



Strassenbeleuchtung

Effiziente Systeme

Empfehlungen für Gemeindebehörden und Beleuchtungsbetreiber

- Rückblick und Ausschau
- Rasante Entwicklung
- Komplexe Planung
- Das gute Beispiel

Eine rasante Entwicklung

Die elektrische Beleuchtung bestand Ende des 19. Jahrhunderts aus Glüh- und Bogenlampen. Um 1930 wurde die **Natriumdampf-Niederdrucklampe** entwickelt, die zwar eine hohe Lichtausbeute, aber eine sehr schlechte Farbwiedergabe aufwies. Deshalb setzte sich diese Technologie nie richtig durch.

Die Erfindung der **Quecksilberdampf-Lampe** Anfangs der 50er-Jahre bedeutete damals einen enormen Fortschritt. Heute ist diese Technologie veraltet: Seit 2015 sind Quecksilberdampflampen verboten und nicht mehr erhältlich.

In den 70er-Jahren begann sich in der Strassenbeleuchtung die **Natriumdampf-Hochdrucklampe** durchzusetzen. Sie bot einen guten Kompromiss zwischen Lichtausbeute und Farbwiedergabe und war zudem dimmbar.

Um das Jahr 2000 war der Übergang von konventionellen zu elektronischen Vorschaltgeräten aufgrund tieferer Energieverluste ein grosser Entwicklungsschritt. Heute kann das **Betriebsgerät** zahlreiche zusätzliche Funktionen übernehmen: Stromregelung, Nachtabsenkung, Temperaturüberwachung, astronomische Zeituhr, Speicherung von Daten und Kommunikation mit dem Bewegungsmelder.

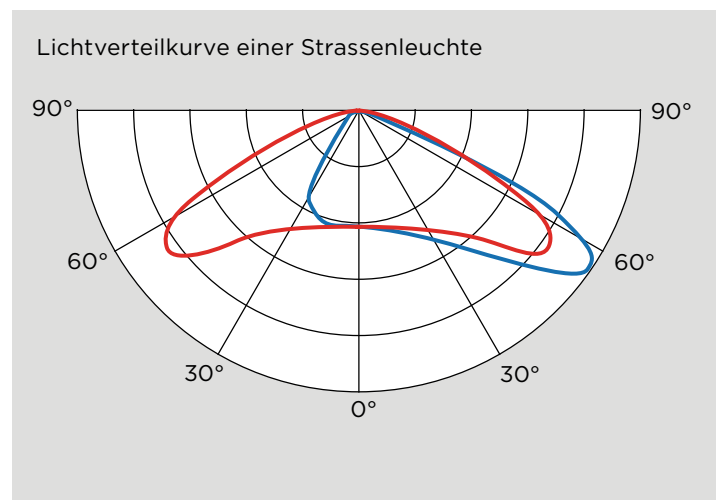
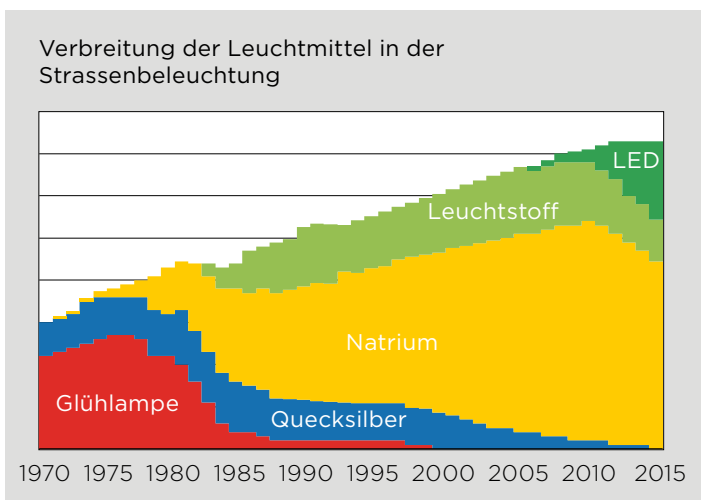
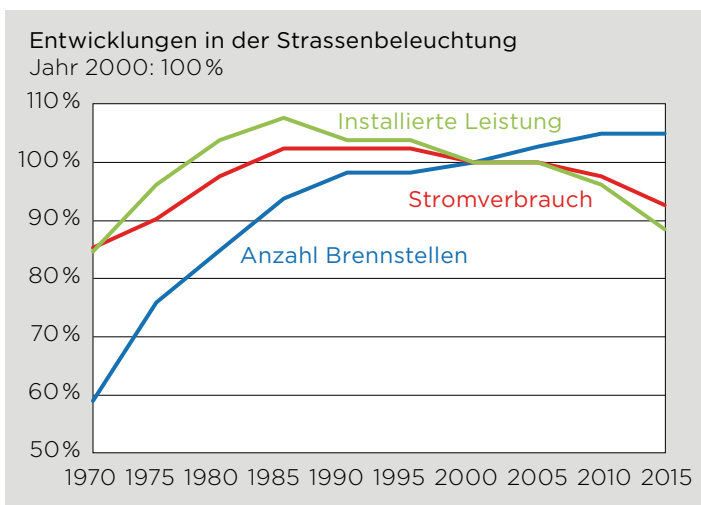
Präziser planen mit LED

Mit den alten Technologien war die Planung einer Strassenbeleuchtung einfacher, da vieles standardisiert war, wie zum Beispiel die Wattagen der Lampen (50 W, 70 W, 100 W etc.).

Heutzutage wird auf **LED-Leuchten** gesetzt, weil sie anderen Lampentechnologien in fast allen Belangen überlegen sind. Mit LED ist die Planung genauer geworden: Die Beleuchtungsstärke ist stufenlos regulierbar, es gibt zahlreiche Lichtverteilungsmöglichkeiten und diverse Farbtemperaturen. Auch lassen sich LED-Leuchten mit Bewegungsmeldern kombinieren und mehrstufig steuern.

Die Steuerung, die Schnittstellen und die Kommunikation zwischen den Komponenten sind jedoch anspruchsvoll. Die neu gewonnenen Möglichkeiten machen die Projektierung einer Strassenbeleuchtungsanlage komplexer: Der Einbezug eines Beleuchtungsplaners ist unerlässlich. Richtig geplant nimmt die Beleuchtungsqualität mit LED zu – bei tieferem Energieverbrauch.

Die Lichtverteilungskurve bildet die Form der Lichtverteilung einer Leuchte in Längsrichtung (0°-180°) und Querrichtung (90°-270°) zur Fahrbahn ab. Die Abbildung zeigt die typische Lichtverteilung einer Strassenleuchte: **rot**: entlang der Fahrbahn, Lichtverteilung symmetrisch **blau**: quer zur Fahrbahn, Lichtverteilung asymmetrisch



Komplexe Planung

Die sorgfältige Planung einer Strassenbeleuchtung ist von grosser Wichtigkeit. Dazu gehört das Festlegen der nötigen Beleuchtungsstärke, der Lichttemperatur und der Dimmp Profile. Auch die Wahl geeigneter Komponenten ist zentral. Richtwerte für qualitativ gute Leuchten zeigt die Tabelle.

Parameter	Bestwerte
Lichtausbeute LED-Leuchte	≥ 100 lm/W
Farbwiedergabe	≥ 70
Lebensdauer	≥ 100 000 h

Minimalanforderungen an Betriebsgeräte

- DALI-Schnittstelle
- Dimmstufen programmierbar
- Dimmzeiten programmierbar
- CLO-Technik (= konstanter Lumen-Output)
- Schutzmechanismen bei Kurzschluss, Überspannung (> 4 kV), Überlast und Übertemperatur
- Lebensdauer > 50 000 h
- Garantie > 5 Jahre

Anforderungen an die Planung

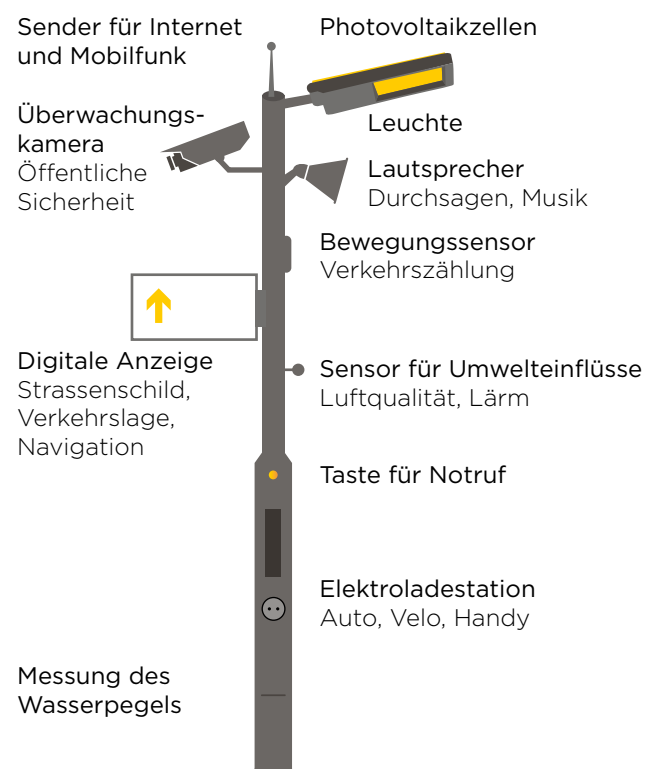
Die Norm SN EN 13201 «Strassenbeleuchtung» regelt die Planung und Auslegung der öffentlichen Beleuchtung. Sie ist in fünf Teile gegliedert und hat zum Ziel, die technischen Anforderungen gesamteuropäisch zu vereinheitlichen und auf ein gemeinsames Niveau zu bringen.

Die 2016 überarbeitete Norm zeigt unter anderem auf, wie stark die Beleuchtung nachts abgesenkt werden darf. Neu sind die Parameter für die Klassierung einer Strasse zeitabhängig. Wenn sich ein Kriterium (z.B. Verkehrsfluss oder Umgebungsbeleuchtung) im Laufe der Betriebszeit verändert, kann die Strassenklassierung für diesen Zeitabschnitt angepasst werden. Ist also zum Beispiel eine Strasse nachts weniger befahren, kann sie zwei oder manchmal sogar drei Stufen tiefer klassiert werden, was deutlich weniger Licht nötig macht.

In der Schweiz wird diese Norm durch die Richtlinie SLG 202 «Öffentliche Beleuchtung: Strassenbeleuchtung» ergänzt und präzisiert.

Ein Blick in die Zukunft

Die effizienteste Lichtquelle wird sich weiterhin durchsetzen und den Lichtmasten kommen in Zukunft neue Aufgaben zu. Kandelaber eignen sich durch ihre Höhe, ihre regelmässigen Abstände und ihren Anschluss ans Stromnetz für zusätzliche Funktionen: Verkehrszählung, Geschwindigkeitsmessungen (Radar), Beobachtung des öffentlichen Raumes (Webcam), Sender und Repeater für Mobilfunk- und Internetsignale, Notrufaktionen und vieles mehr. All diese Geräte benötigen zusätzliche Anschlüsse und Verkabelungen (Stromnetz, Glasfasern, Ethernet etc.). Die Statik des Mastes muss für die zusätzlichen Lasten ausgelegt sein. Diese erhöhte Komplexität mit mehreren Ansprechpartnern ist auch rechtlich anspruchsvoll und stellt die Betreiber der Anlagen vor neue Herausforderungen.

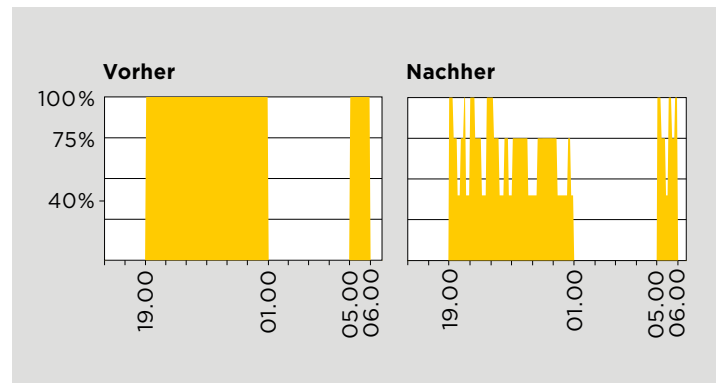


Verkehrszählung steuert das Licht

Die Kantonstrasse in Urdorf (ZH) wurde anfangs 2015 saniert und die alten Natriumdampflampen (150 W) durch LED-Leuchten (90 W) ersetzt. Zwischen 1 Uhr und 5 Uhr nachts wird die Beleuchtung ganz ausgeschaltet. Im Rahmen eines Pilotprojektes wurde die Anlage nachträglich mit einem optischen Sensor versehen, der den motorisierten Verkehr zählt. Das Licht wird neu über das Verkehrsvolumen normgerecht gesteuert. Bei geringem Verkehrsaufkommen wird die Lichtstärke auf 75% beziehungsweise 40% des Anfangswertes reduziert. Nur die Lichtstärke der Leuchten bei den Fussgängerstreifen bleibt immer auf 100%. Daraus resultieren Energieeinsparungen von etwa 30%.



	Vorher	Nachher
Beleuchtungsklasse	M4	Nach Verkehrsvolumen
Lampentyp	LED	LED
Steuerung	Nachtabstaltung	Dynamisch mit Nachtabstaltung
Sensortyp	—	Optischer Sensor für Verkehrszählung
Leistung Leuchten	90 W	90 W
Vollbetriebsstunden	2700h/a	1900h/a
Energieverbrauch	240kWh/a LP	170kWh/a LP
Einsparung	—	30%



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
Jerry Gross

Oktober 2016

Arbeitsgruppe

Thomas Blum, Schröder; Sophie Borboën, SuisseEnergie pour les communes; Cynthia Cavin und Fabrice Diennet, Romande Energie; Urs Etter, SGSW; Jörg Haller, EKZ; Christine Sidler, Faktor Journalisten; Jörg Imfeld, Elektron; Dominique Ineichen, AIL SA; José Mettraux und Philippe Mivelle, Groupe E; Olivier Pavesi, SIG; Martin Rölli, CKW; Giuse Togni, S.A.F.E.

Bezug

topten, Hardstrasse 322a,
8005 Zürich

Download: www.topstreetlight.ch,
www.topten.ch



[S · A · F · E]

