

ewz

---

# Effiziente Beleuchtungen: Potenziale, Markthemmnisse und mögliche Fördermassnahmen

---

## Zusammenfassung

25. November 2010

---

**econcept**

Forschung / Beratung / Evaluation

econcept AG  
Gerechtigkeitsgasse 20  
8002 Zürich

Tel. 044 286 75 75 Fax. 044 286 75 76

**TEP**

TEP Energy GmbH  
c/o ETH Zürich, Zürichbergstr. 18  
CH-8032 Zürich

Tel. 044 632 06 53

---

**Auftraggeber:**

**ewz**, Hans Abplanalp, Leiter Privatkunden EWZ, Tramstrasse 35, CH-8050 Zürich

**Begleitgruppe:**

Hans Abplanalp, Bruno Bébié, Florian Hug, Bruno Hürlimann, Toni W. Püntener und Hannes Trionfini.

Wir danken der Begleitgruppe für die wertvollen und engagierten Beiträge!

**Bezug:**

[www.ewz.ch](http://www.ewz.ch)

---

**Erarbeitet durch die Arbeitsgemeinschaft:**

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich

[www.econcept.ch](http://www.econcept.ch) / +41 44 286 75 75

TEP Energy GmbH, c/o ETH Zürich, Zürichbergstr. 18, CH-8032 Zürich

[www.tep-energy.ch](http://www.tep-energy.ch) / +41 44 632 06 53

**AutorInnen**

Georg Klingler, dipl. Umwelt-Natw. ETH (econcept)

Walter Ott, lic. oec. publ., Raumplaner ETH/NDS, dipl. El. Ing. ETH (econcept)

Karin Reinhardt, cand. lic. Phil. I (econcept)

Martin Jakob, dipl. Phys.-Ing. EPFL, Dr Sc. ETH (TEP Energy)

Remo Forster, cand MSc. Umweltnaturwissenschaften ETH (TEP Energy)

## Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung beschreibt die aktuellen Rahmenbedingungen für den Beleuchtungsmarkt, zeigt die Effizienzpotenziale im Beleuchtungsbereich auf und verweist auf die bestehenden Hemmnisse, welche eine breitere Einführung effizienter Leuchtmittel behindern. Davon ausgehend wird eine Strategie mit zugehörigen Massnahmen zum Abbau dieser Hemmnisse skizziert. Daraus können Hinweise für künftige Aktionen und die künftige Förderstrategie des EWZ-Stromsparfonds abgeleitet werden<sup>1</sup>.

### Rahmenbedingungen

Seit dem 1.1.2009 gelten in der Schweiz für Haushaltslampen verbindliche Mindestanforderungen. Bis auf festgelegte Ausnahmen müssen Haushaltslampen schweizweit die Mindestanforderungen entsprechend der Effizienzklasse E erfüllen. Eine weitere Verschärfung der Mindestanforderungen in der Schweiz ist gemäss BFE schon ab dem 1. September 2010 vorgesehen: dann gelten in der Schweiz die gleichen Mindestanforderungen wie in der EU, d.h. alle Glühlampen mit einer Leistung  $\geq 75$  Watt müssen die Effizienzklasse C und alle matten Lampen die Energieeffizienzklasse A erreichen. Ab dem 1. September 2012 gilt als Mindestanforderung die Energieeffizienzklasse A für alle matten Lampen und die Energieeffizienzklasse C für alle klaren Lampen. Der weitere Fahrplan ist noch nicht ausformuliert, sieht aber sehr wahrscheinlich weitere Verschärfungen der Anforderungen vor, so dass im Jahr 2016 nur noch Lampen der Energieeffizienzklasse A zugelassen sein werden. Die SIA-Norm 380/4 und die Minergie-Anforderungen für Leuchten bilden weitere wichtige Rahmenbedingungen ebenso wie die diversen bestehenden Förderprogramme und Informationsangebote, wie beispielsweise [toplicht.ch](http://toplicht.ch) und [topten.ch](http://topten.ch).

### Analyse der Effizienzpotenziale

Im Haushaltsektor beträgt das Energieeffizienzpotenzial im Beleuchtungsbereich gesamtschweizerisch im Jahr 2020 rund 0.7 TWh und in den Jahren 2025 und 2035 je rund 0.9 TWh. Dies entspricht im Jahr 2035 ca. 47% der Beleuchtungsstromnachfrage. Aufgrund des sich ebenfalls verbessernden Referenz-Szenarios kann das Effizienzpotenzial nach 2025, absolut gesehen, nicht mehr stark gesteigert werden. Anzumerken ist hierbei, dass das Potenzial nicht unerheblich von der Annahme bzgl. Referenz-Szenario abhängt. Im Dienstleistungssektor beträgt das Effizienzpotenzial gut 0.3 TWh bis 2025 bzw. 0.6 TWh bis 2035, was zu diesen Zeitpunkten 7% - 8% bzw. rund 15% der schweizerischen Elektrizitätsnachfrage für Beleuchtung entspricht. Das gesamtschweizerische Potenzial ist daher im Dienstleistungssektor sowohl absolut wie relativ gesehen geringer als im Haushaltsektor.

---

<sup>1</sup> Nicht in die Untersuchung einbezogen werden Strassenbeleuchtungen, öffentliche Aussenbeleuchtungen, Beleuchtungen in der Industrie und bei Lagern bzw. Lagerhäusern sowie der Bereich verstärkter Tageslichtnutzung.

Währenddem die relativen Effizienzgewinne in der Stadt Zürich auf Sektor- bzw. Branchenebene annahmengenäss den schweizerischen Effizienzgewinnen entsprechen, ergibt sich bei den absoluten Effizienzgewinnen aus strukturellen Gründen eine Verschiebung der Verhältnisse: Im Jahr 2020 sind die Potenziale im Haushaltssektor der Stadt Zürich nur rund 50% grösser als im Dienstleistungssektor. Längerfristig „überholt“ auf dem Stadtgebiet der Dienstleistungssektor den Wohnsektor. Im Jahr 2035 ist das Potenzial des Dienstleistungssektors in Zürich etwa doppelt so hoch wie dasjenige des Wohnsektors.

	Schweiz				Stadt Zürich	
	2020		2035		2020	2035
	GWh	%	GWh	%	GWh	GWh
Haushaltssektor	690	29%	940	47%	28.2	37.1
Dienstleistungssektor	159	4%	583	15%	19.7	72.1

Tabelle 1 Energieeffizienzgewinne im Haushalt- und im Dienstleistungssektor der Schweiz bzw. der Stadt Zürich. Quelle: Berechnungen TEP Energy

## Resultate der Hemmnisanalyse

Im Rahmen der Hemmnisanalyse wurden eine Literaturanalyse und eine breit angelegte Befragung durchgeführt. Insgesamt wurden 53 Interviews geführt, davon 29 am Verkaufspunkt, mit Vertretern von Haushalten (im Nachfolgenden «KundInnen» genannt).

### ***Acht Haupthemmnisse behindern die Verbreitung energieeffizienter Leuchtmittel im Haushaltssektor (Haupthemmnisse Haushalte bzw. HH-Hemmnisse 1 bis 8):***

- HH-Hemmnis 1: Energiesparlampen gelten nicht als vollwertige Alternative für herkömmliche Glüh- und Halogenlampen. Die Aussagen zum fehlenden Angebot von passenden Energiesparlampen (jede/r zweite KundIn äusserte, dass die Auswahl von effizienten Leuchtmitteln zu klein sei) wie auch zur mangelhaften Qualität von Energiesparlampen weisen darauf hin, dass ein Grossteil der Haushalte Energiesparlampen (noch) nicht als vollwertige Alternative zu Glühlampen sieht und akzeptiert – sei es aufgrund der angezweiferten Lebensdauer (13 Nennungen, wovon nur drei vermerkten, dass die Lebensdauer für Energiesparlampen spreche), der Unzufriedenheit mit der Qualität des abgegebenen Lichts (9 Nennungen) oder der zu langen Aufstartzeit (6 Nennungen).
- HH-Hemmnis 2: Zweifel an der Notwendigkeit oder an der Priorität, im Beleuchtungsbereich Energie zu sparen. Die Aussagen der KundInnen (die Hälfte der Befragten bezweifelte die Notwendigkeit von Massnahmen im Beleuchtungsbereich) wie auch der Vertreter des Fachhandels zeigen deutlich, dass die Relevanz des Energiesparens im Beleuchtungsbereich angezweifelt wird.
- HH-Hemmnis 3: Energiesparlampen werden in den Haushalten bewusst nur selektiv eingesetzt. Die Erschliessung des Einsparpotenzials in privaten Haushalten ist

schwierig, da beispielsweise Komfortbereiche (wie Ess- und Wohnzimmer) meist nicht mit Energiesparlampen beleuchtet werden. Energiesparlampen müssen noch immer beweisen, dass sie für jedes Lichtbedürfnis eingesetzt werden können.

- HH-Hemmnis 4: Die bestehende Beleuchtungs-Infrastruktur in den privaten Haushalten erschwert ein Umsteigen auf Energiesparlampen, da viele Leuchten keine geeigneten Fassungen bzw. kein geeignetes Leuchtendesign dafür aufweisen.
- HH-Hemmnis 5: Die Informationsbeschaffung wird angesichts der Produktvielfalt und der grossen Qualitätsunterschiede als zu aufwendig wahrgenommen. Trotz der guten Beschriftung der Verkaufsregale in den untersuchten Fachgeschäften, waren viele KundInnen nicht gut informiert und wussten beispielsweise nicht, dass neben Energiesparlampen auch andere energiesparende Alternativen angeboten werden (z.B. IRC Halogen).
- HH-Hemmnis 6: Der schlechte Ruf früherer Energiesparlampen wirkt sich negativ auf die heute erhältlichen aus. Wegen früher gemachten Erfahrungen wird nicht wahrgenommen, dass heute sowohl bezüglich Lebensdauer, Aufstartzeit als auch Lichtfarbe Produkte erhältlich sind, die häufig angesprochene Mängel nicht mehr aufweisen.
- HH-Hemmnis 7: Der höhere Preis von Energiesparlampen hemmt deren breitere Verwendung. Obwohl der Preis nur von wenigen KundInnen als Hemmnis angegeben wird, gehen wir davon aus, dass der höhere Preis und die in der Regel fehlende Berücksichtigung der erzielbaren Stromkosteneinsparungen während der Betriebsdauer die Verbreitung von effizienten Leuchtmitteln erschweren.
- HH-Hemmnis 8: Bei fest installierten Leuchten - insbesondere in Allgemeinräumen wie externen Korridoren, Kellern, aber auch bei internen Räumen wie Küche und Bad (ca. 23% des Haushalt-Stromverbrauchs für Beleuchtung) - besteht bei Wohngebäuden ein Investor-Nutzer-Dilemma. Der Entscheid über Leuchte und Leuchtmittel wird vom Investor bzw. Eigentümer oder deren Verwalter gefällt. Die Nutzenden haben oft keine Einflussmöglichkeit, weil die Leuchte gegeben ist und/oder weil die Verwaltung den Leuchtmittlersatz vornimmt.

***Fünf Haupthemmnisse (HH-Hemmnisse 9 bis 13) behindern die Verbreitung energieeffizienter Leuchten im Haushaltssektor:***

- HH-Hemmnis 9: Informationen über die Energieeffizienz von Leuchten fehlen weitestgehend, sowohl in den Verkaufsgeschäften bei den Regalen als auch auf den Verpackungen der Leuchten. Daher werden die KundInnen nicht auf den Aspekt der Leuchteneffizienz hingewiesen und erhalten zudem keine Informationen zur Leuchteneffizienz, selbst wenn sie sich dafür interessieren würden.
- HH-Hemmnis 10: Die Energieeffizienz von Leuchten spielt beim Kaufentscheid keine Rolle. Zurzeit sind Design, Form und Preis relevant. Das Bewusstsein dafür, dass auch beim Leuchtenkauf auf Energieeffizienz geachtet werden kann bzw. sollte, fehlt noch weitgehend.

- HH-Hemmnis 11: Effiziente Leuchten für den Haushaltsbereich sind um einiges teurer als Standardprodukte und werden auch deswegen weniger häufig gekauft.
- HH-Hemmnis 12: Die wenigen Kunden und Kundinnen, die angeben, dass sie die Energieeffizienz bei der Leuchtenwahl berücksichtigen, achten nur darauf, ob Leuchten für Energiesparlampen kompatibel sind. Die Leuchtenwahl hängt somit in diesen Fällen vor allem von der Einstellung zu Energiesparlampen ab (wie oben erwähnt, haben sie in der Regel auch keine Hinweise auf die Leuchteneffizienz, selbst wenn sie sich dafür interessieren würden).
- HH-Hemmnis 13: Als weiteres aber weniger wichtiges Hemmnis kann das Investor-/ Nutzer- bzw. Vermieter-/Mieterdilemma angeführt werden. Bei der Wahl von fest installierten Leuchten im Haushaltssektor (Einbauleuchten) optimieren die Vermieter oder deren Vertreter (Architekten, Planer) tendenziell ihren Mitteleinsatz auf Basis der Investitionskosten, was zu aus Effizienzsicht suboptimalen Lösungen führt. In Einfamilienhäusern sind schätzungsweise 25% und in Mehrfamilienhäuser ca. 30% der Leuchten Einbauleuchten.

***Im Dienstleistungssektor werden sechs Haupthemmnisse identifiziert (Hauptthemmnisse Dienstleistungen: DL-Hemmnisse 1 bis 6):***

- DL-Hemmnis 1: Ungenügende Beachtung der Energieeffizienz im Beleuchtungsbereich in der Planungsphase, insbesondere durch die Architekten und Elektroplaner. Dunkle Oberflächen, in ästhetische Formen «versteckte» Leuchten (z.B. Bandleuchten), ungenügende Tageslichtnutzung und eine teilweise fehlende Ausrichtung der Beleuchtung auf die effektiven Beleuchtungsbedürfnisse führen zu energetisch ineffizienten Beleuchtungsanlagen.
- DL-Hemmnis 2: Die höheren Investitionskosten und die nur knapp gegebene Wirtschaftlichkeit hemmen die Verbreitung von tageslicht- und präsenzbasierten Regelungen.
- DL-Hemmnis 3: Die noch geringe Akzeptanz von Beleuchtungssteuerungen (z.B. im Büro- oder Schulbereich), die sich teilweise mit schlechten bisherigen Erfahrungen aufgrund fehlender Zuverlässigkeit und mangelhafter Ausführung erklären lässt, hemmt die Verbreitung von tageslicht- und präsenzbasierten Regelungen.
- DL-Hemmnis 4: Ungenügende Kenntnisse des (wirtschaftlichen) Mehrwerts effizienter Beleuchtungen bei Investoren und zum Teil gegensätzlich wirkende Anreize bei Architekten, Planern und insbesondere bei Generalunternehmern hemmen deren Verbreitung.
- DL-Hemmnis 5: Auch im Dienstleistungsbereich besteht oftmals ein Investor-/ Nutzerdilemma bei Investitionsentscheidungen im Beleuchtungsbereich. Wenn die Investoren oder ihre Vertreter den Mitteleinsatz auf der Basis der Investitionskosten optimieren, resultieren aus Effizienzsicht suboptimale Lösungen, die die Nutzer in Form von höheren Stromkosten tragen (bei festinstallierten Leuchten: Deckenleuchten).

- DL-Hemmnis 6: Geringe Erneuerungsraten hemmen die rasche Diffusion vorhandener effizienter Beleuchtungsvarianten.

### **Massnahmenvorschläge**

Ausgehend von den bevorstehenden Entwicklungen im Lichtbereich, sollten Massnahmen und Investitionen im Beleuchtungsbereich offen für neue Entwicklungen und umfassende technologische Neuorientierungen sein. Der Fokus zukünftiger Massnahmen soll dabei nicht auf bestimmte Leuchtmitteltypen, sondern auf effiziente Beleuchtungslösungen insgesamt gelegt werden. Die technologischen Entwicklungen, wie z.B. die Weiterentwicklung von LED/OLED, sind aufmerksam zu verfolgen. Das EWZ sollte dabei (in der Rolle einer Testnutzerin) die Möglichkeiten von internen Anwendungs- und Brauchbarkeitstests nutzen. Ihrem Kundenkreis soll die Anwendung neuer Technologien dann empfohlen werden, wenn hinreichende Zuverlässigkeit gegeben ist und allenfalls für längere Zeit kontraproduktiv wirkende Kinderkrankheiten überwunden sind.

Da die Beleuchtung einen wichtigen Stellenwert für das persönliche Wohlbefinden hat, ist es bei Massnahmen für private Haushalte wichtig aufzuzeigen, dass effiziente Beleuchtungen den Komfort nicht einschränken und einen relevanten Gesamtnutzen bringen. Generell sollten Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Beleuchtungsbereich von den Beleuchtungsbedürfnissen der BenutzerInnen ausgehen. Es ist aufzuzeigen, dass eine Steigerung der Energieeffizienz im Beleuchtungsbereich die Berücksichtigung mehrerer Aspekte verlangt: von der Art der Raumausleuchtung über die Leuchtenwahl bis zur Leuchtmittelwahl. Dabei soll der aktuelle Leuchtenbestand in den privaten Haushalten thematisiert werden. Dass viele der befragten Haushaltsverbraucher über Leuchten mit Spots verfügen und angeben, dafür bestehe keine effiziente Alternative, zeigt, wie bedeutsam dieser Aspekt ist.

Für die Förderung effizienter Beleuchtungen im **Haushaltssektor** werden in drei Handlungsfeldern insgesamt 11 Massnahmenvorschläge bzw. Ansatzpunkte formuliert:

- ***Handlungsfeld 1: Veränderung der Rahmenbedingungen.***

In diesem Bereich werden Aspekte wie die (1) Verbesserung des Angebots, (2) die Verbilligung effizienter Produkte und auch (3) die Weiterentwicklung der Qualität effizienter Produkte aufgeführt.

- ***Handlungsfeld 2: Förderung effizienter Leuchtmittel.***

Massnahmen, die aufzeigen, dass es für jedes Bedürfnis effiziente Leuchtmittel gibt, dass unterschiedliche Leuchten mit effizienten Leuchtmitteln bestückt werden können, dass es wichtig und sinnvoll ist, im Beleuchtungsbereich Energie zu sparen und dass das Verkaufspersonal des Detailhandels spezifisch geschult werden sollte. Die Produktvielfalt und die bestehenden Qualitätsunterschiede erfordern beträchtliche Informationsbemühungen. Angesichts der Bedeutung dieser Produkte für die Käu-

fer/Nutzer sind die Informationskosten für die Käufer/Nutzer vergleichsweise hoch.. Gezielte Informationen erhalten deshalb einen hohen Stellenwert<sup>2</sup>.

— **Handlungsfeld 3: Förderung effizienter Leuchten sowie energieeffizienter und bedürfnisgerechter Beleuchtungskonzepte.**

Im dritten Handlungsfeld für den Haushaltssektor werden die folgenden Massnahmen skizziert: Durchführung einer Eintauschaktion für alte Leuchten (oder Einführung einer «Leuchten-Rückgabepremie»), Förderung der Entwicklung effizienter Leuchten für das Tiefpreissegment, Verbesserung der Deklaration von energieeffizienten Leuchten sowie Bereitstellung eines adäquaten Schulungs-/Weiterbildungsangebotes für das Verkaufspersonal des Detailhandels. Bei Neubauten wie auch bei grösseren Gebäudeerneuerungen spielen jedoch die Architekten, Fachplaner, Küchenbauer und Facilitymanager eine zentrale Rolle. Sie müssen effiziente und bedürfnisgerechte Beleuchtungsinfrastrukturen (inkl. Steckdosen) und Leuchten fordern (Eigentümer) bzw. vorschlagen (Architekten/Fachplaner), da die Benutzer bei der Investition i.d.R. nicht mitentscheiden können. Diesen zentralen Zielgruppen sollen stufengerechte Information und Weiterbildungen angeboten werden.

Für die Förderung effizienter Beleuchtungen im **Dienstleistungssektor** werden drei Massnahmenvorschläge bzw. Ansatzpunkte formuliert:

- Hinwirkung auf eine hohe Energieeffizienz von Neuanlagen, insbesondere im Falle des Ersatzes bestehender Beleuchtungsanlagen (Informationen beim Baugesuch, Contractinglösungen, Erneuerungsgutscheine),
- Förderung qualitativ hochwertiger Beleuchtungssteuerungen und Abbau von Vorurteilen gegenüber Beleuchtungssteuerungen, da solche noch wenig Verbreitung finden und ein hohes Effizienzpotenzial aufweisen,
- Sensibilisierung von Entscheidungsträgern (insbesondere von Investoren und Architekten).

Die Thematik der besseren Tageslichtnutzung und der optimalen Planung von zu beleuchtenden Räumen wird im Rahmen der vorliegenden Studie nicht weiter thematisiert. Trotzdem sollte dieser Bereich nicht vernachlässigt werden. Gesucht sind Möglichkeiten, wie diese Thematik (Innen-)Architekten und Planenden näher gebracht werden kann.

---

<sup>2</sup> Wegen der neuen Vorschriften für die Schweiz und auch die EU besteht ein Bedarf zur Begleitung und Beratung der KonsumentInnen während der Übergangsphase. Bei der Ausgestaltung eines detaillierten Massnahmenkatalogs sollte deswegen bis zum definitiven Verbot der Glühlampe der besondere Informationsbedarf der privaten Haushalte berücksichtigt werden.