



Bildquelle: © LED Institut Dr. Slabke

## 7. Fachkonferenz

# Lebensdauer und Zuverlässigkeit in der LED-Beleuchtung

## Die Top-Themen:

- **Zuverlässigkeit und Alterung von Chip-on-Board-LEDs und UV LED-Systemen**
- **Streuung von LEDs hinsichtlich ihres Degradationsverhaltens – Bericht eines Leuchtenherstellers**
- **Schutztechnologien gegen Datendiebstahl**
- **Ursachen für Felddausfallraten bei LED-Netzteilen**
- **Fehleranalyse von LEDs und LED-Beleuchtungssystemen**
- **Kriterien zur Beurteilung von zugekauften Leuchten**



### Konferenzleitung

Dr.-Ing. Uwe Slabke, Institutsdirektor/Geschäftsführer,  
LED Institut Dr. Slabke GmbH, Bensheim

+ buchbarer Spezialtag  
Smarte LED-Systeme  
und ihre Zuverlässigkeit

+ Fachausstellung

## Sie hören Experten folgender Unternehmen:

AEC ILLUMINAZIONE | DEHN + SÖHNE | E.ON | ERCO | excitron | Heraeus | LED Institut Dr. Slabke | Philips |  
RoodMicrotec | SELUX | Sophos Technology | TRILUX | TU Darmstadt | Vossloh-Schwabe



## 1. Konferenztag Dienstag, 20. November 2018

10:55 **Begrüßung und Moderation durch den Konferenzleiter**  
**Dr.-Ing. Uwe Slabke**, Institutsdirektor, LED Institut Dr. Slabke GmbH, Bensheim

11:00 **Einführungsvortrag „Typische Schadenssituationen an LED-Systemen und Ursachen“**  
• Übersicht über Schadenssituationen am LED-Package  
• LED-Packaging Process Fehler  
• Fehlermechanismen des LED-Bestückungsprozesses  
**Dr.-Ing. Uwe Slabke**, Institutsdirektor, LED Institut Dr. Slabke GmbH, Bensheim

### LED-Package – Alterung und Aufbau

11:25 **Zuverlässigkeit und Alterung von Chip-on-Board-LEDs hoher elektrischer Leistung – Vergleich von Testdaten und Datenblattangaben**  
• Identifizierung von Alterungsmechanismen im Package  
• Alterungsverhalten von elektrischen und lichttechnischen Größen  
• Degradationsbeschleunigung und Lebensdauerberechnung über Temperatur und Strom  
**Dr.-Ing. Max Wagner**, Co-Autoren: Alexander Herzog, M. Sc., Prof. Dr.-Ing. Tran Quoc Khanh, alle Fachgebiet Lichttechnik, Technische Universität Darmstadt

12:00 **Streuung von LEDs hinsichtlich ihres Degradationsverhaltens – Eine Betrachtung aus der Perspektive eines Leuchtenherstellers**  
• Untersuchung von LM80-Alterungsdaten einzelner LEDs hinsichtlich der Lichtstromdegradation  
• Betrachtung des Mittelwerts und der Streuung des Lichtstroms im Zeitverlauf  
• Übertragung auf das Verhalten von LED-Modulen und -Leuchten (mit mehreren LEDs) durch Verwendung des zentralen Grenzwertes  
**Dr. rer. nat. Sebastian Knoche**, Teamleiter Research, ITZ Innovations- und Technologiezentrum GmbH, member of TRILUX group, Arnsberg

12:35 **Mittagspause**

13:45 **Lebensdauer von UV LED-Systemen**  
• Bestrahlungsstärke als Lebensdauerkriterium  
• Möglichkeiten der Lebensdauer vorhersage  
• Einfluss anderer Komponenten auf die Systemlebensdauer  
**Dr. rer. nat. Dipl.-Phys. Thorsten Vehoff**, Senior Scientist, Co-Autoren: Dr. Axel Eckmann, Ulrich Berger, Dr. Andreas Stahl, alle Heraeus Noblelight GmbH, Hanau

14:20 **Alterung von farbigen Hochleistungs-LEDs – Messergebnisse und Interpretationen**  
• Alterungsanlage – Alterungsbedingungen – Auswahl der LED  
• Stromform als Einflussgröße auf die Alterung der LED – Messergebnisse  
• Interpretation der Messergebnisse, Vorhersage der Alterungstendenz  
**Dipl.-Ing. Daniel Josefus**, Co-Autoren: Dr.-Ing. Max Wagner, Prof. Dr.-Ing. Tran Quoc Khanh, alle Fachgebiet Lichttechnik, Technische Universität Darmstadt

14:55 **Next Generation Material Packaging Solutions for High-Reliability in LED Applications**

- Innovative Interconnection and Substrate Materials for High-temperature Packaging
- Silver sintering as new interconnection technology
- System level Performance and Reliability evaluation

**Aarief Syed-Khaja**, Product Management – Customer Solutions, Co-Autoren: Anton Z. Miric, Wolfgang Schmitt, alle Global Business Unit Heraeus Electronics, Heraeus Deutschland GmbH, Hanau

15:30 **Kaffeepause**

### Lebensdauermechanismen und Ausfallraten von LED-Komponenten

16:00 **Fehleranalyse und Fehlermechanismen an LEDs und LED-Beleuchtungssystemen**

- Einflüsse auf die Zuverlässigkeit
- Typische Fehlermechanismen
- Beispiele aus der Praxis

**Dipl.-Phys. Jürgen Gruber**, Business Unit Manager Fehler- und Technologieanalyse, RoodMicrotec GmbH, Stuttgart

16:35 **Technologische Ursachen für eine zu hohe Feldausfallrate bei LED-Netzteilen**

- Bedarfsgerechte Netzteilentwicklung
- Umfeldanalysen zu thermischen Konzepten
- Schwachstellenminimierung und Ausfallprävention

**Stefan Gronloh**, Marketing Manager, excitron GmbH, Chemnitz

17:10 **Ende des ersten Konferenztages**



### Get-Together

18:30 **Zum Ausklang des ersten Veranstaltungstages lädt Sie das VDI Wissensforum zu einem Get-together ein. Nutzen Sie die entspannte Atmosphäre, um Ihr Netzwerk zu erweitern und mit anderen Teilnehmern und Referenten vertiefende Gespräche zu führen.**

## 2. Konferenztag

Mittwoch 21. November 2018

### Bewertung und Schutzmaßnahmen von LED-Leuchten

09:00 **Kriterien zur Beurteilung von zugekauften Leuchten**

- Gütekriterien zur Eignungsabschätzung einer Leuchte
- Testmöglichkeiten wie Betrieb bei Temperaturwechselbelastung, hohen Temperaturen oder häufigen Schaltungen
- Strategien und Erfahrungen

**Dr. Dipl.-Phys. Clemens Wesseling**, Product Development Engineer, E.ON Connecting Energies GmbH, Essen

- **09:35 Stressfaktor Tag: Moderne LED-Straßenleuchten in der Gesamtanalyse**
- Wie wichtig sind die eingesetzten Materialien?
  - Gibt es Auswirkungen auf die Optiken und Elektronik?
  - Ist der Wartungsfaktor in der Lichtplanung neu zu definieren?
- Sven Dressel**, CEO & Co-Owner, AEC ILLUMINAZIONE GMBH, Neu-Anspach

☕ **10:10 Kaffeepause**

- **10:40 Blitz- und Überspannungsschutz für die LED-Straßenbeleuchtung**
- Bedrohungsszenarien durch Blitzeinschlag und netzbedingte Überspannungen
  - Überspannungsschutzkonzepte zur Sicherstellung der Langlebigkeit der LED-Straßenbeleuchtung
  - Applikationsbeispiele aus der Praxis wie integrierte Schutzeinrichtungen in der LED-Leuchte
- Tobias Kerschensteiner**, Business Development Manager, Business Unit Energy, DEHN + SÖHNE GmbH + Co.KG., Neumarkt

### Lebensdauerfaktoren für Leuchten

- **11:15 Berücksichtigung von Lebensdauerfaktoren für die Leuchtenentwicklung**
- Lebensdauerwerte LED vs. tatsächliche Betriebsbedingungen
  - Aspekte des Leuchtendesigns im Zeitalter der LED
  - Sinnvolle Betriebsdauern von LED-Leuchten und Bestimmung des Wartungsfaktors
- Dipl. Ing (FH) Peter Uhrig**, Head of Lighting Application, SELUX AG, Berlin

- **11:50 LED Lebensdauer LxB50/LxB10 und die Bedeutung für die Planung**
- Ermittlung von „B10“ Daten
  - Weitere Faktoren für die Planung
  - Auswirkungen auf die Planung, insbesondere des Wartungsfaktors
- Heiko Becker**, Cluster Manager, ERCO GmbH, Lüdenscheid

🕒 **12:25 Mittagspause**

### Zuverlässigkeit in Smart Lighting Systemen

- **13:30 Überwindung von Investitionshemmnissen im Bereich „Smart City“**
- Lebensdauer/Investitionsschutz durch Standardisierung und Verfügbarkeit
  - Eignung unterschiedlicher Übertragungstechnologien RF-Mesh, 3G-5G, HD-PLC-Powerline
  - Interoperabilität nicht nur auf Produktebene, die Wertschöpfung der Inbetriebnahme
- Dipl.-Ing. Jörg Schneck**, Leiter Marketing und Vertrieb LMS, Vossloh Schwabe Deutschland GmbH, Urbach
- **14:05 Innovative Lichttechnologien für den Handel und die Industrie**
- Funktionsweise von Visible Light Communication
  - Indoor Positioning und Light Fidelity
  - Mehrwerte für den Handel, die Industrie oder andere Gebäude
- Dipl.-Kffr. Phan Anita Kim-Van Blessin**, End-User Marketing DACH Retail & Arena, Office & Industry, Philips Lighting GmbH, Hamburg

- **14:40 Moderne Schutztechnologien gegen Datendiebstahl und Ransomware – Warum Virenschutz nicht mehr reicht**
- Neue Sicherheitskonzepte und -technologien für moderne Bedrohungen
  - Signaturlose Techniken wie Machine Learning, Exploit Prevention und Verhaltenserkennung
  - Sicherheitslösungen kommunizieren miteinander und reagieren automatisch auf Bedrohungen
- Dipl.-Wirt.-Inf. Michael Veit**, Technology Evangelist, Sophos Technology GmbH, Wiesbaden

● **15:15 Zusammenfassung und Verabschiedung**

● **15:20 Ende der Fachkonferenz**

## VDI-Spezialtag, 19. November 2018, Düsseldorf

# Smarte LED-Systeme und ihre Zuverlässigkeit



**Dr.-Ing. Uwe Slabke**, Institutsdirektor/Geschäftsführer, LED Institut Dr. Slabke GmbH, Bensheim

### Zielsetzung

Sie lernen an diesem Spezialtag die Grundlagen der Lebensdauerbetrachtung und Zuverlässigkeit von smarten LED-Systemen kennen. Hierbei stehen die Untersuchungen und Erfahrungen mit LED-Beleuchtungssystemen und deren Einflussfaktoren auf die Zuverlässigkeit im Vordergrund.

## Inhalte des Spezialtags

- **Grundlagen LED und Smart Lighting**
- Grundlagen der LED-Leuchtentechnik und des Smartlighting
  - Smarte Beleuchtungskomponenten
  - Funkmodule und Netzwerkkomponenten
  - Grundlegendes Verständnis zur Lebensdauerbetrachtung
- **Risiken von intelligenten Leuchten (Cybersicherheit)**
- Risikobetrachtung von LED-Systemen bei IOT
  - Lightingsecurity und STRIDE, Risikoklassifizierung (DREAD) etc.
  - Handlungsempfehlungen und PEN Test
  - Netzwerkkomponenten und ihre Anwendung im Leuchtennetzwerk
- **Betrachtung der einzelnen Komponenten eines LED-Systems**
- LED (Chip, Verguss, Package etc.) – Degradationsmechanismen
  - Elektrische Bauteile, Linsen und thermisches System
  - Aufbau- und Verbindungstechnik
  - Datenblätter: Lebensdauerangaben und Verlässlichkeit
  - Messergebnisse nach LM-80 Test und Lichtstromrückgang mit TM-21
- **Fehleranalyse – Fehlernachweis von LED-Ausfällen**
- Elektrostatische Aufladungen
  - Bestückungs- und Reflowprozesse
  - Kunststoffe wie Silikone und Polycarbonate
  - Lebensdauerprognose der Komponenten

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**

Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: wissensforum@vdi.de

www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

VDI-Konferenz „Lebensdauer und Zuverlässigkeit“	VDI Spezialtag „Smarte LED-Systeme“	Kombipreis Konferenz + Spezialtag
<input type="checkbox"/> 20. und 21. November 2018 Düsseldorf (07K0008018)	<input type="checkbox"/> 19. November 2018 Düsseldorf (07ST203001)	<input type="checkbox"/> 19. bis 21. November 2018 Düsseldorf (07K0008018 + 07ST203001)
EUR 1.190,-	EUR 890,-	EUR 1.680,-

[ ] Ich bin VDI-Mitglied und erhalte pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt auf die Teilnahmegebühr: Mitgliedsnr.\* \_\_\_\_\_

\* Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich. Sonderkontingent für Mitarbeiter von Hochschulen und Behörden auf Anfrage möglich.

[ ] Ich interessiere mich für Ausstellungs- und Sponsoringmöglichkeiten.

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: [www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort/Zimmerbuchung**

Holiday Inn Düsseldorf City - Toulouser Allee, Toulouser Allee 5, 40211 Düsseldorf, Tel. +49 211/20541-0, E-Mail: [reservation@hi-dus-city.de](mailto:reservation@hi-dus-city.de)

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH erhebt und verarbeitet Ihre Adressdaten für eigene Werbezwecke und ermöglicht namhaften Unternehmen und Institutionen, Ihnen im Rahmen der werblichen Ansprache Informationen und Angebote zukommen zu lassen. Bei der technischen Durchführung der Datenverarbeitung bedienen wir uns teilweise externer Dienstleister. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie bei uns der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke jederzeit widersprechen.

Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere oben angegebene Kontaktmöglichkeit.

Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Veranstaltungsunterlagen, Pausengetränke, das Mittagessen sowie die Abendveranstaltung enthalten. Im Leistungsumfang des Spezialtages sind die Pausengetränke und das Mittagessen enthalten. Die Veranstaltungsunterlagen des Spezialtages erhalten Sie vor Ort.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

