Fünf Fallstudien
zur Tageslichtsensorik – und es funktioniert!

Tageslicht-Sensoren verbinden das Beste aus zwei Welten: Sie nutzen das natürliche Tageslicht optimal aus und ergänzen es intelligent mit künstlichem Licht – genau dann und genau so viel, wie es der Raum benötigt. Wird wenig oder kein Kunstlicht benötigt, dimmt das System automatisch – oder schaltet ganz ab. Das spart viel Energie und sorgt für hohen Beleuchtungskomfort.

Doch das volle Potenzial dieser Technologie entfaltet sich nur, wenn die Sensoren korrekt eingestellt sind. Hier liegt in der Praxis häufig der entscheidende Unterschied zwischen einer mittelmässigen und einer wirklich effizienten Lösung.

Im Rahmen der Initiative «energylight» – getragen von der Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) und unterstützt vom Bundesamt für Energie (BFE) – wurde anhand von fünf Fallbeispielen das reale Einsparpotenzial tageslichtgesteuerter Beleuchtungssysteme systematisch untersucht. Der Fachartikel präsentiert die wesentlichen Ergebnisse und Erkenntnisse der Untersuchungen.

Fünf Fallbeispiele
Eine Arbeitsgruppe aus unabhängigen Ingenieuren, Wissenschaftlern und fünf Herstellern tageslichtgesteuerter Sensorsysteme wählte je ein Praxisobjekt: drei Schulbauten, ein Bürogebäude und eine Industriehalle – Gebäudetypen mit unterschiedlichen Nutzungsprofilen und baulichen Voraussetzungen.

Projektbeteiligte
Das Projekt wurde in Kooperation zwischen der Hochschule Luzern (HSLU) und der elight GmbH umgesetzt. Die Aufgaben verteilten sich wie folgt:

- **Messungen und Auswertung der Fallstudien:**
  Stefan Gasser, elight GmbH, Zürich
- **Definition der Sensorparameter sowie Durchführung der Tageslichtsimulationen:**
  Carina Winiker und Björn Schrader, Hochschule Luzern (HSLU)

Die Mitwirkenden der einzelnen Fallstudien werden in den nachfolgenden Projektbeschreibungen genannt.

RBS Depotwerkstätte Worbboden
Regionalverkehr Bern- Solothurn
Sensor-Lieferant: Theben-HTS

Wirtschaftsgymnasium Basel
Kanton Basel Stadt
Sensor-Lieferant: Esylux

Bürohaus Bühler Uzwil
Bühler AG
Sensor-Lieferant: Astra-LED

Migros Klubschule Wetzikon
Migros Ostschweiz
Sensor-Lieferant: Nevalux

Gewerblich-industrielles Bildungszentrum Zug
Kanton Zug
Sensor-Lieferant: Zumtobel

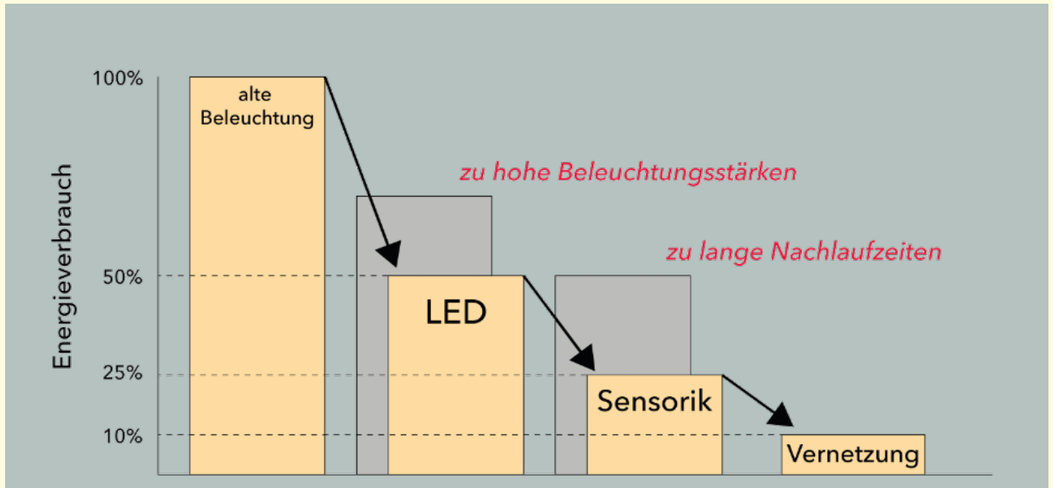


Abbildung 1: Drei Schritte zur optimalen Beleuchtung

Drei Schritte zur optimalen Beleuchtung
Das Energieeinsparpotenzial bei der Beleuchtung ist enorm. Je nach baulichen und technischen Voraussetzungen können beim Ersatz einer veralteten Beleuchtungsanlage in Dienstleistungs- oder Industriebetrieben bis zu 90 % elektrischer Energie eingespart werden.

Die Ausschöpfung dieses Potenzials erfolgt in drei Schritten:

1. **Ersatz herkömmlicher Anlagen durch effiziente LED-Leuchten:**
   In den letzten zehn Jahren hat sich die Leuchteneffizienz verdoppelt – der Ersatz führt entsprechend zu einer Halbierung des Stromverbrauchs.
   Zu beachten ist jedoch, dass viele neue Anlagen überdimensioniert sind und die Beleuchtungsstärke zu hoch angesetzt wird, was den Einsparerfolg schmälert. Der Einsatz regelbarer Betriebsgeräte ist daher unerlässlich, um die Beleuchtungsstärke im Betrieb auf das korrekte Maximum begrenzen zu können.
2. **Einsatz von Präsenz- und Tageslichtsensorik:**
   In Abhängigkeit von der Anwesenheit von Personen (oder Fahrzeugen) sowie vom verfügbaren Tageslicht wird die Beleuchtung bedarfsgerecht geregelt. Dies halbiert den Stromverbrauch zusätzlich zum Einsatz von LED-Leuchten. Zu beachten: Die Nachlaufzeiten der Sensorik nach einer Änderung von Präsenz oder Tageslicht sollten so kurz wie möglich gehalten werden – maximal zwei Minuten.
3. **Vernetzung von Leuchten und Sensoren:**
   Über einen DALI- und/oder KNX-Bus verbundene Leuchten und Sensoren lassen sich optimal steuern und regeln. Entscheidend sind möglichst kleine Schaltgruppen, damit die Beleuchtung kontinuierlich und individuell an den jeweiligen Nutzungsort angepasst werden kann. Im Idealfall folgt das Kunstlicht den anwesenden Personen wie ein Schwarm und erhellt nur so stark, wie es das fehlende Tageslicht erfordert. Eine fachgerecht vernetzte und in Betrieb genommene Beleuchtungsanlage halbiert den Stromverbrauch ein weiteres Mal.



3

Abbildung 10: Die drei Bürotürme der Bühler AG in Uzwil – Luftaufnahme (Bild: Bühler, Nachtaufnahme KI)

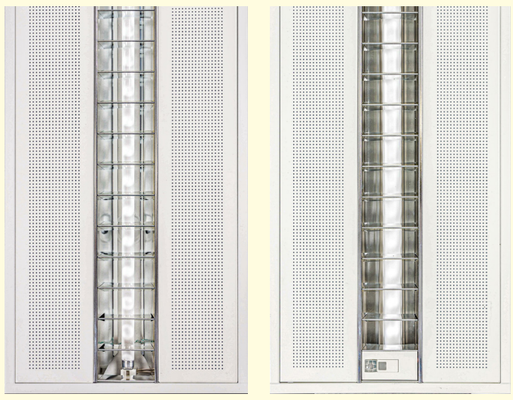


Abbildung 11: alte und umgebaute, neue Leuchten mit Smart-Link-Sensorik

Bürohaus Bühler, Uzwil: Schwarmbeleuchtung in höchster Perfektion

Die Firma Bühler wurde 1860 in Uzwil als kleine Eisengiesserei gegründet und entwickelte sich zu einem globalen Technologiekonzern mit rund 12 000 Mitarbeitenden weltweit. Das Unternehmen baut vor allem Maschinen und Anlagen für die Lebensmittelverarbeitung und die Druckgussindustrie. Der Hauptsitz in Uzwil ist seit über 165 Jahren das Zentrum des Unternehmens und wurde laufend erweitert – vom Giessereibetrieb bis zum modernen Innovationscampus.

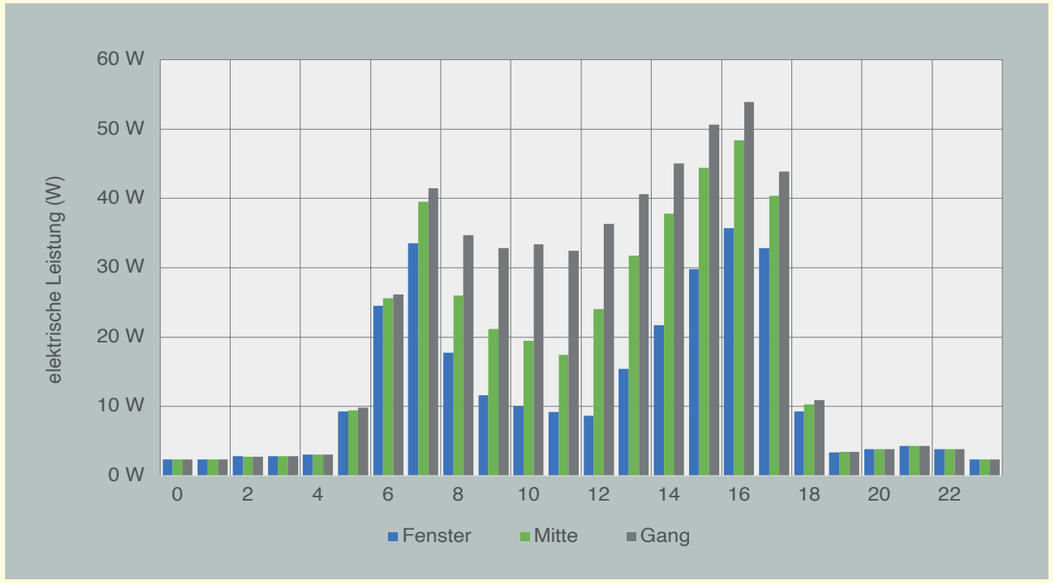


Abbildung 12: Tagesgänge der Leistung: Fensternah, Raummitte und Gang – Mittelwertkurve

In einem der drei zwölfstöckigen Bürotürme wurde die konventionelle Beleuchtungsanlage durch ein modernes LED-Beleuchtungssystem mit Schwarmlichtsteuerung der Firma Astra-LED aus Gossau ersetzt. Die anschliessende Analyse der Energie- und Beleuchtungsmessungen bestätigte das hohe Einsparpotenzial der Lösung: Der Energieverbrauch der Beleuchtung sank um 69 Prozent.

Alte und neue Beleuchtung

Die bisherige Beleuchtung der Grossraumbüros umfasste 146 Einbauleuchten mit Fluoreszenzlampen (HO 39 W, 41 W inkl. EVG) und Lamellenrastern. Im Zuge der Sanierung wurden die Leuchten mit einem LED-Retrofit-Kit ausgestattet; die neue Systemleistung beträgt 21 W inkl. Eigenverbrauch der Lichtregelung.

Ergänzend wurde jede Leuchte mit dem System «Smart-Link» von Astra-LED ausgerüstet, das Präsenz- und Tageslichtsensorik integriert. Jede Leuchte verfügt über einen eigenen Sensor und erfasst Helligkeit sowie Präsenz autonom. Je 2 bis 6 Leuchten wurden zu einer Schaltgruppe zusammengefasst, sodass in beiden Stockwerken insgesamt 36 Lichtgruppen entstanden.

Die Abbildung zeigt die alte und die umgebaute Leuchte in der Frontansicht. Das äussere Erscheinungsbild ist nahezu identisch; lediglich die integrierte Sensorik ist als Zusatz erkennbar.

Messungen und Auswertung

Im Unterschied zu den übrigen Fallstudien wurden keine externen Messgeräte installiert. Die Leuchten erfassen dank integrierter Elektronik selbständig Leistung, Beleuchtungsstärke und Personenpräsenz und übermitteln die Daten an einen zentralen Server. Die Messung erfolgte über sechs Wochen im Frühling 2025; für die Auswertung standen insgesamt über eine halbe Million Datensätze zur Verfügung.

Die Leuchten sind in drei Reihen parallel zu den Fenstern angeordnet. In der Auswertung ist deutlich erkennbar, wie stark die Tageslichtnutzung mit dem Abstand zur Fassade abnimmt: Die fensterseitige Leuchtenreihe weist erwartungsgemäss die grösste Leistungsreduktion bei ausreichendem Tageslicht auf, während die hinteren Reihen entsprechend geringer profitieren.

Die Standbyleistung der Leuchten – erkennbar an der Grundlast während der Nachtstunden – mindert die Einsparung durch die Tageslichtregelung geringfügig.

Dank der Smart-Link-Regelung von Astra-LED wird die Leistungsaufnahmen der Leuchten optimal an das zur Verfügung stehende Tageslicht angepasst. Die Gegenüberstellung von Leistungsaufnahme (Abbildung 12) und gemessenen Beleuchtungsstärke im Raum zeigt eindeutig auf, dass das System einwandfrei funktioniert.

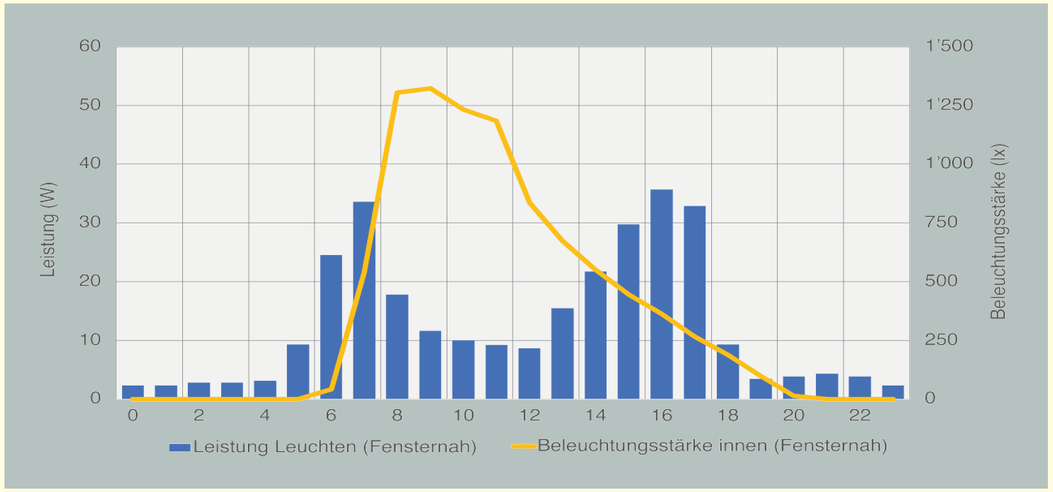


Abbildung 13: Elektrische Leistung und Beleuchtungsstärke – Mittelwertkurve über alle 29 Werktage

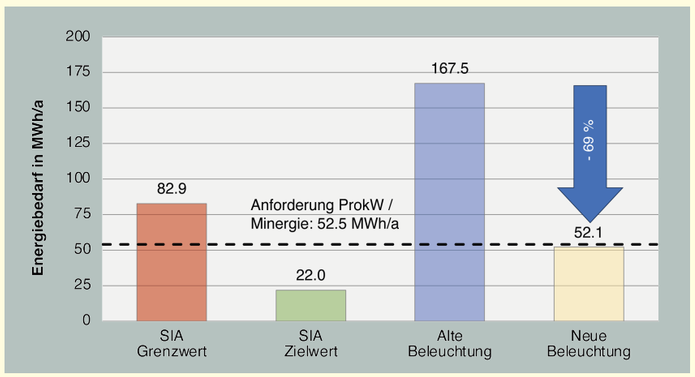


Abbildung 14: Vergleich Energieverbrauch der alten und neuen Beleuchtung mit SIA Grenz- und Zielwert, Minergie

Projekt-Beteiligte

Vertretung Bauherrschaft:
Bühler AG, Uzwil
- Priska Raschle, Facility Managerin, UZE AG

Beleuchtung:
- Astra-LED AG, Gossau SG, Tobias Hofer: Konzept Leuchten, Leuchtenbau, Inbetriebnahme und Optimierung
- Bühler + Scherler AG, St.Gallen: Planung

Abbildung 13 zeigt den mittleren Tagesgang der elektrischen Leistung in den nordostseitigen Büros im zweiten Stockwerk des zwölfstöckigen Büroturms.

Energiebilanz nach SIA 387/4
Mithilfe der Energiebilanz gemäss der Norm SIA 387/4 (Elektrische Energie in Gebäuden für Beleuchtung) des Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA) können effektive Projektwerte mit normativen Referenzwerten verglichen und energetisch bewertet werden.

Der SIA-Grenzwert definiert die minimale gesetzliche Anforderung und entspricht einer guten Anlage ohne Lichtregelung. Der SIA-Zielwert beschreibt einen Bestwert mit Lichtregelung, optimalem Sonnenschutz und korrekt eingestellter Sensorik.

Die vier Grossraumbüros im 2. und 12. Stock weisen eine beleuchtete Fläche von insgesamt 555 m² auf. Diese Ergebnisse lassen sich gut auf sämtliche erneuerten Büroräume des gesamten Büroturms übertragen, der eine Gesamtfläche von 5650 m² umfasst. Die erzielte Energieeinsparung zwischen der alten und der neuen Beleuchtung beträgt 115,4 MWh bzw. 69 %. Davon entfallen rund 62,3 MWh/a auf die reduzierte Anschlussleistung und 53,1 MWh auf die eingesetzte Lichtregelung.

Die normativ berechnete Energieeinsparung einer optimierten Beleuchtung beträgt 87 %. Um dieses Potenzial vollständig auszuschöpfen, wären eine tageslichtabhängige Storenregelung sowie eine Reduktion des Stand-by-Verbrauchs erforderlich – wobei die automatische Storensteuerung den entscheidenden Beitrag leistet.



BELEUCHTUNGSSANIERUNG FÜR SCHULEN

Intelligente Beleuchtungen für Neubau und die Sanierung sind die perfekte Wahl für Schulen und Gemeinden.

Kontaktieren Sie uns noch heute für eine unverbindliche Beratung.

astra-led.ch

SWISS MADE

ASTRA LED AG Wilerstrasse 73 CH-9200 Gossau astra-led.ch T +41 71 388 30 20

MEHR ALS NUR PERFEKTES LICHT