



AUBE | HanseLicht 2018
LICHT FÜR DEN PRAKTIKER
11. LiTG-Tagung Stadt- und Außenbeleuchtung

5. und 6. Juni 2018 in Berlin

ABSTRACTS



www.litg.de

HanseLicht **BVSMI**
Konferenz und Fachausstellung
Straßenbeleuchtung &
Licht im öffentlichen Raum

www.hanselicht.com

IMPRESSUM

Veranstalter

Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LiTG e.V.)

LiTG – Bezirksgruppe Berlin-Brandenburg

Bundesverband für Straßenbeleuchtung, Masten und Infrastruktur e.V. (BVSMI e.V.)

Mitträger

Lichttechnische Gesellschaft Österreichs (LTG)

Schweizer Lichtgesellschaft (SLG)

Unterstützer

Technische Universität Berlin

Fachmesse belectro, Messe Berlin GmbH

Herausgeber

© LiTG e.V. | BVSMI e.V. | 2018

Herausgeber der vorliegenden Dokumentation sind die Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. in Zusammenarbeit mit dem Bundesverband für Straßenbeleuchtung, Masten und Infrastruktur e.V. (BVSMI e.V.).

Es wird darauf hingewiesen, dass das Urheberrecht sämtlicher Manuskripte und Grafiken in dieser Dokumentation bei den jeweiligen Autoren und das Urheberrecht der Dokumentation als Sammelwerk bei den Herausgebern liegt.

Jede Form der Vervielfältigung auf drucktechnischem oder elektronischem Weg – auch auszugsweise – bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Zustimmung der Herausgeber sowie des Verfassers des Beitrages. Für die Inhalte der Beiträge sind die Verfasser verantwortlich.

PROGRAMM

4. Juni Welcome

19:00 Happy Welcome und Get-together | Imbiss und Netzwerken im Marshall-Haus

5. Juni 1. Konferenztag

Moderation: Jochen Riepe & Michael Kaune

09:00 Anmeldung, Check-in der Teilnehmer | Eröffnung der Fachausstellung

10:00 Eröffnung *Moderation Michael Kaune*

10:05 Begrüßung LiTG
*Dipl. Phys. (Univ.) Thomas Klimiont und Prof. Dr.-Ing. habil. Stephan Völker,
Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LiTG)*

10:10 Begrüßung BVSMI
*Oliver Roch, Bundesvorsitzender Bundesverband Straßenbeleuchtung,
Masten und Infrastruktur (BVSMI e.V.)*

Moderne Stadt – Modernes Licht

10:15 **Stadt der Zukunft – Was erwartet uns?**
*Christoph Stroschein, Geschäftsführer der GESI Deutsche Gesellschaft für
Systeminnovation mbh, Berlin*

10:40 **Anforderung aus Architektur und Öffentlichem Raum an "Smart Lighting"**
*Prof. Dipl.-Ing. Architekt Michael F. Rohde,
Hochschule Wismar, L-Plan Lighting Design, Berlin*

11:05 **Digitalisierung in der Beleuchtung – Pro und Contra**
*Rainer Barth, Abteilungsleiter Stadtbeleuchtung
Verkehrs- und Tiefbauamt Leipzig*

11:30 **Dynamic Light – Vorstellung des EU-INTERREG Central Europe-Projektes**
Ökologische, ökonomische & soziale Vorteile adaptiver dynamischer Lichtlösungen
für Städte & Bewohner
Prof. Dr.-Ing. Architekt Thomas Römhild, Hochschule Wismar, Stellver. LiTG-Vorsitzender

Kurzpräsentationen der Aussteller & Sponsoren

12:40 Mittagessen und Besuch der Fachausstellung

5. Juni

Großer Saal

Moderation: Jochen Riepe

Städte experimentieren: Erfahrungen im Umgang mit innovativer Technik

14:00

SoLiMa (Solinger Licht Management)

Erfahrungsbericht der Stadt Solingen
*Christoph Dorenbeck, Abteilungsleiter
Beleuchtung und Energieversorgung,
Stadt Solingen*

14:30

Digitalisierung der öffentlichen Beleuchtung

Praxisbeispiele aus Köln und Bergisch Gladbach
*M.Eng. Philip Wust,
Referent Planung und Bau öffentliche
Beleuchtung, RheinEnergie AG, Köln*

15:00

Smartes Licht auf Eindhovens Straßen

Die Projekte Stratumseind 2.0, Light-S und die Roadmap for Urban Lighting 2030
*Rick Schager, SMART ICT Architect,
Eindhoven*

15:30

Kaffee- und Kommunikationspause

16:00

Gipfeltreffen der Stadtbeleuchter – Podiumsdiskussion mit Betreibern und Städten

Berlin Uwe Schmidt, Leiter BerlinLicht; Stromnetz Berlin GmbH | Frankfurt Thomas Erfert, Technischer Geschäftsführer, SRM Straßenbeleuchtung Rhein-Main GmbH | Hamburg Stefan Jungk, Leiter Baumanagement, Hamburger Verkehrsanlagen GmbH | Hannover Thomas Hoffmann, Leiter Stadtbeleuchtung, enercity, Stadtwerke Hannover AG | Köln Michael Kitzel, Leiter Öffentliche Beleuchtung und Telekommunikation, RheinEnergie AG | Leipzig Rainer Barth, Abteilungsleiter Stadtbeleuchtung, Stadt Leipzig | München Ralf Noziczka, Baureferat HA Tiefbau, Landeshauptstadt München | Stuttgart Heiko Haas, TSKS Straßenbeleuchtung, EnBW Regional AG | Moderation Jochen Riepe & Michael Kaune

Kinosaal

Moderation: Michael Kaune

Aus der Praxis für die Praxis

LED Straßenbeleuchtung im Doppeldorf Petershagen/Eggersdorf

Geld (nicht) zu sparen, muss man sich leisten können
*Reinhard Dommitzsch, Bauamt, Tiefbau,
Gemeinde Petershagen/Eggersdorf*

Neuorganisation der öffentlichen Beleuchtung Köthen

Analyse d. technisch-wirtschaftlichen Situation bei Neuvergabe
*Ina Rauer, Dezernentin Stadt Köthen
Mitko Ufer, Projektleiter, ILB Dr. Rönitzsch
GmbH, Freital*

Das Vergabeverfahren für den Betrieb der öffentlichen Beleuchtungsanlagen in Berlin

*Evelyn Hoffschröder,
Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und
Klimaschutz, Abt. Tiefbau I V OB, Berlin*

PROGRAMM

- 16:45 **Der LED-Laufsteg – ein Forschungs- und Demonstrationsgelände für adaptive Beleuchtung**
Prof. Dr.-Ing. habil. Stephan Völker, Leiter des Fachgebietes Lichttechnik, Technische Universität Berlin
- 17:15 Ende des 1. Konferenztages, Hinweise zum Abendprogramm
- 19:30 Treffen zum Abendprogramm: Restaurant TorEins, Möckernstrasse 26
Historische Ladestraße, 10963 Berlin
Abendessen, Austausch & Netzwerken
Fragen & Antworten zur Wissenschaft
Prof. Dipl.-Ing. Axel Stockmar und Prof. Dr.-Ing. habil. Stephan Völker
- 22:00 gemeinsamer Besuch und Präsentation des LED-Laufstegs

6. Juni 2. Konferenztag

Großer Saal

Moderation: Jochen Riepe

Technik & Normen Herausforderungen digitaler Lichtlösungen

- 9:30 **Blendung von LED-Leuchten - Ursachen, Bewertung und Begrenzung**
Prof. Dr.-Ing. habil. Stephan Völker, Leiter des Fachgebietes Lichttechnik, Technische Universität Berlin
- 10:00 **Aktuelle Normen zur Sportstätten-, Straßen- und Tunnelbeleuchtung: Zu den Überarbeitungen DIN EN 12193, DIN 13201-1, DIN EN 13032-5 und DIN 67524-1**
Prof. Dipl.-Ing. Axel Stockmar, Obmann des Fachnormenausschusses Außenbeleuchtung, 2. Vorsitz. Tunnel-Portal e.V.

Kinosaal

Moderation: Michael Kaune

Recht & Praxis

- Straßenbeleuchtungsanlagen als integrale, kommunale Infrastruktur**
Bandbreite potenzieller Nutzungsmöglichkeiten und deren technische wie organisatorische Voraussetzungen. Rechtliche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für Sekundärnutzungen
Martin Brück von Oertzen, RA, Hamm
- Rechtssichere und wirtschaftliche Vergabe der öffentlichen Beleuchtung**
*Anne K. Rupf, Europajuristin (Univ. Würzburg), RA
Dr. Roman Ringwald, RA Partner, Becker Büttner Held, PartGmbH, Berlin*

6. Juni **2. Konferenztag**

Technik & Normen

10:30 **Automatische Topologie-Erkennung mit intelligenten, multifunktionalen Leuchtenmasten**
*Dr. Peter Klement,
Projektleiter DLR, Institut für Vernetzte Energiesysteme, Oldenburg*

Recht & Praxis

Standsicherheitsprüfung von Masten
Live-Vorführung (vor dem Marshall-Haus)
*Rainer Herb,
Sachgebietsleiter Straßenbeleuchtung,
Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH
Ingo Hase, Roch Services GmbH, Lübeck*

11:00 Kaffee- und Kommunikationspause

Stadtmarketing mit und ohne Licht

11:30 **Stendal - Licht Geschichte(n) erzählen**
Stendaler Lichttage - Lichtinszenierungen erzählen Geschichten an heutigen und historischen Orten
*Herbert Cybulska,
Künstlerischer Leiter der Lichttage
Tilman Tögel, ehem. MdL,
Vorsitzender der Kaschade-Stiftung*

Planung & Umsetzung

Energetische Sanierung der Außen- und Straßenbeleuchtung mithilfe der BmÜB-Kommunalrichtlinie Antragsberechtigung, technische Rahmenbedingungen und Hinweise zur Beantragung
*Philipp Reiß,
Deutsches Institut für Urbanistik, Service- und Kompetenzzentrum, Kommunalen Klimaschutz, Berlin*

12:00 **Ein neuer Sternenpark für Mecklenburg-Vorpommern**
Das Dark-Sky-Projekt des Naturparks Nossentiner Schwinzer Heide mit der Hochschule Wismar
*Peter Schmidt,
Wiss. Mitarbeiter Lighting Design,
Hochschule Wismar*

Wie kann Stadtbeleuchtung Artenschutz unterstützen?
Auswirkungen von Ufer- und Brückenbeleuchtung auf Gewässerökosysteme und Wanderrouten für Fische, Vögel und Fledermäuse
*Dr. Sibylle Schroer,
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und*

PROGRAMM

Stadtmarketing mit und ohne Licht

12:30 **Indirekte Himmelsaufhellung und Reflexion von Straßenoberflächen**
Lichttechnische Beschreibung v. Straßenoberflächen im Kontext der Lichtemissionsbewertung von Straßenbeleuchtungsanlagen
Dipl.-Ing. Dipl.-Psych. Christoph Schulze, Wahrnehmungslabor/Lichttechnik, TU Dresden

13:00 **LITG-Weiterbildungs-Seminare**
Kompaktes Licht-Wissen für Stadtbeleuchter und Betreiber der öffentlichen Beleuchtung
Dipl.-Ing. Andreas Wiener, Stadtwerke Langen GmbH, Vera Oberhoff, LiTG

Planung & Umsetzung

Blitz- und Überspannungsschutz
Fachgespräch und Diskussionsrunde mit *Citel, Dehn + Söhne, Obo Bettermann, Phoenix Contact*
Gesprächsleitung Thomas Erfert

Warum Dinge kaputt gehen und Materialkunde uns im täglichen Leben beeinflusst
Oliver Roch, Bundesvorsitzender Bundesverband Straßenbeleuchtung, Masten und Infrastruktur (BVSMI e.V.), Berlin

13:20 Kaffee- und Kommunikationspause

Licht und Sicherheit

14:20 **Wie viel Licht braucht Sicherheit?** Licht im Fokus der (Un)Sicherheit
Dipl.-Ing. Architektur (FH) Dunja Storp, Kriminologin und Polizeiwissenschaftlerin, Sicherheit und Raum, Marl

15:00 Abschlussrunde, Talk, Fragen & Antworten mit allen Referenten

15:30 Abschluss Konferenz und Fachausstellung

ABSTRACTS

Stadt der Zukunft - Was erwartet uns?

Christoph Stroschein

Geschäftsführer der GESI Deutsche Gesellschaft für Systeminnovation mbh; Berlin



ABSTRACTS

Anforderungen aus Architektur und öffentlichem Raum an „smart lighting“

Prof. Michael F. Rohde

Hochschule Wismar

I-plan lighting design, Berlin

Was ist eigentlich „smart“?

Was ist eigentlich „Smart“? Woher kommt der Begriff der heutzutage ständig repetiert wird und dies in Bezug auf unterschiedlichste Dinge? Welche Informationen gibt es zur Etymologie dieses Wortes?

Was ist dann: „smart lighting“?

Smart Lighting im Außenraum bedeutet, es handelt sich um intelligentes Licht, welches nicht mehr nur das Sehen im Außenbereich ermöglicht!

Smart Lighting berücksichtigt auch ökologische, gesundheitliche (circadiane), soziologische und architektonische Aspekte der Außenbeleuchtung.

Smart Lighting bedeutet heute die Verwendung von LED als Lichtquelle! Daraus ergeben sich neue Möglichkeiten bei der Steuerung durch intelligente Bewegungsmelder und eine Reduktion, oder besser an die Umgebung/Anforderungen angepasste Lichtintensität.

Das immer wichtiger werdende Thema der „Lichtverschmutzung“ kann durch Smart Lighting entschärft werden.

Was sind die Anforderungen an: „smart lighting“?

Die Anforderungen aus Architektur und Städtebau an Smart Lighting werden definiert über Masterpläne für Städte und Kommunen, die falls sie schon existieren ein Update brauchen!

Nur so kann sichergestellt werden, dass die mittlerweile existierenden Möglichkeiten voll ausgeschöpft werden.

Smart Lighting wird zusätzliche, neue Anforderungen durch neue Mobilitätskonzepte erhalten. IOT (Internet of Things) wird einen gehörigen Einfluss auf Smart Lighting haben.



ABSTRACTS

Digitalisierung in der Beleuchtung - Pro und Contra

Welche Rolle wird die zunehmende Digitalisierung bei einer sicheren Betriebsführung der kommunalen Beleuchtung von Morgen einnehmen?

Rainer Barth

Abteilungsleiter Stadtbeleuchtung Verkehrs- und Tiefbauamt Leipzig



ABSTRACTS

Dynamic Light - Vorstellung des EU-Projektes im Rahmen des INTERREG Central Europe-Programms

Ökologische, ökonomische und soziale Vorteile adaptiver, dynamischer Lichtlösungen für Städte und Bewohner

Prof. Dr.-Ing. Architekt Thomas Römheld

Hochschule Wismar - University of Applied Sciences Technology, Business and Design;
Stellvertretender Vorsitzender der LiTG, Vorstandsrat der LiTG

»Dynamic Light« hat die Aufgabe, im öffentlichen Bewusstsein die Vorteile proaktiver, adaptiver, also dynamischer Beleuchtung zu verankern und Wege zu ihrer Implementierung aufzuzeigen. Zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Beleuchtungsqualität geht es darum, Licht zukünftig bedarfsgerecht zum gewünschten Zeitpunkt für die gewünschte Dauer und eine bestimmte Zielgruppe zur Verfügung zu stellen. 15 Partner aus sieben Ländern Zentraleuropas kooperieren in dem Projekt zur Untersuchung und Auswertung typischer Lichtsituationen in den beteiligten europäischen Kommunen. Dies soll dabei helfen, die technischen Aspekte der Beleuchtung mit stadtplanerischen Anliegen zu verbinden, um die technologischen Möglichkeiten auszuschöpfen. Es geht darum, die Lichtgestaltung öffentlicher Räume durch dynamisches Licht zu optimieren und dabei gleichzeitig die Lichtmenge zugunsten eines geringeren Energieverbrauchs und begrenzter Lichtverschmutzung zu vermindern.

Das Projekt soll Parameter und Qualitätsmerkmale für dynamisches Licht, wie z.B. Helligkeit, Farbe, Lichtverteilung und (geringe) Blendung entwickeln, die sozialen Bedürfnissen nach Sicherheit, visueller Identität und attraktiven Stadtarealen entsprechen. Diese Parameter sollen auf typische Stadtgebiete angewendet werden, um Technik-Normen und -Regeln an dynamisches Licht anzupassen, so dass bislang brach liegende Potenziale genutzt werden können.

Der Vortrag stellt den derzeitigen Stand der Projektergebnisse dar und gibt einen Ausblick auf das erwartete Projektergebnis.

Projektleitung

Hochschule Wismar, Deutschland

- Gemeinde Cesena, Italien · TEA SpA, Italien
- Bruno Kessler Foundation, Italien
- SpathMicroElectronicDesign GmbH, Österreich
- Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, D
- SWARCO V.S.M. GmbH, Deutschland
- Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V., D
- Poltegor-Institut, Polen
- Hansestadt Rostock, Deutschland
- Die Stadt Čakovec, Kroatien

Projektpartner

- Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung Wismar, Deutschland
- Business support centre Ltd., Kranj, Slovenien
- PORSENNAn.g.o., Tschechien
- Medimurje energy agency ltd., Kroatien



ABSTRACTS

SoLiMa (Solinger Licht Management)

Erfahrungsbericht der Stadt Solingen

Christoph Dorenbeck

Abteilungsleiter Beleuchtung und Energieversorgung; Stadt Solingen

In dem Vortrag berichten wir über die Erfahrungen bzw. Arbeitsweisen die mit den Änderungen der Straßenbeleuchtung in der Stadt Solingen durchgeführt werden. Es wird kurz auf die Netzinfrastruktur, den Ausbaustand, die Motivation und die Ansätze der Regelungstechnik eingegangen. Weiterhin verstehen wir den aktuellen Stand nur als Start in eine neue Zukunft bei der die Straßenbeleuchtung mit weiteren Systemen vernetzt wird und uns somit zusätzliche Chancen bietet.



ABSTRACTS

LED Straßenbeleuchtung im Doppeldorf Petershagen-Eggersdorf

Geld (nicht) zu sparen, muss man sich leisten können

Reinhard Dommitzsch

Bauamt, Tiefbau, Gemeinde Petershagen/ Eggersdorf



ABSTRACTS

Praktische Umsetzung verschiedener innovativer Projekte im Raum Köln, Bergisch Gladbach und Umgebung

Philip Wust

Referent Planung und Bau öffentl. Beleuchtung (TAB), RheinEnergie AG,

Ich werde einen zeitlichen Werdegang der verschiedenen Projekte vorstellen. Einige ältere Projekte werde ich erwähnen, erläutern und die Erfahrungen mitteilen.

Herausragen aus dem Vortrag wird das Thema der Sicherheitsbeleuchtung in der Kölner Innenstadt. Welche Folgen die sexuellen Übergriffe am Kölner Hauptbahnhof auf die Beleuchtungsplanung in Köln hatten. Welche Systeme werden verwendet und welche Erfahrungen wurden gemacht.

Abschließen werde ich den Vortrag mit dem Projekt Bergisch Gladbach. In dem wir als Auftragnehmer eine europaweite Ausschreibung gewinnen konnten und wir uns derzeit mitten in der energetischen Sanierung befinden. Es wird die gesamte Straßenbeleuchtung von konventioneller Technik auf LED Technik umgerüstet.



Neuorganisation der öffentlichen Beleuchtung in Köthen

Ina Rauer

Dezernentin Stadt Köthen

Mitko Ufer

Projektleiter der ILB Dr. Rönitzsch GmbH, Freital

Im Jahr 2016 stand die Stadt Köthen vor der Entscheidung ob die Verlängerungsoption des bis dato bestehenden Betriebsführungsvertrages wahrgenommen oder eine Neuorganisation angestrebt werden sollte.

Die Präsentation soll den Weg von der Entscheidungsfindung bis hin zum Abschluss des neuen Betriebsführungsvertrages aufzeigen. Dargestellt werden dabei:

- Vorgehen bei der Analyse des Ist-Zustandes 2016 als Basis der Entscheidung „Verlängerung oder Neuorganisation“
- Form des Vergabeverfahrens und dessen Auswirkungen auf die Angebotserstellung
- Wahl des Betriebsführungs- und Vergütungsmodells sowie Rahmenbedingungen ausgewählter Vertragsbestandteile
- festgelegte Bewertungskriterien und deren Einfluss auf die Angebotsinhalte
- Ergebnis der Neuorganisation und Vergleich der zukünftigen Bedingungen mit der Situation 2016



ABSTRACTS

Smartes Licht auf Eindhovens Straßen

Die Projekte Stratumseind 2.0, Light-S und die Roadmap for Urban Lighting 2030

Rick Schager

SMART ICT Architect, Eindhoven

Das Projekt Stratumseind 2.0:

- Was passiert im Eindhoven und was ist das Stratumseind?
- Innovation mit vielen Sensoren auf der längsten Kneipenstraße zum Wohlfühlen.
- Wie kommen wir vom organischen Wachstum zu mehr Zukunftssicherheit?
- Mit gemeinsame Nutzung und Wiederverwendung von Richtlinien und Tools.

Das Projekt Light-S:

- Was geschieht in „die verbotene Stadt“?
- Sanierung eines (Industrie-)Stadtteils mit intelligenten Start-ups und kleineren Entwicklern.

Die Roadmap for Urban Lighting 2030

- Wie hat die die Gemeinde Eindhoven diese Roadmap organisiert?
- Mit einer neuen Art der Beschaffung und ein Prozess für co-creation.
- Was machen wir konkret im Roadmap Light?
- Eine erste Testanwendung im EU H2020 SynchroniCity Projekt.



ABSTRACTS

Das Vergabeverfahren für den Betrieb der öffentlichen Beleuchtungsanlagen in Berlin

Ein Praxisbericht

Evelyn Hoffschröder

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Abteilung Tiefbau I VOB

Das Land Berlin hat im Dezember 2017 das europaweite Vergabeverfahren für den Betrieb der öffentlichen Beleuchtung erfolgreich abgeschlossen. Es handelte sich um ein Verhandlungsverfahren mit vorherigem Teilnahmewettbewerb. Grundlage des Verfahrens war die Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (VgV).

Wesentlicher Vertragsbestandteil des Betreibervertrages sind Wartung, Störungs- und Schadensbeseitigung an den etwa 224.000 elektrisch und den gasbetriebenen Anlagen im Bereich der Stadtstraßen, der Tunnelbauwerke und der Bundesautobahn.

Vertragsgegenstand ist auch die Erneuerung von Teilen der Beleuchtungsanlagen sowie Baumanagementleistungen. Die Lieferung von Energie ist nicht Vertragsbestandteil.

Der Vertrag hat eine Laufzeit von 10 Jahren und Hauptleistungsbeginn ist am 1. Okt 2018. Die Vorbereitung des Vergabeverfahrens dauerte etwa 1½ Jahre, das Verfahren selber ca. 12 Monate.

Das Land Berlin berichtet über die spannenden 2½ Jahre bis zur Vergabe.



ABSTRACTS

Gipfeltreffen der Stadtbeleuchter

Podiumsdiskussion mit Betreibern und Städten

Berlin Uwe Schmidt

Leiter BerlinLicht; Stromnetz Berlin GmbH

Hamburg Stefan Jungk

Leiter Baumanagement, Hamburger Verkehrsanlagen GmbH

Köln Michael Kitzel

Leiter Öffentliche Beleuchtung und Telekommunikation, RheinEnergie AG

Frankfurt Thomas Erfert

Technischer Geschäftsführer, SRM Straßenbeleuchtung Rhein-Main GmbH

Stuttgart Heiko Haas

TSKS Straßenbeleuchtung, EnBW Regional AG

Hannover Thomas Hoffmann

Leiter Stadtbeleuchtung, enercity, Stadtwerke Hannover AG

Leipzig Rainer Barth

Abteilungsleiter Stadtbeleuchtung, Stadt Leipzig

München Ralf Noziczka

Baureferat HA Tiefbau, Landeshauptstadt München

Moderation **Jochen Riepe & Michael Kaune**



ABSTRACTS

Der LED-Laufsteg – ein Forschungs- und Demonstrationsgelände für adaptive Beleuchtung

Prof. Dr.-Ing. S. Völker

Fachgebiet Lichttechnik (E6), TU Berlin

Ist Straßenbeleuchtung mit LEDs wirklich effizienter als eine herkömmliche Beleuchtung mit Natriumdampfhochdrucklampen? Blenden LED-Straßenleuchten stärker als herkömmliche Leuchten? Welche Auswirkung hat eine Halbnachtschaltung auf die Erkennbarkeit von Objekten im nächtlichen Straßenverkehr? Und sollen LED-Leuchten in 5-10 Jahren leisten?

Antworten auf diese und noch viele weitere Fragen können auf dem LED-Laufsteg in Berlin untersucht und demonstriert werden. Auf einer Strecke von 1.500 m bietet der Laufsteg auf dem Gelände des Deutschen Technikmuseums die Möglichkeit, innovative LED-Beleuchtung auf vielfältige Weise direkt zu erleben. In 5 verschiedenen Bereichen werden Themen wie Energieeffizienz, Entblendung, Sichtbarkeit, adaptive Beleuchtung, Nutzflächenbeleuchtung, Lichtfarbe sowie Farbwiedergabe abgebildet. Unterstützt wird die Informationsvermittlung durch Infotafeln, einen E-Terminal sowie QR-Codes an den Leuchtenmasten.

Mit dem Vorhaben sollen die vielfältigen Möglichkeiten der LED-Technologie erstmals unter realen Bedingungen mit unterschiedlichen Sehobjekten und Blendquellen demonstriert werden. Im Fokus steht die Sensibilisierung für die Themen Licht und Energie. Lichtqualität und Energieeffizienz werden begreifbar. Gezeigt werden unter anderem die Abhängigkeit der Effizienz und Lichtqualität von Masthöhe, Mastabstand, Bebauung, Lichtverteilung, Lichtfarbe, Witterung und Blendquellen. Fragen zu Einsparpotenzialen, Betriebsmanagement, Investitions- und Folgekosten, störenden Lichtimmissionen und Verkehrssicherheit können direkt am Objekt beantwortet werden. Wissenschaftlich Interessierte und Entscheider der öffentlichen Hand sind genauso Zielgruppe wie Parkbesucher, Berlin-Touristen und Besucher des Technikmuseums.



Blendung von LED-Leuchten Ursachen, Bewertung und Begrenzung

Prof. Dr.-Ing. S. Völker

Fachgebiet Lichttechnik (E6), TU Berlin

Solid State Lighting ist heute aus keinem Bereich der Lichttechnik mehr wegzudenken. Die erhebliche Lebensdauer der LED, verknüpft mit hoher Effizienz, adaptiver Farbqualität und ungeahnten Gestaltungsmöglichkeiten für Leuchten führt zu einer zunehmenden Verdrängung konventioneller Lichtquellen.

Während Gasentladungslampen in ihrem Reflektor häufig als flächige Lichtquelle wahrgenommen werden und Leuchtdichtestrukturen selbst beim direkten Blick in die Leuchte oft nicht auflösbar sind, stellt die LED als einzelner Chip nahezu eine Punktlichtquelle dar. Um auf die nötigen Lichtströme einer Straßenleuchte zu kommen, werden üblicherweise viele dieser LED Chips in einer Leuchte verbaut. Wird diese Leuchte nun im Auge abgebildet, erscheinen viele kleine helle Punkte auf der Netzhaut. Da es durch neurologische Prozesse in der Netzhaut bekanntlich zu einer Kontrastverstärkung an Leuchtdichtesprüngen kommt, werden die hellen Flächen der leuchtenden LED heller und die dunklen Bereiche neben der LED dunkler wahrgenommen. Insofern liegt es nahe, den Einfluss der Leuchtdichtestruktur in einer Blendungsbewertung zu berücksichtigen. Darüber hinaus unterscheidet sich das Spektrum der LED deutlich von konventionellen Gasentladungslampen. Schaut man in die Literatur, so finden sich immer wieder Hinweise, dass die Lichtfarbe möglicherweise einen Einfluss haben könnte. Ob dieser jedoch tatsächlich auf die Blendung rückführbar ist und nicht vielleicht eher auf eine Aufmerksamkeitslenkung, konnte bisher nicht geklärt werden.

Weder das Spektrum noch die örtliche Auflösung der Leuchtdichte werden heute im Blendungsmodell der TI Bewertung berücksichtigt. Selbst die Leuchtdichte bzw. die Größe der Quelle spielen keine eigenständige Rolle, da beide Größen in der Hornhautbeleuchtungsstärke zusammengefasst wurden.

Betrachtet man sich die heute verfügbaren Straßenleuchten, so ist festzustellen, dass der weit überwiegende Teil auf Linsen zur Lichtlenkung setzt und nur wenige Firmen Reflektoren einsetzen. Durch geeignete Reflektoren lässt sich die leuchtende Fläche vergrößern. Ob bzw. unter welchen Umständen dies ein sinnvoller Weg ist, zumindest die psychologische Blendung zu reduzieren, wird der Vortrag behandeln.



ABSTRACTS

Straßenbeleuchtungsanlagen als integrale, kommunale Infrastruktur

Bandbreite potenzieller Nutzungsmöglichkeiten und deren technische wie organisatorische Voraussetzungen; Rechtliche Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für Sekundärnutzungen (Vertragsgestaltung, Eigentumsfragen, Nutzungsbedingungen)

Martin Brück von Oertzen

Rechtsanwalt | Partner; Wolter Hoppenberg, Rechtsanwälte Partnerschaft mbB; Hamm

Bislang wurde die kommunale Straßenbeleuchtung häufig wie ein notwendiges und zudem auch noch teures Übel behandelt. Zunehmend gerät die Straßenbeleuchtungsinfrastruktur (Netze, Masten) in den Blick und man entdeckt Mehrwerte, die es zu heben gilt. Parkraumüberwachung, Ladeinfrastruktur, WLAN und vieles mehr sind hoch aktuelle Themen. Der Vortrag informiert nicht nur über das „Was“, sondern auch über das „Wie“ und die Fallstricke und Regelungsbedarfe, auf die zu achten ist. Denn die Straßenbeleuchtung ist unbestreitbar ein integraler Bestandteil kommunaler Infrastruktur.



ABSTRACTS

Aktuelle Normen zur Sportstätten-, Straßen- und Tunnelbeleuchtung

Zu den Überarbeitungen der DIN EN 12193, DIN 13201-1, DIN EN 13032-5 und DIN 67524-1

Hon.-Prof. Dipl.-Ing. Axel Stockmar

LCI Light Consult International, Celle
Hannover University of Applied Sciences and Arts
Obmann des Normenausschusses „Außenbeleuchtung“
Mitglied des Arbeitskreises „Beleuchtung“ der DB AG
Sachverständiger für Licht und Beleuchtung
2. Vorsitzender des Vereins Tunnel-Portal e.V.

DIN EN 12193 „Sportstättenbeleuchtung“ überarbeitet:

Erweiterung um neue Sportarten, Neufassung der Bewertung von Spiel- und Gesamflächen, Einführung der Anforderungen an Ungleichmäßigkeiten, Überarbeitung der Anforderungen zur Vermeidung von Störwirkungen, Neufassung der Speziellen Anforderungen für Fernseh- und Filmaufnahmen, etc.

Neuerscheinung DIN EN 13032-5

„Darstellung von Daten von Leuchten für den Einsatz in der Straßenbeleuchtung“:

Definition, Berechnung und tabellarische Darstellung von Utilanzen Straßenbeleuchtung, Herleitung akkumulierter Utilanzen, vereinfachte Berechnung von Randbeleuchtungsstärkeverhältnissen und Energieeffizienz-Kennzahlen

DIN 67524-1 „Beleuchtung von Straßentunneln und Unterführungen -

Teil 1: Allgemeine Gütemerkmale und Richtwerte“ überarbeitet:

Erweiterung des Anwendungsbereichs auf Tunnel und Unterführungen für Kraftfahrzeugverkehr auch in Kombination mit anderen Verkehrsteilnehmern, Vereinfachte Ermittlung der erforderlichen Beleuchtungsniveaus auch bei geringeren Geschwindigkeiten, Aufnahme von Anforderungen für Geh- und Radwege in Tunneln für Kraftfahrzeugverkehr, etc.



ABSTRACTS

Rechtssichere und wirtschaftliche Vergabe der öffentlichen Beleuchtung

Direktvergabe und Ausschreibung, wirtschaftliche und rechtliche Einflüsse auf die Betriebsführung von Beleuchtungsanlagen, Vertragsmanagement

Anne K. Rupf

Europajuristin (Univ. Würzburg), Rechtsanwältin; Becker Büttner Held; Rechtsanwälte Wirtschaftsprüfer Steuerberater | PartGmbH; München

Dr. Roman Ringwald

Rechtsanwalt Partner, Becker Büttner Held; Rechtsanwälte Wirtschaftsprüfer Steuerberater | PartGmbH; Berlin

Straßenbeleuchtungsdienstleistungen unterliegen, sofern ein Dritter damit beauftragt werden soll, dem Vergaberecht. Dabei sind die Vorgaben zwar in GWB und VgV bzw. der neuen UVgO festgelegt, Vergaberecht ist jedoch auch Gestaltungsrecht und lässt den Kommunen Freiraum bei der Ausgestaltung der Vorgaben: Welche Lampentypen sollen zur Grundlage der Betriebsführung gemacht werden, welchen konkreten Umfang und welches Modell der Betriebsführung stellt sich die Kommune vor? Wie viele Mitspracherechte bzw. –pflichten will sich die Kommune sichern und über welchen Zeitraum möchte sie sich binden? Welche Pflichten soll der Vertrag vorsehen?

Dem Vergabeverfahren gegenüber steht die Möglichkeit, Straßenbeleuchtungsdienstleistungen an einen Eigenbetrieb, eine Eigengesellschaft oder ein Unternehmen, an dem die Kommune beteiligt ist, inhouse zu vergeben, ohne ein aufwändiges Verfahren durchführen zu müssen. Auch lässt sich durch die Zusammenarbeit mehrerer Kommunen im Rahmen einer kommunalen Kooperation eine wirtschaftlich günstige und rechtlich vielfältig gestaltbare Modelloption finden.

Der Vortrag bietet Antworten u.a. auf die Fragen: Auf was sollten Stadtwerke achten, wenn sie „ihrer“ Kommune eine Übernahme der Tätigkeit im Rahmen einer Inhouse-Vergabe anbieten? Was kommt auf Dienstleister zu, die sich auf die Betriebsführung in einer Kommune bewerben? Auf welche vergaberechtlichen Vorgaben müssen Kommunen achten, wenn sie ihre Beleuchtung neu organisieren wollen? Welche Verfahrensarten sind sinnvoll für die Vergabe von Straßenbeleuchtungsdienstleistungen? Welche Folgen hat eine unterlassene oder fehlerhafte Verfahrensdurchführung?



ABSTRACTS

Automatische Topologie-Erkennung mit intelligenten, multifunktionalen Leuchtenmasten

Dr. Peter Klement

Projektleiter; DLR-Institut für Vernetzte Energiesysteme e. V.

Autoren: Peter Klement, Babak Ravanbach, Benedik Hanke, Karsten von Maydell

DLR Institut für vernetzte Energiesysteme e.V., Carl-von-Ossietzky-Str. 15, 26129 Oldenburg

Derzeit wird die Straßenbeleuchtungsinfrastruktur nur Nachts für die Straßenbeleuchtung und nicht anderweitig genutzt. Die zukünftige Energieversorgung für z.B. die Elektromobilität legt den kontrollierten Betrieb von Niederspannungsnetzen nahe.

Dieser kontrollierte Betrieb erfordert aber die genaue Kenntnis der Topologie der Netze, welche historisch gewachsen und deren aktueller Zustand nicht immer bekannt ist.

Intelligente, multifunktionale Leuchtenmasten sind in der Lage Lasten zu vermessen und zu managen. In diesem Beitrag wird eine automatisierte Methode für die Topologie-Erkennung von radialen Niederspannungsnetzen vorgestellt. Demnach werden bekannte Lasten im Netz vermessen. Die gemessenen Spannungsabfälle lassen auf die Topologie zurück schließen. Das Verfahren wurde mittels Simulationen in Power Factory verifiziert.

Danksagung: Dieser Beitrag beruht auf Ergebnissen des Projekts „Smarte Pfosten“, welches durch das ZIM-Programm (Förderkennzeichen 16KN062820) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert wurde.



ABSTRACTS

Standsticherheitsprüfung von Masten

Live-Vorführung

Rainer Herb

Sachgebietsleiter Straßenbeleuchtung, Stadtwerke Heidelberg Netze GmbH

Ingo Hase

Vertriebsleiter, Roch Services GmbH

Kurzpräsentation Roch Services GmbH

- Gründung und Verfahrensentwicklung 1994 am Standort Lübeck
- Kerngeschäft: Durchführung von Standsticherheitsprüfungen an stehend verankerten Systemen (Beleuchtungsmaste, LSA, Flutlichtmaste, sonstiges)
- Erfahrung aus mehr als 3.0 Millionen geprüfter Tragwerke in Deutschland
- Niederlassungen in Frankreich, England, Schweden, Niederlande, Spanien, Tschechoslowakei, Schweiz
- Marktführender Anbieter von Standsticherheitsprüfungen in Europa
- Kundenkreis: Städte und Gemeinden, Energieversorger, Industrie
- Verfahren: Biegemomentprüfung mit patentiertem Kraft-Weg-Diagramm



ABSTRACTS

Stendal – Mit Licht Geschichte(n) erzählen

Herbert Cybulska

Künstlerischer Leiter der Lichttage

Tilman Tögel

ehem. MdL, Vorsitzender der Kaschade-Stiftung

Lichtgestalter hat nicht nur zum Ziel, dass man ein Gebäude oder einen Platz nachts sieht. Licht trägt auch immer dazu bei, wie man es sieht. Per Lichtgestaltung können Architekturen gleichsam interpretiert werden. Jeder Spot, jede Lichtfläche und jede Projektion sind Teil eines Lichtbildes. Wechseln die Lichter, ergeben sich Szenen. Die Lichtstimmungen formen sich zu einer Geschichte. Mit Licht und Projektion lassen sich Gebäude und Orte „erzählen“.

Es muss nicht unbedingt ein Videomotiv auf ein Gebäude wie auf eine Leinwand projiziert werden, um sinnhaftes Licht zu gestalten. Es können Elemente der Architektur betont und in Beziehung gesetzt werden, es kann mit Farbe emotional interpretiert werden, es können assoziative Worte projiziert werden, es können neue Strukturen über Architekturen gelegt werden ... es gibt ein großes Arsenal an Lichtwerkzeugen.

Die Kaschade Stiftung in Stendal stellt seit 2015 einen Etat, um mit Lichttagen die Stadt zu beleben. Vom gotischen Dom über Plattenbauambiente, bis hin zur Werkshalle eines Betriebes wurden und werden bei den Lichttagen Räume inszeniert. Kunst dringt in den Alltag ein. Gebäude und Orte werden neu erlebt – in ihrer Geschichte und in ihrer Gegenwart.



ABSTRACTS

Ein neuer Sternenpark für Mecklenburg-Vorpommern

Das Dark-Sky-Projekt des Naturparks Nossentiner Schwintzer Heide mit der HS Wismar

Peter Schmidt

Research Assistant Lighting Design

DYNAMIC LIGHT - Interreg Central Europe

Hochschule Wismar

Im Vortrag werden die Ergebnisse eines Studentenprojektes der Hochschule Wismar zur innovativen dynamischen Dorfbeleuchtung präsentiert. Die neuen Möglichkeiten der Lichtsteuerung werden eingesetzt, um einerseits die Beleuchtung für den Nutzer bedarfsgerecht zu steuern, andererseits die Lichtverschmutzung durch veränderliche Beleuchtung besonders stark zu reduzieren. Dazu kann inzwischen neben der Dimmung von LED-Beleuchtung auch die Veränderbarkeit von Lichtverteilung und Farbtemperatur beitragen. Um diese Möglichkeiten sinnvoll anzuwenden wurden im Projekt mit Planungswerkzeugen aus dem EU Interreg-Central-Projekt „Dynamic Light“ gearbeitet, die mit dem Ziel entwickelt wurden veränderliche Außenbeleuchtung an situativ wechselnde Nutzerbedürfnisse anzupassen.

Der Mecklenburger Naturpark Nossentiner-Schwintzer Heide bereitet sich z. Zt. auf eine Beantragung der Anerkennung als Sternenpark durch die IDA (International Dark Sky Association) vor. In diesem Zusammenhang wurde mit der Hochschule Wismar ein Projekt zur Entwicklung von innovativen Lichtkonzepten für Dörfer im Naturpark gestartet, unter Berücksichtigung der Besonderheiten eines Dark-Sky Sternenparks. Basierend auf dynamischer Lichtsteuerung wurden innovative Beleuchtungslösungen entwickelt, die einerseits eine hohe Lichtqualität bieten, andererseits den Anforderungen an den Sternenpark durch besonders niedrige Lichtverschmutzung gerecht werden, sowie die Erlebbarkeit des Sternenparks berücksichtigen.



Wie kann Stadtbeleuchtung Artenschutz unterstützen?

Dr. Sibylle Schroer

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) /
Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin

Die Erhellung der Nachtlandschaften nimmt global per Jahr um 2-6% zu. Die zurzeit vielerorts durchgeführten Umrüstungen auf energieeffiziente LED Beleuchtung mit hohem Blaulichtanteil unterstützen diesen Trend weiterhin.

Für das nächtliche Stadtbild werden Uferpromenaden, Brücken und Hafengebiete oft stark beleuchtet. Gleichermaßen sind diese Räume empfindliche Gebiete für den Erhalt der Biodiversität. Gewässer bieten Nahrungs- und Trinkwasserressourcen und sind Wanderouten für viele Organismen, wie Vögel, Fledermäuse und Fische.

Die zunehmende Beleuchtung wirkt sich auf das Verhalten verschiedener Organismen unterschiedlich aus. Während viele Insekten- und Spinnenarten durch Licht angezogen werden und manche Vögel und Fledermausarten von Beleuchtung in ihrem Jagdverhalten profitieren, verhalten sich viele andere nachtaktive Arten lichtscheu und meiden beleuchtete Bereiche. Straßen- und Brückenbeleuchtungen können Barrieren in Lebensräumen lichtempfindlicher Arten bilden und den Zugang zu lebenswichtigen Ressourcen vermindern. Um möglichst viele Funktionen in urbanen Ökosystemen und Ökosystemleistungen, wie beispielsweise die Reinigung unserer Gewässer, zu erhalten, ist es wichtig, diese empfindlichen Ökosysteme vor Lichtemissionen zu schützen.

Maßnahmen für ihren Schutz beinhalten eine gute Lichtlenkung, angepasste Leuchtstärken und die Reduzierung des Blaulichtanteils. Die Berücksichtigung dieser Faktoren in Lichtmasterplänen kann die Funktionalität urbaner Ökosysteme unterstützen und überregional helfen, die Konnektivität von Lebensräumen und Migrationsrouten vieler verschiedener Organismen zu schützen.

Rücksichtsvolle Lichtplanung und der Einsatz nachhaltiger Technologien können gleichermaßen dazu beitragen, dass die Schönheit nächtlicher Stadtbilder nicht auf Kosten urbaner Ökosysteme entsteht. Dieser Vortrag soll Impulse für die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Ökologen, Lichttechnikern und -planern geben und dazu anregen, die Potenziale moderner Lichttechnologien für die Sicherung der Biodiversität in unseren Städten stärker auszunutzen.



ABSTRACTS

Indirekte Himmelaufhellung und Reflexion von Straßenoberflächen

Dipl.-Ing. Dipl.-Psych. Christoph Schulze

Technische Universität Dresden Fakultät für Verkehrswissenschaften
„Friedrich List“ Wahrnehmungslabor/Lichttechnik

Die Beurteilung der Emissions- und Immissionswirkung ist ein zentraler Aspekt in Planung und Betrieb vieler Außenbeleuchtungsanlagen. Die Beurteilungsgrundlage ist primär die direkte Lichtverteilung, ausgehend von Leuchten beziehungsweise leuchtenden Flächen. Neben der direkten räumlichen Lichtverteilung hat jedoch auch der von beleuchteten Flächen resultierende Sekundärlichtstrom in vielen Fällen einen erheblichen Einfluss auf den Beurteilungsprozess sowohl standortspezifischer Lichtimmission als auch ortsunabhängiger Lichtemission.

Welche lichttechnischen Kennwerte eine anforderungsbezogen angemessene Beschreibung der Reflexion typischer befestigter Oberflächen erlauben, ist in der Literatur nicht umfassend beschrieben. Der Beitrag stellt Reflexionsmessungen an insgesamt 22 verschiedenen Oberflächen vor. Es handelt sich um eine exemplarische Auswahl typischer Verkehrsflächen (Pflaster, Asphalt, Zementbeton, ungebundene Gesteinskörnung).

Auf Basis der Messergebnisse werden Notwendigkeit und Angemessenheit verschiedener Reflexionscharakterisierungen für die Beurteilung der

Emissions- und Immissionswirkung von Außenbeleuchtungsanlagen diskutiert. Abschließend wird vor diesem Hintergrund die Angemessenheit etablierter Beschreibungsgrößen zur Beurteilung des Beitrages von Außenbeleuchtungsanlagen zur indirekten Himmelaufhellung erörtert.



ABSTRACTS

Blitz- und Überspannungsschutz

Fachgespräch und Diskussionsrunde

mit

Citel Electronics GmbH

DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG

OBO BETTERMANN

PHOENIX CONTACT GmbH & Co.KG

Gesprächsleitung: Thomas Erfert



ABSTRACTS

LiTG-Weiterbildungs-Seminare Kompaktes Licht-Wissen für Stadtbeleuchter und Betreiber der öffentlichen Beleuchtung

Dipl.-Ing. Andreas Wiener

Stadtwerke Langen GmbH

Inhalt des Vortrages ist die Weiterbildung zum „Geprüften Lichtexperten (LiTG)“. Herr Wiener wird kurz die Struktur der Weiterbildung und ihr Entstehen erläutern und anschließend auf die einzelnen Seminare (speziell Außenbeleuchtung) und deren Lehrinhalte eingehen.



ABSTRACTS

Warum Dinge kaputt gehen und Materialkunde uns im täglichen Leben beeinflusst

Oliver Roch

Bundesvorsitzender Bundesverband Straßenbeleuchtung,
Masten und Infrastruktur (BVSMI e.V.)

Das Verständnis der Grenzen der Belastbarkeit von Materialien, Werkzeugen und Bauteilen ist eng mit dem Wissen um ihre Herstellung, ihren Eigenschaften und ihrem Verwendungszweck verbunden.

Der Fachbereich Materialkunde beschreibt das ausführlich und sachlich. Materialkunde baut aber keine Brücken zu den Einflüssen der Materialien auf unsere Gesellschaft. Doch dort wird es erst richtig interessant! Denn wir beeinflussen durch unser Verhalten in nicht unerheblichem Maß auch die Materialien die uns umgeben und die gehen eben kaputt. Sind wir an dieser Tatsache eventuell nicht ganz unschuldig? Gibt es geplante Sollbruchstellen und wäre Verschleiß heute vermeidbar? Wie war das eigentlich in grauer Vorzeit mit den Materialien im täglichen Leben? Der multifunktionale, intelligente und praktische Einsatz des Feuers stand damals im Mittelpunkt der ersten Wärme, Licht und Kunststoffgewinnung. Doch was sagt uns das?

Über all diese Themen lässt sich trefflich und entspannt plaudern.
Ein Schelm, der hier Ansätze von Zeitkritik erwartet.



ABSTRACTS

Wie viel Licht braucht Sicherheit? Licht im Fokus der (Un)Sicherheit

Dunja Storp

Kriminologin und Polizeiwissenschaftlerin
Dipl.-Ing Architektur (FH), Sicherheit und Raum, Marl

Nichts wird so regelmäßig mit Sicherheit in den Zusammenhang gebracht wie das Thema Licht bzw. Beleuchtung. Die dabei gerne getätigte Aussage, dass ein MEHR an Licht auch gleichbedeutend mit einem MEHR an Sicherheit ist, zeigt sich vor dem Hintergrund einer wissenschaftlichen Betrachtung kaum haltbar.

Licht wirkt sich erheblich auf menschliches Verhalten und deren Wahrnehmung aus. Dass ein durchdachtes WENIGER nicht selten ein MEHR an Sicherheit ergibt, zeigt sich insbesondere für den öffentlichen Raum bedeutsam.

Licht ist immer kontextbezogen zu betrachten und an der natürlichen Dynamik der Stadt als „gelebtem Organismus“ und der Beschaffenheit des Raumes auszurichten. Obwohl die Wirkungs- und Nutzungsmöglichkeiten von Licht weitestgehend bekannt sind, erfährt dieses in Bezug auf (Un)Sicherheit und deren dreidimensionaler Sicherheitsgeometrie oftmals keine Bedeutung und die wesentlichen Ressourcen einer sicherheitsfokussierten und -förderlichen Lichtplanung bleiben entsprechend ungenutzt.



AUSSTELLER



AEC ILLUMINAZIONE GMBH
www.myaec.net



Citel Electronics GmbH
www.citel.de



DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG.
www.dehn.de



ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH
www.electric-special.de



HahnLicht
www.hahnlichtberlin.de



Hauber & Graf GmbH
www.hauber-graf.de



JoBe Lighting
www.jobelighting.com



LUG Light Factory
www.luglightfactory.de



OBO Bettermann
www.obo.de



OSRAM GmbH
www.osram.de

roch·services·gmbh

Roch Services GmbH
www.roch-services.de



AN OSRAM BUSINESS
Siteco
www.siteco.de



SW-DIGI-BUS
www.sw-digi-bus.com



TRILUX Vertrieb GmbH
www.trilux.de



Yotta
www.yotta.co.uk

UNTERSTÜTZER



BVSMI

Bundesverband für Straßenbeleuchtung,
Masten und Infrastruktur e.V. (BVSMI)
www.bvsmi.de



**Deutsche Lichttechnische
Gesellschaft e.V.**

Deutsche Lichttechnische
Gesellschaft e. V. (LiTG)
www.litg.de



LTG
LICHTTECHNISCHE GESELLSCHAFT
ÖSTERREICH

Lichttechnische Gesellschaft Österreichs (LTG)
www.ltg.at



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce
Associazion Svizra per la glisch

Schweizer Lichtgesellschaft (SLG)
www.slg.ch



Technische
Universität
Berlin

Technische Universität Berlin
www.tu-berlin.de



belektro
Fachmesse für Elektrotechnik, Elektronik und Licht

belektro
www.belektro.de



Messe Berlin

Messe Berlin
www.messe-berlin.de



ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH

ELECTRIC-SPECIAL
Photronicsysteme GmbH
www.electric-special.de

roch·services·gmbh

Roch Services GmbH
www.roch-services.de



ABSTRACTS