

Absenkepfad Elektrizitäts- verbrauch Beleuchtung

Der Stromverbrauch für Beleuchtung in der Schweiz sinkt seit 2015 jedes Jahr um rund 300 GWh, es wurden also bereits 2000 GWh/a gespart. Hauptgrund dafür ist die Umstellung auf LED. Die SLG hat ein System zur Beobachtung des Energieverbrauchs aufgebaut.

AUTOR: STEFAN GASSER, SLG

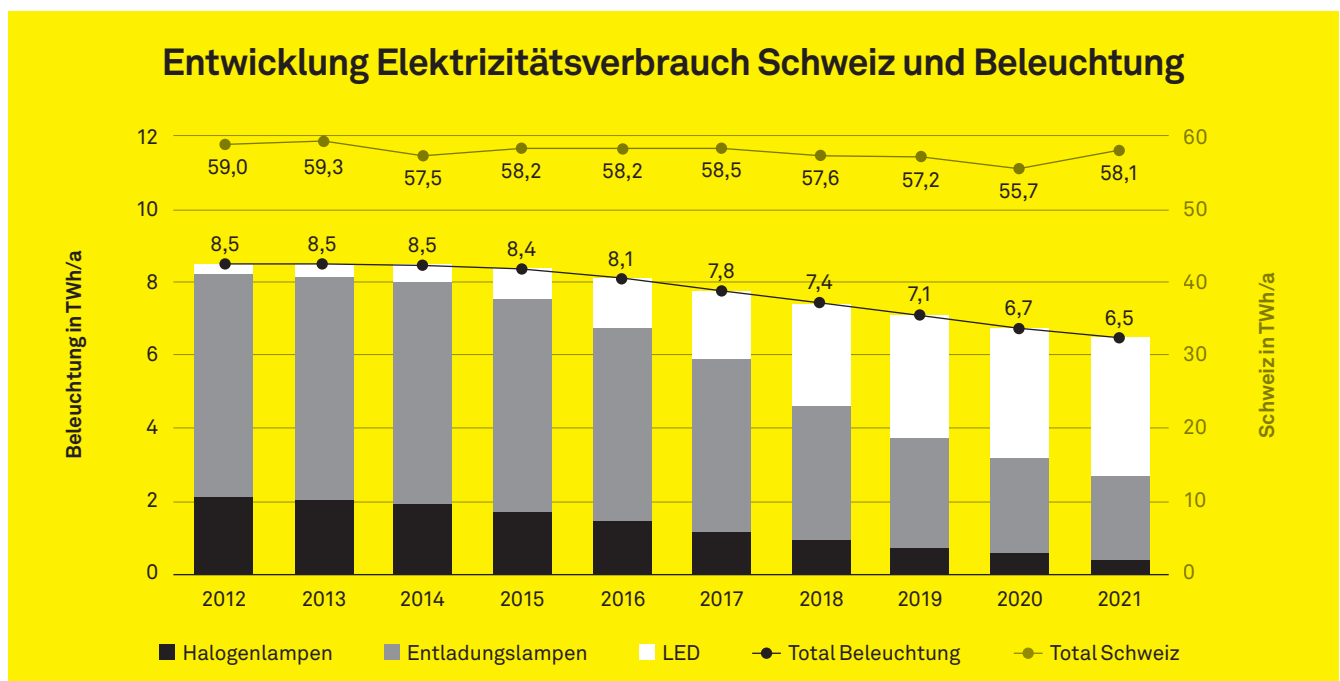


Abbildung 1 Entwicklung Elektrizitätsverbrauch Beleuchtung und Vergleich ganze Schweiz

M

it dem Verbot herkömmlicher Leuchtmittel, steigender Effizienz der LED-Lichtquellen und forciertem Einsatz von

Lichtregelung lassen sich in den nächsten Jahren bis zu 3000 GWh/a zusätzlich einsparen. Die SLG hat im Auftrag von energieSchweiz ein Monitoringsystem aufgebaut, mit dem die Entwicklung des Energieverbrauchs für Beleuchtung genau beobachtet werden kann. Der Bericht für das Jahr 2021 liegt nun vor.

Energie-Monitoring-Modell für Beleuchtung

Seit 2012 führt die Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) ein Energiemonitoring für Beleuchtung durch, anfänglich auf der Basis von Schätzungen, seit 2014 mittels systematischer Befragungen in der Industrie zu verkauften Lichtquellen. Da die Leistung und Lebensdauer der früheren Halogen- und Entladungslampen wegen der Standardisierung gut bekannt waren, konnte mit relativ wenigen Informationen eine recht genau Energiestatistik für die Beleuchtung erstellt werden.

Mit dem Aufkommen der LED-Lichtquellen verschwand diese Standardisierung sukzessive, und die Ermittlung des jährlichen Energieverbrauchs wurde komplexer. Bis 2015 war der Anteil der LEDs noch gering; er vergrösserte sich aber bis 2021 erheblich. So sind neben den neuen Anlagen (die heute alle in LED ausgeführt werden) im Jahr 2021 bereits ca. 50 Prozent aller Lichtpunkte auf LED umgerüstet; je nach Anwendung etwas mehr oder weniger.

Im Auftrag von energieSchweiz hat die SLG nun ein neues Energie-Monitoring-Modell für Beleuchtung entwickelt, das auf mehreren Grundlagen aufbaut und eine – im Vergleich zu anderen Elektroanwendungen – sehr präzise Bestimmung des Stromverbrauchs ermöglicht.

Inputdaten für das neue Energiebilanzmodell

- Jährlich erhobene Verkaufszahlen der Industrie über Leuchten und Sensoren (wie bisher)
- Industriedaten über die Energieeffizienz neuer Lichtquellen
- Rechenmodell der SIA-Norm 387/4 (elektrische Energie in Gebäuden für Beleuchtung)
- Datenbanken von Energienachweisen von Minergie und den Förderprogrammen von Prokilowatt (www.lightbank.ch).

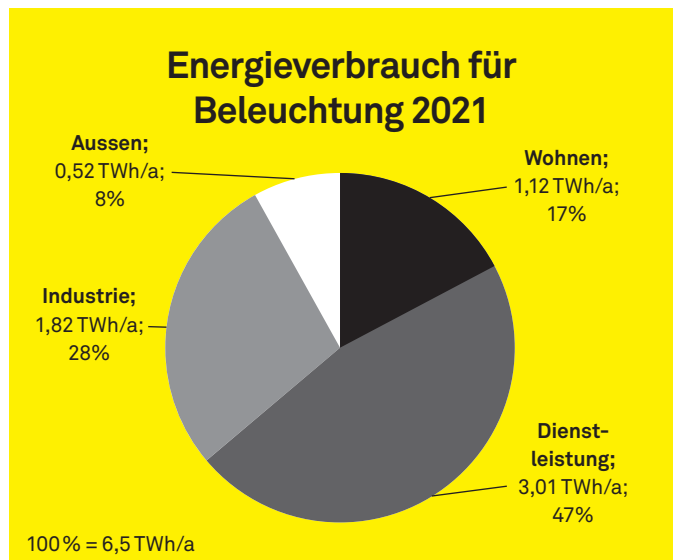


Abbildung 2 Energieverbrauch für Beleuchtung und Aufteilung nach Sektoren (2021)

- Gebäudeparkmodell mit der jährlichen Entwicklung der Gebäudeflächen (von TEP energy)
- Zusammenarbeit mit den Autoren der Ex-post-Analysen des Bundes (TEP Energy/Prognos/Infras)

Das Modell liegt nun vor und modelliert den Energieverbrauch für Beleuchtung für die Jahre 2020 und 2021. Für die folgenden Jahre werden die Inputdaten aktualisiert und der Energie-Absenkepfad für Beleuchtung weiter dokumentiert.

Abbildung 1 zeigt den wachsenden Energieverbrauchsanteil der LED-Lichtquellen bei gleichzeitiger Abnahme der herkömmlichen Halogen- und Entladungslampen (v. a. Leuchtstoffröhren). Im Jahr 2021 war der Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung – trotz eines Wachstums an beleuchteter Fläche von jährlich rund 1,2% – um 2,0 TWh/a gesunken im Vergleich zu 2014.

Der gesamtschweizerische Elektrizitätsverbrauch blieb mehr oder weniger stabil, ein leichter Abwärtstrend seit 2017 wurde im Jahr 2021 wieder umgekehrt. Daraus lässt sich schliessen, dass die Einsparung bei der Beleuchtung durch Mehrverbräuche bei anderen Anwendungen wieder zunichte gemacht werden. Die Beleuchtung darf wohl als der wesentliche aktuelle Motor bei der Stromeffizienz bezeichnet werden.

Energiebilanz Beleuchtung 2021

Der Energieverbrauch für Beleuchtung kann in vier Sektoren unterteilt

werden. Abbildung 2 zeigt die Verteilung und Energieverbräuche grafisch auf. Die Unterschiede der Sektoren bezüglich der Beleuchtung sind im Folgenden beschrieben.

Beleuchtung im Wohnbereich

Der Wohnbereich macht flächenmässig den mit Abstand grössten Anteil an der gesamten Gebäudefläche der Schweiz aus, nämlich rund 440 Millionen Quadratmeter oder 58 Prozent der gesamten beleuchteten Fläche. Früher wurden Wohnungen v. a. mit ineffizienten Glüh- und Halogenleuchtampen beleuchtet. Die Energiesparlampen waren wegen Form, Lichtqualität und giftigen Inhaltsstoffen (Quecksilber) wenig beliebt und erreichten nie einen namhaften Anteil in der Wohnraumbeleuchtung. Mit dem weitgehenden Verbot der Halogenlampen (und der Energiesparlampen!) sowie den immer günstiger werdenden und qualitativ guten LED-Retrofit-Lampen nahm der Energieverbrauch für Beleuchtung in den Haushalten innert weniger Jahre rapide ab. Eine LED-Wohnraumleuchte braucht 5- bis 10-mal weniger Energie als eine Halogenleuchte; der Stromverbrauch für Beleuchtung im Haushalt ist bereits um mehr als die Hälfte zurückgegangen.

Beleuchtung in Dienstleistung und Industrie

Die Sektoren Dienstleistung und Industrie sind vergleichbar. Es werden weitgehend dieselben Lichtquellen eingesetzt. Die Beleuchtung brennt →

v. a. an Werktagen während den Arbeitszeiten – Verkaufsläden und einige Industrieunternehmen arbeiten auch am Abend oder sogar während der ganzen Nacht. Da die geforderten Beleuchtungsstärken und die Betriebszeiten deutlich höher sind als im Wohnbereich, ist die Beleuchtung in Dienstleistung und Industrie dominant in Bezug auf den Elektrizitätsverbrauch (zusammen 75% des Stromverbrauchs für Beleuchtung).

Früher wurden v. a. Leuchtstoffröhren und Hochdruckentladungslampen eingesetzt. Diese sind deutlich effizienter als Halogenlampen, aber nach heutigem Stand der Technik nur

halb so effizient wie LED. Bisher beträgt die Energieverbrauchsreduktion erst etwa 10 Prozent. Der Flächenzuwachs, die Erhöhung der Beleuchtungsstärken und die deutlich längere Lebensdauer der herkömmlichen Leuchtmittel (gegenüber den Haushalten) sind Gründe dafür. Mit dem Verbot der Leuchtstofflampen ab 2023 werden die Umrüstungen wohl stark zunehmen und die damit verbundene Verbrauchsreduktion beschleunigen.

Problematisch in den Bereichen Dienstleistung und Industrie sind der immer noch zurückhaltende Einsatz von Tageslicht- und Präsenzmeldern

sowie die häufig nachlässige Inbetriebnahme und Optimierung von neuen Beleuchtungsanlagen.

Aussenbeleuchtung

Die Aussenbeleuchtung (Tabelle 1) trägt weniger zum Stromverbrauch für Beleuchtung bei als man intuitiv annehmen würde. Die sehr geringen Beleuchtungsstärken, gekoppelt mit dem hohen Adaptionsgrad des menschlichen Auges, führen zur verbreiteten Fehleinschätzung. Dennoch sind auch hier Einsparungen möglich – und die symbolische Wirkung von Stromsparmassnahmen bei der Aussenbeleuchtung ist nicht zu unterschätzen.

	Stromverbrauch 2021	Anteil am Stromverbrauch für Beleuchtung
Strassen	0,239 TWh/a	3,7%
Tunnels	0,080 TWh/a	1,2%
Aussensportplätze	0,067 TWh/a	1,0%
übrige Aussenanwendungen*	0,136 TWh/a	2,1%
Total Aussenbeleuchtung	0,522 TWh/a	8,1%

*private Verkehrswege (z. B. Fussgängerbereiche in Wohnsiedlungen), Aussensportplätze, Industrieanlagen und Lager- und Logistikbereiche, Tankstellen, Flughäfen, Bahnhöfe und Bushaltestellen usw.

Tabelle 1 Stromverbrauch der Aussenbeleuchtung

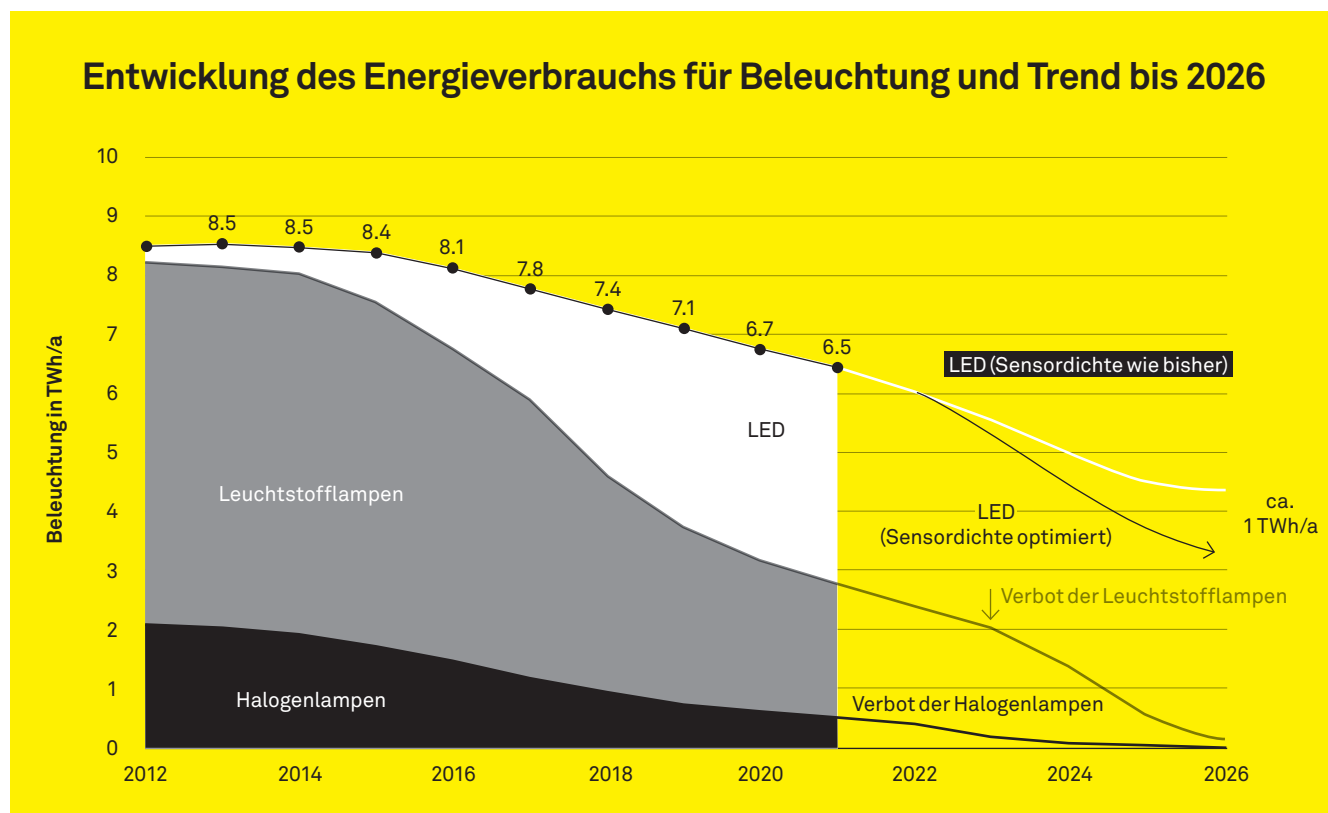


Abbildung 3 Entwicklung des Energieverbrauchs für Beleuchtung und mögliche Trend bis 2026

Prognose Energieverbrauch Beleuchtung

Das Ziel der Lichtvereinbarung von Davos aus dem Jahr 2018 war die Halbierung des Stromverbrauchs bei der Beleuchtung, bzw. die Reduktion um 3,5 TWh bis 2025. Dieses Ziel dürfte, auch angekurbelt durch die Leuchtmittelverbote und die steigenden Energiepreise bis zum Jahr 2026 erreichbar sein. Voraussetzung ist aber eine Offensive in den Bereichen Lichtsensorik und optimierte Inbetriebnahme der Beleuchtungsanlagen. Im Moment bremsen der zaghafte Einsatz von Lichtmanagement und die mangelhafte Inbetriebnahme, zusammen mit der stetigen Erhöhung der Beleuchtungsstärken, die Erreichung des gesetzten Ziels.

Abbildung 3 zeigt die mögliche Weiterentwicklung des Stromverbrauchs für Beleuchtung. Die Leuchtmittelverbote spielen dabei eine wichtige Rolle. Mit optimiertem Betrieb und möglichst viel Sensortechnik könnte eine zusätzliche Terawattstunde eingespart werden. —

Initiative energylight

Mit der richtigen Kombination von effizienten LED-Lichtquellen, Sensorik und Tageslichtnutzung lässt sich viel Strom sparen. Mit der Lichtvereinbarung von Davos haben 2018 zahlreiche Firmen und Organisationen eine Absichtserklärung unterzeichnet, den Stromverbrauch für Beleuchtung in der Schweiz bis ins Jahr 2025 zu halbieren; d.h. 3,5 TWh/a elektrischer Energie – die Menge eines mittleren Kernkraftwerkes – einzusparen.

Die Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) hat zusammen mit den Unterzeichnern und neuen Partnern die Umsetzungsinitiative energylight mit Unterstützung von EnergieSchweiz lanciert. Im Rahmen von energylight werden Projekte realisiert, die einen Beitrag zur Ausschöpfung dieses grossen Energiesparpotenzials bei der Beleuchtung leisten. Weitere Angaben zur Initiative und eine Auflistung aller Projekte und Partner sind zu finden unter: www.energylight.ch.

less **energy**
for a better **light**