

LED-Offensive auf Schweizer Strassen

Das LED-Licht holt im Schweizer Strassenbild rasant auf. Landesweit testen Städte wie Zürich, St. Gallen oder Yverdon den Einsatz «intelligenter» LED-Leuchten.

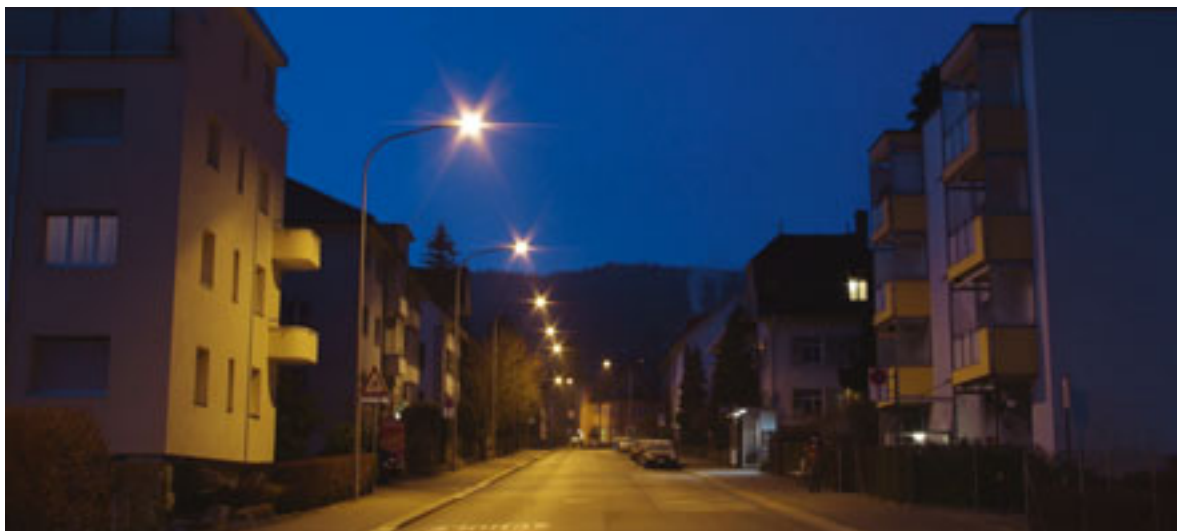
Viele Strassen und Plätze in Schweizer Gemeinden sind hoffnungslos überleuchtet. Das ist auch sehr gut im Umweltbericht 2014 des Kantons Zürich ersichtlich, der alle vier Jahre erscheint. Der Bericht zeigt zwei nächtliche Satellitenbilder des Kantonsgebiets. Das erste zeigt die Lichtemissionen des

Kantons 1992–1994, das zweite jene von 2010–2012. In diesen rund zwanzig Jahren hat sich die Lichtmenge ungefähr verdreifacht. Die massive Zunahme geht auf die Ausdehnung des Siedlungsgebiets und die damit verbundene Beleuchtung der neuen Strassen, Plätze usw. zurück.

Die Zunahme der Helligkeit – der Verein Dark Sky spricht von «Lichtverschmutzung» – hat einen Grund: Bei rund 90 Prozent der Strassenleuchten handelt es sich um Natriumdampflampen, die einen grossen Streulichtverlust aufweisen. Viele Gemeinden sind nun – allerdings primär aus Effizienzgründen – zum Einsatz von LED-Leuchten übergegangen, deren Licht gerichtet ist.

Die Schweizerische Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.) beziffert die Ausgaben für die Stromkosten von Schweizer Strassenbeleuchtungen auf 150 Mio. Franken. «Davon könnte ein Drittel eingespart werden, wenn die alten Quecksilberdampflampen durch effizientere Leuchten ersetzt würden», rechnet Giuse Togni, Energieplanerin und Präsidentin von S.A.F.E. vor. Ein Beispiel: Der Kanton Luzern hat zwischen 1999 und 2007 auf den Kantonsstrassen die alten Quecksilber- durch Natriumdampflampen ersetzt. Er spart dadurch 40 Prozent Energie bei der Strassenbeleuchtung.

Quecksilberdampflampen sind definitiv von gestern: Seit April 2015 sind Pro-



— Die Altstetterstrasse in Zürich. Oben: vorher mit Natriumhochdrucklampen, Systemleistung 280 W; unten: nachher mit LEDs, Systemleistung 122 W.



— L'Altstetterstrasse à Zurich. En haut: avant, avec des lampes au sodium haute pression, performance du système 280 W; en bas: après, avec des LED, performance du système 122 W.

duktion und Import dieser ineffizienten Lampen verboten. Sobald die Bestände aufgebraucht sind, werden die umweltbelastenden Leuchtkörper aus dem Schweizer Strassenbild verschwinden.

Amortisationszeit dreizehn Jahre

Sämtliche Glarner Gemeinden haben 2012 eine quecksilberfreie und energieeffiziente, öffentliche LED-Beleuchtung ihrer Strassen beschlossen. LED-Leuchten brauchen nur noch 30 Watt, während es bei den alten Quecksilberdampf lampen 80 Watt waren. Mit dem eingesparten Strom können sechzig Haushaltungen versorgt werden.

Drei Gründe haben zur Umstellung geführt: der geringe Unterhalt bei den LED-Leuchten, die geringeren Stromkosten sowie die Kooperation mit der Lieferfirma. Diese gewährte den Glarnern eine zehnjährige Garantie auf die LED-Leuchten. Das Projekt wurde beim Bundesamt für Energie eingereicht, wo ein Förderbeitrag von 41'600 Franken zugesichert wurde. Für die drei Gemeinden war das entscheidend, daher stimmten sie der 1,3 Mio. Franken teuren Investition für den Ersatz der rund tausend Quecksilberdampf- durch LED-Leuchten zu. Diese wurden bis Mitte 2013 installiert. Der Preis pro Lampe betrug circa 1000 Franken, die Amortisationszeit der Investition liegt bei 13 Jahren.

Andere Schweizer Gemeinden, die ihre Strassen auf LED-Beleuchtung umrüsten wollen, können übrigens weiterhin bei effeStrada, einem nationalen Förderprogramm des Fachverbandes der Beleuchtungsindustrie FVB, Fördergesuche einreichen (vgl. Kasten). Gefördert werden insbesondere sog. intelligente Strassenbeleuchtungen.

Wenn das Licht dem Auto vorausleuchtet

Die Vorteile von LED-Leuchten liegen nicht nur bei der Energieeffizienz, sondern auch in ihrer Steuerbarkeit. Zwischen 24 Uhr und 5 Uhr, wo sie kaum benötigt werden, können LED-Lampen dank individuell eingebauter Steuermodule auf 10–20 Prozent ihrer Leuchtkraft gedimmt werden. (Bei neueren Natriumdampf lampen sind 50 Prozent möglich.)

Doch die moderne LED-Technik geht noch weiter. Die neue Generation der LED-Lampen lässt sich mit einer dynamischen («intelligenten») Steuerung ausrüsten, die gegenüber den Natriumdampf lampen etwa 80 Prozent Energie spart.

MIT EFFESTRADA ZU INTELLIGENTEN LED-LEUCHTEN

effeStrada ist ein nationales Förderprogramm des Fachverbandes der Beleuchtungsindustrie, um Gemeinden bei der Umrüstung ihrer Strassenbeleuchtung auf eine intelligente LED-Lösung zu unterstützen. Diese erhalten pro Kandelaber einen Förderbeitrag von 100 Franken. effeStrada wird im Rahmen der vom Bundesamt für Energie finanzierten wettbewerblichen Ausschreibung «ProKilowatt» in der Schweiz ausgerufen. Die fachliche Prüfung der Förderanträge und Projekte durch die Schweizerische Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.) stellt die Umsetzung und Vergabe der Fördergelder auf eine objektive Basis. Das Programm startete am 1. April 2015 und hat eine Laufzeit von drei Jahren. Mit der Fördersumme von 1 Million Franken sollen insgesamt Investitionen von 5 Mio. Franken ausgelöst und 1,7 Mio. kWh Strom pro Jahr eingespart werden.

www.ffmpeg.ch

«Intelligent» heisst: Wenn ein Auto, ein Velofahrer oder ein Fussgänger naht, schalten die LED-Lampen dank Bewegungssensoren in Sekundenbruchteilen vom Schummerlicht auf volle Leuchtkraft. Damit ein Fahrer auch weit genug sieht, leuchtet bei seiner Annäherung eine ganze Reihe von LED-Leuchten auf – das Licht eilt dem Auto oder Velofahrer also voraus. Bei Tieren wie Füchsen, Katzen oder Igel n wird der Mechanismus übrigens nicht ausgelöst. In Regensdorf haben die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich EKZ im Juni 2014 auf einem Kilometer Länge die Kantonsstrasse mit dreissig solchen intelligenten LED-Leuchten ausgestattet (vgl. «electro revue» 15–16/2014, S. 68).

Bei der Lebensdauer wird hier mit 15–20 Jahren gerechnet. Im Kanton Zürich erfolgt die Umstellung rasch: In 108 der 170 Zürcher Gemeinden werden nach und nach (dimmbare) LED-Leuchten eingesetzt; in 90 Prozent der Strassenbeleuchtungsprojekte der EKZ im Jahr 2013 kamen LED-Lampen zum Einsatz.

In Zürich wurde im November 2014 gar eine kleine LED-«Offensive» gestartet. Das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich EWZ testet gegenwärtig zwei 700

bzw. 950 Meter lange Strassenabschnitte an der Furttal- bzw. der Schwandenholzstrasse mit dynamischen LED-Leuchten. Zudem wurde die Rathausbrücke mit LED-Licht ausgestattet. Siebzig alte Kugelleuchten wurden durch acht schlanke LED-Zylinder ausgetauscht; die Energieeinsparung beträgt 83 Prozent.

Absenkung in der Nacht wichtig

Das sah vor wenigen Jahren noch anders aus. Bei einem Rating von WWF und S.A.F.E. zum Stromverbrauch der Strassenbeleuchtung in den Kantonshauptstädten landete Zürich 2006 auf dem drittletzten Platz. Die effizienteste Beleuchtung hatte St. Gallen. Dort genügten 8 Megawattstunden (MWh), um 1 Kilometer Strasse ein Jahr lang zu beleuchten – Zürich brauchte dafür 30 MWh. 2008 hiessen die Zürcher mit grossem Mehr den Einstieg in die 2000-Watt-Gesellschaft gut. «Das ist uns Verpflichtung genug», sagt Christoph Girsperger vom EWZ. Heute ersetzt das EWZ sukzessive jedes Jahr 700 bis 800 veraltete Lampen. Die 42'000 Strassenleuchten auf Zürcher Stadtgebiet verbrauchen jährlich 20 Gigawattstunden Strom. Die meisten der vorherrschenden Natriumdampf lampen verfügen nicht über eine Absenkung zwischen Mitternacht und 5 Uhr, was eine Erklärung für den hohen Verbrauch ist.

St. Gallen setzte früh auf LED

Intelligente Steuerungen sind an vielbefahrenen Hauptachsen nicht nötig, aber an Quartierstrassen lässt sich mit Detektoren viel Strom sparen. In St. Gallen wurde bereits Anfang 2012 an der Hüttenwiesstrasse – erstmals an einer Schweizer Quartiersstrasse – eine voll dynamische LED-Strassenbeleuchtung mit zwölf Lichtpunkten auf einer Länge von 400 Metern realisiert. Bei den St. Galler Stadtwerken ist man laut Urs Etter mit den Ergebnissen sehr zufrieden. Mit der neuen Steuerung werde das Licht effizient eingesetzt; gegenüber normalen LED-Leuchten ohne Sensoren werde zusätzlich 40 Prozent Energie gespart. «Die Anwohner sind von der Anlage begeistert, da die Lichtemission viel kleiner ist als früher mit den orange leuchtenden Natriumdampf lampen», erklärt Urs Etter. Die Versuchsstrecke kostete 60'000 Franken. Die Lebensdauer einer LED-Lampe mit Sensor wird auf 10–15 Jahre veranschlagt.

Mittlerweile plant man in St. Gallen zwei weitere Teststrecken. Auf Stadtge-

biet haben heute von total 11 500 Strassenleuchten deren 750 LEDs.

Auch Romandie auf LED-Kurs

Dank der Energiewende wächst allenthalben das Bewusstsein für Energieeffizienz, und die Technik entwickelt ständig neue Möglichkeiten. Auch in der Romandie sind LEDs ein Thema. In diversen Gemeinden gibt es Pilotprojekte mit intelligenten LED-Strassenleuchten. So in Sion, wo seit November 2013 das Platta-Quartier mit sechzig LED-Lichtpunkten ausgestattet wurde. Diese können zentral über ein Telemanagementsystem gedimmt werden; acht der Lichtpunkte haben Sensoren. Yverdon plant sogar, alle seine Quartiere mit intelligenten LED-Strassenleuchten auszurüsten; bereits 2013 wurde das erste Quartier mit achtzig sensorgesteuerten LED-Lichtpunkten bestückt.

Unterhalt unverzichtbar

Mit Effizienz allein ist es nicht getan. Wartung und Unterhalt der Strassenbeleuchtung sind für Lebensdauer und Lichtqualität einer Lampe ebenso wichtig. Und diese werden von den Unterhaltsdiensten aus Kostengründen oft vernachlässigt, stellt Giuse Togni, Projektleiterin bei S.A.F.E., fest. Alterung, Verschmutzung oder Vegetation beeinträchtigen die Beleuchtungsqualität der Lampen, was die Sicherheit auf den Strassen vermindert: Bäume und Sträucher können den Leuchtkegel der Lampe verdunkeln; Insekten und Spinnen, aber auch Strassenstaub vermindern die Qualität des Lichts. Regelmässige Kontrolle, Reinigung und Wartung der Lichtpunkte sind unverzichtbar. Ein Beleuchtungs- und Wartungskonzept für die Gemeinden ist daher unerlässlich. Im November 2014 legte S.A.F.E. einen neuen Ratgeber für Gemeinden zu Unterhalt und Wartung von Strassenleuchten vor (www.energieeffizienz.ch > Ratgeber > Strassenbeleuchtung – Wartung und Unterhalt).

Stefan Hartmann, Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E.

LINK

Website für Betreiber von öffentlichen Beleuchtungen:
www.topstreetlight.ch



Foto: S.A.F.E.

Auch LED-Strassenleuchten müssen unterhalten werden, aber der Aufwand ist tiefer als bei Natriumdampflampen.

Offensive LED sur les routes suisses

L'éclairage LED progresse rapidement sur les routes suisses. Des villes comme Zurich, Saint-Gall ou Yverdon testent à l'échelle nationale l'utilisation de luminaires LED « intelligents ».

Dans les communes suisses, bien des rues et des places sont beaucoup trop éclairées. Ce fait est très bien décrit dans le rapport environnemental 2014 du canton de Zurich, qui paraît toutes les quatre années. Le rapport montre deux images satellites nocturnes du territoire cantonal. La première montre l'émission de lumière du canton de 1992 à 1994, la deuxième celle de 2010 à 2012. Dans l'espace de ces vingt années, la quantité de lumière a environ triplé. Cette augmentation massive est due à l'expansion des zones urbanisées et à l'éclairage de nouvelles rues, places, etc.

L'augmentation de la luminosité – l'association Dark Sky parle de « pollution lumineuse » – a une raison : environ 90 pour cent de l'éclairage public est assuré par des lampes à vapeur de sodium, qui se caractérisent par une grande perte de la diffusion de lumière. Un grand nombre de communes a néanmoins décidé – toutefois avant tout pour des raisons d'efficacité – de faire appel à des luminaires LED, dont la lumière est directionnelle.

L'Agence suisse pour l'efficacité énergétique (S.A.F.E.) chiffre les dépenses pour les frais d'électricité de l'éclairage routier suisse à 150 millions de francs. Giuse Togni, planificatrice en énergie et présidente de S.A.F.E., estime qu'un bon tiers pourrait être économisé si l'on remplaçait les anciennes lampes à vapeur

LA TRADUZIONE ITALIANA ...

... di questo articolo verrà pubblicata nell'«electro revue» 15–16/2015.

de mercure par des luminaires plus efficaces». Un exemple: entre 1999 et 2007, le canton de Lucerne a remplacé sur les routes cantonales les vieilles lampes à vapeur de mercure par des lampes à vapeur de sodium commutables et plus efficaces. Il économise ainsi 40 pour cent d'énergie pour l'éclairage des routes.

Les lampes à vapeur de mercure sont définitivement du passé: la production et l'importation de ces vieilles lampes inefficaces sont interdites depuis avril 2015. Ces luminaires nuisibles à l'environnement disparaîtront des routes suisses dès que les stocks seront épuisés.

Durée d'amortissement de treize années

En 2012, toutes les communes glaronnaises ont décidé d'introduire un éclairage public LED exempt de mercure et efficace en énergie sur leurs routes. Les luminaires LED ne consomment plus que 30 watt, tandis que les anciennes lampes à vapeur de mercure consommaient 80 watt. L'économie en électricité permet l'approvisionnement de soixante ménages.

Le passage a eu lieu pour trois raisons: le faible entretien des luminaires LED, les coûts d'électricité plus bas ainsi que la coopération avec le fournisseur. Celui-ci accorda aux Glaronnais une garantie de dix ans sur les luminaires LED. Le projet a été soumis à l'Office fédéral de l'énergie, lequel a assuré une contribution d'encouragement de 41 6000 francs. Ceci fut décisif pour les trois communes, et elles approuvèrent l'investissement de 1,3 millions de francs pour le remplacement d'environ mille lampes à vapeur de mercure par des lampes LED. Ceux-ci furent installés jusqu'à mi 2013. Le prix par lampe était d'environ 1000 francs, la durée d'amortissement est de treize années.

D'autres communes suisses désirant remplacer l'éclairage de leurs routes avec des LED peuvent d'ailleurs continuer à faire une demande pour une contribution d'encouragement auprès d'effeStrada, un programme national d'encouragement mis en place par l'Association des industries de l'éclairage FVB (voir encadré). effeStrada subventionne en particulier des soit disant éclairages publics intelligents.

La lumière a de l'avance sur la voiture

Les avantages des luminaires LED ne résident pas seulement dans l'efficacité énergétique, mais également dans leur contrôlabilité. Grâce à des systèmes de commande montés individuellement, l'intensité lumineuse des luminaires LED peut être réduite à 10–20 pour cent entre 24 heures et 5 heures, donc durant une période où elles ne sont pas vraiment nécessaires. (Avec des lampes à vapeur de sodium modernes, 50 pour cent sont possible.)

Mais la technique LED moderne va encore plus loin. La nouvelle génération des luminaires LED peut être équipée d'une commande dynamique («intelligente») qui économise environ 80 pour cent d'énergie par rapport aux lampes à vapeur de sodium. «Intelligent» veut dire que, grâce à des capteurs radar, les luminaires LED passent en une fraction de seconde du mode économie d'énergie au plein régime dès qu'une voiture, un cycliste ou un piéton approche. Afin qu'un conducteur voie assez loin, toute une série de luminaires LED s'enclenchent lors de son approche – la lumière a donc de l'avance sur la voiture ou le cycliste. Par contre, le mécanisme ne s'enclenche pas par la présence d'animaux tels que les renards, les chats ou les hérissons. A Regensdorf, les services d'électricité du canton

DES LUMINAIRES LED INTELLIGENTS AVEC EFFESTRADA

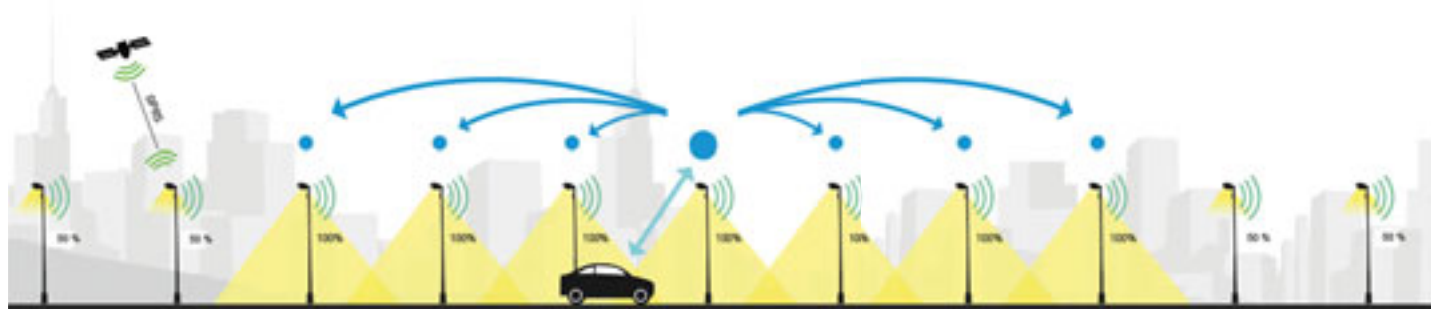
effeStrada est un programme national d'encouragement mis en place par l'Association des industries de l'éclairage pour soutenir les communes dans le passage à une solution LED intelligente pour l'éclairage public. Celles-ci reçoivent cent francs de subvention par point lumineux. En Suisse, effeStrada est soutenu dans le cadre du programme «ProKilowatt» financé par l'Office fédéral de l'énergie. L'examen technique des demandes de subventions et des projets est effectué par l'Agence suisse pour l'efficacité énergétique (S.A.F.E); celui-ci confère une base objective à la mise en œuvre et à la distribution des subventions d'encouragement.

Le programme a commencé le 1^{er} avril 2015 et durera trois années. La somme accordée d'un million de francs servira à générer des investissements de cinq millions de francs et aidera à économiser 1,7 millions de kWh d'électricité par année.

www.efeestrada.ch

de Zurich EKZ ont équipé en juin 2014 la route cantonale sur une longueur d'un kilomètre avec trente de ces luminaires LED intelligents (voir «electro revue» 15–16/2014, p. 68).

Ici, on compte avec une durée de vie de quinze à vingt ans. Dans le canton de Zurich, le passage est rapide: 108 des 170 communes zurichoises installent au fur et à mesure des luminaires LED (graduables); en 2013, des luminaires LED ont été installés dans 90 pour cent des projets d'éclairage public de l'EKZ.



— Intelligente Strassenbeleuchtung: Sensoren detektieren die Fahrzeuggeschwindigkeit und regeln die Strassenbeleuchtung entsprechend.
 — Eclairage public intelligent: des capteurs détectent la rapidité du véhicule et règlent l'éclairage routier en conséquence.

Figure: EKZ

A Zurich, une petite « offensive » LED a été lancée en novembre 2014. Le service d'électricité de la ville de Zurich EWZ est en train de tester des luminaires LED dynamiques sur deux tronçons de route de 700 respectivement 950 mètres à la Furtalstrasse et à la Schwandenholzstrasse. De plus, la « Rathausbrücke » a été équipée avec de l'éclairage LED. Septante anciennes boules lumineuses ont été remplacées par huit cylindres LED; l'économie en énergie représente 83 pour cent.

Une réduction pendant la nuit est importante

C'était encore tout différent il y a quelques années. Lors d'une évaluation sur la consommation en électricité des capitales cantonales effectuée par le WWF et S.A.F.E. en 2006, le canton de Zurich s'est trouvé à la troisième dernière place. Saint-Gall avait l'éclairage le plus efficace. 8 mégawatt-heures (MWh) suffisaient pour éclairer un kilomètre de route durant une année – Zurich en avait besoin de 30 MWh. En 2008, les Zurichois acceptèrent à une grande majorité l'entrée dans la société à 2000 watts. « C'est une raison suffisante pour nous engager », dit Christoph Girsperger de l'EWZ. Aujourd'hui, l'EWZ remplace successivement 700 à 800 vieilles lampes par année. Les 42 000 luminaires de l'éclairage public du territoire de la ville de Zurich consomment 20 gigawatt-heures d'électricité par année. La plupart des lampes à vapeur de sodium prédominantes ne disposent pas de possibilité de réduire la lumière entre minuit et 5 heures, ce qui explique la haute consommation.

Saint-Gall a misé tôt sur les LED

Des commandes intelligentes ne sont pas nécessaires pour les routes principales fortement fréquentées, cependant il est possible, avec des détecteurs, d'économiser beaucoup d'électricité dans les rues de quartier. A Saint-Gall, un éclairage routier LED entièrement dynamique avec douze points lumineux sur une longueur de 400 mètres fut réalisé déjà en 2012 à la Hüttenwiesstrasse, pour la première fois dans une rue de quartier suisse. Les services techniques de Saint-Gall sont selon Urs Etter très satisfaits des résultats. La nouvelle commande permet d'utiliser la lumière efficacement; en outre, une économie d'énergie de 40 pour cent de plus peut être atteinte par rapport aux luminaires LED normaux sans capteurs. Urs



Les luminaires publics LED doivent également être entretenus, cependant les coûts d'exploitation sont plus bas que pour les lampes à vapeur de sodium.

Etter explique: « Les riverains sont enthousiasmés par l'installation, car l'émission de lumière est beaucoup plus faible qu'à l'époque avec les lampes à vapeur de sodium et leur lumière orange. » Le tracé d'essai a coûté 60 000 francs. La durée de vie d'un luminaire LED avec capteur est estimée à dix à quinze années.

Sain-Gall prévoit entre temps deux autres tracés d'essai. Sur le territoire de la ville, 750 des 11 500 luminaires de rue sont aujourd'hui équipés avec des LED.

La Suisse romande met le cap également sur les LED

Grâce au tournant énergétique, la prise de conscience pour l'efficacité énergétique augmente en tous lieux, et la technique développe constamment des nouvelles possibilités. Les LED sont également un thème en Suisse romande. Plusieurs communes ont introduit des projets pilotes avec de l'éclairage public intelligent LED. Sion par exemple a équipé le quartier Platta avec soixante points lumineux LED en novembre 2013. L'intensité lumineuse de ceux-ci peut être variée de manière centrale par un système de télégestion; huit des points lumineux sont équipés de capteurs. Yverdon prévoit même d'équiper tous ses quartiers avec des luminaires de rue LED intelligents; le premier quartier a déjà été équipé en 2013 avec huitante points lumineux LED pilotés par des capteurs.

L'entretien est indispensable

Mais l'efficacité n'est pas tout. La maintenance et l'entretien de l'éclairage public sont tout aussi importants pour la durée de vie et la qualité d'éclairage d'un luminaire. Giuse Togni, cheffe de projet chez S.A.F.E, constate que ceux-ci sont souvent négligés par les services d'entretien pour des raisons de coûts. Le vieillissement, les salissures et la végétation perturbent la qualité d'éclairage des luminaires, ce qui nuit à la sécurité sur les routes: les arbres et arbustes peuvent obscurcir le faisceau du luminaire; les insectes et les araignées, mais également la poussière de la rue réduisent la qualité de la lumière. Le contrôle régulier, l'entretien et la maintenance des points lumineux sont indispensables. Un concept d'éclairage et d'entretien pour les communes est donc absolument nécessaire. En novembre 2014, S.A.F.E a publié un nouveau guide pour les communes qui traite l'entretien et la maintenance de l'éclairage public.

Stefan Hartmann, Agence suisse pour l'efficacité énergétique S.A.F.E.

LIEN

Site web pour les exploitants d'éclairage public:
www.topstreetlight.ch