

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses

Band: 85 (1994)

Heft: 24

Artikel: Energieeinsparung in der öffentlichen Beleuchtung

Autor: Hugentobler, Paul

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-902633>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Fortschreitende Technik und neue Erkenntnisse lassen immer differenziertere Varianten der öffentlichen Beleuchtung zu. Das Aargauische Elektrizitätswerk (AEW) hat im Rahmen seines Dienstleistungsangebotes für seine 75 direkt mit Strom versorgten Gemeinden verschiedene Möglichkeiten der öffentlichen Beleuchtung erarbeitet. Fazit: Eine Erneuerung und Sanierung – ob umfassend oder etappiert – lohnt sich mit Blick auf die Verkehrssicherheit, den Energieverbrauch und das Gemeindebudget in den meisten Fällen.

Energieeinsparung in der öffentlichen Beleuchtung

■ Paul Hugentobler

Allgemeines

Das Aargauische Elektrizitätswerk AEW ist im Kanton Aargau unter anderem für die Direktversorgung von 75 Gemeinden verantwortlich. Dazu gehört auch die öffent-

liche Beleuchtung. Die rationelle Energieanwendung hat im AEW einen hohen Stellenwert. Dies gilt besonders auch für die Strassenbeleuchtung. Das AEW befasst sich intensiv mit der Umsetzung des technologischen Wandels in der Beleuchtung und berücksichtigt die aktuelle Gesetzgebung. Mit dieser aktiven Haltung bietet das AEW den Gemeinden umfassende und zeitgemässe Dienstleistungen für die Strassenbeleuchtung an.

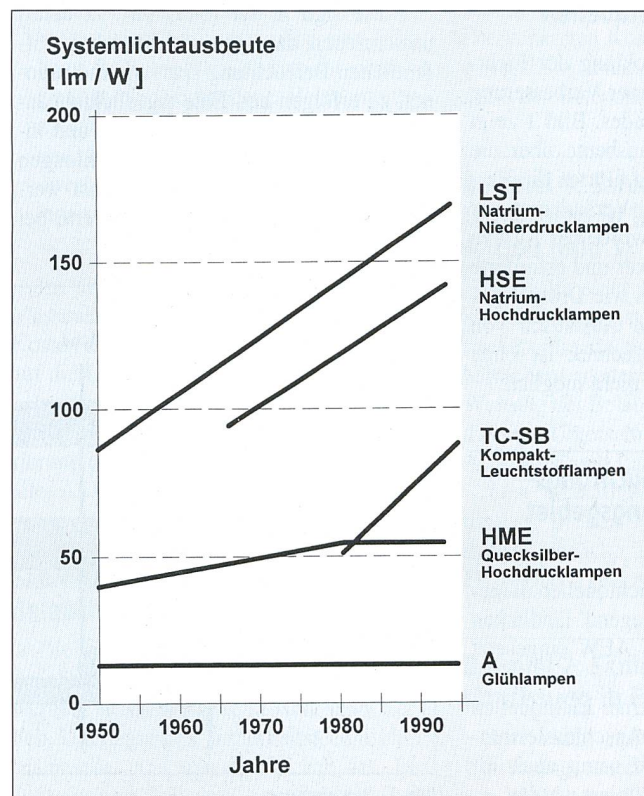


Bild 1 Entwicklung der Lichtausbeute (Philips)

Adresse des Autors:

Paul Hugentobler, Stellvertretender Geschäftsbereichsleiter Regionalversorgung, Aargauisches Elektrizitätswerk (AEW), Obere Vorstadt 40, 5001 Aarau.

Stromsparen Beleuchtung

Kategorie der Strasse	Lampen ältere Anlagen		Lampen neue Anlagen	
	Typ	Leistung	Typ	Leistung
Wohnbereich/Quartierstrassen	HME	125 W	HST	50 W
Erschliessungsstrassen	HME	125 W	HST	70 W
Hauptstrassen	HME	2x125 W	HST	100–150 W
	HST	150–250 W		

Tabelle 1 Lichtquellen und Strassenkategorien

Lampe	Leistung	Energie- und Lampenkosten		
		Ganznacht GN	Halbnacht 1 HN1	Halbnacht 2 HN2 reduziert 50%
Typ	W	Fr./Jahr	Fr./Jahr	Fr./Jahr
HST	50	144	99	107
HST	70	164	113	12
HME	125	188	130	139
HST	150	223	154	165
HME	250	324	224	240

Tabelle 2 Mittlere Kosten einer Leuchtstelle für Energie und Lampenersatz

Gemeinsam mit Vertretern der Interessengemeinschaft der Detailgemeinden (IGD) des Kantons Aargau werden in regelmässigen Abständen die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb der Strassenbeleuchtung überprüft und die Gemeinden über den aktuellen Stand der Technik informiert. Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich auf die Überarbeitung dieser Informationsmittel ab.

Entwicklung der Lichtquellen

Die technische Entwicklung der Lichtquellen führte meist zu einer Verbesserung des Lampen-Wirkungsgrades. Bild 1 zeigt die Zunahme der Lichtausbeute über die letzten Jahrzehnte. Häufig führten die Verbesserungen auch zu einer Veränderung der Lichtfarbe. Gleichzeitig wurde der Aufbau der Lichtquellen komplexer und erforderte zusätzliche Einrichtungen wie Drosselspulen und Zündgeräte. Ein Austausch von Lampen verschiedener Technik ist ohne zusätzliche Massnahmen nicht möglich.

Ausrüstung von Beleuchtungsanlagen im Versorgungsgebiet des AEW

In Tabelle 1 sind die Lichtquellen dargestellt, die in den vorwiegend ländlichen Versorgungsgebieten des AEW eingesetzt sind.

Mit dem Einsatz moderner Lichtquellen können die elektrischen Anschlussleistungen pro Leuchtstelle und somit auch ihr Energieverbrauch etwa halbiert werden.

Gesetzgebung

Das Aktionsprogramm «Energie 2000» sowie der Energienutzungsbeschluss (ENB) der Bundesversammlung vom 14. Dezember 1990 und die Energienutzungsverordnung (ENV) des Bundesrates vom 22. Januar 1992 wirken sich auch auf die Strassenbeleuchtung aus. Demnach kann der Bund unter Wahrung der Sicherheit für Beleuchtungsanlagen Vorschriften erlassen (ENB, Art. 6).

Diese sind in der ENV, Art. 12 derart umschrieben, dass Bau und Betrieb der öffentlichen Beleuchtung sparsam und rationell zu erfolgen hat. Eine tageslichtabhängige Steuerung ist vorgeschrieben und internationale Normen und Empfehlungen sind zu berücksichtigen. Demnächst werden Richtlinien für obere Grenzwerte bei

der installierten Leistung bzw. für den entsprechenden Stromverbrauch bezogen auf die zu beleuchtende Fläche veröffentlicht.

Die lichttechnischen Anforderungen an die Strassenbeleuchtung sind in den Leitsätzen der Schweizerischen Lichttechnischen Gesellschaft SLG festgehalten.

Steuerung und Regelung der Beleuchtung

Die Anforderungen an die Strassenbeleuchtung ändern sich im Laufe der Dunkelheit entsprechend der zeitabhängigen Nutzung. Um das Beleuchtungsniveau den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen, sind Steuer- und Regelmöglichkeiten notwendig. Die Kommandos werden über Rundsteuersignale aus den in der Region gelegenen Unterwerken automatisch erteilt. Die Schalteinheiten befinden sich in den Transformatorstationen.

In der Vergangenheit stellte das AEW zwei Signale – Ganznacht (GN) und Halbnacht (HN1) – zur Steuerung der Beleuchtung zur Verfügung (Bild 2). Im Rahmen der Erweiterung seines Dienstleistungsangebotes bietet das AEW seit einem Jahr zwei neue Möglichkeiten für die Steuerung und Regelung der öffentlichen Beleuchtung an:

- Zum bestehenden Ausschaltkommando von 00.30 Uhr hinzu wurde ein zusätzliches Signal um 22 Uhr (HN2) eingeführt, das ein früheres Reagieren auf veränderte Rahmenbedingungen wie zum Beispiel ein tieferes Verkehrsaufkommen oder ein reduzierter Fussgängerverkehr erlaubt. Die Wahl des Zeitpunktes ist mit der aargauischen Kantonspolizei abgesprochen worden.
- Elektronische Regler lassen neu eine stufenlose Regulierung des Beleuchtungsniveaus zwischen etwa 40% und

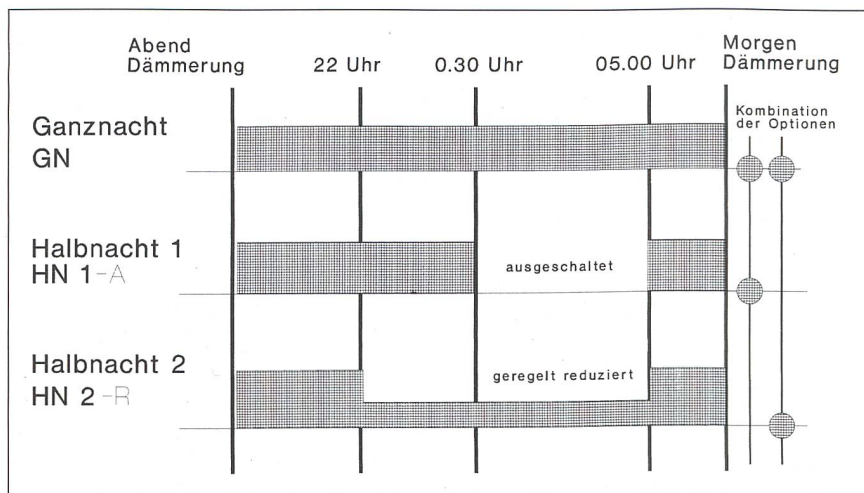


Bild 2 Betriebsarten

100% zu. Die Schaltbefehle erfolgen ebenfalls über das Rundsteuersystem. Voraussetzung für den Einsatz der elektronischen Regler ist der Verzicht auf die Kompensation in den Leuchten. Die bestehenden Beleuchtungsarmaturen des AEW müssen deshalb vorgängig angepasst werden.

Die Kombination dieser zwei Neuerungen ermöglicht es, dass ab 22 Uhr die Beleuchtungsanlagen auf einem frei wählbaren tieferen Beleuchtungsniveau mit entsprechend geringerem Energieverbrauch betrieben werden können, ohne dass die Sicherheit der Strassenbenützer eingeschränkt wird.

Damit ergeben sich zukünftig drei sinnvolle Betriebsarten für die Strassenbeleuchtung, wobei im AEW pro Transformatorstation zwei Möglichkeiten ausgewählt werden können. Bild 2 stellt die Optionen graphisch dar.

Energie- und Lampenkosten

Die mittleren Kosten einer Leuchtstelle für Energie und Lampenersatz in Abhängigkeit der Schaltung GN, HN1 und HN2 mit reduziertem Lampenstrom sind als Richtwerte in der Tabelle 2 zusammengefasst. Mit dieser Tabelle können die Behörden ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis für ihre Bedürfnisse auswählen.

Bei der Prüfung von Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs von Leuchtstellen ist in jedem Fall den Bedürfnissen der Personen- und der Verkehrssicherheit Rechnung zu tragen. Eine geregelte Anlage mit reduziertem Lichtstrom ist aus qualitativen Überlegungen trotz geringfügig höheren Jahreskosten einer vollständigen Ausschaltung vorzuziehen. In diesem Sinne wird die Anwendung des Steuerkommandos HN2 mit dem Ausschaltbefehl um 22 Uhr und dem Einschaltbefehl um 5 Uhr mit einer reduzierten Leistung in der Zwischenzeit stark an Bedeutung gewinnen.

Nach wie vor kann nicht jede Leuchtstelle individuell behandelt werden, da der Aufwand für Steuerapparate, Beleuchtungskabel und für das Verwalten der Leuchtstellen untragbar würde.

Sanierung von Beleuchtungsanlagen

Die Sanierung von Beleuchtungsanlagen erfordert in jedem Fall vorerst eine gründliche Analyse der vorhandenen Situation. Verschiedene Fragen müssen vorerst abgeklärt werden, etwa:

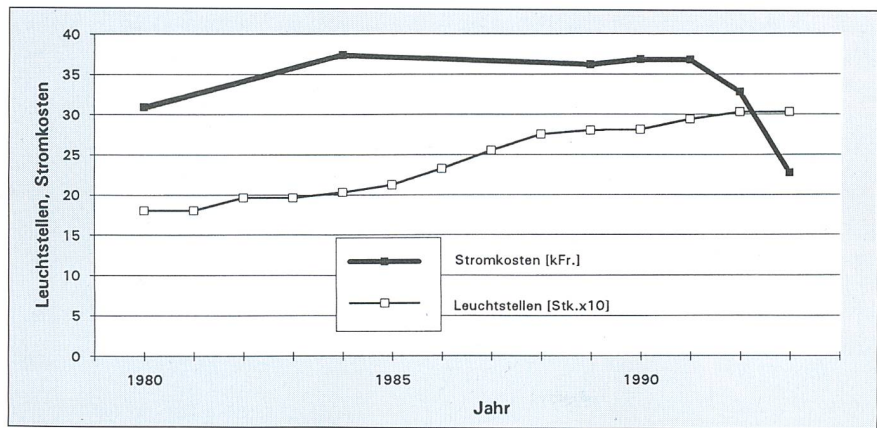


Bild 3 Gemeinde mit umfassender, konzentrierter Sanierung der Strassenbeleuchtung

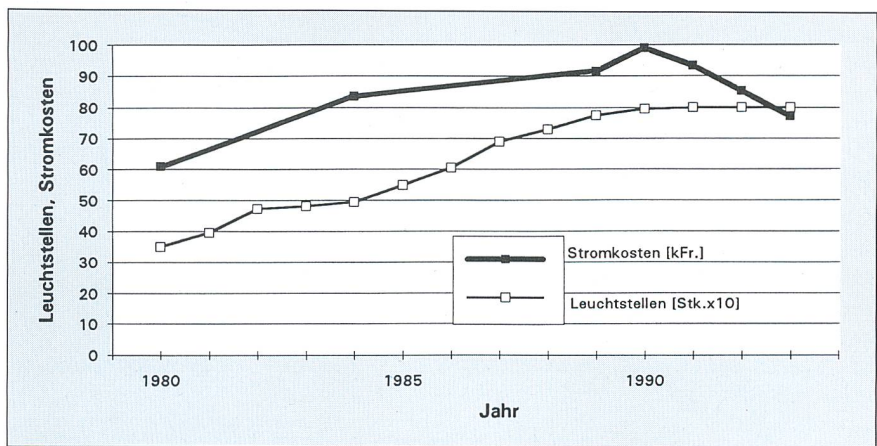


Bild 4 Gemeinde mit etappierter Sanierung der Strassenbeleuchtung

- Erfordern die veränderten Verkehrsverhältnisse eine Erhöhung des Beleuchtungsniveaus? Soll dies ohne eine Erhöhung der Betriebskosten erreicht werden?
- Genügt das vorhandene Beleuchtungsniveau, sind die Kosten für den Betrieb und den Unterhalt der Beleuchtung aber unverhältnismässig hoch? Sind die Anlagen noch mit Lampen älterer Technik ausgerüstet?

Im Grunde geht es darum, dass konkrete Massnahmen ausgearbeitet werden und die Kosten dem Nutzen und den Auswirkungen auf die Qualität der zu beleuchtenden Verkehrswege gegenübergestellt werden. Der Entscheidung einer Gemeinde über eine Realisierung der Sanierung muss unter Kenntnis aller Auswirkungen gefällt werden können.

Sanierung bestehender Beleuchtungsanlagen

Die Sanierung von Beleuchtungsanlagen kann auf verschiedene Weise angegangen werden. Ausschlaggebend sind hauptsächlich Überlegungen sicherheitstechnischer, finanzieller und wirtschaftlicher Art. Die aufgeführten Beispiele betreffen konkrete

Anlagen, welche das AEW in den letzten Jahren im Auftrag der Gemeinden sanierte. Die konkreten Kosten einer Sanierung sind wesentlich abhängig vom Allgemeinzustand der Beleuchtung.

Beispiel 1: Sanierung und Umrüstung in konzentrierter Aktion (Bild 3)

Im Falle einer umfassenden Umrüstung und Sanierung ist der Nutzen sofort vorhanden, die Beleuchtung weist einen einheitlichen modernen Standard auf. Die Wartung der Beleuchtung wird vereinfacht, da keine Unterschiede in den Standards der Armaturen und Lampen vorhanden sind.

Den einmaligen Kosten für die Umrüstung in der Höhe von Fr. 77 000.– stehen jährliche Einsparungen von etwa Fr. 14 000.– gegenüber

Beispiel 2: Sanierung und Umrüstung in Etappen (Bild 4)

Mit einer etappierten Sanierung und Umrüstung, verteilt auf einige Jahre, können die finanziellen Rahmenbedingungen

Stromsparen Beleuchtung

einer Gemeinde berücksichtigt werden. Bei einem angepassten Phasenplan wird die Behörde selbst und der Finanzhaushalt nicht ausserordentlich belastet. Es sind aber betriebliche Nachteile in Kauf zu nehmen. Die unterschiedlichen Beleuchtungsarmaturen und Lampen können sowohl bei allgemeinen Instandhaltungsaufgaben wie auch bei Reparaturen zusätzliche Kosten verursachen. Die Lagerhaltung von Ersatzteilen ist aufwendiger.

Mit mittleren jährlichen Aufwendungen von Fr. 12 000.– sind bisher jährliche Einsparungen von rund Fr. 4000.– erzielt worden. Die Aufwendungen sind innerhalb von etwa drei Jahren abgedeckt. Nach Abschluss der Arbeiten ergeben sich bei einem totalen Aufwand von Fr. 60 000.– jährliche Einsparungen um Fr. 19 000.–.

Beispiel 3: Keine Massnahmen (Bild 5)

Werden keine Massnahmen ergriffen, wird die Gemeinde auch weiterhin mit hohen Betriebskosten für die Strassenbeleuchtung belastet. Unerwünschte Zusatzkosten infolge höherer Störungsanfälligkeit der Anlagen sowie allfällige anstehende Sicherheitsrisiken bilden weitere negative Aspekte.

Umrüstung ausgewählter Leuchtstellen, mit kurzfristiger Amortisation der Investitionen

Diese Option stellt wohl die kostengünstigste Lösung dar, hat aber zur Folge, dass in einer Gemeinde die Beleuchtungsanlagen auf längere Zeit in verschiedenen technischen Standards vorhanden sind. Die betrieblichen Auswirkungen – Sicherheit,

Instandhaltung, Materialersatz – dürfen nicht unterschätzt werden. Eine konsequente Sanierung ist vorzuziehen.

Schlussfolgerungen

Unter Einsatz der heutigen technischen Möglichkeiten lässt sich in den meisten Fällen eine Modernisierung der öffentlichen Beleuchtung auch wirtschaftlich

vertreten. Damit das Ziel der Energieeinsparung aber ohne Qualitätsverlust in der Beleuchtung erfolgt, ist eine eingehende Auseinandersetzung mit den Anforderungen und den zweckmässigen Schritten unerlässlich. Die Erfahrungen der Gemeinden, für die das AEW Unterstützung bieten konnte, sind positiv. Die Elektrizitätswerke erfüllen mit ihrem Dienstleistungsangebot in der Strassenbeleuchtung eine wichtige Funktion.

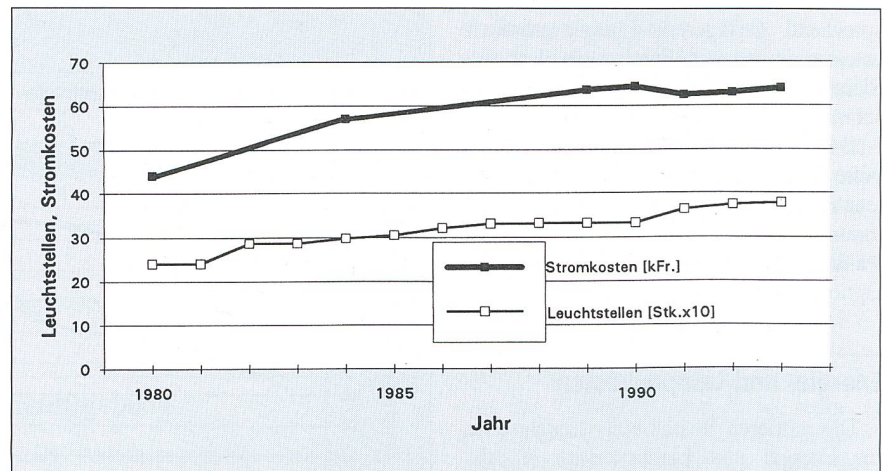


Bild 5 Gemeinde, welche die Strassenbeleuchtung nicht sanierte

L'éclairage public consomme moins d'énergie

Une technique avancée et de nouvelles connaissances permettent des variantes d'éclairage public de plus en plus différenciées. L'Aargauisches Elektrizitätswerk (AEW) a, dans le contexte de ses prestations de service, élaboré diverses solutions d'éclairage public pour les 75 communes situées dans sa zone d'approvisionnement. Conclusion, une modernisation – qu'elle soit réalisée en une fois ou par étape – vaut en général la peine, notamment en ce qui concerne la sécurité routière, la consommation d'énergie et le budget de la commune.