Änderung der Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge“ am 25.10.2013 (BGBl. I S. 3854)

wurde in § 2 Abs. 1 der Vergabeverordnung (VgV) eine dynamische Verweisung auf die EU-Schwellenwerte vorgenommen. [...] Damit gelten ab 01.01.2014 die neuen EU-Schwellenwerte für die Anwendung des europäischen Vergaberechts für alle öffentlichen Auftraggeber.“

¹² Rechtsanwalt Dr. Björn Kupczyk, LL.M., Koblenz: „Die Projektantenproblematik im Vergaberecht“ NZBau 2010, 21;

PRAXISTIPP

Referenzberechnungen zur Vergleichbarkeit angebotener Leuchten:

Durch die Anforderung von Referenzberechnungen können verschiedene Leuchtentypen mit Angaben zur installierten Leistung, der minimalen, mittleren und maximalen Beleuchtungsintensität miteinander verglichen werden. Zur Berechnung sind Angaben zur derzeitigen Beleuchtungssituation einer typischen Straße zu liefern:

- Leuchtentyp (Pilz-/ Koffer-/ Pendelleuchten)
- Mastabstände
- Masthöhe
- Fahrbahnbreite
- Anordnung und Breite der Gehwege
- Straßenbelag
- Erforderliches Beleuchtungsniveau der Straße
- Straßenkategorie (Anliegerstraße, gering befahrene Seitenstraßen (S-Klassen) oder vorwiegend motorisiert genutzte bis stark befahrene Straßen (M-Klassen)).

Bei der Berechnung von Referenzstraßen und der Neuplanung von Straßen sollte grundsätzlich die DIN 13201 zugrunde gelegt werden. Hier wird die Ausleuchtung und die damit verbundene Lichtverteilung über Linsen oder Spiegel im Zusammenspiel mit der Systemleistung berechnet, was eine gute Orientierung bietet.

Trotz der Möglichkeit, die rechnerischen und grafisch darstellbaren Lichtverteilungskurven verschiedener Hersteller miteinander vergleichen zu können, ersetzen diese nur zum Teil die augenscheinliche Betrachtung.

Die subjektive Blendungsempfindung kann ganz unterschiedlich sein – allerdings auch bei Natriumdampf- oder Metaldampfleuchten.

Bei der Umrüstung im Bestand sind generell keine neuen Lichtpunkte nötig, häufig wurden diese Bereiche jedoch auch in den zurück liegenden Jahren nicht nach der aktuellen DIN 13201 ausgeleuchtet. Wenn unzureichend ausgeleuchtete Bereiche Gefahrenstellen für Fußgänger oder fahrenden Straßenverkehr darstellen, muss hier selbstverständlich eine Verbesserung angestrebt werden – unabhängig von der Lichttechnik.

Bei der Umrüstung des Beleuchtungsbestands sollte eine Verbesserung der Beleuchtungssituation erreicht werden, was in zahlreichen Beispielen der Fall war. Dies ist messtechnisch einfach durch Messungen vor der Umrüstung und nach der Umrüstung zu belegen – auch hier hilft die Installation von Testleuchten vor der kompletten Umrüstung.

Zur Lichtverteilung und Einhaltung der DIN 13201:

Die Lichtverteilung auf die Straße wird durch Linsen oder Spiegel erreicht. Beide Systeme haben Vorteile, die Blendung ist bei der Spiegeltechnik tendenziell etwas intensiver – besonders bei Leuchten mit geringer Masthöhe sollte dies berücksichtigt werden. Bei den derzeit angebotenen Leuchten ist ein Trend zur Linsentechnik zu beobachten.

4.4 DIE LEISTUNGSBESCHREIBUNG

Beim Aufbau der Leistungsbeschreibung bietet es sich an, wie nachfolgend dargestellt, allgemeine Angebotsinhalte, Kriterien für Qualitätsprodukte und Lichtqualität sowie Technische Mindestanforderungen festzulegen. Bei nachfolgenden Empfehlungen sind auch Erfahrungswerte eines Vergabeverfahrens der VG Sprendlingen-Gensingen eingeblendet.

! Wichtiger Hinweis

Die nachfolgenden Aufzählungen sind als Orientierungshilfe gedacht. Sie müssen durch die Vergabestelle dem konkreten einzelnen Vergabeverfahren angepasst werden.

4.4.1 Allgemeine Angebotsinhalte:

Allgemeine technische Anforderungen

- > Die komplette Anlagentechnik und Montage erfolgt nach den vorgeschriebenen Regeln der Technik und Normen für den jeweiligen Bereich
- > Definition der Beleuchtungspunkte und des Beleuchtungsstandards für jeden einzelnen Beleuchtungspunkt
- > Um die technischen Anforderungen abschätzen zu können, ist eine Ortsbegehung notwendig. Hier empfiehlt es sich, den Energieversorger (EVU) und Netzbetreiber einzubinden.

Leistungsumfang

Alle Leistungen umfassen auch die Lieferung der benötigten Materialien, Werkzeuge und Geräte. Diese Kosten sind mit einzukalkulieren. Geachtet werden sollte insbesondere auf:

- > Die Demontage alter Leuchten oder Leuchtenköpfe (ggf. Masten, Seilsysteme, etc.)

- > Die Entsorgung alter Leuchten (Entsorgungsnachweis fordern)
- > Lieferung der neuen Leuchten
- > Abladen und Lagern vor Ort sowie Transport zur Verwendungsstelle
- > Montage inkl. aller benötigten Teile
- > Nebenleistungen wie die dazu notwendigen Hilfsmittel (z.B. Leiter usw.) und Werkzeuge
- > Befestigungsmaterialien (Klemmen, Schrauben, Schellen, Klebeband usw.) sind in die Einheitspreise einzurechnen.

In dem Pauschalbetrag sollten zu dem genannten Equipment folgende Leistungen berücksichtigt sein:

- > Personal für den Auf- und Abbau
- > Ggf. Reisezeit und Vor-Ort-Besichtigung
- > Koordinierung mit EVU und Netzbetreiber
- > Einholung erforderlicher Genehmigungen
- > Entsorgung der alten Leuchten
- > Alle Maßnahmen zur Baustellensicherung sind zu ergreifen
- > Reinhaltung der Arbeitsbereiche inkl. Entsorgung von Resten, Abfällen und Verpackungen (fach- und sachgerechte Entsorgung der Leuchten gemäß den Umweltbestimmungen).

4.4.2 Kriterien für Qualitätsprodukte und Lichtqualität:

Diese stellen nur einen Überblick über die üblichen Kriterien dar. Es muss für jeden Einzelfall geprüft werden, ob eine Einschränkung oder Erweiterung dieser Punkte notwendig ist.

- > Hochwertiges Gehäusematerial (z.B. Alu-Druckguss-Gehäuse)
- > Pulverbeschichtung
- > Dichtungen aus witterungsbeständigem Silikon
- > Auswechselbare Standardkomponenten, deren Lieferung auch nach einigen Jahren gewährleistet werden muss
- > Gute Wärmeableitung um die lange Nutzungsdauer und Energieeffizienz zu erreichen

- > Gleichmäßigkeit nach EN 13201 (Vermeidung von Blendung)
- > Guter Wartungsfaktor (z. B.: Faktor 0,85 entspricht Beleuchtungsniveau 85 % nach Ablauf eines Wartungsintervalls)
- > Hohe Lichtausbeute der Leuchten
- > Leistungsreduzierung zur Nachtabsenkung auf 50 % durch separate Steuerphase
- > Konstantlichtstrom (CLO-Regelung) – Kompensiert den nachlassenden Lichtstrom durch Erhöhung der Leistung, damit entfällt die sonst übliche Überdimensionierung. Über die Betriebszeit der Leuchte wird Strom eingespart.
- > Die Leistungsaufnahme der Leuchte und der zu erwartende Lichtstromrückgang sollten bekannt sein, um die unterschiedlichen Leuchten miteinander vergleichen zu können.
- > Variabler Mastanschluss: 42–76 mm
- > Garantieerklärungen sollten mit verbindlicher Herstellerverpflichtung und klarem Garantieinhalt versehen sein. In Deutschland sind deutschsprachige Montageanleitungen und Datenblätter gesetzlich vorgeschrieben und müssen verfügbar sein¹³.
- > Druckausgleichsmembran – da der Druck sich nicht über Dichtung ausgleichen soll
- > Überspannungsschutz 6 kV reicht regelmäßig – deutschlandweit ist 4 kV im Netz gewährleistet – 10 kV wird vom Netzbetreiber empfohlen
- > Korrosionsschutz nach DIN 18 364
- > Lebensdauerangaben (sollte nicht das allein ausschlaggebende Kriterium sein)
- > Auf Besonderheiten hinweisen (z. B. Abstände sind nicht passend bei Sanierung)
- > Netzbetreiber frühzeitig bei der Planung einbinden
- > Schutzklasse (I oder II) und Überspannungsschutz berücksichtigen¹⁴
- > Leuchten-Neigung verstellbar: Ca. 15 Grad
- > Mindestlichtausbeute, bzw. Bemessungslichtausbeute lm/W der Leuchte beachten.

4.4.3 Technische Mindestanforderungen

Die folgenden Vorgaben sollten schon verbindlich mit der Ausschreibung als Mindeststandard vorgegeben werden:

- > Eine Farbtemperatur festlegen, die bis zum Lebensende, innerhalb der vom Hersteller angegebenen Toleranz, garantiert werden muss (der Auftraggeber sollte stichprobenartig die Farbtemperatur überprüfen)
- > 5 Jahre Garantie fordern (nachkaufbare Produkte müssen mindestens den gleichen Qualitätsstandard erfüllen können)
- > CE-Zertifizierung und Nachweis fordern (nur CE ohne Zertifizierung könnte auch „China-Export“ bedeuten)
- > Fertigung nach der EMV-Richtlinie
- > IP 65 oder IP 66 sollten ausgeschrieben werden (Standard für Schutzart des Gehäuses gegen Staub und Feuchtigkeit)
- > Technische Fachkunde und Leistungsfähigkeit (anhand auftragsbezogener Referenzen darzulegen)
- > Wirtschaftliche Leistungsfähigkeit (regelmäßig Umsatz des Unternehmens im Verhältnis zum Auftragswert)
- > Zuverlässigkeit und Gesetzestreue: Zahlung von Steuern und Abgaben, Tarifstreue (Landestariftreuegesetz (LTTG) beachten).

4.5 EIGNUNGSKRITERIEN

Für die Eignungsbewertung der Bieter müssen Kriterien aufgestellt und die Eignung der Bieter geprüft werden¹⁵. Die Kriterien lassen sich regelmäßig den Bereichen Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit zuordnen:

! Wichtiger Hinweis

Diese Kriterien sind nicht abschließend aufgezählt und müssen von der Vergabestelle für das konkrete einzelne Vergabeverfahren angepasst und konkretisiert werden.

¹³ Vgl.: „licht.wissen 03“, Seite 16, licht.de

¹⁴ Vgl.: „Überspannungsfestigkeit in Leuchten der Schutzklasse II für die Straßenbeleuchtung“, Informationspapier des ZVEI vom 15.10.2014

¹⁵ Vgl.: § 16 Abs. 2 VOB/A, § 16 Abs. 5 VOL/A, § 19 EG Abs. 5 VOL/A



Foto: Adolf Schuch GmbH

Die Kriterien sind durch Eigenerklärungen der Unternehmen oder Präqualifizierungsmaßnahmen nachzuweisen. Vorlagen für die notwendigen Eigenerklärungen finden sich beispielsweise im „Vergabe- und Vertragshandbuch für die Baumaßnahmen des Bundes (VHB)“¹⁶.

4.6 ZUSCHLAGSKRITERIEN

Wichtiger Bestandteil der Vergabeunterlagen sind die Zuschlagskriterien. Diese müssen eine ausgewogene Gewichtung zwischen qualitativen und finanziellen Kriterien sicherstellen, um so das wirtschaftlichste Angebot zu ermitteln. Der Zuschlag wird auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt¹⁷. Als Zuschlagskriterien können unter anderem die folgenden Kriterien herangezogen werden:

- Anschaffungspreis – dieser darf nicht das einzige Kriterium sein (Grundsatz der Wirtschaftlichkeit der Beschaffung)
- Lebenszykluskosten (Energiekosten, Wartungskosten, Ersatzteilkosten)¹⁸

- Modulare Bauweise und einfacher Austausch mit Standard-Werkzeugen (Servicefreundlichkeit). So ist ein Austausch einzelner Teile einfacher. Die Verfügbarkeit der Ersatzteile sollte für einen längeren Zeitraum gefordert werden. Dabei muss nicht das gleiche Teil ersetzt werden, sondern es kann auch ein neues bzw. effizienteres Ersatzteil sein, das dieselbe Funktion erfüllt.
- Wartungsmöglichkeiten – hier bieten sich auch die Modullösungen an – am besten wird ein Wartungskonzept für die Ausschreibung festgelegt
- Energiemanagement (dies kann sich auch auf die Betriebskosten auswirken)
- Lichtqualität
- Beleuchtungsniveau oder -level
- Produktqualität und Verfügbarkeit von Ersatzteilen (siehe oben)
- Design und Ästhetik können auch als Kriterium herangezogen werden, spielen jedoch im Regelfall nur eine sehr untergeordnete Rolle. Wichtig und zulässig ist dieses Kriterium insbesondere in architektonisch oder kulturell geprägten Ortsteilen (Bsp. Altstadt).
- Werden Zertifikate angegeben, müssen diese die Leuchte betrachten, also LED und Komponenten.

! Wichtiger Hinweis

Diese Aufzählung ist als Orientierungshilfe gedacht. Je nach Anforderungen des konkreten Vergabeverfahrens müssen diese Kriterien dem Einzelfall angepasst und gewichtet werden.

Auf dieser Ebene darf **keine Vermischung** von Eignungs- und Zuschlagskriterien (Stichwort: „Mehr an Eignung“) durch Verwendung eines weiteren Zuschlagskriteriums „(bessere) Eignung“ erfolgen. „Dem Angebot eines für geeignet befundenen

¹⁶ Vergabehandbuch Bund (VHB) zum Download: www.fib-bund.de/Inhalt/Vergabe/VHB/

¹⁷ Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB): § 97 Abs. 5 GWB

¹⁸ Vgl.: Rechtsgutachten Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung, Umweltbundesamt Texte 54/2014, Punkt 8.1.6 (S. 85 ff.)

¹⁹ BGH, Urteil vom 15. April 2008 - X ZR 129/06, Leitsatz Nr. 1 Satz 2, Keine Berücksichtigungsfähigkeit eines „Mehr an Eignung“

Bieters darf dasjenige eines Konkurrenten nicht maßgeblich wegen dessen höher eingeschätzter Eignung vorgezogen werden.“¹⁹

Offenlegung der Bewertungskriterien und Gewichtung

Eignungs- und Zuschlagskriterien müssen ab Erreichen der EU-Schwellenwerte schon mit der Leistungsbeschreibung veröffentlicht werden. Dies sollte auch im Unterschwellen-Bereich so gehandhabt werden. An die veröffentlichten Kriterien hat sich der Auftraggeber in jedem Fall zu halten (Transparenz-Grundsatz). Eine Änderung der Kriterien ist unzulässig²⁰. Fallen während der Angebotsphase gravierende Fehler in den Eignungs- und Zuschlagskriterien auf, so sollte eine Aufhebung und Wiederholung des Verfahrens geprüft werden.

Weiterhin sollten die Kriterien mit Unterkriterien versehen und diese gewichtet werden, um eine dem Auftragsgegenstand entsprechende Bewertung zu ermöglichen. Sofern im Voraus Unterkriterien für den Zuschlag aufgestellt werden, sind auch diese bekanntzumachen.

Die Bewertungsmatrix muss vorab erstellt werden und darf nicht erst nach Öffnung der

Angebote erarbeitet werden, da dann eine Beeinflussung durch bereits bekannte Angebote nicht ausgeschlossen werden kann.

Auch wenn im Bereich unterhalb der EU-Schwellenwerte diese Anforderungen nicht immer normiert sind, so empfiehlt es sich doch diese aus Gründen der Transparenz und Gleichbehandlung zu erfüllen.

Als Grundlage für die Erstellung einer Bewertungsmatrix mit Microsoft Excel kann die Bewertungsmatrix LED-Straßenbeleuchtung des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. (ZVEI) dienen²¹.

4.7 STRASSENBAUBEITRÄGE

Wurden Teile der kommunalen Straßenbeleuchtung erneuert, so stellt sich auch immer die Frage, ob und wenn ja, in welcher Höhe diese Kosten beitragsfähig sind.

Einen guten Einblick in die Thematik bietet der Aufsatz „Europarechtliche Anforderungen an die Straßenbeleuchtung und ihre Abrechenbarkeit nach dem KAG“ von Rechtsanwalt Gerd Thielmann aus Mainz. Der Aufsatz ist erschienen in „Kommunale Steuer-Zeitschrift“ Nr. 5, 2012.

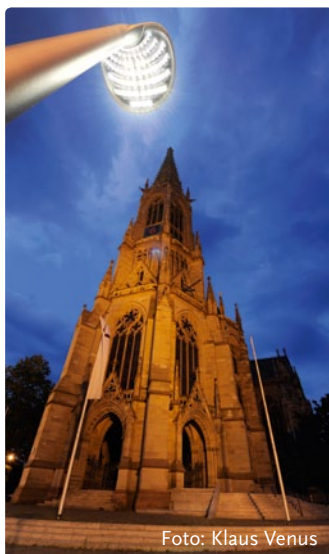


Foto: Klaus Venus



Foto: Schréder GmbH

²⁰ Ruhland in Pünder/Schellenberg, Vergaberecht, 1. Auflage 2011, VOL/A § 16 Rn 52, 53 A

²¹ Bewertungsmatrix LED-Straßenbeleuchtung: Erstellt vom ZVEI, bereitgestellt zum Download unter: www.licht.de/de/licht-fuer-profis/led-leitmarktinitiative/entscheidungshilfen/bewertungsmatrix/

5 WEITERFÜHRENDE LITERATUR UND WEBLINKS

Übersicht LED und Straßenbeleuchtung

- > Initiative Energieeffizienz der Deutsche Energie-Agentur (dena)
www.lotse-Strassenbeleuchtung.de
- > Deutsche Energie-Agentur (dena) „Energieeffiziente Straßenbeleuchtung“ 2014
http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Stromnutzung/Dokumente/1430_Broschuere_Energieeffiziente-Strassenbeleuchtung.pdf
- > ZVEI-Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
www.zvei.org
- > ZVEI-Informationspapier: „Überspannungsfestigkeit in Leuchten der Schutzklasse II für die Straßenbeleuchtung“ (15.10.2014)
www.zvei.org/Verband/Publikationen/Seiten/Ueberspannungsfestigkeit-in-Leuchten-der-Schutzklasse-2-fuer-die-Strassenbeleuchtung.aspx
- > ZVEI-Leitfaden Planungssicherheit in der LED-Beleuchtung - Begriffe, Definitionen und Messverfahren: Grundlagen für Vergleichbarkeit (26.11.2013)
www.zvei.org/Verband/Publikationen/Seiten/Planungssicherheit-in-der-LED-Beleuchtung.aspx
- > licht.wissen 03 „Straßen, Wege, Plätze 2014“
www.licht.de/de/service-info/publikationen-und-downloads/heftreihe-lichtwissen/
- > licht.forum 54 „Energieeffiziente Beleuchtung für Kommunen“
http://www.licht.de/fileadmin/Publikationen_Downloads/lf54-kommunale-beleuchtung.pdf
- > Erfahrungen zum Bundeswettbewerb „Kommunen in neuem Licht“ des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
www.bmbf.de/pubRD/Kommunen-in-neuem-Licht-2013_mid.pdf

Gesetze und Normen

- > Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:285:0010:0035:de:PDF>
- > Verordnung (EG) 245/2009 Leuchtmittel
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1424974267749&uri=CELEX:32009R0245R%2804%29>
- > Bundesrecht auf der Seite des Justizministeriums: GWB, VgV, BHO
www.gesetze-im-internet.de/aktuell.html
- > Landesrecht Rheinland-Pfalz: Gem-HVO, LHO, VV Öffentliches Auftrags- und Beschaffungswesen
www.landesrecht.rlp.de/jportal/portal/page/bsrlpprod.psml
- > VOL/A:
<http://bmwi.de/DE/Service/gesetze,did=191324.html>
- > VOB/A:
http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/BauenUndWohnen/vob_2012_a_berichtigung.html?linkToOverview=js
- > Vergabe- und Vertragshandbuch für die Baumaßnahmen des Bundes (VHB 2008), Stand August 2014:
www.fib-bund.de/Inhalt/Vergabe/VHB/

Tools

- > „Bewertungsmatrix für LED-Straßenbeleuchtung“ zum Download unter:
www.licht.de/de/licht-fuer-profis/led-leitmarktinitiative/entscheidungshilfen/bewertungsmatrix/
- > „Checkliste für Kommunen: Auswahl von LED-Außenleuchten“ zum Download unter:
www.licht.de/de/licht-fuer-profis/led-leitmarktinitiative/entscheidungshilfen/checklisten/



Foto: Aton Lichttechnik GmbH

- > Dena-Excel-Tool Lebenszykluskostenrechner Lampenarten (Quecksilber-, Natriumdampf-, Metaldampflampen sowie LED)
www.lotse-strassenbeleuchtung.de/planung-finanzierung/massnahmenbewertung-nach-lebenszykluskosten.html
- > Wirtschaftlichkeitsrechner für Außenbeleuchtung www.siteco.de/de/de_de/planungshilfe/wirtschaftlichkeits-rechner-aussen.html

Praxisbeispiele

- > LED-Musterstraße in Müden:
www.bioenergieregion-cochem-zell.de/kv_cochem_zell_bioenergie/Aktuelles/Archiv/LED-Musterstra%C3%9Fe%20in%20M%C3%BCden/
- > Bad Bergzabern
www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veranstaltungen/PIUS/PIUS11/10_LED_Beleuchtung_in_Bad_Bergzabern_Maerz_11V2.pdf

- > Pirmasens
http://www.pirmasens.de/dante-cms/29688/LED-Strassenbeleuchtung_2014____2015.html

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abbildung 1:** Aufteilung des kommunalen Stromverbrauchs
- Abbildung 2:** Amortisation effizienter Straßenbeleuchtungen
- Abbildung 3:** Einfluss von Reflektor-technik auf die Streuverluste
- Abbildung 4:** Kommunale Kosten für Straßenbeleuchtung
- Abbildung 5:** Leuchtmittelkosten über den Lebenszyklus
- Abbildung 6:** Energieverbrauch Straßenbeleuchtung
- Abbildung 7:** LED-Leuchte mit guter Zugänglichkeit und Modularität
- Abbildung 8:** Vergaberegime
- Abbildung 9:** Öffentlicher Auftrag (§ 99 GWB)
- Abbildung 10:** EU-Schwellenwerte

6 GLOSSAR

Beleuchtungsstärke – gibt den Lichtstrom pro Quadratmeter Fläche an, Einheit [lm/m^2] oder Lux [lx]

Bewertungsmatrix – Entscheidungshilfe für Vergleiche mit festgelegten Kriterien, denen eine bestimmte Gewichtung zugewiesen wird

EMV-Richtlinie – Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit zur Einschränkung elektromagnetischer Emissionen und Störungen anderer elektrischer Geräte

EuGH – Europäischer Gerichtshof mit Sitz in Luxemburg

EVU – Energieversorgungsunternehmen, liefert Strom und Wärme

Farbtemperatur – Maß für die Lichtfarbe, Einheit Kelvin [K], warmweißes Licht hat eine Farbtemperatur von kleiner 3.300 Kelvin

Farbwiedergabe – Gibt die Natürlichkeit von Farben im Licht einer Lampe an. Angabe als Farbwiedergabeindex R_a

Lampe – Leuchtmittel, technische Ausführung einer künstlichen Lichtquelle

Lebensdauer – bezeichnet bei LED- und Entladungslampen die Nutzlebensdauer, nach der noch 50 Prozent der Lampen funktionieren und einen bestimmten Lichtstrom (in der Regel 80 %) aufweisen

LED – Licht Emittierende Diode

Leuchte – Beleuchtungskörper, in den die Lampe eingesetzt und betrieben wird

Leuchtenkopf – Bezeichnet bei Straßenlaterne die Leuchte inklusive Leuchtmittel und elektronischen Bestandteilen

Leuchtmittel – siehe Lampe

Lichtfarbe – siehe Farbtemperatur

Lichtlenkung – Ableitung des emittierten Lichtes in eine bestimmte Richtung, z. B. durch Reflektoren oder Spiegel

Lichtpunkt – Bezeichnet in der Straßenbeleuchtung die einzelne Leuchte

Lichtstärke – Strahlungsleistung einer Lichtquelle in einem Raumwinkel, Einheit Candela [cd]

Lichtstrom – Lichtleistung, die die Lampe in alle Richtungen abgibt, Einheit Lumen [lm]

Lichtausbeute – Maß für die Wirtschaftlichkeit einer Lampe, gibt den Lichtstrom pro Leistungseinheit an [Lumen/Watt]

Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG – Verordnung (EG) 2009/125 zur Reduktion des Energieverbrauchs energieverbrauchender Produkte

VOB/A – Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, enthält Detailvorschriften zur Vergabe von Bauaufträgen durch die öffentliche Hand, aktuell VOB/A Ausgabe 2012, vom 26. Juni 2012

VOL/A – Vergabe- und Vertragsordnung für Lieferleistungen, enthält Detailvorschriften zur Vergabe von Lieferaufträgen durch die öffentliche Hand, aktuell VOL/A Ausgabe 2009, vom 20. November 2009

Wärmemanagement – auch Thermoregulation genannt, notwendige Maßnahmen, um die durch LED-Lampe und elektronische Komponenten produzierte Wärme aus der Leuchte zu transportieren, um die faktisch mögliche Lebensdauer der LED zu gewährleisten



ENERGIEAGENTUR
Rheinland-Pfalz

Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH
Trippstadter Straße 122, 67663 Kaiserslautern
Zentrale Telefonhotline: 0631/316023-11
E-Mail: info@energieagentur.rlp.de
www.energieagentur.rlp.de
www.twitter.com/energie_rlp

Gefördert durch:



RheinlandPfalz

MINISTERIUM FÜR
WIRTSCHAFT, KLIMASCHUTZ,
ENERGIE UND
LANDESPLANUNG