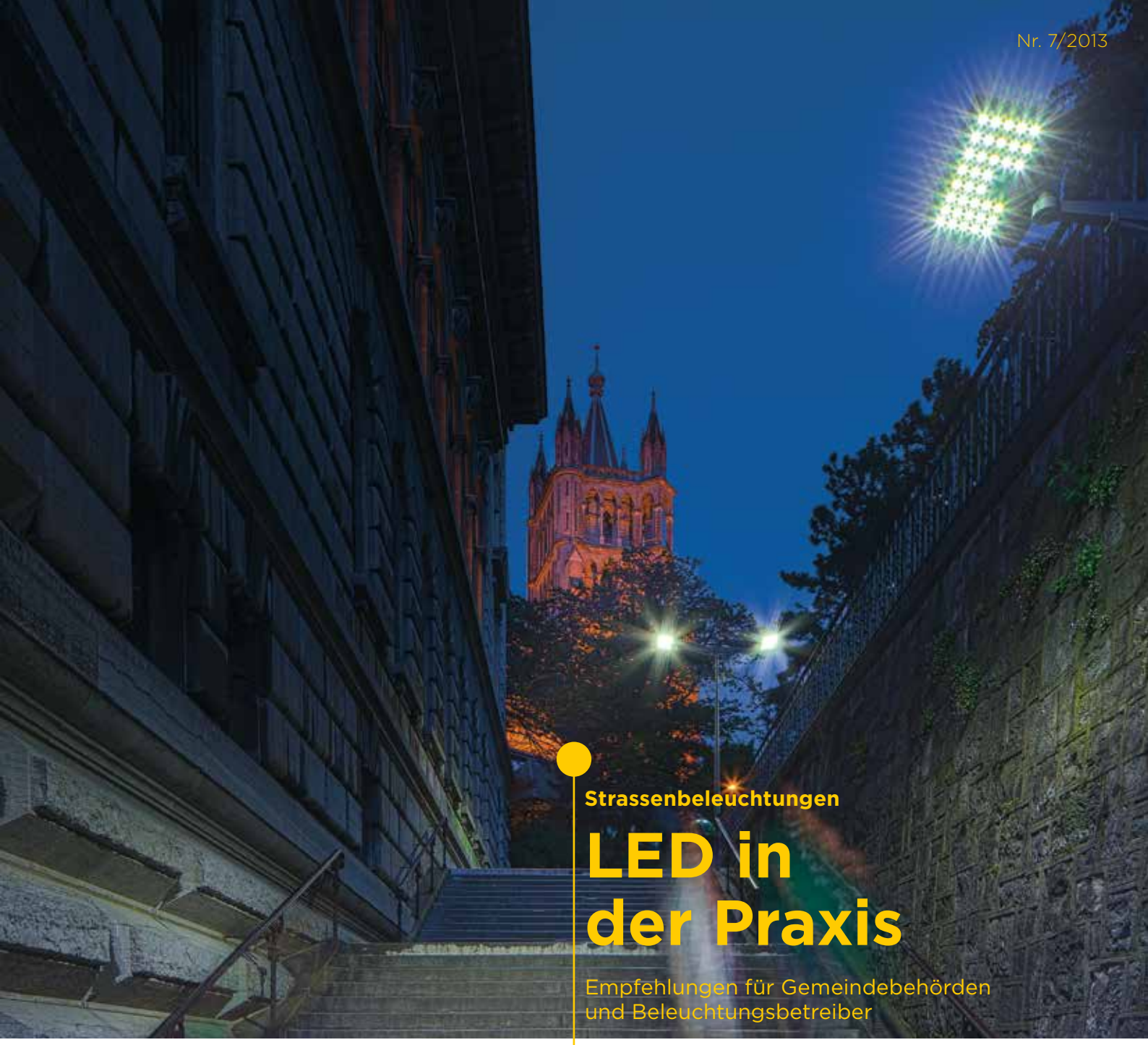
Nr. 7/2013



Strassenbeleuchtungen

LED in der Praxis

Empfehlungen für Gemeindebehörden und Beleuchtungsbetreiber

- **Vorteile und Anwendungen**
- **Erfahrungen**
- **Bewegungssensoren**
- **Das gute Beispiel**

topstreetlight.ch

LED: Vorteile und Anwendung

Noch vor wenigen Jahren wurde der LED-Technik in der Strassenbeleuchtung mit einer gewissen Skepsis begegnet. In der Zwischenzeit haben LED-Leuchten enorme Fortschritte gemacht und viele Schwächen sind behoben. Obwohl ihre Entwicklung nicht abgeschlossen ist, hat die Fachwelt wie auch Behörden und Verbände Vertrauen in diese Technik gewonnen. Eine neue Strassenbeleuchtung wird heute kaum noch geplant, ohne dass eine Variante mit LED evaluiert wird. Bereits heute werden in der Schweiz mehr als 50 % der neuen Strassenbeleuchtungen mit LED realisiert.

Dimmbarkeit

Bis vor kurzem war Dimmen in der Strassenbeleuchtung kein Thema, da konventionelle Lampen nur beschränkt dimmbar sind. LED bieten diese Möglichkeit. Dadurch lässt sich der Lichtstrom zwischen 0 % und 100 % variieren und so die Lichtstärke den Bedürfnissen anpassen. Dank dem raschen Einschaltverhalten lassen sich LED-Leuchten zudem gut mit Bewegungsmeldern kombinieren.

Die wichtigsten Vorteile

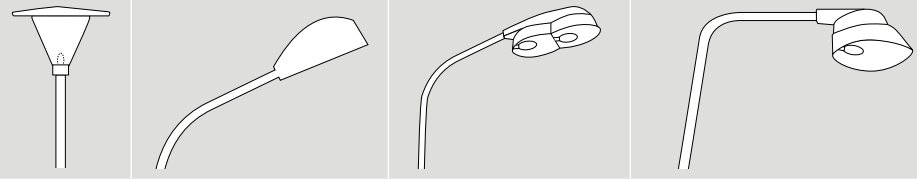
- Weisses Licht mit guter Farbwiedergabe
- Gerichtetes Licht (gute Lichtlenkung, weniger Streuverluste)
- Hohe Energieeffizienz
- Sofortiges Einschaltverhalten
- Dimmbar, steuerbar, abschaltbar
- Lange Lebensdauer

Die Risiken

- Noch nicht abgeschlossene Entwicklung
- Fehlende Erfahrungswerte bezüglich Alterung
- Künftige Verfügbarkeit der Komponenten nicht garantiert
- Produkte mit mangelhafter Wärmeabfuhr
- Mögliche Blendungen
- Auch bei Reduktion sind die Normen einzuhalten

Leuchten, die sofort ersetzt werden können

- Alle Quecksilberdampfleuchten
- Alle offenen Leuchten (ohne Glasabdeckung)
- Leuchten mit mehr als 25 Betriebsjahren



Beispiele veralteter Leuchten

Die gebräuchlichsten Bewegungssensoren

LED können sehr gut mit bedarfsgerechter Steuerung betrieben werden. Dazu werden sie mit Bewegungsmeldern kombiniert. Ein Bewegungsmelder ist ein Sensor, der Bewegungen erkennt und dadurch Signale an die Beleuchtung sendet. Die erhältlichen Systeme basieren auf unterschiedliche Techniken.

PIR (passiv infrarot)	Radar	Optischer Sensor
Eigenschaften		
■ Optimal für langsame Bewegungen und Objekte in der Nähe ■ Entfernte und schnelle Objekte werden schlecht erfasst (> 50 km/h)	■ Optimal für schnelle Bewegungen (fahrende Autos) ■ Langsame Objekte werden schlecht erfasst (< 3 km/h)	■ Optimal für Personenerkennung (Tiere werden ignoriert) ■ Sehr zuverlässig für langsame Bewegungen
Anwendung		
Fusswege	Strassen mit Autos	Rad- und Fusswege

Eigenschaften von Sensoren

Erfahrungen und Qualitätssicherung

Entwicklung

Wie bei anderen neuen Technologien waren die ersten LED-Anlagen mit Unzulänglichkeiten behaftet:

- Zu kaltes Licht wurde als unangenehm empfunden. → Heute hat sich eine Lichtfarbe von 3000 bis 4500 Kelvin in der Praxis bewährt.
- Multispot-Leuchten erzeugten Lichtmuster auf der Strasse. → Heute sind LED-Leuchten mit Linsenoptik oder Reflektoren ausgerüstet.
- Wegen mangelnder Modularität musste bei einem Defekt die ganze Leuchte ersetzt werden. → Heute lassen sich einzelne Komponenten einer Leuchte austauschen.
- Einige LED-Anbieter hatten mangelhafte Produkte. → Heute ist der Markt kritischer gegenüber Lieferanten.

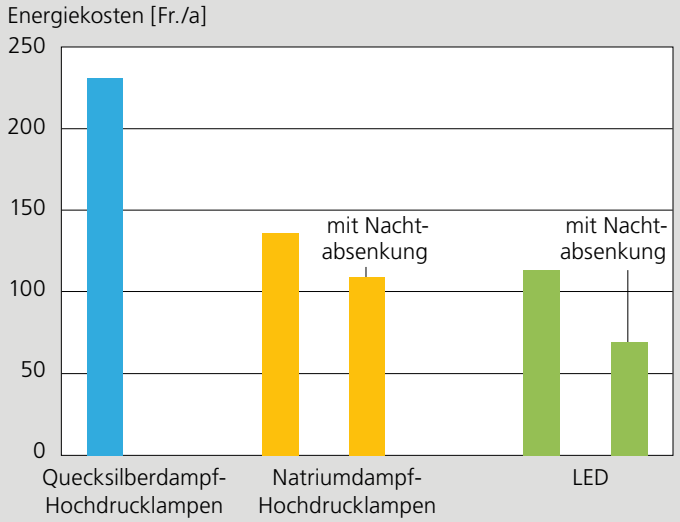
Qualitätskriterien

Folgende Qualitätskriterien müssen bei der Wahl von LED-Leuchten berücksichtigt werden:

- Modularität: Einzelne Komponenten (Lichteinheit, Betriebsgerät und Steuerung) müssen austauschbar sein, ohne die ganze Leuchte zu ersetzen.
- Garantie: die übliche Garantiezeit beträgt 5 Jahre.
- Liefergarantie: die Ersatzteile müssen 10 Jahre lang lieferbar sein.
- Partner: die Wahl der Hersteller und Planer ist ganz wichtig. Sie müssen das Vertrauen der Auftraggeber geniessen, Referenzen ausweisen und fachkompetent sein. Referenzobjekte sollten besichtigt werden.
- Sorgfältige Planung: die Vielfalt an Produkten und Leistungsangaben machen die Planung aufwändiger. Die lichttechnischen Qualitäten müssen stimmen und Richtwerte eingehalten werden.
- Energieeffizienz: gedimmte und geregelte Anlagen nutzen die Vorteile der LED-Technik sehr gut.
- Preis: die Kosten für LED-Leuchten sind in den letzten Jahren gesunken. Nicht der Preis allein ist massgebend, sondern auch Wartungs- und Energiekosten sowie Vorteile durch höheren Sehkomfort.
- Ausschreibungsunterlagen zu LED-Strassenleuchten befinden sich auf www.slg.ch (Mitgliederbereich).

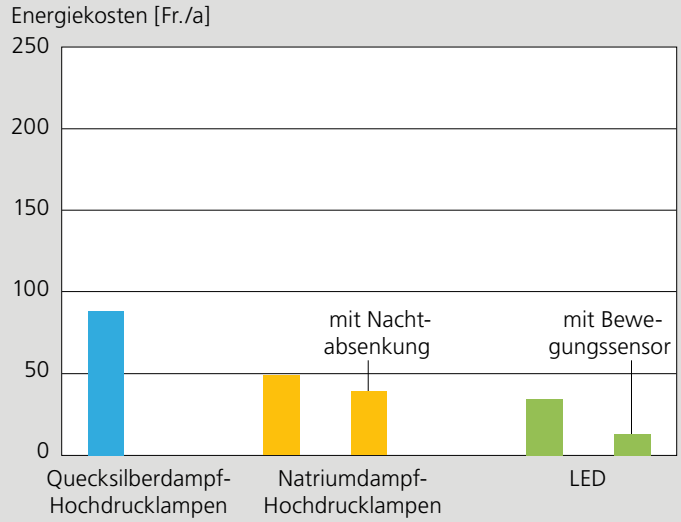
Energiekosten pro Kandelaber bei einer Hauptstrasse (links) oder bei einer Quartierstrasse (rechts)

Hauptstrasse



Annahmen
Quecksilberdampflampen: 250 W
Natriumdampflampen: 150 W
LED: 125 W
Betriebsstunden: 4200 h/a
Stromkosten: 20 Rp/kWh

Quartierstrasse



Annahmen
Quecksilberdampflampen: 80 W
Natriumdampflampen: 50 W
LED: 35 W
Betriebsstunden: 4200 h/a
Stromkosten: 20 Rp/kWh

Sensortechnik – das gute Beispiel

An der Hüttenwiesstrasse in St. Gallen wurden die fälligen Sanierungsarbeiten genutzt, um die erste volldynamische LED-Strassenbeleuchtung der Schweiz zu realisieren. Detektoren der neusten Steuerungstechnik erfassen die Fahrzeuge und verlangen bedarfsgerecht das nötige Licht für die Fahrbahn. Danach wird das Beleuchtungsniveau wieder reduziert, die Leuchten schalten in den «Ruhezustand» zurück und nur das Trottoir ist beleuchtet. Mit der neuen Steuerung wird die Lichtmenge effizient eingesetzt, viel Energie gespart und die Lichtemissionen wesentlich verringert.

Nächtliche Stimmung an der Hüttenwiesstrasse vor der Sanierung (links, mit Natriumhochdrucklampe) und danach (rechts, mit LED).

	Alt	Neu	
	Keine Steuerung	**«Ruhezustand» ohne Fahrzeuge**	**Detektion aufgrund von Fahrzeugen**
Anzahl Lichtpunkte	12	12	
Leuchte	Na-HST	LED	
Betriebsleistung	70 W + 12 W	30 W	55 W
Steuerung	keine	gedimmt	je 2 Lichtpunkte
Beleuchtungsniveau	Trottoir und Fahrbahn (ME5)	Nur Trottoir (S5)	Trottoir und Fahrbahn (ME5)
Betriebsstunden	4200 h/a	3450 h/a	750 h/a
Energieverbrauch	4135 kWh/a	1740 KWh/a	
Einsparung zu alter HS-Beleuchtung		58 %	
Einsparung zu normalem LED-Betrieb		37 %	

Impressum

Dieses Faltblatt wurde im Rahmen des Projektes «Effiziente Strassenbeleuchtung» von EnergieSchweiz und S.A.F.E. erarbeitet.

Redaktion und Gestaltung
Faktor Journalisten AG

Foto Titelbild
Arno Murith

Oktober 2013

Arbeitsgruppe
Rolf Aeschbacher, BKW Energie AG; Thomas Blum, Schréder; Sophie Borboën, SuisseEnergie pour les communes; Urs Etter, SGSW; Jörg Haller, EKZ; Othmar Humm, Faktor Journalisten; Jörg Imfeld, Elektron; Dominique Ineichen, AIL; José Mettraux, Groupe E; Olivier Pavesi, SIG; Jean-Jacques Perrenoud, Romande Energie; Martin Rölli, CKW; Giuse Togni, S.A.F.E.

Bezug
topten, Hardstrasse 322a, 8005 Zürich
Download: www.topstreetlight.ch, www.topten.ch