

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 103 (2012)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Lichtlenkungsmethoden in der Strassenbeleuchtung  
**Autor:** Imfeld, Jörg  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857261>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 19.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Lichtlenkungsmethoden in der Strassenbeleuchtung

## Optimaler Einsatz von zielgerichteter LED-Ausleuchtung

Die LED boomt in der Strassenbeleuchtung: Diverse Gemeinden haben schon Musterstrassen. Das Bedürfnis wächst, alte mit neuen Beleuchtungen zu vergleichen. Die erhältlichen LED-Strassenleuchten unterscheiden sich nicht nur in der Form, sondern auch im Aufbau und in der Lichtlenkungsart. Einige Systeme können stark blenden, andere verteilen das Licht mit vergleichsweise tiefer Blendung. Welche Lichtlenkungsmethoden sind wo sinnvoll?

### Jörg Imfeld

Der Einsatz von LEDs hat sich in den vergangenen Jahren stark verbessert, die Effizienz steigt weiterhin. Mit heutigen LED-Strassenleuchten können nun sämtliche Strassen bis Beleuchtungskategorie ME2 (1,5 cd/m<sup>2</sup>) und CE2 (20 lx) effizient beleuchtet werden. Ein Vergleich von konventionellen Leuchten mit LED-Lösungen muss exakt erfolgen. Am Schluss liegen viele Dinge auf dem Tisch, die beachtet werden müssen. Nicht zuletzt entscheidet die Lichtlenkungsart: Nachfolgend werden einige Möglichkeiten kurz beschrieben.

### Multispot-System

Das «System der ersten Stunde» ermöglicht eine exakte Lichtverteilung, da jeder LED-Spot eine bestimmte kleine Fläche ausleuchtet (Bild 1). Jede LED ist somit wie ein Spot auf eine Stelle ausgerichtet. Das Streulicht ist dadurch sehr gering. Es sind auf dem Markt erhältliche Standard-Optiken und -Linsen einsetzbar. Bei LED-Ausfällen verschlechtert sich die Lichtverteilung allerdings: Da nun gewisse Stellen nicht mehr beleuchtet sind, wird die Strasse mit der Zeit «fleckig». Durch die sehr präzise Lichtverteilung wird oft der Rand zu schwach aufgehellt, wodurch die Sicherheit für Fussgänger unter Umständen reduziert wird. Ausserdem ist keine horizontale LED-Anordnung bei Strassenleuchten möglich – die genaue LED-Ausrichtung ist durch die Geometrie des Leuchtkörpers gegeben. Es sind neue Leuchtenbauformen notwendig, die Integration in bestehende

Leuchtenfamilien ist kaum möglich. Eine Modularität ist nicht oder nur beschränkt möglich. Die Leuchtenköpfe mit LEDs können in der Regel nur im Werk geändert oder repariert werden.

### Fortimo-System mit Strassenoptik

Als LED-Modul besitzt das Fortimo-System (Bild 2) ähnliche Eigenschaften wie Kompakt-Leuchtstofflampen: Mehrere blaue LEDs sind in einem Hohlraum hinter phosphorbeschichteten Glasscheiben angebracht. Dadurch wird die Lichtfarbe definiert, und das beim Einsatz von weissen LEDs übliche Binning (Klasseneinteilung der LEDs nach Farbe, Lichtstärke usw.) entfällt.

Das Fortimo-Modul wird mit einem Treiber angesteuert und mit einem konventionellen Reflektor eingesetzt. Das Modul kann deshalb in Leuchten beispielsweise anstelle Kompakt-Leuchtstoff-

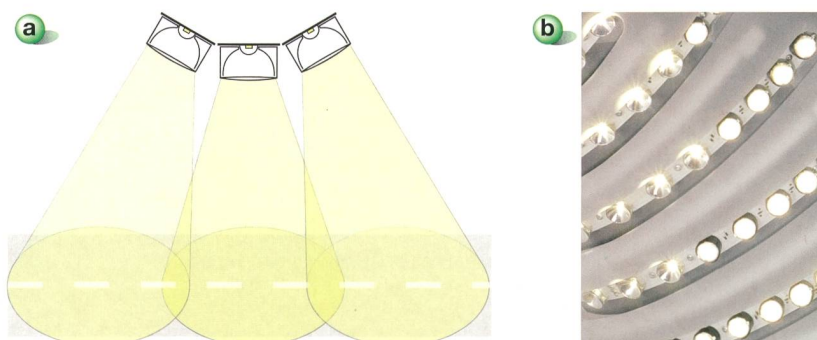
lampen eingesetzt werden und erlaubt die Integration in vorhandene Leuchtenfamilien. Dieses Modul existiert in verschiedenen Leistungsstufen mit gleichen Abmessungen. Somit kann immer die gleiche Optik verwendet werden.

Bei Ausfällen einzelner LEDs verringert sich zwar der Lichtstrom, aber die Lichtverteilung leidet nicht darunter. Das Fortimo-System ist modular aufbaubar und erlaubt eine allfällige Reparatur vor Ort. Als weitere Eigenschaft ist die niedrigste Blendung aller LED-Lichtlenk-Systeme zu nennen. Die Lichtlenkung ist allerdings nicht so exakt möglich wie bei anderen Systemen.

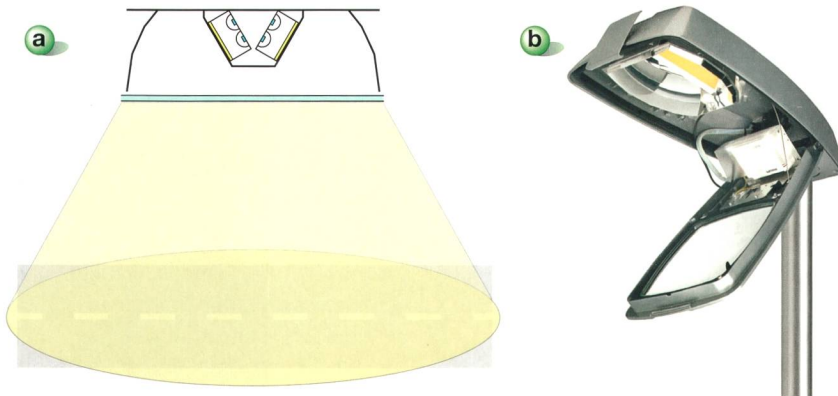
### Multilayer-System mit Linsen

Alle LEDs sind hinter speziell entwickelten Linsen angebracht, die eine für Strassenbeleuchtung geeignete Lichtverteilung erzeugen (Bild 3). Jede LED beleuchtet die ganze Fläche. Bei Ausfällen wird so nur das Gesamt-Niveau beeinflusst. Es entsteht eine weichere Lichtverteilung mit sanften Übergängen in den Randzonen.

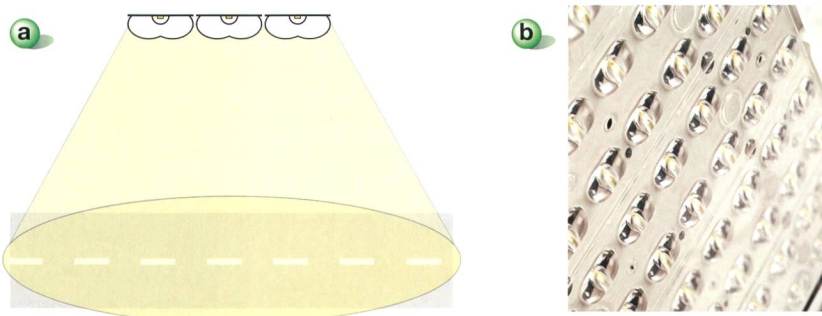
Alle LEDs können horizontal angeordnet werden; eine Integration in bestehende Leuchtenfamilien ist somit möglich. Die LEDs sind beliebig angewendet und erweiterbar, verschiedene Anordnungen sind möglich, verschiedene Leistungsstufen in feiner Abstufung erlauben eine exakte Planung. Durch den modularen Aufbau dieses Systems ist der Wechsel z.B. auf eine andere Lichtfarbe oder Lichtverteilung oder eine Reparatur vor Ort möglich.



**Bild 1** Das Multispot-System ist das LED-System der ersten Generation.



**Bild 2** Das Fortimo-Modul kann anstelle Kompakt-Leuchtstofflampen in bestehende Leuchten eingesetzt werden.



**Bild 3** Multilayer-Systeme bieten eine weichere Lichtverteilung mit sanften Übergängen in den Randzonen.

### Multilayer-System mit Mini-Optiken

Dieses System entspricht dem Multilayer-System mit Linsen, ist aber statt mit Linsen mit Mini-Optiken für die Lichtverteilung ausgestattet. Die Eigenschaften sind vergleichbar. Die Abstufung der Module ist allerdings nicht so exakt möglich, da immer mehrere LEDs pro Optik angeordnet sind und mehrere Optiken zu einem Modul zusammengefügt werden.

### Lichtlenkung mit Streuglas-Scheiben

Die Streuglas-Lichtverteilung kennt man aus der Gebäudeanstrahlung: Hohe vertikale oder sehr lange horizontale Flä-

chen werden oft mit rotationssymmetrischen Scheinwerfern angestrahlt, die eine zusätzliche Streuglasscheibe zur Lichtkegelaufweitung besitzen. Dieses System kann auch für die Strassenbeleuchtung verwendet werden: Das Licht von LEDs wird über eine rotationssymmetrische Optik und eine Streuglasscheibe auf die Strasse gelenkt. Ebenfalls mit Streuglasscheiben, allerdings ohne Optiken existieren andere Produkte, die eine weniger exakte Lichtverteilung haben.

### Ausblick

Welches System wird sich durchsetzen? Es zeigt sich, dass LED-Leuchten der ers-

### Résumé Méthodes

#### d'orientation de la lumière dans l'éclairage public Utilisation optimale de l'éclairage LED ciblé

La LED est en plein essor dans le secteur de l'éclairage public: plusieurs communes disposent déjà de rues pilotes. Il devient de plus en plus nécessaire de comparer les anciens éclairages aux nouveaux. Les éclairages publics LED actuellement disponibles se différencient non seulement au niveau de la forme mais également au niveau du montage et du mode d'orientation de la lumière. Certains systèmes peuvent éblouir fortement, d'autres répartissent la lumière de manière à ce que l'éblouissement soit atténué.

Le système multi-spot, le système Fortimo avec optique urbaine et le système multilayer avec lentilles sont décrits et comparés. Il a été clairement établi que les systèmes plus récents présentent des avantages en matière d'éclairage si certaines LED tombent en panne. Par ailleurs, leur montage peut s'effectuer de façon modulaire. Le remplacement de l'ensemble de la tête du luminaire s'avère donc inutile en cas de LED défectueuses. Cependant, il est encore impossible de prévoir où ceci va mener dans la mesure où les efforts de normalisation battent leur plein. No

Bilder: Elektron

ten Generation mit Multispotsystemen oder mit Streuglasscheiben kontinuierlich abnehmen. Die Lichtlenkung mit dem Fortimo-Modul und via Multilayer wird sich wegen ihrer modularen Leuchtentechnik durchsetzen. Die Bestrebungen der Normierung von LED-Schnittstellen werden zeigen, wohin die Reise führt.

### Angaben zum Autor

Jörg Imfeld ist Projektleiter Lichttechnik.  
 Elektron AG, 8804 Au, j.imfeld@elektron.ch

Anzeige



## Ihre Energieverteilung erfordert eine abgestimmte Lösung.

**Ihre Zielsetzungen** : Zu jeder Zeit und unter allen Umständen die **Versorgungssicherheit in Ihrem Betrieb** von der Mittel- bis zur Niederspannung sicherstellen (Leistungsschalter, Trafos, Blindstromkompensationen, USV-/Gleichrichter-Anlagen). **Atalys** unterstützt Sie in dreifacher Hinsicht : **Herstellernerneute Instandhaltung, Anlagen-Audits/-Optimierung, Benutzer-Schulungen**. Eine unserer Spezialitäten : Revision aller Marken von **Niederspannungs-Leistungsschaltern bis 6300A** (auch älter Modelle/Werterhaltung). **Der Echt-Test durch Primäreinspeisung** garantiert Ihnen als einzige Testmethode die volle Funktionstüchtigkeit bei thermischer und magnetischer Überlast.

Atalys, die Zuverlässigkeit Ihres elektrischen Netzes.

Atalys (Schweiz) AG, Allmendweg 8, CH-4528 Zuchwil  
 Tel.: +41 32 621 04 37 (24h) - E-Mail: bruno.enderli@atalys-nrgy.com  
 Belgique/België • France • Luxembourg • Nederland • Suisse/Schweiz

