



for a living planet®

Energieeffiziente Beleuchtung

Eine Analyse der Strassenbeleuchtung der Kantonshauptstädte

September 2006



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
2	Methode und Qualität der Informationen	1
3	Ergebnisse	2
3.1	Energieverbrauch	2
3.2	Lampentypen.....	4
3.3	Moderne Elektronik (EVG).....	5
3.4	Spezifische Massnahmen während der Nacht.....	5
4	Schlussfolgerung.....	6
Anhang.....		7
A.	Empfehlungen für Gemeinden (Quelle S.A.F.E. Musterheft Gemeinden).....	7
B.	Durchschnittliche Lichtausbeute von Strassenlampen (Quelle S.A.F.E).....	8
Weitere Informationen:.....		8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energieverbrauch der Kantonshauptstädte:	2
Abbildung 2: Vergleich Verbrauch Energiestädte in Europa und in der Schweiz (Quelle SAFE)	3
Abbildung 3: Eingesetzte Lampentypen in den Kantonshauptstädten	4

Abkürzungen

S.A.F.E.	Schweizerische Agentur für Energieeffizienz
CO ₂ :	Kohlendioxid
MWh/GWh:	Megawattstunden/ Gigawattstunden

1 Vorwort

Die Klimaveränderung ist eine der grössten Gefahren für die Natur und den Menschen. Für das sich abzeichnende Klimachaos ist das Kohlendioxid (CO₂), das beim Verbrennen von fossilen Brennstoffen entsteht, hauptverantwortlich.

37 Prozent des weltweiten CO₂-Ausstosses entsteht durch die Stromproduktion. Rund die Hälfte des Stromes in der Schweiz wird von den Haushalten und für Dienstleistungen verbraucht. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass bei Haushaltgeräten, Standby-Verbrauch und Beleuchtung grosse Einsparungen möglich sind.

Licht ist neben den Haushaltgeräten wie zum Beispiel dem Kühlschrank der wichtigste Stromverbraucher im Haushalt. So verbraucht Licht mindestens 20 Prozent des Haushaltsstroms. Dies entspricht rund 15 Prozent des gesamten Schweizer Stromverbrauches. Wichtiger zusätzlicher Faktor ist die Strassenbeleuchtung mit 1.5 Prozent Anteil am Gesamtstromverbrauch. Das theoretische Einsparpotenzial liegt nach Expertenaussagen bei 50 Prozent. Allein bei der Strassenbeleuchtung könnten 400 Gigawattstunden (GWh) oder 80 Millionen Franken eingespart werden. Das entspricht 60 000 Tonnen CO₂.

Aus diesen Gründen hat sich der WWF entschlossen, eine Studie in Auftrag zu geben, um zu analysieren, wie die Situation in den Kantonshauptstädten aussieht.

2 Methode und Qualität der Informationen

Die Kantonshauptstädte wurden im Frühling 2006 per Brief gebeten, an einer Umfrage der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz (S.A.F.E.) und des WWF teilzunehmen. Die Fragen bezogen sich auf den Energieverbrauch, die verwendeten Lampentypen und Sparmassnahmen im Bereich der Strassenbeleuchtung.

Der Rücklauf auf die Umfrage war gross. Insgesamt haben 21 der 26 befragten Kantonshauptstädte an der Umfrage teilgenommen. Drei weitere Gemeinden – Herisau, Luzern und St. Gallen – haben bereits an einer früheren Umfrage teilgenommen, die S.A.F.E. 2005 bei den Energiestädten durchführte.¹ Die Angaben dieser drei Gemeinden flossen ebenfalls hier ein. Die Gemeinden Aarau und Schaffhausen nahmen an der aktuellen Umfrage nicht teil.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Kantonshauptstädte über ihre Strassenbeleuchtung gut informiert sind. Ihre Antworten sind meist klar und vollständig.

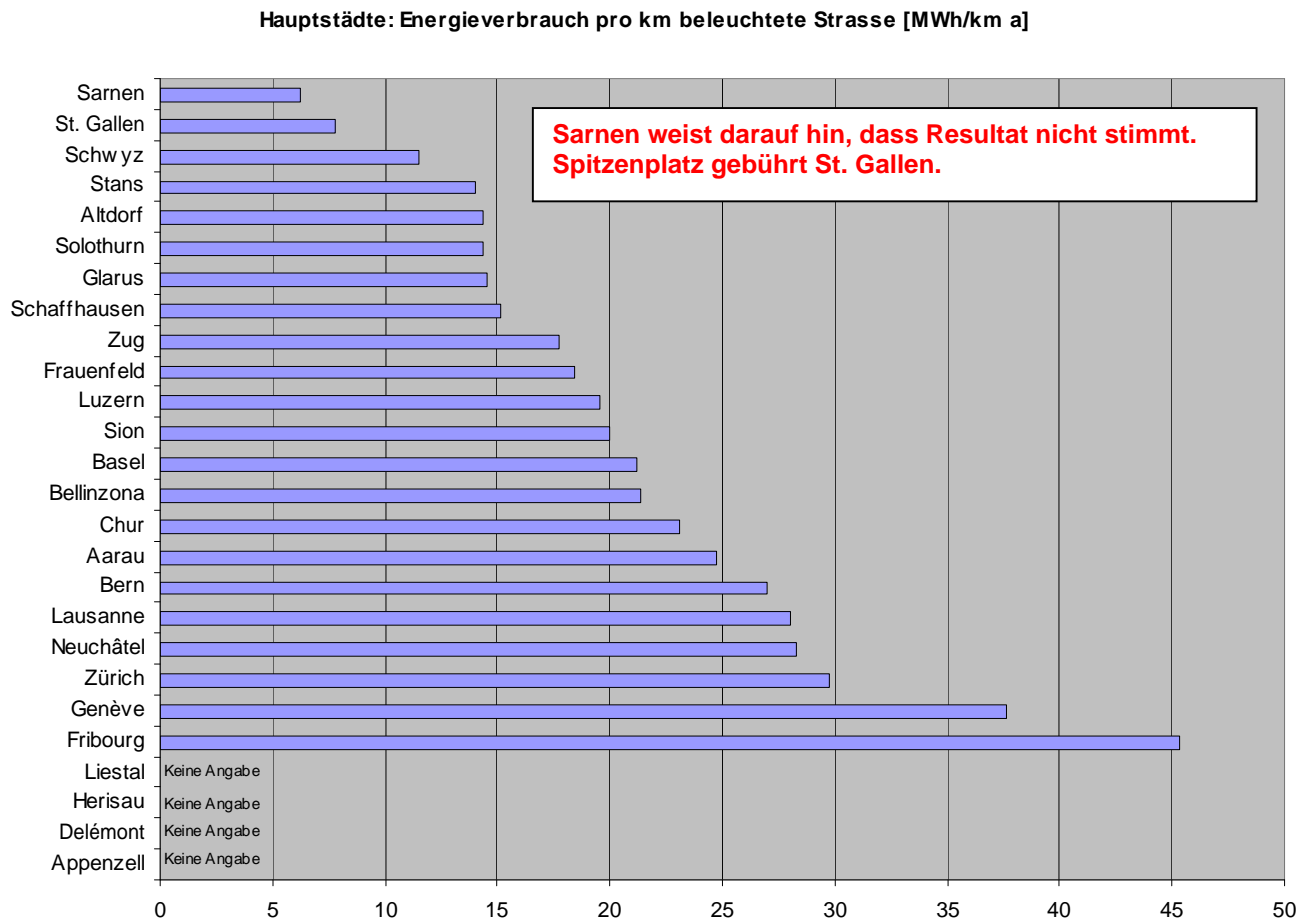
¹ Zu beziehen auf <http://www.energieeffizienz.ch/d/IndexDownloads.html>

3 Ergebnisse

3.1 Energieverbrauch

Der Energieverbrauch der Strassenbeleuchtung in den einzelnen Kantonshauptstädten unterscheidet sich deutlich. Zwischen der effizientesten und der ineffizientesten Strassenbeleuchtung gibt es einen Unterschied von einem Faktor 7.

Abbildung 1: Energieverbrauch der Kantonshauptstädte:

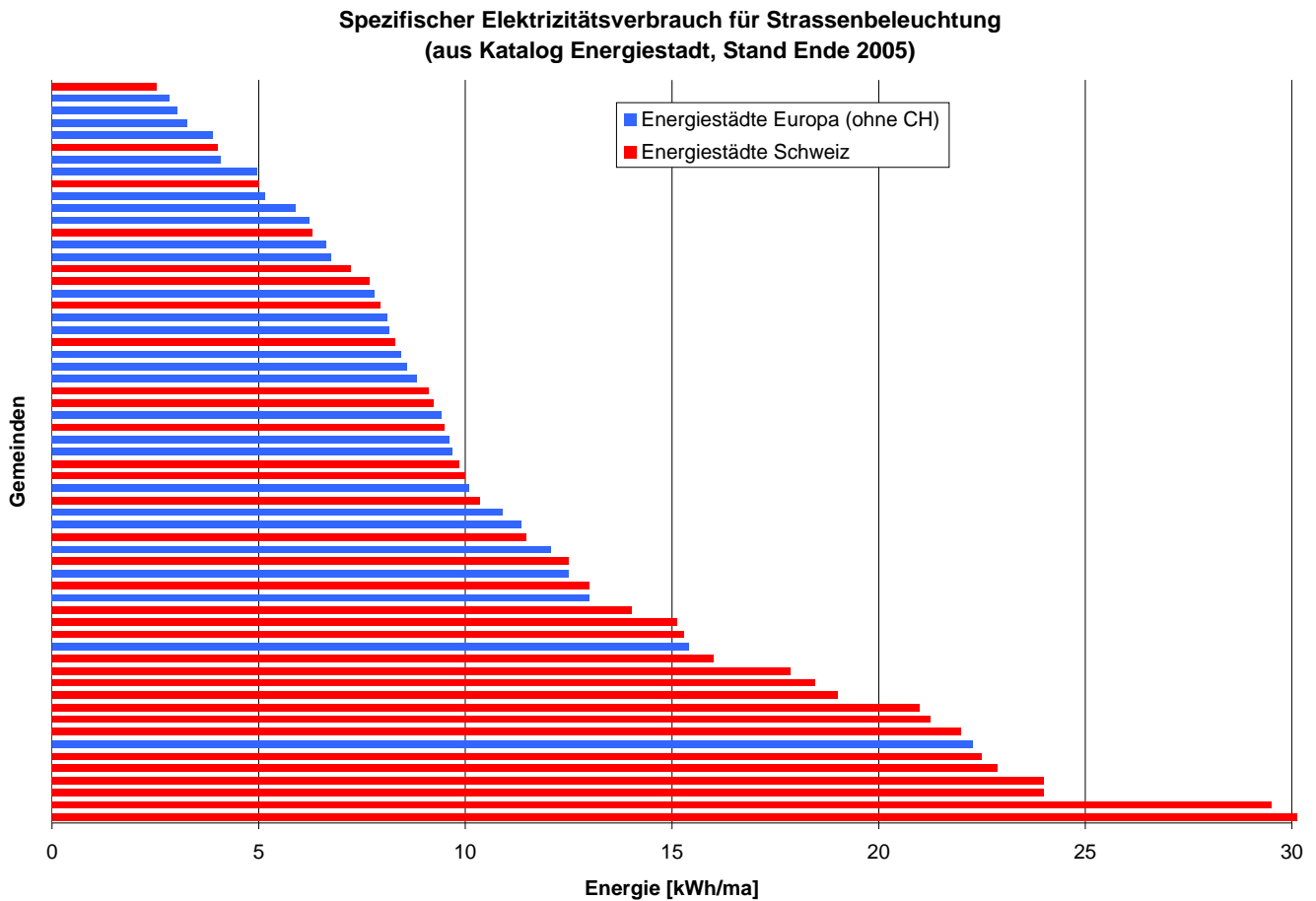


Am meisten Energie für die Strassenbeleuchtung pro Kilometer und Jahr verbrauchen mit Abstand die Städte Fribourg und Genève. Nur gerade der Energieverbrauch von Sarnen und St. Gallen liegt unter dem von S.A.F.E. angegebenen Richtwert. Die sparsamste Gemeinde (Sarnen) weist dabei einen Verbrauch von rund 6 MWh/km a, während der höchste Verbrauch bei 37 (Genève) und 45 (Fribourg) liegt. St. Gallen ist mit einem Wert von 8 MWh/km a die sparsamste unter den grösseren Städten.

Die Werte der nicht teilnehmenden Gemeinden Aarau und Schaffhausen wurden aus anderen Quellen ergänzt.² Für die Gemeinden Liestal, Herisau, Delémont und Appenzell fehlen spezifische Angaben zum Energieverbrauch.

Praktisch alle Kantonshauptstädte weisen jedoch einen relativ hohen Verbrauch auf. Denn der von S.A.F.E. empfohlene Richtwert liegt bei 8 Megawattstunden pro Kilometer und Jahr (MWh/ km a) für kleinere Gemeinden und bei 12 MWh/km a für grosse Gemeinden. Der Zielwert, den das auf europäischer Ebene verliehene Label European Energy Award (EEA) vorgibt, ist sogar noch tiefer und liegt bei 5 MWh/km a! Die folgende Grafik verdeutlicht dies: die Schweizer „Energistädte“ (darunter auch einige Kantonshauptstädte) verbrauchen deutlich mehr Energie als die europäischen Energistädte.

Abbildung 2: Vergleich Verbrauch Energistädte in Europa und in der Schweiz (Quelle SAFE)

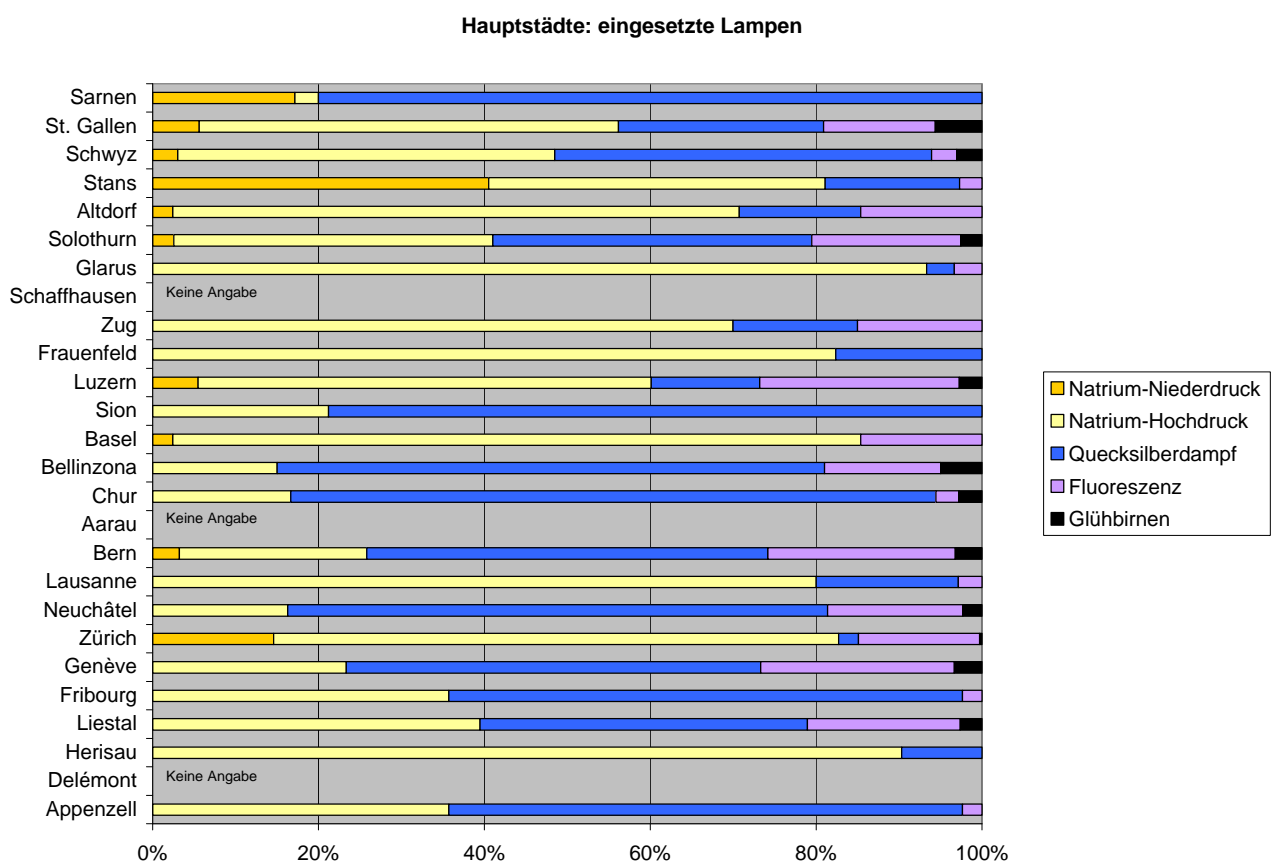


² Quellen : Massnahmenkatalog Energiestadt

3.2 Lampentypen

Die Gemeinden wurden ebenfalls gebeten, die Lampentypen anzugeben, die zur Zeit im Einsatz sind. Untersucht wurden Natrium-Niederdrucklampen und Natrium-Hochdrucklampen, Quecksilberdampflampen, Fluoreszenzlampen sowie Glühbirnen. Natriumdampflampen gelten als effizienteste Modelle, hingegen sind Quecksilberdampflampen und vor allem Glühbirnen ineffizient. (siehe auch Anhang B für weitere Informationen)

Abbildung 3: Eingesetzte Lampentypen in den Kantonshauptstädten



Wie aus der Grafik ersichtlich wird, sind in vielen Gemeinden effiziente Natriumdampflampen im Einsatz. Keine Auskunft zu den Lampentypen gibt nebst den beiden nichtteilnehmenden Gemeinden Aarau und Schaffhausen sowie die Gemeinde Delémont. Diese teilte jedoch mit, dass sie auf Natriumdampflampen umgestellt habe. Weitere Umstellungen sind zudem in Appenzell, Fribourg, Glarus, Liestal, Sarnen und Schwyz vorgesehen. Sion plant, Metalldampflampen einzusetzen. Diese sind nicht ganz so effizient wie Natrium-Niederdrucklampen, aber befriedigend. Der Vormarsch der Natriumdampflampen ist sehr erfreulich. Die ineffizienten Glühbirnen sind allmählich am Verschwinden. Nur in zehn Gemeinden kommen sie mit bescheidenen Anteilen noch vor.

Noch sehr hoch ist aber leider der Anteil der ineffizienten Quecksilberdampflampen. Die zwei Gemeinden mit dem höchsten Energieverbrauch (Genève und Fribourg) setzen vorwiegend diesen Lampentyp ein. Beide geben an, sie würden in Zukunft vermehrt auf Natriumdampflampen umstellen. Interessanterweise verbrauchen die Gemeinden Solothurn und Sarnen, obwohl sie noch einen verhältnismässig hohen Anteil an Quecksilberdampflampen einsetzen, für die Strassenbeleuchtung wenig Energie. Dies dürfte auf den Einfluss anderer Faktoren zurückzuführen sein, z.B. Sparmassnahmen während der Nacht (siehe auch Punkt 3.4). Umgekehrt steht es bei den Städten Basel, Lausanne und Zürich: Obwohl sie nur noch relativ wenige Quecksilberdampflampen im Einsatz haben, weisen sie einen hohen Energieverbrauch auf. Das liegt daran, dass weitere Sparmassnahmen fehlen (siehe nachfolgende Kapitel).

3.3 Moderne Elektronik (EVG)

Elektronische Vorschaltgeräte haben gegenüber den konventionellen den Vorteil, dass die Lampen dadurch langlebiger sind, mehr Strom sparen, eine höhere Lichtausbeute erzeugen und bis zu 30 Prozent dimmbar sind. Wir bezeichnen sie deshalb im Vergleich zu den konventionellen Vorschaltgeräten bei Gasentladungslampen als moderne Elektronik.

Der Einsatz moderner Elektronik ist vorläufig nicht weit verbreitet: Nur gerade in fünf Gemeinden erfolgten Umstellungen in bescheidenem Ausmass (Delémont, Neuchâtel, Stans, St. Gallen und Zug). Diese Städte gehören tendenziell zu den effizienteren Verbrauchern. In fünf weiteren Gemeinden ist eine Umstellung geplant (Herisau, Genève, Bern, Chur und Sarnen). Die restlichen dreizehn Gemeinden haben diesbezüglich keine Massnahmen geplant. Von Bellinzona fehlt die Auskunft.

3.4 Spezifische Massnahmen während der Nacht

Eine Reihe von Massnahmen gelten einem gezielten Einsatz der Beleuchtung in der Nacht. Teilweise oder komplettes Ausschalten von Lampen und Vermindern der Helligkeit (Dimmen) reduzieren den Verbrauch massiv.

Teilausschaltung: Zwölf Gemeinden schalten einen Teil der Beleuchtung während der Nacht aus: Appenzell, Altdorf, Bern, Chur, Delémont, Frauenfeld, Glarus, Liestal, Sion, Stans, Schwyz und Zug. Drei Gemeinden (Herisau, Luzern, Sarnen) planen in diesem Bereich Massnahmen. Nur gerade sieben Gemeinden ziehen diese Massnahme nicht in Erwägung. Keine Angaben machen Bellinzona und St.Gallen.

Nachtausschaltung: Acht Gemeinden schalten die Strassenbeleuchtung während der Nacht aus (Liestal, Herisau, Delémont, Neuchâtel, Frauenfeld, Zug, Glarus, St. Gallen), die Gemeinde Sarnen plant dies. Die restlichen dreizehn Gemeinden ergreifen keine Massnahmen. Keine Angaben machen Bellinzona und Sion.

Dimmen: Bereits neun Gemeinden haben Massnahmen ergriffen, um die Beleuchtung während der Nacht zu dimmen. Dies sind Appenzell, Basel, Bern, Chur, Delémont, Frauenfeld, Lausanne, Neuchâtel und St. Gallen. Drei weitere Gemeinden (Herisau, Sarnen, Zürich) haben dies vor. Die anderen neun Gemeinden haben keine entsprechenden Pläne. Keine Angaben machen Bellinzona, Luzern und Sion.

Bei den meisten Gemeinden, welche die Beleuchtung während der Nacht regulieren, liegt der Energieverbrauch etwas tiefer. Neuchâtel und Lausanne machen dabei eine Ausnahme. Das zeigt, dass nächtliche Regulierungen alleine nicht ausreichen, um den Energieverbrauch zu senken.

Für Liestal, Herisau und Delémont lässt sich keine Schlussfolgerung ziehen, da sie leider keine Angaben über den Verbrauch gemacht haben.

4 Schlussfolgerung

Wie die vorliegende Studie zeigt, variiert der Verbrauch für die Strassenbeleuchtung in den Kantonshauptstädten zwischen 6 und 45 MWh pro Kilometer Strasse pro Jahr.

S.A.F.E. schlägt als Zielwert 8 MWh/km a für kleine und 12 MWh/km a für grosse Gemeinden vor. Der Zielwert, den das auf europäischer Ebene verliehene Label European Energy Award (EEA) vorgibt, ist sogar noch tiefer und liegt bei 5 MWh/km a. Die europäischen Gemeinden benötigen deutlich weniger Energie als die schweizerischen. Es wird eindrücklich aufgezeigt, dass in der Schweiz noch sehr grosser Handlungsbedarf besteht.

Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Studie ist zudem ersichtlich, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Kantonshauptstädten sehr gross sind.

Zwar sind vielerorts bereits effiziente Natriumdampflampen im Einsatz, aber in sehr unterschiedlichem Mass. Der verwendete Lampentyp hat einen grossen Einfluss auf die Höhe des Energieverbrauchs. Effiziente Lampen alleine reichen jedoch nicht aus. Wichtig sind auch andere Sparmassnahmen wie die Reduktion der Helligkeit oder die Teilausschaltung während der Nacht.

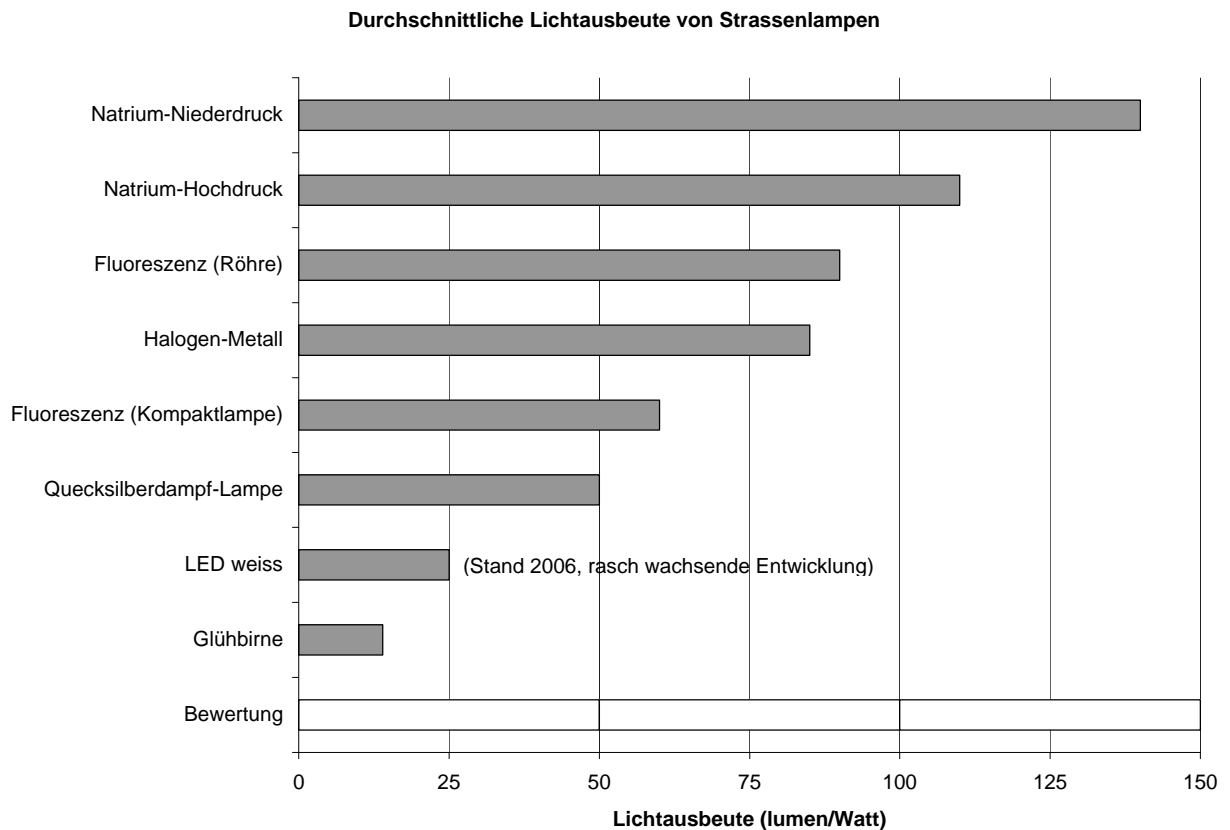
Die Hochrechnung zeigt: Würde die Strassenbeleuchtung mit effizienteren Lampen und moderner Elektronik ausgerüstet und würde die Beleuchtung, den Bedürfnissen entsprechend reduziert, könnte der Stromverbrauch um durchschnittlich 50 Prozent reduziert werden. Das bedeutet, dass die Schweizer Gemeinden insgesamt etwa 400 Millionen Kilowattstunden (= 80 Millionen Franken!) sparen könnten. Dies entspricht etwa 60'000 Tonnen CO₂ pro Jahr (Schweizer Strommix).

Anhang

A. Empfehlungen für Gemeinden (Quelle S.A.F.E. Musterheft Gemeinden)

Mit 8 Schritten zu einer optimalen Strassenbeleuchtung	
	Kriterium / Empfehlung
1. Erstellung Strassenbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarf für die Beleuchtungsanlage abklären. Nicht jede Strasse muss beleuchtet werden.
2. Lampentyp	<ul style="list-style-type: none"> • Natriumdampf-Lampen einsetzen. • Oder andere Lampen mit möglichst gleich hoher Lichtausbeute
3. Leuchtkörper	<ul style="list-style-type: none"> • Reflektoren mit hohem Wirkungsgrad einsetzen. • Keine Lichtemissionen über dem Horizont zulassen (Lichtverschmutzung).
4. Vorschaltgeräte	<ul style="list-style-type: none"> • Langlebige elektronische Vorschaltgeräte vorziehen
5. Spezifische elektrische Leistung	<ul style="list-style-type: none"> • Für Strassen mit Breite < 10 Meter: Zielwert: 2 W/m^{1), 3)} Grenzwert: 3 W/m. • Für Strassen mit Breite > 10 Meter: Zielwert: 4 W/m Grenzwert: 6 W/m
6. Betriebszeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Einschaltung am Abend: 40 Lux länger als 5 Minuten unterschritten. • Ausschaltung in den Nachtstunden (z.B. 24.00 – 05.30). • Reduktion der Helligkeit in der Nacht, falls Ausschaltung nicht möglich (Dimmen oder Teilausschaltung)
7. Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Zielwert: 8 kWh/m a^{2), 3)} • Grenzwert: 12 kWh/m a
8. Erneuerbarer Strom	<ul style="list-style-type: none"> • Ein zu definierender Teil des Elektrizitätsverbrauchs für die Strassenbeleuchtung mit zertifiziertem Ökostrom abdecken • Die Beleuchtung von nicht elektrifizierten Strassen mit Solarleuchten realisieren
Einheiten bei 1), 2) und 3)	1) W elektrische Leistung von Lampen und Betriebsgeräten 2) kWh elektrische Energie (wie Leistung) 3) m Länge des Strassenabschnittes

B. Durchschnittliche Lichtausbeute von Strassenlampen (Quelle S.A.F.E)



Weitere Informationen:

Weitere Informationen gibt es auf:

www.topten.ch/sb
www.energieeffizienz.ch

September 2006

Eine Studie von S.A.F.E. im Auftrag von WWF Schweiz

WWF Schweiz
Hohlstrasse 110
Postfach
8010 Zürich
service@wwf.ch