

## Intelligente Strassenleuchten – wenn Strom sparen teuer wird

Intelligente Strassenleuchten stehen derzeit hoch im Kurs. Bei einer Evaluation lohnt es sich aber doppelt zu rechnen. Nebst den prozentuellen Effizienzsteigerungen sind die absoluten Kosten im Auge zu behalten.

Im Rahmen eines ProKilowatt-Programms zur Modernisierung von Strassenleuchten wurde eine Studie durchgeführt, welche die Energieeffizienz und die Kostenwirkung von sensorgesteuerten Strassenbeleuchtungssystemen analysiert. Dabei fiel auf, dass es unter beinahe keinen Umständen möglich ist, eine «Sensorlösung» rentabel zu betreiben. Diese Erkenntnis erstaunt, da an diversen Veranstaltungen die Vorzüge von «intelligenten» Systemen gelobt werden.

### Modernisierungsbedarf als Ausgangssituation

Viele Gemeinden haben einen veralteten Beleuchtungspark und sehen sich mit komplexen Modernisierungsprojekten konfrontiert. Die Systemkomplexität von Strassenbeleuchtungen ist beachtlich. Diverse Normen, technische Vorschriften und Anforderungen werden gestellt, nebst der Basisforderung einer möglichst energieeffizienten Lösung. Aus Sicht des Steuerzahlers geht es aber nicht darum, bei der Energieeffizienz das machbare Maximum zu erreichen, sondern ein vernünftiges Optimum, das finanzierbar ist.

Dabei stellt sich vor allem die Frage nach dem technischen Aufwand. Wie viel «Intelligenz» und Sensorik soll das neue System aufweisen, und was darf dies kosten? Die Studie zeigt dabei, dass «autarke» Intelligenz zur Licht-/Leistungs-Absenkung gut und auch wirtschaftlich sein kann. Wenn ein System um Sensorik, Netzwerk oder Kommunikationslösungen erweitert werden soll, muss die zusätzlich eingesparte Energie in Relation zum Zusatzaufwand gestellt werden.

Es darf nicht unterschlagen werden, dass Sensor- oder Kommunikationslösungen einen Unterhaltsaufwand generieren, der zu Buche schlägt. Die Studie hat deshalb verschiedene Szenarien durchgerechnet, und diverse Variablen in Relation zur Wirtschaftlichkeit des eingesparten Stroms gestellt. Die Strombedarfe und Einsparungen werden dabei nicht in Prozenten, sondern in Wattstunden bzw. Franken und Rappen gerechnet. Durch die «Wattstunden-Betrachtung» pro Strassenleuchte in Relation zu den Investitions- und Betriebskosten dieser Leuchte wird sehr schnell erkennbar, dass eine erhöhte Systemkomplexi-

tät in der Leuchte deren Wirtschaftlichkeit in aller Regel deutlich verschlechtert.

### Wirtschaftlichkeit

Die Studie berechnet einen integrativen «UN-Wirtschaftlichkeits-Faktor» (UNW-Faktor). Dieser verändert sich je nach Systemvariablen (z.B. zusätzliche Investitionskosten, Strompreis, Unterhaltskosten, Strom-Einsparungspotenzial) und zeigt, unter welchen Voraussetzungen eine Sensorlösung für Strassenleuchten «rentabel» würde (UNW-Faktor < 1). Auf einen kurzen Nenner gebracht, zeigt sich jedoch, dass kaum je eine Sensorlösung rentabel sein könnte.

Sensor-/Radarlösungen zeigen sich angesichts des geringen Einsparungspotenzials im Verhältnis zum Unterhaltsaufwand selbst dann unrentabel, wenn keinerlei Kosten für deren Installation anfallen würden. Die jährliche Strom-Ersparnis pro Leuchte würde gegenüber autark in ihrer Leistung abgesenkten LED-Leuchten kaum je 25 kWh betragen, in der Regel weniger als 12 kWh pro Jahr.

Steuerungsoptionen mit Sensor- oder Kommunikationstechnik lohnen sich also nur, wenn über die Energieeffizienz hinaus ein Zusatznutzen mit echtem Mehrwert gefordert ist.

Stefan Kreidler, CEO Onlog AG

Kalkulation ↓ Aspekt	1 Investition variabel	2 Unterhaltskosten variabel	3 Strompotenzial variabel	4 Strompreis variabel
Investition 1x	0.– ... 600.–	100.–	200.–	200.–
Unterhalt / Jahr	10.–	0.– ... 100.–	10.–	10.–
Strompotenzial	-20 W / 50%	-20 W / 50%	-1 ... -39 W	-20 W / 50%
Strompreis pro kWh	7 Rp.	15 Rp.	7 Rp.	1 Rp. ... 50 Rp.
UN-Wirtschaftlichkeits-Faktor	13 ... 4	19 ... 0,7	140 ... 3	49 ... 1
Wirtschaftlich ab	nie wirtschaftlich	Unterhalt < 1.45 Fr./Jahr + Strompreis > 11 Rp.	nie wirtschaftlich	Strompreis > 50 Rp.

**Kalkulation 1:** Die Investitionskosten werden variiert von 0 bis 600 Franken Zusatzkosten pro Leuchtpunkt (realistisch). Unterhalt/Störungsbehebung, Stromsparpotenzial und Preis werden auf sehr günstigem Niveau fixiert. Der Wirtschaftlichkeitsfaktor 4 zeigt, dass selbst ohne Investitionskosten viermal mehr Kosten entstehen, als die Energieeinsparung bringt.

**Kalkulation 2:** Die Unterhaltskosten werden variiert von 0 Zusatzkosten (völlig unrealistisch) bis 100 Franken Zusatzkosten für Unterhalt der Sensorsteuerung (ist wahrscheinlich). Bei kalkulierten radikal tiefen Zusatzinvestitionen von nur 100 Franken und einem hohen Strompreis von mindestens 11 Rp./kWh ist eine solche Lösung rentabel, wenn sich der Unterhalt auf 1.45 Franken pro Jahr beschränkt. Zu beachten: Verschmutzte Sensoren funktionieren schlecht oder gar nicht. Periodische Reinigung ist Pflicht. Bei einer Störung kommt meist ein hoch qualifiziertes Team von Elektroingenieuren samt Kran/Korbwagen und Analyseprogrammen. Wie resistent ist die Hard- und Software gegenüber Blitzen, Netztransienten und Störfeldern?

**Kalkulation 3:** Das Stromsparpotenzial wird kalkulatorisch von 2 % bis 98 % variiert, wobei 98 % völlig unrealistisch wäre (auch wegen Vorschriften). Selbst bei einem kalkulatorischen Strompreis von 7 Rappen und bei vollständiger Abschaltung ist die Investition nicht wirtschaftlich und kostet dreimal mehr als der eingesparte Strom.

**Kalkulation 4:** In dieser Kalkulation wird der Strompreis variiert, wobei sich zeigt, dass sich eine Investition von 200 Franken erst ab einem Strompreis von mindestens 50 Rappen pro kWh als rentabel erweist. Angesichts von niedrigen Strompreisen in der Nacht eine sehr unrealistische Annahme.

Die der Studie zugrunde liegenden Dokumente sind in Kürze auf [comulux.ch](http://comulux.ch) abrufbar und erlauben dem Nutzer, mit eigenen Annahmen Simulationsrechnungen vorzunehmen.