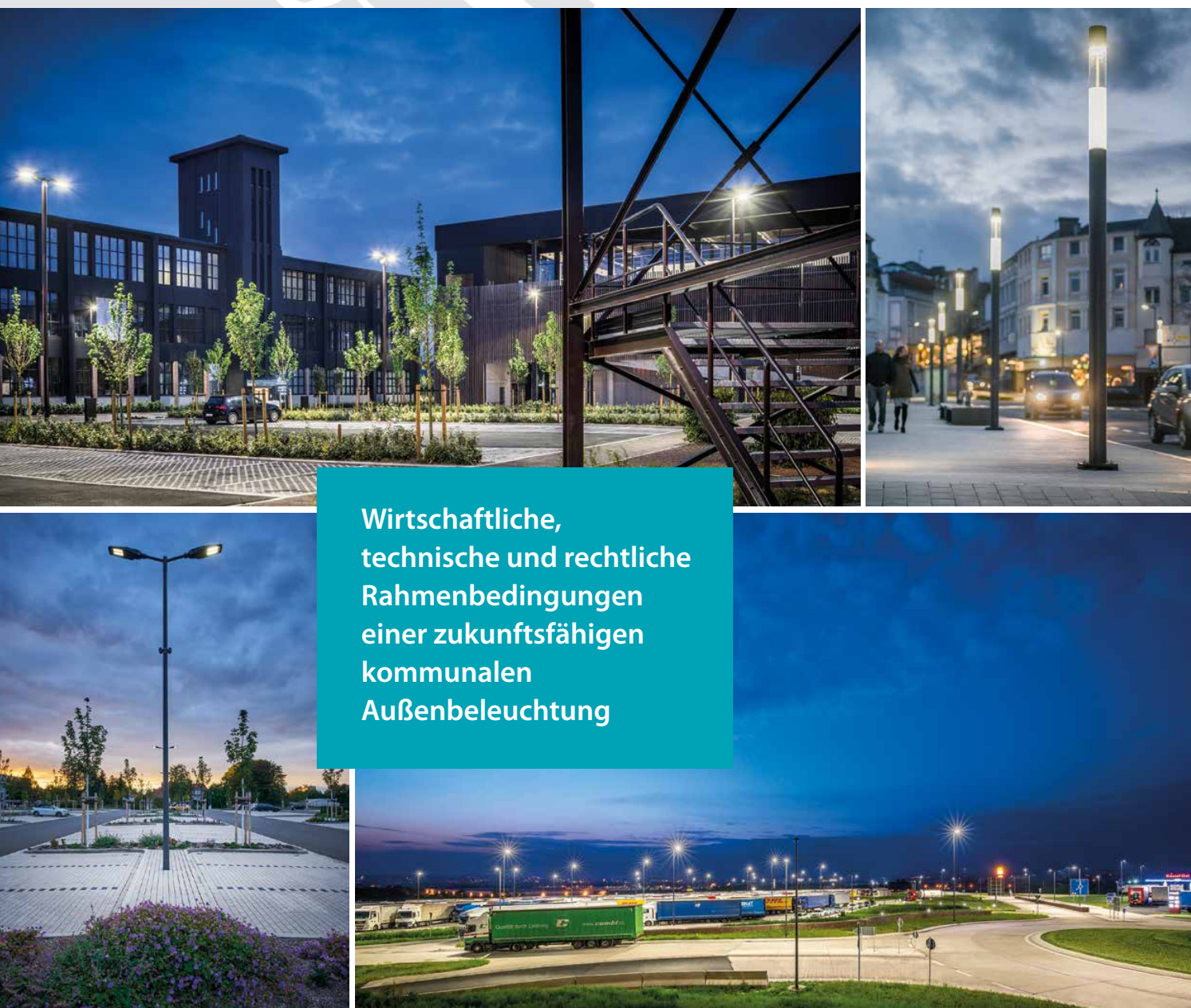




DStGB
Deutscher Städte-
und Gemeindebund

DOKUMENTATION N° 160

KOMMUNALE AUSSENBELEUCHTUNG DRAUSSEN WIRD ES DIGITAL



Wirtschaftliche,
technische und rechtliche
Rahmenbedingungen
einer zukunftsfähigen
kommunalen
Außenbeleuchtung

SKEIDE

jung
Rechtsanwälte



TRI LUX
SIMPLIFY YOUR LIGHT.

INHALT

Vorwort Dr. Gerd Landsberg Deutscher Städte- und Gemeindebund	3
Vorwort Dr. Desiree Jung + Dipl.Ing. Markus Skeide Jung Rechtsanwälte und Skeide-Ingenieurbüro	4
Vorwort Dipl.-Betriebswirt (VWA) Stefan Metzner TRILUX	5
1 Smart City – Die Potentiale einer digitalen, vernetzten Stadt	6
1.1 Smart City – am Anfang war das Licht	6
1.1.1 Das Beleuchtungsnetzwerk	
1.1.2 Die Beleuchtung als Multifunktionsträger	
1.2 Die „Big Five“ der Smart City – und welchen Beitrag die Beleuchtung dazu leisten kann	6
2 Lichtmanagement – Technologie + Potentiale im Überblick	8
2.1 Lichtmanagement – an der Zukunft führt kein Weg vorbei	8
2.2 Lichtmanagement lohnt sich	11
3 Services der Lichtindustrie	12
3.1 INTERVIEW: Kompetenz und Kosten – zielgerichtetes Outsourcing als wichtiger Baustein bei kommunalen Beleuchtungsprojekten	
3.2 Die Top-3-Serviceleistungen der Lichtindustrie	13
4 Überarbeitung der DIN 13201	14
INTERVIEW über die Neufassung des ersten Teils der DIN 13201	
5 Nachhaltige und ökologischere Beleuchtung	17
5.1 Auswirkungen auf Flora und Fauna minimieren	17
5.1.1 Normen und Nachhaltigkeit verbinden	
5.1.2 Siegel und Zertifizierungen schaffen Vergleichbarkeit	
5.1.3 Energieeffizienz und Lebensdauer als Schlüsselfaktoren	
5.1.4 Steuerung, Lichtlenkung, Materialeinsatz	
5.1.5 Alles berücksichtigen bitte – jeder Erfolg beginnt mit einer professionellen Planung	
5.2 Anforderungen an eine insektenfreundliche Beleuchtung	19
6 Vergaberechtliche Anforderungen an eine ökolo- gische und nachhaltige Beschaffung	20
6.1 Vergaberechtliche Rahmenbedingungen	20
6.1.1 Wann ist europaweit auszuschreiben?	
6.1.2 Abgrenzung des Auftragsgegenstandes	
6.1.3 Schwellenwerte	
6.2 Gestaltung der Vergabeunterlagen für eine ökologische und nachhaltige Beschaffung	21
6.2.1 Leistungsbestimmungsrecht und Produktneutralität	
6.2.2 Besondere Anforderungen bei energieverbrauchsrelevanten Leistungen	
6.2.3 Steuerungsinstrument Vertrag	
6.2.4 Exkurs: Insektenschutz	
6.3 Fazit	24
7 BMU-Förderung	25
7.1 Höhere Quoten, neue Kriterien – Neuerungen bei der BMU-Förderung der Außenbeleuchtung	25
7.2 In fünf Schritten schnell und einfach zur BMU-Förderung	27
8 Kommunale Praxisbeispiele	28
8.1 Großprojekt Leuchtensanierung in Dortmund	28
8.2 Radschnellweg von Böblingen und Sindelfingen nach Stuttgart	30

IMPRESSUM

Neuauflage
Juli 2021

Redaktion

Beigeordneter Norbert Portz, Referatsleiter Bernd Düsterdiek,
Deutscher Städte- und Gemeindebund.

Erstellt in Kooperation mit
TRILUX sowie Jung Rechtsanwälte und SKEIDE-Ingenieurbüro Elektrotechnik.

Fotos

TRILUX (Titel, S. 6–19, S. 25–31), Birgit E. Rhode, Landcare Research New Zealand Ltd.
(Pseudocoremia suavis S. 17 + 19), helmutvogler – Fotolia.com (S. 20 (Justitia),
momius-Fotolia.de (bearbeitet DStGB) S. 24)

VORWORT DEUTSCHER STÄDTE- UND GEMEINDEBUND



Um die ambitionierten Klimaschutzziele und eine nachhaltige CO₂-Reduzierung in Deutschland zu erreichen, bedarf es konkreter Maßnahmen vor Ort. Das Spektrum an Maßnahmen im Bereich des kommunalen Klimaschutzes ist dabei vielfältig: Neben einer klimagerechten Stadtplanung, der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien, Maßnahmen im Bereich der Gebäudeenergieeffizienz und einer umwelt- und klimaschonenden Mobilität sind dies auch Energieeinsparmaßnahmen im Bereich der öffentlichen Beleuchtung.

Mit einer modernen öffentlichen Beleuchtung bieten sich Städten und Gemeinden enorme Chancen zur Kosteneinsparung. Mehr als ein Drittel des kommunalen Energieverbrauchs entfällt derzeit auf die Beleuchtung von Straßen, Wegen und öffentlichen Plätzen. Das Einsparpotenzial einer deutschlandweit rundum sanierten öffentlichen Beleuchtung wird auf bis zu 500 Millionen Euro beziehungsweise 2,2 Milliarden Kilowattstunden jährlich geschätzt. Dies bedeutet gleichzeitig eine Einsparung von ca. 1,4 Millionen Tonnen an CO₂-Emissionen. Die LED-Beleuchtung bietet dabei die größten Potenziale und gilt daher als eine der Schlüsseltechnologie für den Klimaschutz.

Hinzu kommt: Gut beleuchtete öffentliche Plätze, Wege und Gebäude tragen nicht nur zur Attraktivitätssteigerung bei und erhöhen die Aufenthaltsqualität in unseren Städten und Gemeinden. Sie vermitteln den Bürgerinnen und Bürgern auch ein Gefühl von Sicherheit.

Der kommunale Außenbeleuchtung kommt auch bei der Entwicklung hin zur Smart City eine wichtige Bedeutung zu. So können multifunktionale Lichtmaste längst als Ladestation

für Elektrofahrzeuge, Sicherheitssysteme, Verkehrs- und Luftqualitätsmessungen oder auch unterstützend für autonom fahrende Fahrzeuge genutzt werden.

Zahlreiche Kommunen haben sich mittlerweile auf den Weg gemacht, ihre Straßenbeleuchtung auf moderne, intelligent-vernetzte und energieeffiziente LED-Technik umzustellen. Dieser Weg muss konsequent weiter beschritten und im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundes (NKI) nachhaltig gefördert werden. Licht bleibt ein wichtiges Gestaltungsmittel mit nahezu grenzenlosen Möglichkeiten. Mit attraktiven Beleuchtungslösungen schaffen Kommunen Raum für Atmosphäre, verringern Ihre CO₂-Emissionen und senken gleichzeitig die Kosten!

Mit der vorliegenden Dokumentation werden die wirtschaftlichen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen einer zukunftsfähigen kommunalen Außenbeleuchtung aufgezeigt. Abgerundet wird die Dokumentation durch praxisgerechte Hinweise zu aktuellen BMU-Fördermöglichkeiten sowie durch einige kommunale Praxisbeispiele.

Wir wünschen Ihnen eine spannende Lektüre!

Berlin, im Juli 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Landsberg', written in a cursive style.

Dr. Gerd Landsberg

Hauptgeschäftsführer Deutscher Städte- und Gemeindebund

» Die kommunale Außenbeleuchtung bietet weiterhin erhebliches Potential für Energieeinsparungen.«



Dipl.-Ing. Markus Skeide



RAin Dr. Desiree Jung,
Fachanwältin für Vergaberecht

VORWORT JUNG RECHTSANWÄLTE + SKEIDE-INGENIEURBÜRO FÜR INTELLIGENTE ELEKTROTECHNIK

Die kommunale Außenbeleuchtung bietet weiterhin erhebliches Potential für Energieeinsparungen. Auch im Jahr 2021 stehen Fördermittel des Bundesministeriums für Umwelt und Reaktorsicherheit (kurz BMU) zur Verfügung und können bis zum Ende des Jahres beantragt werden.

Die LED-Technik ist nun in der vierten Generation vorhanden und in der Praxis erprobt. Die nunmehr in der Praxis gesammelten Erfahrungen mit der LED-Technik können gewinnbringend bei der Planung der Neuorganisation der kommunalen Außenbeleuchtung eingebracht werden. Sinnvoll ist dabei eine ganzheitliche Betrachtung nicht nur der kommunalen Außenbeleuchtung, sondern auch mit Blick auf die fortschreitende Digitalisierung der Kommunen.

Sollen umfangreiche Sanierungen der Außenbeleuchtung ggf. kombiniert mit der Vergabe einer Betriebsführung erfolgen, müssen auch rechtliche Aspekte, wie z. B. die Frage der Ausschreibung und Vertragsgestaltung, geprüft werden. Insbesondere wenn Fördermittel verwendet werden, müssen die vergaberechtlichen Vorschriften rechtssicher umgesetzt werden, da Vergabeverstöße im schlimmsten Falle zu Rückforderungen führen können. Eine

ökologische und nachhaltige Gestaltung der Außenbeleuchtung ist – neben dem möglichen politischen Wunsch – auch durch rechtliche Faktoren bestimmt. Eine entsprechende Gestaltung kann auch durch die rechtlichen Instrumente gesteuert werden.

Jung Rechtsanwälte ist eine auf das Energie- und Vergaberecht spezialisierte Kanzlei mit Büro in Frechen bei Köln. Mit dem Anspruch einer maßgeschneiderten und hoch qualifizierten Rechtsberatung ist die Kanzlei insbesondere für Kommunen und Stadtwerke im Bereich des Energie- und Vergaberechts tätig, insbesondere auch bei der Ausschreibung von Verträgen für die kommunale Straßenbeleuchtung.

SKEIDE-Ingenieurbüro für intelligente Elektrotechnik mit acht Mitarbeitern in Rheinberg und weiteren Niederlassungen in Kaarst und Langenfeld besitzt mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Planung von elektro- und beleuchtungstechnischen Anlagen und hat Straßenbeleuchtungsprojekte in Bezug auf die energetische Sanierung, angefangen von der Konzeptfindung bis zur Bauleitung sowie mängelfreien Abnahme, in mehr als 160 Städten und Gemeinden durchgeführt. Weitere Aktionsfelder sind u.a. gutachterliche Tätigkeiten, Fördermittelbeschaffung, gerichts-feste Dokumentationen für die KAG-Erhebung und die ganzheitliche Analyse der gesamten Straßenbeleuchtungsanlage sowie die technische Gestaltung von Wartungs- und Instandhaltungsverträgen und die Planung von Sportplatzbeleuchtungen.

Frechen/Rheinberg, im Mai 2021

Dr. Desiree Jung

Dipl.-Ing. Markus Skeide

» Die Zukunft gehört smarten, vernetzten Beleuchtungslösungen.«



Dipl.-Betriebswirt (VWA) Stefan Metzner,
Leiter Vertrieb Außenleuchten
Deutschland, TRILUX

VORWORT TRILUX

Kontinuierlich steigende LED-Sanierungsquoten und eine wachsende Nachfrage nach Lichtmanagementsystemen zeigen klar: Die Zukunft gehört smarten, vernetzten Beleuchtungslösungen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Ein derzeit starker Treiber sind die neuen Klimaziele der EU für 2030, zu denen eine energieeffiziente Außenbeleuchtung einen wichtigen Beitrag leisten kann bzw. muss. LED-Lösungen, die über ein Lichtmanagementsystem gesteuert werden, senken den Energieverbrauch und damit auch den CO₂-Ausstoß im Vergleich zu einer konventionellen unregelmäßigen Lösung um bis zu 80 Prozent. Damit sind die Systeme gleichermaßen ökonomisch wie ökologisch sinnvoll. Zudem unterstützt die Bundesregierung eine umweltfreundliche und energieeffiziente Außenbeleuchtung mit umfangreichen BMU-Fördertöpfen.

Nachdem viele Kommunen smarte Beleuchtungslösungen in den letzten Jahren als kleinere Pilotprojekte in der Praxis getestet haben, wird aktuell „im großen Maßstab“ umgesetzt. Rund jeder zehnte Lichtpunkt, den wir derzeit projektieren, ist smart und vernetzt – pro Jahr sind das bundesweit mehr als 15.000 neue smarte Außenleuchten. Tendenz eindeutig steigend. Dabei ist jedes dieser Projekte einzigartig und stellt teils sehr spezielle Anforderungen an das Beleuchtungssystem, die sich in der Regel nicht mit einer Lösung „von der Stange“, sondern nur mit maßgeschneiderten Systemen erfüllen lassen.

Als Experte und deutscher Marktführer für technische Beleuchtung haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, den Kommunen den häufig komplizierten Weg zu einer ganzheitlichen und vernetzten Beleuchtungslösung zu ebnen und sie bei allen Schritten in Richtung Smart City zu unter-

stützen. Und zwar mit einem breit gefächerten modularen Produkt- und Service-Portfolio, das alle Aspekte rund um ein neues, zukunftsfähiges Beleuchtungssystem abdeckt. Das Leistungsspektrum unserer Services reicht von der technischen und dekorativen Lichtberechnung über Montage- und Montagearbeiten bis hin zu der Installation und dem Betrieb von Lichtmanagementsystemen sowie „schlüsselfertigen“ IoT-Anwendungen. Und auch jenseits der technischen, rechtlichen und planerischen Herausforderungen stehen wir unseren Kunden zur Seite – allem voran mit maßgeschneiderten Finanzierungskonzepten, durch die sich „smartes Licht“ häufig sogar bilanzneutral und ohne Eigenkapital umsetzen lässt.

Die Broschüre bietet kommunalen Entscheidern einen Überblick über die wichtigsten Aspekte einer zukunftsfähigen Beleuchtung. Erfahren Sie, welche neuen Technologien und Lösungen der Markt bietet, welche Potenziale sich daraus ergeben – und wie sich all das schnell, sauber und sicher mit dem richtigen Partner, den passenden Produkten und maßgeschneiderten Services umsetzen lässt. Unser erklärtes Ziel: die Beleuchtung in den Städten – und damit auch die Städte selbst – besser, effizienter, umweltfreundlicher und smarter zu machen.

Arnsberg, im Mai 2021

Dipl.-Betriebswirt (VWA) Stefan Metzner

1 SMART CITY

DIE POTENZIALE EINER DIGITALEN, VERNETZTEN STADT

1.1 SMART CITY – AM ANFANG WAR DAS LICHT

In einer Smart City werden digitale Technologien, intelligente Geräte und vernetzte Prozesse eingesetzt, um die Stadt auf allen Ebenen effizienter, besser und lebenswerter zu machen, um Infrastrukturkosten zu senken und den Wirtschaftsstandort „Stadt“ zu stärken. Die Potenziale einer Smart City sind enorm, genauso wie die technologische Komplexität und der Projektumfang. Städte und Kommunen, die die Smart City mit geringem Aufwand und ohne Risiko vorantreiben möchten, finden in der kommunalen Außenbeleuchtung einen starken Verbündeten.

1.1.1 DAS BELEUCHTUNGSNETZWERK – DIE PERFEKTE INFRASTRUKTUR FÜR EINE SMARTE STADT

Ein smartes Außenbeleuchtungsnetz lohnt sich doppelt. Zum einen leistet die intelligente Beleuchtungssteuerung und -überwachung einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Smart-City-Ziele, beispielsweise mit Blick auf die Energie- und Ressourceneffizienz. Zum anderen lässt sich die vernetzte Außenbeleuchtung als Plug-and-Play-Infrastruktur für IoT-Anwendungen nutzen und kann so auch Aufgaben jenseits der Beleuchtung übernehmen. Dabei werden Smart-City-Komponenten einfach über standardisierte Schnittstellen in die Leuchten integriert. Das Beleuchtungsnetzwerk stellt die Stromversorgung sicher und steuert den Datenaustausch beziehungsweise die Kommunikation aller im Netzwerk befindlichen Teilnehmer – ob Leuchten, Sensoriken oder IoT-Komponenten.

1.1.2 DIE BELEUCHTUNG ALS MULTIFUNKTIONSTRÄGER – EIN NETZWERK STATT VIELER TECHNOLOGIE-SILOS

Dank offener Schnittstellen müssen IoT-Applikationen in



Zukunft nicht mehr aufwändig als Stand-alone-Lösungen installiert und in das Smart-City-Netzwerk integriert werden. Die gesamte heterogene Vielfalt an IoT-Anwendungen lässt sich vielmehr einfach per Plug-and-Play auf das Beleuchtungssystem aufsetzen und sicher betreiben. Eine standardisierte Schnittstelle zu Smart-City-Systemen ermöglicht zudem eine systemübergreifende Steuerung und Überwachung der Netzwerkkomponenten. Kurz: Die vernetzte Beleuchtung wird zum Multifunktionsträger für IoT-Anwendungen und lässt sich nahtlos in Smart-City-Steuersysteme einbinden. Das schafft ideale Voraussetzungen, um die Digitalisierung ohne Aufwand und Risiko voranzutreiben.

1.2 DIE „BIG FIVE“ DER SMART CITY – UND WELCHEN BEITRAG DIE BELEUCHTUNG DAZU LEISTEN KANN

Eine Smart City ist kein technologischer Selbstzweck – die Stadt soll vielmehr durch die Digitalisierung und Vernetzung in allen Lebensbereichen besser, effizienter und attraktiver werden. Eine smarte Beleuchtung leistet einen wichtigen Beitrag, der auf fünf zentrale strategische Handlungsfelder einzahlt.



1. Sicherheit – darf es auch ein bisschen mehr sein?

Schon eine smarte Beleuchtungssteuerung allein erhöht die Sicherheit durch optimale, perfekt auf die Rahmenbedingungen und die Nutzer abgestimmte Sehverhältnisse. Dazu kommen die Möglichkeiten durch IoT-Komponenten im Beleuchtungsnetzwerk. Kameras ermöglichen eine einfache Überwachung von kritischen Bereichen, Notruftknöpfe an den Säulen steigern das Sicherheitsgefühl, Lautsprecher in den Leuchten lassen sich im Not- oder Gefahrenfall für Durchsagen nutzen. Zudem können Sensoren auch Umweltparameter wie Stickoxide erfassen und gegebenenfalls einen Handlungsbedarf melden.

2. Mobilität – jetzt kommt Bewegung in die Sache

E-Ladestationen, die einfach per Plug-and-Play in die Lichtmasten integriert werden, schaffen eine flächendeckende Infrastruktur für die Elektromobilität in den Städten. Kameras erfassen die Verkehrsströme und liefern wertvolle Informationen zur Optimierung der Verkehrsführung und Ampelschaltung. Entlastend für Städte nahe dem Verkehrskollaps, genauso wie für die Umwelt: Sensoren in den Leuchten können freie Parkplätze detektieren und Besucher über eine App gezielt zum nächsten freien Stellplatz leiten.

3. Ressourceneffizienz – die neue smarte Sparsamkeit

Durch eine intelligente Lichtsteuerung mit Sensoren und Dimmprofilen minimiert das Beleuchtungsnetzwerk die Betriebskosten, ohne das Sicherheitsgefühl zu beeinträchtigen, beispielsweise durch eine Präsenz- und Tageslicht-

steuerung und smarte Anwendungen wie „mitlaufendes Licht“. Weniger Energieverbrauch bedeutet weniger CO₂-Emissionen. Damit leistet die Beleuchtung einen Beitrag zur Erreichung der kommunalen Klimaziele.

4. Stadtmarketing – eine attraktive Atmosphäre

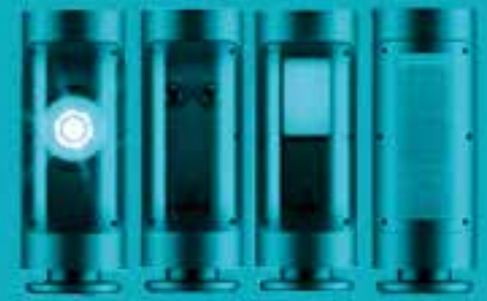
Licht und Leuchten sind ein wichtiges Element, das die Atmosphäre in der Stadt mitprägt. Smarte Systeme passen die Beleuchtung bedarfsgerecht an individuelle Situationen an. So lassen sich z. B. Helligkeit und Lichtfarbe im Rahmen eines Stadtfestes flexibel und ohne Aufwand variieren und schaffen eine Art „innerstädtischer Corporate Identity“. Ebenfalls einfach per Plug-and-Play integriert: Lautsprecher, die durch eine angenehme Hintergrundmusik zum Verweilen auf Plätzen einladen.

5. Gemeinschaft und Interaktion – echter Mehrwert für alle

Flächendeckendes freies WLAN, das einfach über die Beleuchtung umgesetzt wird, erhöht die Attraktivität der Städte und steigert die Verweildauer im öffentlichen Raum. Darüber hinaus lässt sich über Beacons in den Leuchten die gesamte Bandbreite an Location Based Services umsetzen, beispielsweise Proximity Marketing. Dabei erhalten die Passanten ortsabhängige Informationen auf ihr digitales Endgerät, etwa touristische Hinweise oder Angebote aus den umliegenden Geschäften. Auch Bildschirme und Touchscreens an den Leuchten lassen sich zur Informationsvermittlung oder Interaktion nutzen.

2 LICHTMANAGEMENT

TECHNOLOGIE + POTENZIALE IM ÜBERBLICK



2.1 LICHTMANAGEMENT

LICHTMANAGEMENT – AN DER ZUKUNFT FÜHRT KEIN WEG VORBEI

Energie- und Wartungskosten sowie die CO₂-Emissionen senken, die Umwelt schonen und jeden Lichtpunkt über die Cloud überwachen und steuern – die Potenziale eines sauber konzipierten Lichtmanagementsystems im Outdoor-Bereich sind enorm. Genauso wie die technische Komplexität und Heterogenität des Themas an sich. Deshalb stellen sich immer wieder ähnliche Fragen: Ab wann lohnt sich ein Lichtmanagementsystem, welche technischen und anwendungsspezifischen Rahmenbedingungen müssen beachtet werden, welche Anwendungen gibt es in der Praxis – und was ist mit der Zukunftssicherheit? Ein Überblick.

Die Frage nach dem optimalen Lichtmanagementsystem für den Outdoor-Bereich lässt sich nur schwer pauschal beantworten – denn die verschiedenen kommunalen Anwendungsbereiche wie Hauptverkehrsstraßen, Fußgängerüberwege, Wohn- und Anliegerstraßen sowie Innenstädte mit Fußgängerzonen und Plätzen stellen teils sehr unterschiedliche Anforderungen an die Lichtsteuerung. Damit punkten in der Praxis insbesondere modulare und flexible Systeme, bei denen sich die einzelnen Komponenten bedarfs- und situationsgerecht zu einer maßgeschneiderten Lösung kombinieren lassen. Allen gemeinsam ist jedoch: Durch eine intelligente Beleuchtungssteuerung lassen sich die Energiekosten genauso wie die CO₂-Emissionen signifikant reduzieren und die Umweltfreundlichkeit verbessern, Stichwort Lichtverschmutzung und insektenfreundliches Licht. Und all das, ohne den Sehkomfort und die Sicherheit zu mindern. Zudem sind vernetzte, steuerbare Leuchten die Grundvoraussetzung für alle weiteren Smart-City-Anwendungen, die über die Beleuchtung als Infrastruktur umgesetzt werden können.



TRILUX Leuchten wie die Jovie SLR sind in drei verschiedenen „Smart Lighting Ready“-Varianten erhältlich, die sich durch die Anzahl und Position der Schnittstellen unterscheiden.

Vorteil Lichtsteuerung –

Effizienz und Komfort erhöhen,

Energiekosten und CO₂-Emissionen senken

Die Vorteile eines Lichtmanagementsystems lassen sich grob vereinfacht in zwei Bereiche untergliedern – in die Lichtsteuerung und das Betriebsmittelmanagement. Jeder dieser Bereiche leistet einen wichtigen Beitrag zu mehr Effizienz, Komfort und Transparenz des Gesamtsystems. Die Lichtsteuerung ermöglicht es z. B., zeit-, kalender- oder ereignisabhängige Dimmpreise zu erstellen und das Licht bedarfsgerecht auszuspielen – etwa über Bewegungs- oder Helligkeitssensoren. Dabei gilt: je präziser, desto besser. Während Präsenzmelder nach dem „Alles oder nichts“-Prinzip funktionieren, wird das Dimmniveau bei einer „volumenbasierten“ Lichtsteuerung präzise an die realen Verhältnisse vor Ort angepasst. Dabei ermitteln Sensoren die durchschnittliche Anzahl der Fahrzeuge oder Passanten in einem bestimmten Zeitfenster – und passen das Beleuchtungsniveau automatisch an das tatsächliche „Verkehrsvolumen“ an. Durch eine sensorbasierte Lichtsteuerung mit Dimmpreisen sinken die Energiekosten –



Die ConStela Lichtstela von TRILUX kann flexibel mit einer großen Bandbreite an Funktionsmodulen bestückt werden, die ästhetisch in das Standrohr integriert werden.

und damit auch die CO₂-Emissionen – um bis zu 80 Prozent, im Vergleich zu einer konventionellen unregelmäßigen Lösung. Weitere Vorteile: Über eine intuitive Benutzeroberfläche lassen sich Lichtpunkte oder Gruppen einfach anwählen und ansteuern. Betreiber können die Beleuchtung komfortabel an bestimmte Anlässe anpassen – und so beispielsweise eine höhere Lichtstärke auf den Parkplätzen nach einer Veranstaltung oder stimmungsvolle Beleuchtung im Rahmen eines Stadtfestes umsetzen. Softwareseitig ist es wichtig, dass sich die Lichtmanagementlösung nahtlos in bestehende Steuersysteme wie Lux-Data einbinden lässt.

Vorteil Betriebsmittelmanagement – mehr Transparenz und Sicherheit, weniger Wartungskosten

Das Betriebsmittelmanagement zielt auf einen möglichst reibungslosen und effizienten Betrieb der Lichtpunkte. Auch hier bietet ein Lichtmanagementsystem viele Vorteile. Durch die Anbindung an die Cloud lassen sich die Leuchten unter anderem einzigartig komfortabel steuern und in Echtzeit überwachen. Über digitale Monitoringdienste (z. B. Light Monitoring) werden die Betriebsdaten jedes einzelnen Licht-

punktes im Netzwerk ausgewertet, z. B. Status, Betriebsdauer, Schaltungshäufigkeit und Energieverbrauch. Anhand dieser Daten lassen sich Energieverschwender identifizieren und Energieverbräuche optimieren. Zudem legen die Betriebsdaten die Grundlage für eine bedarfsgerechte Wartung (Predictive Maintenance), bei der die Wartungsintervalle an den realen Bedarf angepasst werden. Das senkt die Kosten im Vergleich zu starren Intervallen um bis zu 40 Prozent und erhöht gleichzeitig die Sicherheit. Im Falle eines Defekts wird die zuständige Servicestelle automatisch per E-Mail oder SMS informiert, so dass der Leuchtenausfall zeitnah bemerkt und behoben werden kann. Voraussetzung, um diese Potenziale zu erschließen, sind geeignete Leuchten, Sensoriken und ein Lichtmanagementsystem, das alle Komponenten verbindet und die gewünschten Steueroptionen bietet.

Zukunftsfähige Leuchten – offene Zhaga-Schnittstellen statt geschlossener Gesellschaft

DALI (Digital Addressable Lighting Interface) ist das Standardprotokoll zur softwarebasierten Steuerung von lichttechnischen Betriebsgeräten. In einem Beleuchtungsnetzwerk



werden die einzelnen Lichtpunkte i. d. R. über ihre DALI-Adresse angesteuert und können über das Netzwerk Betriebsdaten und Steuerbefehle austauschen. Neben Leuchten lassen sich so auch weitere Komponenten – beispielsweise Sensoriken – in das Beleuchtungsnetzwerk einbinden. Auf dem Markt gibt es aktuell eine Vielzahl von Leuchten, die bereits fest installierte Sensoriken „an Bord“ haben, meist nahezu unsichtbar in den Leuchtenkörper integriert. Diese Lösungen garantieren einen reibungslosen Betrieb ohne individuelle Anpassungen – lassen sich aber nur schwer zu einem späteren Zeitpunkt auf- oder umrüsten. Eine flexiblere und damit zukunftsfähigere Alternative bieten Systeme mit offenen standardisierten Schnittstellen. Hier hat sich Zhaga als Standard etabliert. Der besondere Vorteil: Über die Zhaga-Schnittstellen lassen sich nicht nur Sensoriken in das DALI-Netzwerk einbetten – die Leuchten können über die Schnittstelle mit einem Lichtmanagementsystem wie LiveLink von TRILUX ausgestattet, verknüpft und gesteuert werden. Sogar eine nachträgliche „Aufrüstung“ ist möglich.

Ästhetische und funktionale Herausforderungen – Position der Schnittstelle und Integration der Systemkomponenten

Ein nicht zu unterschätzender Aspekt von smarten Leuchten ist die Ästhetik. Sensoriken, die nachträglich an das System „angeflanscht“ werden, wirken provisorisch und beeinträchtigen die Gesamtästhetik der Leuchten. Auch hier punkten Systeme mit standardisierten Schnittstellen, über die die Komponenten harmonisch in das System integriert werden können. Das kann zum einen bei Stelensystemen wie der ConStela ästhetisch attraktiv über austauschbare einzelne Funktionsmodule innerhalb des Standrohrs erfolgen. Bei Mastleuchten dagegen sitzen die Schnittstellen in der Regel im Leuchtenkopf – manchmal auf der Oberseite, manchmal

auf der Unterseite, manchmal beidseitig. Und das macht Sinn. Denn Sensoriken zur Tageslichtsteuerung müssen nach oben gerichtet sein, Sensoriken zur Präsenzerfassung nach unten. Leuchten mit zwei Schnittstellen bieten hier alle Freiheiten und können gleichzeitig mehrere Komponenten aufnehmen.

Funkvernetzung als Standard – autarke und cloudbasierte Lösungen mit unterschiedlichem Leistungsspektrum

Damit die Leuchten untereinander und mit anderen Komponenten – etwa Sensoriken – kommunizieren können, müssen die Leuchten über ein Lichtmanagementsystem wie LiveLink Outdoor untereinander vernetzt werden. Diese Vernetzung erfolgt in der Regel einfach per Funk im Frequenzband von 2,4 GHz. Klassische DALI-Steuerleitungen sind nicht erforderlich, so dass die bestehende Infrastruktur ohne (Tief-)Bauarbeiten genutzt werden kann. Grundsätzlich unterscheidet man bei Lichtmanagementsystemen zwischen autarken und cloudbasierten Lösungen. Bei autarken Lösungen sind die Leuchten untereinander und mit Sensoriken verbunden – aber ohne Anbindung an das Internet. Solche Systeme sind vergleichsweise kostengünstig, da keine nachgelagerten Kosten für das Hosting oder die Web-Anbindung entstehen – bieten aber im Vergleich zu cloudbasierten Lösungen nur ein eingeschränktes Leistungsportfolio. Cloudbasierte Lösungen werden dagegen über ein zentrales Gateway an das Internet angebunden und bieten damit deutlich mehr Steuerungs- und Überwachungsmöglichkeiten. Beide Lösungen – also autarke und cloudbasierte Systeme – können smarte Funktionen wie mit- bzw. vorlaufendes Licht umsetzen. Diese Funktion kommt aktuell insbesondere bei wenig frequentierten Rad- und Fußwegen zum Einsatz, um den Energieverbrauch zu senken. Detektiert ein Präsenzmelder eine Person im Erfassungsbereich, werden automatisch mehrere benachbarte



2.2 LICHTMANAGEMENT LOHNT SICH!

Leuchten aktiviert. Gleiches geschieht am nächsten Sensor, wodurch der Weg sukzessive in Bewegungsrichtung ausgeleuchtet wird. Nach einer Latenzzeit kehren die Leuchten wieder zu ihrem energiesparenden Ruhezustand zurück.

Saubere Datenübergabe mit D4i – das Beleuchtungsnetzwerk als Teil der Smart City

Wichtig für die Zukunftsfähigkeit ist zudem eine einfache, saubere und sichere Kommunikation des Beleuchtungsnetzwerkes mit übergeordneten Smart-City-Steuersystemen. Deshalb hat die Digital Illumination Interface Alliance (DiiA) mit D4i einen einheitlichen Standard zur Kommunikation zwischen den verschiedenen Systemen definiert. D4i vereinheitlicht die Datenspeicherung und den Datenzugriff in DALI-2-Treibern und vereinfacht so die Einbindung des Beleuchtungsnetzwerkes in Smart-City-Systeme. Zukunftsfähige Leuchten – etwa die Jovie SLR, die Lumega IQ oder die Cuvia von TRILUX – wurden bereits von der DiiA und dem Zhaga-Konsortium als D4i-Leuchten zertifiziert und garantieren damit eine nahtlose Kommunikation mit Smart-City-Systemen.

Fazit: Aller Anfang ist einfach – jetzt die Basis legen, später aufrüsten

Trotz aller Komplexität des Themas ist das Fazit in puncto Lichtmanagement relativ einfach: Langfristig führt kein Weg an smarten, steuerbaren Systemen vorbei. Dennoch müssen Städte und Gemeinden keineswegs „das volle Programm“ auf einen Schlag umsetzen. Sie können mit netzwerkfähigen Leuchten mit offenen Schnittstellen heute schon die Grundlage für ein smartes Beleuchtungsnetzwerk legen – und das System einfach zu einem späteren Zeitpunkt vernetzen und mit Smart-City-Komponenten aufrüsten. Eine smarte Lösung für smarte Städte.

- » **Minus 80 Prozent Energiekosten** – eine smarte und vernetzte Beleuchtungslösung senkt die Energiekosten im Vergleich zu einer unregelmäßigen konventionellen Lösung um bis zu 80 Prozent.
- » **Minus 40 Prozent Wartungskosten** – durch die cloudbasierte Überwachung jedes einzelnen Lichtpunktes lassen sich die Wartungszyklen an den realen Bedarf anpassen. Diese „Predictive Maintenance“ erhöht die Sicherheit und senkt die Wartungskosten im Vergleich zu starren Wartungsintervallen um bis zu 40 Prozent.
- » **80 Prozent weniger CO₂** – die Umwelt atmet auf: Parallel zum Energieverbrauch sinken auch die CO₂-Emissionen. Eine energieeffiziente Beleuchtung leistet damit einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der EU-Klimaziele für 2030.
- » **Mehr Insektenfreundlichkeit** – nicht nur die Insekten, auch Vögel, Säugetiere und Pflanzen leiden, wenn die Leuchten die Nacht zum Tag machen. Lichtmanagementsysteme helfen dabei, die Belastung für die Umwelt zu minimieren – etwa durch Dimmen oder eine insektenfreundliche Lichtfarbe.
- » **Mehr Flexibilität und Attraktivität** – maßgeschneidertes Licht für jeden Anlass und jede Situation: Ändert sich z. B. das Verkehrsaufkommen, lässt sich die Beleuchtung einfach an das neue Nutzungsszenario anpassen. Auch eine eventbezogene Beleuchtung, etwa zum Stadtfest, ist schnell und einfach umgesetzt.
- » **IoT und Zukunftssicherheit** – einfach zur Smart City: Über standardisierte Schnittstellen lassen sich auch nachträglich noch beleuchtungsfremde IoT-Komponenten per Plug-and-Play in ein entsprechend ausgelegtes Beleuchtungsnetzwerk integrieren – beispielsweise Kameras, Lautsprecher oder Beacons für Location Based Services.

3 SERVICES DER LICHTINDUSTRIE

KOMPETENZ + KOSTEN – ZIELGERICHTETES OUTSOURCING ALS WICHTIGER BAUSTEIN BEI KOMMUNALEN BELEUCHTUNGSPROJEKTEN



INTERVIEW MIT MARCEL BRÜGGEMANN + MUSA DJEMAILI (TRILUX)

Kommunen, die eine fundierte Entscheidung für eine Beleuchtungslösung treffen wollen, müssen zahlreiche elementare Fragen beantworten – vom optimalen Finanzierungsmodell über technologische Details bis hin zur operativen Umsetzung des Projektes. Deshalb unterstützt die Lichtindustrie Städte und Kommunen häufig mit Serviceleistungen rund um die Außenbeleuchtung. Marcel Brüggemann (Teamleiter Serviceteam DE bei TRILUX) und Musa Djemaili (Head of Service and Finance bei TRILUX) stellen die wichtigsten Services der Lichtindustrie vor.

Wann und warum sollten Kommunen über ein Outsourcing nachdenken?

MB: Outsourcing ist immer eine Kosten-Nutzen-Abwägung. Häufig ist der Aufbau der erforderlichen Kompetenzen in den Kommunen mit einem hohen Aufwand verbunden, der das Projekt bremst und verteuert. Denn während Kommunen einmal alle 30 Jahre über eine neue Außenbeleuchtung nachdenken, sind für die Leuchtenindustrie alle mit einem Beleuchtungsprojekt verbundenen Prozesse das „tägliche Brot“. Sind in den Kommunen bereits bestimmte Kompetenzen vorhanden, können sie gezielt die fehlenden Projektbausteine als Serviceleistungen dazubuchen, beispielsweise

die Lichtplanung oder Vernetzung der Leuchten. Besonders praktisch sind Full-Service-Lösungen, bei denen die Beleuchtungsunternehmen alle Aufgaben übernehmen. In der Praxis ist die Projektabwicklung mit nur einem einzigen Partner deutlich einfacher und effizienter als die Zusammenarbeit mit verschiedenen Anbietern, die es zu koordinieren gilt.

Welche Rolle spielen die Themen Digitalisierung und Smart City bei kommunalen Außenbeleuchtungsprojekten?

MB: Daran kommt auf lange Sicht niemand mehr vorbei. Und die enormen Möglichkeiten, die die Beleuchtung im Blick auf die Smart City und IoT-Anwendungen bietet, machen das ohnehin schon komplexe Thema noch komplizierter. Deshalb sollten Unternehmen sich gerade in diesem Bereich gezielt beraten lassen – und gemeinsam mit einem technologisch versierten Partner nach der optimalen Lösung für das individuelle Projekt suchen. In Zukunft gewinnen Full-Service-Konzepte mit „schlüsselfertigen“ IoT-Anwendungen an Bedeutung, bei denen die Partner alle Aspekte von der Planung über die Installation und Inbetriebnahme bis hin zum laufenden Betrieb der smarten Dienste an einen Spezialisten outsourcen können.

3.2 DIE TOP-3-SERVICELEISTUNGEN DER LICHTINDUSTRIE

- » **DEMONTAGE- UND MONTAGEPROZESSE** – gesucht wird: ein Partner, der anpackt. Kommunen können die technisch und logistisch anspruchsvollen Demontage- und Montageprozesse outsourcen, Entsorgung der Altanlage inklusive.
- » **DIGITALISIERUNGSLEISTUNGEN** – Vernetzung, Lichtmanagement, Cloud-Anbindungen und Smart-City-Applikationen erfordern eine spezielle Expertise über das „normale“ Beleuchtungsprojekt hinaus. Alle damit verbundenen Leistungen können Kommunen flexibel an einen Partner mit der entsprechenden Digitalkompetenz outsourcen.
- » **MASSGESCHNEIDERTE FINANZIERUNGSMODELLE** – wenn es ums Geld geht, zählen die harten Fakten. Ob klassischer Kauf, Mietkauf, Leasing oder das innovative Energiespar-Contracting – mit einem breiten Portfolio an maßgeschneiderten Finanzierungsdienstleistungen lassen sich Beleuchtungsprojekte auch ohne finanziellen Spielraum umsetzen, auf Wunsch sogar bilanzneutral und ohne Eigenkapital.

Was ist aus Ihrer Erfahrung heraus das größte Hindernis bei der Umsetzung von Beleuchtungsprojekten?

MD: Ganz klar: die Finanzierung. Hier stecken Städte und Kommunen häufig in einer Zwickmühle. Auf der einen Seite schlägt die Bestandsbeleuchtung mit hohen Betriebskosten zu Buche – auf der anderen Seite fehlen aufgrund klammer Kassen häufig die finanziellen Spielräume, um diesen Missstand zu beseitigen – insbesondere, wenn es eine zukunftsfähige Lösung für die nächsten 30 Jahre sein soll. Deshalb unterstützen viele Beleuchtungsunternehmen ihre Kunden mit Finanzierungsdienstleistungen, das Spektrum reicht von Klassikern wie Miete, Mietkauf oder Leasing bis hin zu innovativen Finanzierungslösungen wie Pay-per-Use oder dem Energiespar-Contracting (ESCO). Gerade aufgrund dieser Vielfalt ist es wichtig, gemeinsam mit allen Beteiligten nach einer maßgeschneiderten Finanzierungslösung für das individuelle Projekt zu suchen. In der Regel lässt sich eine Beleuchtungsfinanzierung auf Wunsch auch bilanzneutral und ohne Eigenmittel umsetzen, was die Liquidität schont.

Was ist das derzeit spannendste Finanzierungsmodell für eine neue Beleuchtung?

MD: Aus meiner Sicht ist ESCO, also das Energiespar-Contracting,

eine besonders attraktive Lösung für Kommunen. Das Prinzip: Kunden investieren nicht mehr in die Beleuchtungsanlage selbst – sondern in maßgeschneidertes Licht. Und können die neue Beleuchtungslösung dank ESCO zu 100 Prozent aus den Einsparungen bei den Betriebskosten finanzieren. Der Ablauf ist einfach: Das Beleuchtungsunternehmen plant als Servicepartner gemeinsam mit den Kommunen eine maßgeschneiderte Beleuchtung und übernimmt alle Aufgaben rund um die Installation – inklusive der Finanzierung. Der Kunde erhält energieeffizientes, hochwertiges und normgerechtes Licht aus einer topmodernen LED-Beleuchtungslösung – und zahlt dafür lediglich eine monatliche Servicegebühr. Die konkrete Vertragsausgestaltung ist dabei relativ flexibel – auch hier ist beispielsweise eine bilanzneutrale Gestaltung ohne Eigeninvestition möglich.

Was raten Sie Städten und Kommunen auf der Suche nach einer neuen Beleuchtungslösung?

MD: Der erste, einfachste und wichtigste Schritt ist eine umfassende und unverbindliche Beratung über alle Aspekte der neuen Beleuchtung. Wer die technologischen, finanziellen und operativen Alternativen kennt, trifft in der Regel eine bessere, zukunftsfähigere Entscheidung.

» Die zeitlich flexible Berechnung der Beleuchtungsklassen reduziert die Energiekosten und die Lichtverschmutzung signifikant!«

4 ÜBERARBEITUNG DER DIN 13201



INTERVIEW MIT KAI BIENKOWSKI, TRILUX AKADEMIE

Die DIN 13201 ist eine der wichtigsten Richtlinien für die Auswahl einer normgerechten Außenbeleuchtungslösung. Die Norm setzt sich aus fünf aufeinander aufbauenden Teilen zusammen. Teil eins definiert die individuellen Ansprüche an eine Beleuchtungsaufgabe, beispielsweise die erforderliche Helligkeit zur Beleuchtung von Straßen mit unterschiedlichen Verkehrsgeschwindigkeiten von niedrig bis hoch oder für Konfliktzonen wie Kreuzungen und Kreisverkehre. Der zweite Teil legt fest, welche Güteigenschaften, also Qualitätsansprüche, eine Beleuchtung erfüllen muss, um der jeweiligen Beleuchtungsklasse zu entsprechen. Die folgenden drei Teile zeigen auf, wie sich die Güteigenschaften messen und berechnen lassen und anhand welcher Parameter sich die Energieeffizienz verschiedener Systeme vergleichen lässt. Nachdem die Aktualisierung der Teile zwei bis fünf bereits im Juli 2016 erschienen ist, gilt seit Januar 2020 auch eine Neufassung des ersten Teils. Kai Bienkowski, Referent an der TRILUX Akademie, erklärt, was sich verändert hat – und wie Kommunen davon profitieren können.

Was ist die wichtigste Veränderung der neuen DIN 13201?

In Zukunft besteht die Möglichkeit, zeitliche Veränderungen im Verkehrsgeschehen bei der Berechnung der Beleuchtungs-

klassen zu berücksichtigen, um somit adaptiv zu beleuchten. Ein Beispiel dazu: Eine Straße ist untertags stark befahren und erfordert so – im Zusammenspiel mit allen anderen Rahmenbedingungen – die Beleuchtungsklasse M4. Bislang wurden solche Straßen rund um die Uhr nach den Anforderungen der Beleuchtungsklasse M4 ausgeleuchtet, selbst wenn das Verkehrsaufkommen abends nach Geschäftsschluss oder nach Mitternacht deutlich sinkt. In manchen Fällen wird das Licht zwar mit einer Steuerphase um 50 Prozent gedimmt. Doch in diesen Fällen ist nicht immer klar, ob die eigentlichen Anforderungen zu diesem Zeitpunkt auch wirklich eingehalten werden. Durch die Neufassung lässt sich die Beleuchtungsklasse nun zeitlich variieren – und zwar auf der Basis von klaren und konkreten Fakten. Zudem werden auch Empfehlungen für das Wegschalten vertikaler Beleuchtungsstärken gegeben, um Lichtstörungen für Anwohner oder andere Bereiche zu vermeiden.

Welche Vorteile bringt das konkret in der Praxis?

Ganz einfach: Sinkt das Verkehrsaufkommen, z. B. in der Nacht, reduziert sich auch das Gefahrenpotenzial der Straße, sodass ein geringeres Beleuchtungsniveau für eine normgerechte Beleuchtung ausreicht. In unserem Fall wäre z. B. statt der Beleuchtungsklasse M4 nur noch M3 erforderlich. Die



Leuchten können also nachts unter bestimmten Umständen normgerecht gedimmt werden, da man genau ausrechnen kann, um wie viel Prozent gedimmt werden darf. Die zeitlich flexible Berechnung der Beleuchtungsklassen reduziert die Energiekosten und die Lichtverschmutzung signifikant. Voraussetzung dafür sind allerdings netzwerkfähige smarte Beleuchtungslösungen, die sich über ein Lichtmanagementsystem steuern und überwachen lassen.

Klingt kompliziert – wie finde ich die richtige Beleuchtungsklasse bzw. die passende Leuchte dazu?

In der Praxis gibt es eine Reihe von Tabellen, anhand derer man die erforderliche Beleuchtungsklasse durch ein sukzessives Auswahlverfahren ermitteln kann. Hat man alle Aspekte – Geschwindigkeit, Verkehrsaufkommen, Art der Verkehrsteilnehmer, Kollisionsgefahr etc. – korrekt ausgewählt, erhält man die für diesen Bereich vorgeschriebene Beleuchtungsklasse. Clevere elektronische Tools können diesen Prozess mittlerweile stark vereinfachen. TRILUX beispielsweise bietet auf seiner Website einen „Beleuchtungsklassen-Assistenten DIN EN 13201“ an. Der Nutzer wird mit wenigen Klicks durch den Auswahlprozess geführt – und erhält am Ende nicht nur die erforderliche Beleuchtungsklasse. Er kann sich auf Wunsch auch direkt die passenden Beleuchtungslösungen anzeigen lassen. Das ist schneller, einfacher und weniger fehleranfällig als eine manuelle Auswahl.

Ist die DIN 13201 eine europäische oder deutsche Norm?

Leider ist der erste Teil der Norm nach wie vor eine rein deutsche Angelegenheit. In Italien oder Frankreich werden die Beleuchtungsklassen also auch weiterhin nach einem geringfügig anderen Verfahren berechnet als beispielsweise in Deutschland oder Spanien. Aber alle anderen Aspekte der DIN EN 13201 – von den Gütemerkmalen bis zur Effizienzberechnung – wurden als europäische Norm umgesetzt, wodurch sich die Produkte europäischer Hersteller objektiv vergleichen lassen.

Regelt die DIN auch Trendthemen wie Lichtverschmutzung und insektenfreundliche Beleuchtung?

Nein, eine DIN dazu gibt es noch nicht. Aber in diesem Jahr wird ein Naturschutzgesetz verabschiedet, das auch die Rahmenparameter für die Straßenbeleuchtung entsprechend neu definiert. Die wichtigste Ableitung daraus: Smarte, dimmbare und sensorgesteuerte Systeme bieten die gewünschte Flexibilität, um den störenden Einfluss der Beleuchtung auf die Tierwelt gezielt zu reduzieren. Auch das ist ein Grund, warum die Zukunft smarten, vernetzten Außenbeleuchtungslösungen gehört.

A tall, modern street lamp with a cylindrical top and a flared base stands on a grassy area next to a paved path. The lamp is illuminated, casting a warm glow. In the background, there are trees and other smaller street lamps, suggesting a park or urban setting at dusk. The sky is a deep blue.

» Mit der Ökobilanz kann der Hersteller den ökologischen Fußabdruck seiner Produkte quantifizieren und im besten Fall ein glaubhaftes Bekenntnis zum Klima- und Ressourcenschutz abgeben«



5 NACHHALTIGES ÖKOLOGISCHES LICHT

AUSWIRKUNGEN AUF FLORA + FAUNA MINIMIEREN

5.1 NORMEN + NACHHALTIGKEIT VERBINDEN

NEUREGELUNG DES BUNDESNATURSCHUTZGESETZES

Mit der Neuregelung des Bundesnaturschutzgesetzes wird der Gesetzgeber dieses Jahr unter anderem die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Beleuchtung definieren und beispielsweise den Insektenschutz als wichtige Aufgabe in das Regelwerk aufnehmen.

Eine ökologisch nachhaltige Beleuchtungslösung schont die Ressourcen und minimiert den störenden Einfluss des Lichts auf Flora und Fauna. Um die Nachhaltigkeit einer LED-Außenleuchte objektiv zu quantifizieren, werden die Auswirkungen auf die Umwelt über alle Phasen des Produktlebenszyklus hinweg untersucht – angefangen bei der Rohstoffgewinnung über die Produktion und den Betrieb bis hin zu der Entsorgung bzw. dem Recycling. Am Ende dieses Life Cycle Assessment (LCA, Lebenszyklusanalyse) steht eine aussagekräftige Ökobilanz, die eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Lösungen ermöglicht. Mit der Ökobilanz kann der Hersteller den ökologischen Fußabdruck seiner Produkte quantifizieren und im besten Fall ein glaubhaftes Bekenntnis zum Klima- und Ressourcenschutz abgeben. Aber auch für Kunden ist so eine Bilanz wichtig, denn mit ihr können sie bewerten, in welchem Ausmaß das Produkt auf die eigenen Nachhaltigkeitsziele einzahlt.

5.1.1 SIEGEL + ZERTIFIZIERUNGEN SCHAFFEN VERGLEICHBARKEIT

Derzeit gibt es noch kein branchenweit etabliertes Nachhaltigkeitsiegel bzw. Zertifizierungssystem, um die Nachhaltigkeit einer Außenleuchte zu bewerten. Die gängigsten Instrumentarien sind Environmental Product Declarations (EPDs) und das Cradle-to-Cradle-Label. Beide fließen in eine



nachhaltige Gebäudezertifizierung ein. Produkte mit einem Cradle-to-Cradle-Label können beispielsweise Extrapunkte bei der Zertifizierung nach BREEAM und LEED einbringen.

» Environmental Product Declarations (EPDs)

Das Life Cycle Assessment wird nach international genormten Methoden (ISO 14040: 2006 und ISO 14044: 2006) durchgeführt. Für bestimmte Produktgruppen gelten zusätzliche Vorgaben – die Product Category Rules (PCRs). Hersteller erstellen auf Basis dieser Daten Environmental Product Declarations (EPDs), die alle relevanten Nachhaltigkeitsaspekte bündeln. Durch die Zertifizierung der EPDs von unabhängigen Dritten entsteht eine objektive Vergleichbarkeit.

» Cradle-to-Cradle – von Wiege zu Wiege (sinngemäß: von Ursprung zu Ursprung)

Das Cradle-to-Cradle-Label bewertet die Nachhaltigkeit eines Produkts anhand der eingesetzten Materialien sowie des Verarbeitungsprozesses. Dabei stehen fünf Kategorien im Fokus – Materialauswahl, Wiederverwertung, erneuerbare Energien, verantwortungsvoller Umgang mit Wasser und soziale Gerechtigkeit. Die Zertifizierung muss alle zwei Jahre erneuert werden.



5.1.2 ENERGIEEFFIZIENZ + LEBENSDAUER ALS SCHLÜSSELFAKTOREN

Der Energieverbrauch einer Leuchte ist eine der wichtigsten Stellschrauben in puncto Nachhaltigkeit – laut der Brancheninitiative licht.de ist die Betriebsphase für über 90 Prozent des Primärenergiebedarfs während des gesamten Lebenszyklus verantwortlich. Die restlichen 10 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs entfallen auf Rohstoffe, Transport, Produktion und Recycling. Durch ihre hohe Energieeffizienz sind LED-Lösungen klassischen Lichtquellen klar überlegen. Zudem punkten LEDs durch eine lange Lebensdauer zwischen 80.000 h und 100.000 h – was die Ökobilanz weiter verbessert und die Wartungskosten minimiert. Im Idealfall sind die Leuchten zudem einfach revisionierbar, so dass sich Bauteile wie das Vorschaltgerät im Wartungsfall schnell und einfach tauschen lassen. Das freut Umwelt wie Betreiber gleichermaßen.

5.1.3 STEUERUNG, LICHTLENKUNG, MATERIALEINSATZ – WEITERE TECHNOLOGIEBEDINGTE VORTEILE VON LED-SYSTEMEN

Neben der hohen Lichtausbeute bieten LED-Systeme eine Vielzahl weiterer system- und technologiebedingter Vorzüge. LEDs lassen sich als Halbleiterlichtquellen besonders gut ansteuern. Sie liefern sofort verzögerungsfrei den vollen Lichtstrom und sind präzise dimmbar. Damit legen sie die Grundlage für die Steuerung durch Sensoriken und Lichtmanagementsysteme, was hohe Einsparpotenziale erschließt und die Nachhaltigkeit erhöht. Ebenfalls ein Vorteil: Das von den LEDs als punktförmige Lichtquellen abgestrahlte Licht lässt sich durch Linsen und Reflektoren besonders gut leiten. Das minimiert die Streuverluste, was die Umwelt schont und die Effizienz des Systems weiter steigert. Zudem sind LED-

Lichtquellen wesentlich kleiner als herkömmliche Lampen. So sind besonders kompakte Bauformen möglich, die den Materialeinsatz im Vergleich zu konventionellen Lösungen signifikant reduzieren.

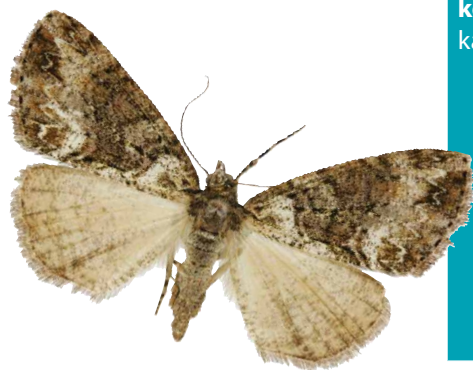
5.1.4 ALLES BERÜCKSICHTIGEN BITTE – JEDER ERFOLG BEGINNT MIT EINER PROFESSIONELLEN PLANUNG

Häufig unterschätzt: Erst durch eine kompetente Lichtplanung können LED-Systeme ihre technologischen Vorteile voll ausspielen. Unverzichtbar sind beispielsweise eine umfassende Evaluierung der Anforderungen im Vorfeld sowie die enge Abstimmung zwischen Planer und Betreiber während des Projektes. Im Rahmen der Planung werden Abstände, Standorte und Lichtverteilungen so gewählt, dass das Licht möglichst exakt dorthin geleitet wird, wo es benötigt wird. Die präzise Anpassung von Abstrahlcharakteristik und Lichtstrompaket an die Rahmenbedingungen vor Ort schafft optimale Sehbedingungen bei minimalen Streuverlusten. Absolut überflüssig und zu vermeiden sind Abstrahlungen in den oberen Halbraum, also in Richtung Himmel. Über die Auswahl der richtigen Lichtverteilung sollten jedoch nicht ausschließlich Effizienzkriterien entscheiden, sondern es sollten auch weichere Faktoren wie räumliche Wahrnehmung, Wohlbefinden und Attraktivität des städtischen Raums berücksichtigt werden. Ein zu starker Kontrast zwischen der beleuchteten Fläche und der angrenzenden Dunkelheit senkt beispielsweise das subjektive Sicherheitsempfinden der Passanten. Deshalb ist es situationsabhängig sinnvoll, über eine sanfte Abstrahlung auch jenseits des „Kernbereichs“ nachzudenken. In diesem Sinne fordert die DIN EN 13201 in vielen Anwendungssituationen eine Randaufhellung entlang der Straße, um Gefahren besser erkennen zu können.



5.2 DAMIT ES RICHTIG BRUMMT ANFORDERUNGEN AN EINE INSEKTEN- FREUNDLICHE BELEUCHTUNG

Neben den „indirekten“ Auswirkungen auf die Umwelt – Stichwort Klima, CO₂ und Ressourcen – stört die nächtliche Beleuchtung die Flora und Fauna auch direkt. Insbesondere Insekten werden von dem nächtlichen und falsch eingesetzten Kunstlicht angezogen. Laut Naturschutzbund Deutschland (NABU) verenden in Deutschland bis zu 150 Billionen Insekten pro Jahr an Straßenlaternen. Überdies irritiert die Lichtverschmutzung unzählige nachtaktive Tiere. Lichtschneisen können zu Barrieren oder Fallen werden, Biotope werden fragmentiert, der biologische Rhythmus zahlreicher Tierarten beeinträchtigt. Das kann das ökologische Gleichgewicht langfristig empfindlich stören. Nachhaltige Beleuchtungslösungen berücksichtigen deshalb die normativen Vorgaben ebenso wie die Anforderungen an den Umwelt- bzw. Insektenschutz.



DIE WICHTIGSTEN ANSATZPUNKTE

Lichtplanung Anzahl, Höhe + Lichtstrom als Stellschrauben

Je weniger, desto besser: Insekten profitieren von einer möglichst geringen Anzahl sowie einer möglichst geringen Höhe der Lichtpunkte – und einem passgenauen Lichtstrom. Maßgeschneiderte Lumenpakete verhindern eine Überdimensionierung. Das reduziert die Belastung für die Umwelt ebenso wie die Betriebskosten für die Beleuchtung.

Lichtmanagement Dimmen + Schalten für die Natur

Durch ein Lichtmanagementsystem lässt sich die **Beleuchtung präzise schalten und dimmen** – möglich ist beispielsweise ein zeitabhängiges Absenken des Lichtstroms bei geringem Verkehrsaufkommen. In wenig frequentierten Bereichen kann die Beleuchtung auch komplett ausgeschaltet und können die Leuchten präsenzabhängig über Sensoriken aktiviert werden.

Lichtfarbe Viele Insekten sehen blau

Die Augen vieler Insekten reagieren besonders empfindlich auf kurzwelliges Licht im blauen und UV-Bereich. Doppelter Vorteil für LED-Lösungen: Sie besitzen keinen UV-Anteil und die Farbtemperatur der LEDs kann präzise gewählt werden. Als besonders insektenfreundlich gelten warmweiße LEDs mit einer Farbtemperatur kleiner 3.000 K.

Lichtlenkung Der Himmel bleibt schwarz

Maßgeschneiderte Lichtverteilungen minimieren die Streuverluste: Durch ein intelligentes Zusammenspiel von Reflektoren und Linsen wird das Licht präzise dorthin gelenkt, wo es gebraucht wird. Zudem besitzt das insektenfreundliche langwellige (warmweiße) Licht einen geringeren Streufaktor in den Nachthimmel als kurzwelliges Licht.

Leuchten- konstruktion kalt, dicht + klar

Um anfliegende Insekten nicht zu verbrennen, sollte die **Oberflächentemperatur des Leuchtengehäuses auf unter 60 °C begrenzt** werden. Ein gut abgedichtetes Gehäuse mit hoher Schutzart verhindert zudem, dass Insekten in die Leuchten gelangen und dort verhungern. Eine weitere Stellschraube ist das optische System: Lösungen mit Prismenstruktur oder aus opaken Materialien sind besonders weit sichtbar, weshalb der NABU zum Schutz der Insekten klare Werkstoffe empfiehlt.



6 VERGABERECHTLICHE ANFORDERUNGEN AN EINE ÖKOLOGISCHE + NACHHALTIGE BESCHAFFUNG

Kommunen unterliegen auch bei Beschaffungen im Bereich der Straßenbeleuchtung grundsätzlich dem Vergaberecht. Dabei erlegt das Vergaberecht mit seinen streng formalen Vorgaben nicht nur Pflichten auf, sondern bietet auch Chancen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Beschaffung durch Wettbewerb und zur Gestaltung einer ökologischen und nachhaltigen Straßenbeleuchtung. Eine auf eine Optimierung gezielte Planung der Beschaffung kann dabei helfen, die kommunale Straßenbeleuchtung, die rund ein Drittel des kommunalen Energieverbrauches ausmacht, ökologischer und nachhaltiger zu gestalten. Es ist zu erwarten, dass auch der europäische „Grüne Deal“ künftig Einfluss auf eine ökologische und nachhaltige Vergabe haben wird und es insoweit zu Verschärfungen im Vergaberecht kommen könnte.

6.1 VERGABERECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

6.1.1 WANN IST EUROPAAWEIT AUSZUSCHREIBEN?

Kommunen als öffentlicher Auftraggeber (vgl. § 99 Nr. 1 GWB) haben grundsätzlich nach dem Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) europaweit auszuschreiben, wenn nachfolgende weitere Voraussetzungen kumulativ vorliegen:

- » Es wird ein öffentlicher Auftrag im Sinne von § 103 GWB vergeben,
- » der maßgebliche Schwellenwert im Sinne von § 106 GWB wird erreicht bzw. überschritten und
- » es liegt kein vergaberechtlicher Ausnahmetatbestand vor.

Wird der maßgebliche Schwellenwert nicht erreicht, sind öffentliche Aufträge grundsätzlich national unter Beachtung der jeweils geltenden Verfahrensordnung und der landesspezifischen Vorgaben auszuschreiben. Soweit auf Fördermittel zwecks Finanzierung der Beschaffung zurückgegriffen wird, sollten auch aus entsprechenden Bescheiden bezie-

hungsweise deren Nebenbestimmungen hervorgehende vergaberechtliche Besonderheiten beachtet werden.

6.1.2 ABGRENZUNG DES AUFTRAGSGEGENSTANDES

Da der Betrieb der kommunalen Straßenbeleuchtung in seinen Leistungsinhalten vielschichtig ausgestaltet sein kann, ist es oftmals nicht einfach, den Auftragsgegenstand vergaberechtlich einer der gesetzlich vorgegebenen öffentlichen Auftragsarten (vgl. § 103 GWB) zuzuordnen. Da aber sowohl die Schwellenwerte als auch die anzuwendenden Vergabevorschriften je nach Auftragsart unterschiedlich sind, ist zunächst wichtig festzustellen, um welche Auftragsart es sich bei der konkreten Beschaffungsmaßnahme handelt.

§ 103 Abs. 2 bis 4 GWB benennt als mögliche Auftragsarten den Liefer-, Bau- und Dienstleistungsauftrag. Dienstleistungskonzession und Baukonzession (vgl. § 105 Abs. 1 GWB) spielen hingegen bislang nur eine untergeordnete Rolle im Bereich der kommunalen Beleuchtung.

	ANZUWENDENDE VORSCHRIFTEN	
Auftragsart	Oberschwelle	Unterschwelle
Dienst- und Lieferleistung	§§ 97 ff. GWB, VgV	UVgO, VOL/A, 1. Abschnitt
Bauleistung	§§ 97 ff. GWB, VOB/A-EU	VOB/A

Da Maßnahmen der Beschaffung kommunaler Straßenbeleuchtung oftmals mehrere unterschiedliche Auftragsarten vereinen (sog. typengemischte Verträge), können sich in der Praxis Abgrenzungsschwierigkeiten ergeben.

Mögliche Leistungsinhalte der kommunalen Straßenbeleuchtung sind unter anderem die Stromlieferung, der (Neu-)Bau von

Anlagen, die Wartung und Instandhaltung von Anlagen oder die Sanierung solcher Anlagen, die Planung und Projektierung sowie Maßnahmen und Methoden zur Energieeinsparung.

6.1.3 SCHWELLENWERTE

Derzeit sind nachfolgende Schwellenwerte relevant, die zunächst bis einschließlich 31.12.2021 gelten.

Baufträge	Liefer- + Dienstleistungsaufträge
€ 5.350.000 netto	€ 214.000 netto

6.2 GESTALTUNG DER VERGABE- UNTERLAGEN FÜR EINE ÖKOLOGISCHE UND NACHHALTIGE BESCHAFFUNG

Bei der Gestaltung der Vergabeunterlagen haben die Kommunen insbesondere die Möglichkeit, über die Bestimmung des Leistungsgegenstandes, die Kriteriengestaltung und den Vertrag Einfluss auf die Effizienz und Nachhaltigkeit der kommunalen Beleuchtung zu nehmen. Gleichzeitig haben Auftraggeber hier die vergaberechtlichen Grundprinzipien, wie etwa den Grundsatz der Produktneutralität, bei der Gestaltung der Vergabeunterlagen zu beachten. Bei der Beschaffung energieverbrauchsrelevanter Leistungen oberhalb des Schwellenwertes für Liefer- und Dienstleistungen, ist zudem die Anforderung von § 67 der Vergabeverordnung (VgV) einzuhalten. Für die Beschaffung von Bauleistungen oberhalb des Schwellenwertes findet sich eine vergleichbare Vorschrift in § 8c EU VOB/A.

Die Vergabeunterlagen bestehen in der Regel aus einer Angebotsaufforderung mit den maßgeblichen Angaben zum Vergabeverfahren, der Leistungsbeschreibung bzw. den Leistungsverzeichnissen, der Angabe von Zuschlagskriterien und dem Vertrag sowie sonstigen Dokumenten des Auftraggebers.

6.2.1 LEISTUNGSBESTIMMUNGSRECHT + PRODUKTNEUTRALITÄT

Grundsätzlich bestimmt der öffentliche Auftraggeber den Auftragsgegenstand. Das Vergaberecht bestimmt dann die Art und Weise der Beschaffung. Allerdings gilt das sogenannte Leistungsbestimmungsrecht des Auftraggebers nicht unbegrenzt.

Grenzen des Leistungsbestimmungsrechts

Die Voraussetzungen, unter welchen die Ausübung des Leistungsbestimmungsrechts als vergaberechtskonform beurteilt wird, werden in ständiger Rechtsprechung (vgl. OLG Düsseldorf, Beschluss v. 01.08.2012, VII-Verg 10/12) folgendermaßen zusammengefasst:

Hinzunehmen sind Vorgaben des öffentlichen Auftraggebers hinsichtlich des Leistungsgegenstandes, wenn

- » sie durch den Auftragsgegenstand sachlich gerechtfertigt sind,
- » vom Auftraggeber dafür nachvollziehbare objektive und auftragsbezogene Gründe angegeben worden sind und die Bestimmung folglich willkürfrei getroffen worden ist,
- » solche Gründe tatsächlich vorhanden (festzustellen und notfalls erwiesen) sind und
- » die Bestimmung andere Wirtschaftsteilnehmer nicht diskriminiert.

Soll ökologisch und nachhaltig beschafft werden, kann es sinnvoll sein, z. B. nachfolgende Punkte im Vorfeld der Beschaffungsmaßnahme zur Bestimmung des Leistungsgegenstandes einzubeziehen:

- » Reduzierung von Lichtemissionen,
- » Einsparung von Energie durch hochwertige + nachhaltige Beleuchtung,
- » intelligentes, digitales Lichtmanagement,
- » Wirkung auf Natur- und Artenschutz und
- » Betrachtung der Lebenszykluskosten.

Gebot der Produktneutralität

Eine weitere rechtliche Grenze des Leistungsbestimmungs-

rechts ist der Grundsatz der Produktneutralität (z. B. für Dienst- und Lieferleistungen oberhalb der Schwelle, geregelt in § 31 Abs. 6 VgV). Danach darf in der Leistungsbeschreibung nicht auf eine bestimmte Produktion oder Herkunft oder ein besonderes Verfahren, das die Erzeugnisse oder Dienstleistungen eines bestimmten Unternehmens kennzeichnet, oder auf gewerbliche Schutzrechte, Typen oder einen bestimmten Ursprung verwiesen werden, wenn dadurch bestimmte Unternehmen oder bestimmte Produkte begünstigt werden, es sei denn, dieser Verweis ist durch den Auftragsgegenstand gerechtfertigt.

Insoweit darf z. B. in der Leistungsbeschreibung grundsätzlich nicht auf Leuchtmittel eines bestimmten Herstellers abgestellt werden, es sei denn, dies wäre durch den Auftragsgegenstand gerechtfertigt. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn in einem Stadtteil oder im gesamten Stadtgebiet bereits eine bestimmte Ausstattung vorhanden ist und hierfür Ersatzteile beschafft werden. Eine Rechtfertigung für eine produktspezifische Ausschreibung ist ebenfalls für die Vergabeakte zu dokumentieren.

6.2.2 BESONDERE ANFORDERUNGEN BEI ENERGIE-VERBRAUCHSRELEVANTEN LEISTUNGEN

Neben der Frage des Leistungsbestimmungsrechts ist im Bereich der kommunalen Straßenbeleuchtung oftmals § 67 VgV relevant. Bei energieverbrauchsrelevanten Produkten als Gegenstand einer Lieferleistung oder als wesentliche Voraussetzung zur Ausübung einer Dienstleistung stellt der Gesetzgeber besondere Anforderungen an die Energieeffizienz von Beschaffungsmaßnahmen.

Allerdings dürfte sich ein unterlegener Bieter nicht auf eine Verletzung von § 67 Abs. 2 bis 5 VgV berufen können, da es sich um eine rein objektive Vergabevorschrift im Sinne einer Ordnungsvorschrift handelt. Die in § 67 Abs. 2 bis 5 VgV normierten einschränkenden Vorgaben zur Energieeffizienz dienen nicht dem Wettbewerbsschutz des Bieters, sondern sind Ausdruck allgemeiner umweltpolitischer Ziele.

Energieverbrauchsrelevante Leistungen, § 67 Abs. 1 VgV
Energieverbrauchsrelevante Leistungen können zum einen

Produkte sein, die unmittelbar selbst Energie verbrauchen, wie beispielsweise Leuchtmittel. Zum anderen fallen energieverbrauchsrelevante Produkte, die wesentliche Voraussetzung zur Ausübung einer Dienstleistung sind, unter § 67 Abs. 1 VgV.

Anforderung in der Leistungsbeschreibung

Das Leistungsbestimmungsrecht des Auftraggebers wird demnach durch § 67 Abs. 2 VgV eingeschränkt. Die Leistungsbeschreibung soll die Anforderung enthalten, dass nach § 67 Abs. 2 VgV insbesondere das Produkt mit dem höchsten Leistungsniveau, mithin dem geringsten Energieverbrauch, und, soweit vorhanden, der höchsten Energieeffizienzklasse nach der Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung (EnVKV) gewählt wird. Die Formulierung „insbesondere“ zeigt, dass diese Anforderung nicht abschließend ist.

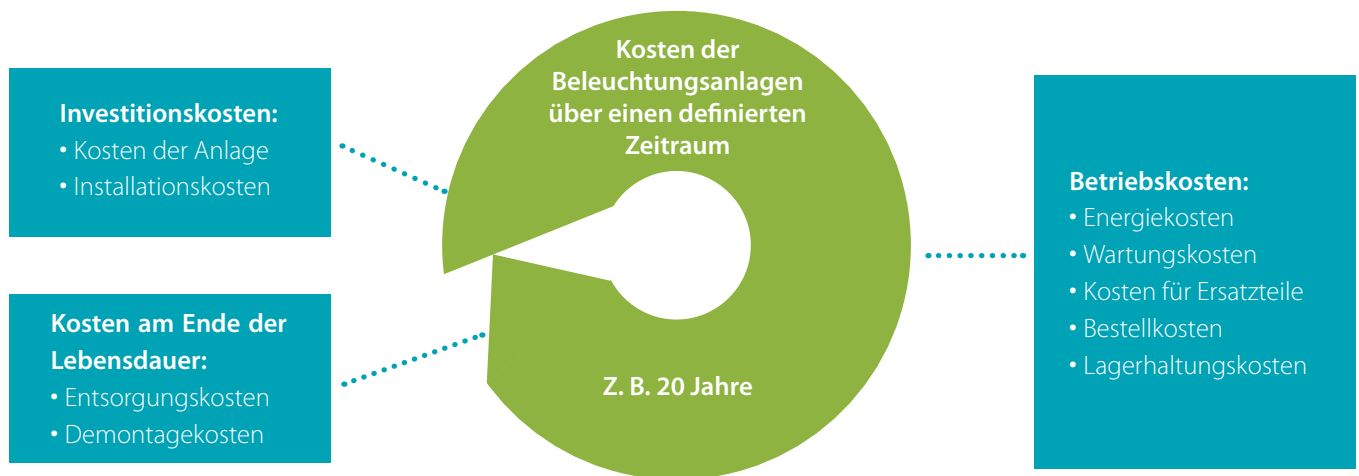
Dem Auftraggeber ist nach der Formulierung von § 67 Abs. 2 VgV („soll“) ein Spielraum eingeräumt, der jedoch dadurch begrenzt ist, dass von dem Regelfall des höchstmöglichen Leistungsniveaus nur in atypischen Fällen abgewichen werden darf. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn unverhältnismäßig hohe Mehrkosten für das höchste Leistungsniveau in Kauf genommen werden müssen.

Information durch den Bieter

Gemäß § 67 Abs. 3 VgV sind von Bietern in der Leistungsbeschreibung oder an anderer geeigneter Stelle in den Vergabeunterlagen zum einen konkrete Angaben zum Energieverbrauch zu fordern, es sei denn, die auf dem Markt angebotenen Waren, technischen Geräte oder Ausrüstungen unterscheiden sich im zulässigen Energieverbrauch nur geringfügig. Zum anderen sind in geeigneten Fällen eine Analyse minimierter Lebenszykluskosten oder die Ergebnisse einer vergleichbaren Methode zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit zu fordern. Lebenszykluskosten sind die Gesamtkosten der Straßenbeleuchtungsanlagen, von der Investition über den Betrieb bis hin zur Entsorgung.

Der Auftraggeber hat darüber hinaus das Recht zur Überprüfung der vom Bieter gelieferten Informationen und darf auch Ergänzungen fordern (vgl. § 67 Abs. 4 VgV).

LEBENSZYKLUSKOSTEN



Zuschlagskriterium

Gemäß § 67 Abs. 5 VgV hat der Auftraggeber bei der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebotes die Energieeffizienz anhand der Informationen der Bieter nach § 67 Abs. 3 VgV als Zuschlagskriterium angemessen zu berücksichtigen. Dabei steht dem öffentlichen Auftraggeber ein Beurteilungsspielraum in Bezug auf die Angemessenheit der Berücksichtigung zu. Er hat die konkreten Umstände in seine Betrachtung miteinzubeziehen.

Somit ist die Energieeffizienz der Anlagen ein im Rahmen der Wertung mit möglichen anderen Wertungsaspekten sachgerecht abzuwägender Einzelaspekt. Dem können Auftraggeber gerecht werden, indem sie beispielsweise neben dem Preis, der Produktqualität und lichttechnischen Eigenschaften den Energieverbrauch bewerten und entsprechend angemessen gewichten.

Zudem können die Lebenszykluskosten ein angemessenes Wertungskriterium darstellen (vgl. § 67 Abs. 3 Nr. 2 VgV). Die Lebenszykluskosten, also die Gesamtkosten der Straßenbeleuchtungsanlagen von der Investition über den Betrieb bis hin zur Entsorgung über einen definierten Zeitraum, geben Auskunft über die Kostenintensität und Nachhaltigkeit der Beleuchtungsanlagen. Mit Blick auf ökologische Ziele stellen sie damit ein wirkungsvolleres Kriterium dar, als beispielsweise allein die Bewertung der Investitionskosten.

6.2.3 STEUERUNGSTRUMENT VERTRAG

Ein weiteres Steuerungsinstrument für Kommunen zur Verwirklichung ökologischer und nachhaltiger Beschaf-

fungsziele kann der zu schließende Beleuchtungsvertrag sein. So kann der Auftraggeber Effizienz- und Einsparziele durch vertragliche Regelungen verbindlich vorgeben. Ein solches Instrument ist beispielsweise das sogenannte „Einspar-Contracting“. Hier werden Einsparziele vertraglich klar definiert sowie entsprechende Bonus- und Malusregelungen getroffen. Zudem hat der Auftraggeber die Möglichkeit, bestimmte Garantiezusagen für Energieeinsparziele oder Lebenszykluskosten zu fordern. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass eine Garantie oder eine Beschaffensvereinbarung eindeutig und unmissverständlich durch ausdrückliche Erklärung der Vertragspartner getroffen wird. Im Vertrag sind daher die entsprechenden Formulierungen von zentraler Bedeutung.

6.2.4 EXKURS: INSEKTENSCHUTZ

Nach einzelnen Vorschriften in bestimmten Bundesländern ist bereits jetzt der Insektenschutz bei der Vergabe von Leistungen für Straßenbeleuchtung zu beachten. Der Naturschutz fällt unter die sogenannte konkurrierende Gesetzgebung. Hier hat grundsätzlich der Bund die Gesetzgebungskompetenz, die Länder haben aber eine sogenannte Abweichungskompetenz, können also gemäß Art. 72 Abs. 3 GG eigene Regelungen in diesem Bereich erlassen. Es gilt ein Anwendungsvorrang des jeweils späteren Gesetzes. Hiervon haben die Länder Bayern und Baden-Württemberg Gebrauch gemacht. Bezogen auf die in diesen Ländern jeweils später erlassenen eigenen Regelungen zu Beleuchtungsanlagen, Werbeanlagen und Himmelsstrahlern gilt insoweit ein Anwendungsvorrang vor dem Bundesnaturschutzgesetz.



Gemäß § 21 Abs. 3 NatSchG Baden-Württemberg (NatSchG BW) gilt, dass alle ab dem 01.01.2021 neu errichteten Beleuchtungsanlagen an öffentlichen Straßen, Wegen und Plätzen mit einer den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechenden insektenfreundlichen Beleuchtung auszustatten sind, soweit die Anforderungen an die Verkehrssicherheit eingehalten sind, Gründe der öffentlichen Sicherheit nicht entgegenstehen oder durch oder auf Grund von Rechtsvorschriften nichts anderes vorgeschrieben ist. Gleiches gilt für erforderlich werdende Um- und Nachrüstungen bestehender Beleuchtungsanlagen. Im Übrigen sind bestehende Beleuchtungsanlagen unter den in Satz 1 genannten Voraussetzungen bis zum Jahr 2030 um- oder nachzurüsten.

In Baden-Württemberg ist der Insektenschutz demnach auch bei der Vergabe von Leistungen für kommunale Straßenbeleuchtung zu beachten. Zielsetzung ist nach der Gesetzesbegründung der Ausbau einer insektenfreundlichen Beleuchtung. Bezogen auf die Beschaffung insektenfreundlichen Leuchtmaterials bzw. die Um- und Nachrüstung mit diesem geht die Landesregierung Baden-Württemberg davon aus, dass sie sich kostenneutral gestalten lässt. Die insektenfreundliche Beleuchtung sei nicht teurer als die weniger insektenfreundliche Beleuchtung. Bei der Um- und Nachrüstung bestehender Anlagen binnen 30 Jahren sei von einer Lebensdauer bestehender Leuchten von zehn Jahren auszugehen. Demnach sei ein Austausch bestehender Leuchten binnen dieses Zeitraumes ohnehin realistisch erwartbar.

Auch Bayern hat in § 11a BayNatSchG eine Regelung erlassen, nach der Eingriffe in die Insektenfauna durch künstliche Beleuchtung im Außenbereich zu vermeiden sind. Im Unterschied zur baden-württembergischen Regelung bezieht sich die bayerische Norm allerdings nur auf den Außenbereich (§ 35 BauGB). Derzeit gibt es keine entsprechende Regelung auf bundesrechtlicher Ebene. Allerdings hat das Bundeskabinett am 04.09.2020 das sogenannte „Aktionsprogramm Insektenschutz“ beschlossen. Eine der Zielsetzungen darin ist die Eindämmung von Insektensterben durch Lichtverschmutzung. Insofern gelten in den übrigen Ländern zwar derzeit keine besonderen Anforderungen des Insektenschutzes bei der kommunalen Beleuchtung. Eine bundeseinheitliche Regelung könnte aber durch ein neues Insektenschutzgesetz des Bundes eingeführt werden.

6.3 FAZIT

Bei Maßnahmen der Beschaffung kommunaler Beleuchtung ist auch immer das Vergaberecht in die Planung einzubeziehen. Dabei sollte die Beschaffung nicht nur als Pflicht betrachtet werden, sondern auch als Chance, insbesondere zur Gestaltung einer ökologischen und nachhaltigen Beleuchtung. Kommunen können daher mit einer entsprechenden Planung viele positive Effekte erzielen und diese über die Beschaffung, z. B. mit der Leistungsbeschreibung, der Angabe von Zuschlagskriterien und dem Vertragswerk, steuern.

7 BMU-FÖRDERUNG

BIS ZU 60 PROZENT FÖRDERUNG



7.1 HÖHERE QUOTEN, NEUE KRITERIEN NEUERUNGEN BEI DER BMU-FÖRDERUNG DER AUSSENBELEUCHTUNG

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) unterstützt Investitionen in eine energieeffiziente Außenbeleuchtung mit hohen staatlichen Zuschüssen. Voraussetzung dafür ist eine Reduktion der CO₂-Emissionen durch die Sanierung um mindestens 50 Prozent im Vergleich zur Altanlage. Maximal ist so eine Förderung von bis zu 60 Prozent des Gesamtprojektvolumens möglich. Die Zuschüsse müssen nicht zurückgezahlt werden, Retrofit-Lösungen sind von der Förderung ausgeschlossen.

Das BMU hat die Förderquote für Außenbeleuchtungsprojekte, die zwischen dem 01.08.2020 und dem 31.12.2021 beantragt werden, um 10 Prozent erhöht. Dadurch steigt der maximal mögliche BMU-Zuschuss auf 60 Prozent. Gefördert werden die Kosten für den Umstieg auf eine energieeffiziente Beleuchtung – angefangen bei der Demontage und Entsorgung der Altanlage über das Errichten der neuen Beleuchtungsanlage bis hin zur Implementierung eines Lichtmanagementsystems. Projektbegleitende Ingenieurleistungen werden noch einmal mit maximal 5 Prozent des förderfähigen Investitionsvolumens bezuschusst.

DIE WICHTIGSTEN NEUERUNGEN

Förderquote um 10 Prozent angehoben

Die Basisförderquote für eine energieeffiziente Außenbeleuchtung steigt von 20 auf 30 Prozent.

Adaptive Lichtsteuerung

Je klüger die Beleuchtung, desto höher die Förderung. Für eine adaptive Lichtsteuerung gibt es zusätzlich 5 Prozent Förderung vom Staat. Eine adaptive Steuerung berücksichtigt beispielsweise die Verkehrsdichte und die Witterungsverhältnisse – bei nasser Straße wird die Beleuchtung z. B. gedimmt, um die Blendung zu reduzieren.

Auch neue Lichtpunkte können gefördert werden

Bislang wurde nur die Sanierung bestehender Lichtpunkte gefördert. Jetzt besteht die Möglichkeit, Beleuchtungsmisstände, etwa an Fußgängerüberwegen, auch durch neue, zusätzliche Lichtpunkte zu entschärfen. Ebenfalls neu: Auch für bislang unbeleuchtete Radwege können BMU-Fördermittel beantragt werden, ein Altbestand ist in diesem Fall nicht erforderlich.

Plus 15 Prozent für Braunkohlereviere

Um die im Strukturwandel begriffenen Regionen zu unterstützen, erhalten vier deutsche Braunkohlereviere eine zusätzliche Förderung von 15 Prozent. Die Regionen sind das Helmstedter Revier, das Lausitzer Revier, das Rheinische Revier sowie das Mitteldeutsche Revier.

BMU-FÖRDERUNG – ANFORDERUNGEN + FÖRDERQUOTEN

Feature/Anforderung	Standard-BMU-Förderquote	Erhöhte BMU-Förderquote bis 31.12.21
Reduktion der CO ₂ -Emissionen um mindestens 50 Prozent	20 Prozent	30 Prozent
Smartes Lichtmanagement mit adaptiver Steuerung	+ 5 Prozent	+ 5 Prozent
Finanzschwache Kommune	+ 5 Prozent	+ 5 Prozent
Braunkohlerevier	+ 15 Prozent	+ 15 Prozent
KSJS-Projekte (Schulen, Sportstätten, Schwimmhallen, Kitas und Jugendfreizeiteinrichtungen)	+ 5 Prozent	+ 5 Prozent
Maximale Förderquote	50 Prozent	60 Prozent

Die alten und neuen BMU-Förderquoten im Vergleich.



7.2 IN FÜNF SCHRITTEN SCHNELL + EINFACH ZUR BMU-FÖRDERUNG

Full-Service-Dienstleister aus der Lichtindustrie wie TRILUX unterstützen Städte und Kommunen als Spezialisten auch bei der Beantragung von BMU-Fördermitteln. Das reduziert den Aufwand genauso wie die Fehlerquote und garantiert einen sauberen, reibungslosen Fördermittelantrag.

» DIE 5 SCHRITTE IM ÜBERBLICK:

SCHRITT 1

Projekt registrieren

Das Projekt wird beim Projektträger Jülich unter www.ptj.de registriert.

SCHRITT 2

Projekt kalkulieren

Ist das Projekt förderwürdig, sind die Einsparungen ausreichend? Die Lichtberechnung mit Effizienznachweis und Kalkulation der alten und neuen Anlage bringt Klarheit.

SCHRITT 3

Fördermittel beantragen

Die Fördermittel werden über die PtJ-Website mit dem BMU-easy-Online-Antrag beantragt, der Antrag wird zusätzlich postalisch innerhalb von 14 Tagen an den Projektträger Jülich geschickt.

SCHRITT 4

Projekt ausschreiben

Nach dem schriftlichen Zuwendungsbescheid beginnt die Ausschreibungsphase. Städte und Kommunen holen Angebote ein und vergeben den Auftrag.

SCHRITT 5

Abrechnen + veröffentlichen

Das Projekt wird nach der Fertigstellung abgerechnet. Dazu wird der Verwendungsnachweis beim PtJ eingereicht. Abschließend muss noch die Öffentlichkeit über die erfolgte BMU-Förderung informiert werden – z. B. mit einem Aushang im Rathaus und auf der Internetseite der Stadt bzw. Gemeinde.

8 KOMMUNALE PRAXISBEISPIELE

8.1 DORTMUND WIRD SMART 25.000-MAL AUF DEN (LICHT-)PUNKT GEBRACHT

Es ist Deutschlands größtes Straßenbeleuchtungsprojekt: Dortmund rüstet gut 25.000 Lichtpunkte auf LED-Technologie um – und geht dabei einen großen Schritt in Richtung Zukunft. Die smarten TRILUX Außenleuchten werden mit dem TVILIGHT Lichtmanagementsystem per Funk vernetzt und an die Cloud angebunden, und sie lassen sich komfortabel in Echtzeit online überwachen und steuern. Das Ergebnis: Durch intelligentes Schalten und Dimmen sinkt der Energieverbrauch zusätzlich zu den Einsparungen durch die LED-Technologie noch einmal um mehr als 50 Prozent. Gleichzeitig steigen Transparenz, Flexibilität und Lichtqualität.

Das Großprojekt, das bis 2023 ausgelegt ist, kommt gut voran: Es sind bereits mehr als 14.000 der Lichtpunkte auf die LED-Technologie umgerüstet, vernetzt und in den „normalen“ Betrieb eingebunden. Ziel der Beleuchtungssanierung, die von der Stadt Dortmund als Bauherr gemeinsam mit dem Konsortium StraBelDo (DEW21 und SPIE SAG) sowie TRILUX und TVILIGHT als Technologiepartner für die LED-Beleuchtung und das Lichtmanagement umgesetzt wurde: die Energieeffizienz durch eine smarte Beleuchtung erhöhen und dabei gleichzeitig die CO₂-Emissionen und Wartungskosten senken. Dazu wurden die bestehenden, veralteten Leuchten sukzessive durch LED-Lösungen ersetzt, mit dem Lichtmanagementsystem TVILIGHT per Funk vernetzt und an die Cloud angebunden. Die anschließende Verknüpfung des gesamten Dortmunder Straßenbeleuchtungskatasters mit dem Lichtmanagementsystem schafft eine bislang so noch nicht dagewesene Transparenz und Flexibilität bei der Überwachung und Steuerung der Anlage.

Intelligentes Schalten und Dimmen – weniger Kosten, weniger CO₂

Die neu installierten LED-Leuchten können ihren Energie-

verbrauch über eine Leistungsreduzierung in den wenig frequentierten Nachtstunden reduzieren, in einigen Bereichen Dortmunds wird zudem mitlaufendes Licht umgesetzt, was die Angsträume verkleinert und das Sicherheitsgefühl der Bevölkerung vergrößert. Das intelligente Schalten und Dimmen senkt den Energieverbrauch, minimiert die Kosten und schont die Umwelt. Insgesamt sank der CO₂-Ausstoß in sechs Monaten so um mehr als 300 Tonnen. Ein weiterer Vorteil ist die flexible Steuerung der Beleuchtung über die Cloud. In der Stadt Dortmund kann beispielsweise das Beleuchtungsniveau ereignis- oder eventbezogen variiert werden.

Digitale Dienste – mehr Transparenz, weniger Wartungskosten

Auch die Transparenz steigt auf ein neues Niveau: Durch die Cloud-Anbindung wird jeder einzelne Lichtpunkt in Echtzeit überwacht – das System ermittelt und analysiert unter anderem den Lampenstatus, den Zustand der Funkverbindung sowie zentrale Verbrauchsdaten. Störungen werden sofort erfasst, analysiert und eine entsprechende Fehlermeldung auf Wunsch automatisiert an das Servicepersonal ausgespielt. Das erhöht die Transparenz genauso wie die Sicherheit, da Leuchtenausfälle schnell detektiert und beseitigt werden können. Gleichzeitig sinken die Wartungskosten im Vergleich zu starren Intervallen um bis zu 40 Prozent. Smarte City, smart gespart.



KURZ + KNAPP

Projekt: Sanierung Straßenbeleuchtung

Bauherr: Stadt Dortmund

Betreiber: Konsortium StraBeIDo (DEW21 und SPIE SAG)

Technologie-Partner: TRILUX (LED-Straßenleuchten),
TVILIGHT (Lichtmanagement)

TRILUX Baureihen: Jovie LED (D4i-zertifiziert), ViaCon 80
LED, ViaCon 110 LED, Pilzleuchte 9851

Lichtmanagement: TVILIGHT, cloudbasierte Steueropti-
onen, zeit- und kalenderbasierte Leistungsreduzierung,
mitlaufendes Licht





8.2 SMART + UMWELTFREUNDLICH DURCH DEN WALD

MITLAUFENDES LICHT FÜR DEN RADSCHNELLWEG VON BÖBLINGEN + SINDELFINGEN NACH STUTTGART

Der rund acht Kilometer lange Radschnellweg zwischen Stuttgart und Böblingen/Sindelfingen verläuft größtenteils auf einer ehemaligen Militärstraße quer durch den Wald. Damit die morgendlichen und abendlichen Berufspendler den Weg auch im Herbst und Winter sicher nutzen können, suchte das Landratsamt Böblingen nach einer insekten- und umweltfreundlichen Beleuchtungslösung für den Radschnellweg. Das TRILUX Konzept überzeugte: smarte Leuchten, die über Funk zu einem autarken Netzwerk zusammengeschlossen werden – und die Radfahrer durch mitlaufendes Licht sicher durch den Wald geleiten. Sind keine Personen im Erfassungsbereich der Sensoriken zugegen, wird die Beleuchtung ganz runtergefahren, was die Umwelt schont und Energiekosten reduziert.

Im Frühling und Sommer – wenn es frühmorgens schon und abends noch hell ist – wird der Radschnellweg zwischen Stuttgart und Sindelfingen gerne von Berufspendlern für den Weg zur Arbeit genutzt. Im Herbst und Winter dagegen liegt die ehemalige Panzerstraße, die ohne kommunale Beleuchtung quer durch den Böblinger und Sindelfinger Wald führt, morgens noch und bereits am späten Nachmittag wieder in vollkommener Finsternis. Deshalb stattete das Landratsamt Böblingen den Radschnellweg mit einer smarten Beleuchtungslösung aus, die den Radfahrern die gewünschte

Sicherheit bietet – und dabei die Natur und Umwelt schont. Insgesamt flankieren knapp 200 Lumega IQ 50 Leuchten mit einer Masthöhe von 5 Metern und einem Lichtpunktabstand von 45 Metern den Radschnellweg, der durch spezielle Optiken und einen Lichtstrom von 1.650 Lumen sauber und blendfrei ausgeleuchtet wird. Die Lichtfarbe ist mit 3.000 Kelvin zudem besonders insektenfreundlich.

Mitlaufendes Licht –

smarte Lösung, schnell umgesetzt, hohe Förderung

Um den störenden Einfluss auf die Natur zu minimieren, wurden 130 Lumega IQ 50 Leuchten per Funk mit dem Lichtmanagementsystem LiveLink Outdoor vernetzt und gesteuert – unter anderem kommen eine Datums- und Zeitsteuerung sowie Tageslichtsensoriken und Präsenzmelder zum Einsatz. Eine smarte Besonderheit des Systems ist „mitlaufendes Licht“, das mit LiveLink Outdoor auch ohne Cloud-Anbindung als autarke Lösung umgesetzt wurde. Wird eine Person von dem Präsenzmelder einer Leuchte erfasst, steigt die Beleuchtungsstärke für 60 Sekunden auf 100 Prozent. Gleichzeitig werden über das Lichtmanagementsystem LiveLink Outdoor zwei benachbarte Leuchten aktiviert, so dass die kommenden rund 100 Meter des Weges immer sauber ausgeleuchtet sind. Umgesetzt wurde das Vorzeigeprojekt in knapp 1,5 Jahren vom ersten Gespräch bis zur Fertigstellung.



KURZ + KNAPP

Bauherr: Landratsamt Böblingen

Betreiber: Landratsamt Böblingen

Objekt: Radschnellweg von Böblingen-Sindelfingen nach Stuttgart-Rohr

Installiertes System: Lumega IQ 50 (3.000 Kelvin, 1.650 Lumen)

Lichtmanagement: funkvernetzt mit LiveLink Outdoor, autarkes System ohne Cloud-Anbindung, Präsenzmelder, Tageslichtsensoren, mitlaufendes Licht, zeit- und datumsabhängige Steuerung

BISHER IN DIESER REIHE ERSCHIENEN

No. 159	Freibäder in Kommunen	07/2021
No. 158	Förderung des Radverkehrs in Städten + Gemeinden	05/2021
No. 157	Kommunen innovativ	11/2020
No. 156	Infobaukasten Mobilfunk	10/2020
No. 155	Insektenfreundliche Kommune	10/2020
No. 154	Deutsche und Türkische Integrationskonzepte in Kommunen/Integration als gesamtgesellschaftlicher Auftrag	09/2020
No. 153	Kommunen gestalten Ernährung – Neue Handlungsfelder nachhaltiger Stadtentwicklung	1/2020
No. 152	Einsatz von Gasbussen im ÖPNV – Ein Beitrag zum Klimaschutz und zur Luftreinhaltung	9/2019
No. 151	EU-Beihilfenrecht in der kommunalen Praxis	6/2019
No. 150	Vielfalt leben – Anregungen und Praxisbeispiele für das Älterwerden und Teilhaben im Quartier	3/2019
No. 149	Wasser in der Stadt – Planungsinstrumente, Risikomanagementsysteme und Entwicklungskonzepte aus der BMBF-Fördermaßnahme ReWaM	1/2019
No. 148	Mobilfunk – Gestern-Heute-Morgen	6/2018
No. 147	Bezahlbaren Wohnraum schaffen – Kommunale Instrumente der Baulandmobilisierung	3/2018
No. 146	Genossenschaften und Kommunen – Erfolgreiche Partnerschaften	1/2018
No. 145	Elektromobilität bei kommunalen Nutzfahrzeugen – Einsatzfelder, Anwendungsbeispiele und vergaberechtliche Anforderungen	11/2017
No. 144	Auslaufende Konzessionsverträge – Ein Leitfaden für die kommunale Praxis – 3. Auflage	10/2017
No. 143	Kommunale Beleuchtung – wirtschaftliche, technische und rechtliche Rahmenbedingungen	9/2017
No. 142	Perspektiven des Breitbandausbaus – Ziele, Strategie, Technik	6/2017
No. 141	Veranstaltungen sicher machen – Kultur und Freizeit vor Ort schützen	6/2017
No. 140	WIR schaffen das! KOMMUNEN gestalten Integration Rahmenbedingungen verbessern, Überforderung vermeiden Bilanz 2016 und Ausblick 2017 der deutschen Städte und Gemeinden	1/2017
No. 139	Wasser, Abwasser, Energie – Übergreifende Lösungen und Modellvorhaben zur Integration der Infrastrukturen	11/2016

Diese und frühere Dokumentationen stehen im Internet unter www.dstgb.de > Publikationen zum Download zur Verfügung.



DStGB
Deutscher Städte-
und Gemeindebund
www.dstgb.de

Marienstraße 6 · 12207 Berlin
Telefon 030 77307-0
Telefax 030 77307-200
dstgb@dstgb.de
www.dstgb.de