

# Aktualisierte Energie-Norm für Beleuchtung (SIA387/4)

Die Norm 387/4 des Schweizerischen Ingenieur und Architektenvereins SIA stellt ein Berechnungsverfahren zum elektrischen Energiebedarf für Beleuchtungsanlagen in Gebäuden zur Verfügung und definiert Anforderungen in Form von Grenz- und Zielwerten. SIA 387/4 findet Anwendung in kantonalen Energiegesetzen, bei Minerale und den Prokilowatt-Förderprogrammen des Bundes. Jetzt wurden die Anforderungen der Norm verschärft und dem sich schnell entwickelnden LED-Markt angepasst. Die neue SIA 387/4 tritt voraussichtlich im Herbst 2023 in Kraft.

## Steigende Effizienz von LED-Leuchten

Als Grundlage zur Revision der Norm diente der SIA-Kommission die Analyse von realen Leuchten-Daten im Jahr 2022. Die Hersteller stellten Daten von fast 10 000 Leuchten zur Verfügung.

Die Auswertung zeigt Abbildung 1: 50% aller angebotenen LED-Leuchten weisen eine Effizienz von mindestens 107 lm/W aus (Median). Die besten 10% liegen bei mehr als 135 Lumen pro Watt. Es gibt grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Leuchtenkategorien: Die besten Industriestrahler und Lichtleisten erreichen bereits eine Effizienz von über 170 lm/W. Downlights und Strahler mit sehr hoher Farbwiedergabe und bester Entblendung liegen teilweise unter 60 lm/W, also etwa ein Drittel der Effizienz der besten Leuchten. Trotzdem sind sie je nach Anwendungsgebiet weiterhin sinnvoll.

Als der SIA im Jahre 2017 die Norm 387/4 das letzte Mal revidiert hat, wurde für den Grenzwert eine Leuchteneffizienz von 70 lm/W und für den Zielwert eine von 100 lm/W angesetzt. Es stellte sich heraus, dass diese Werte bereits nach fünf Jahren keine sinnvolle Anforderung mehr darstellen. Die SIA-Norm wurde deshalb einer kleinen Revision unterzogen.

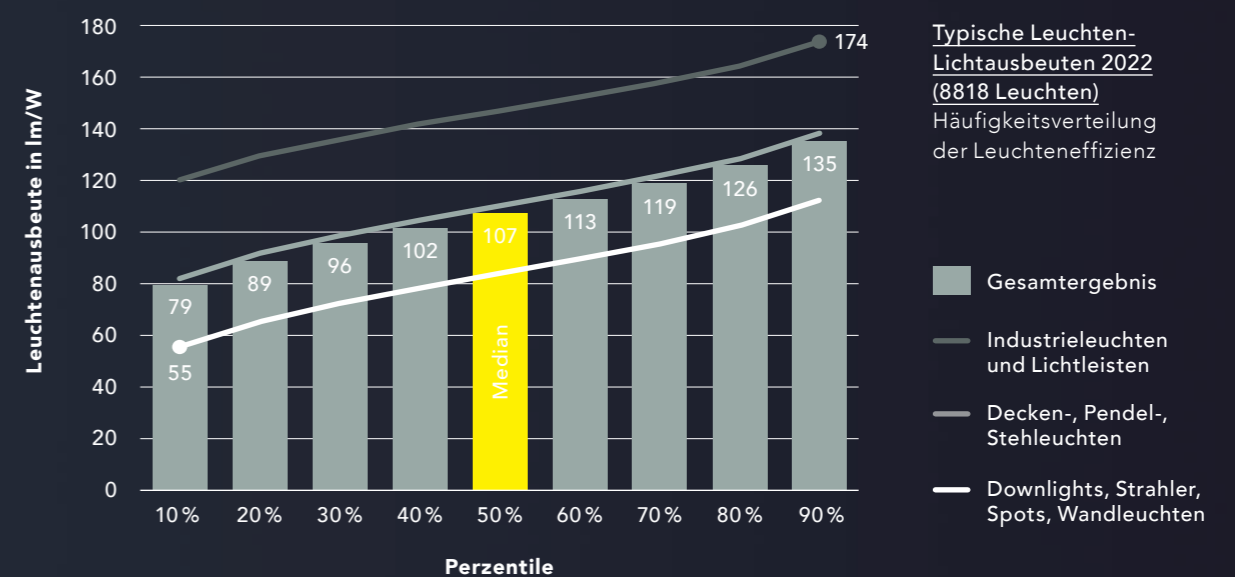
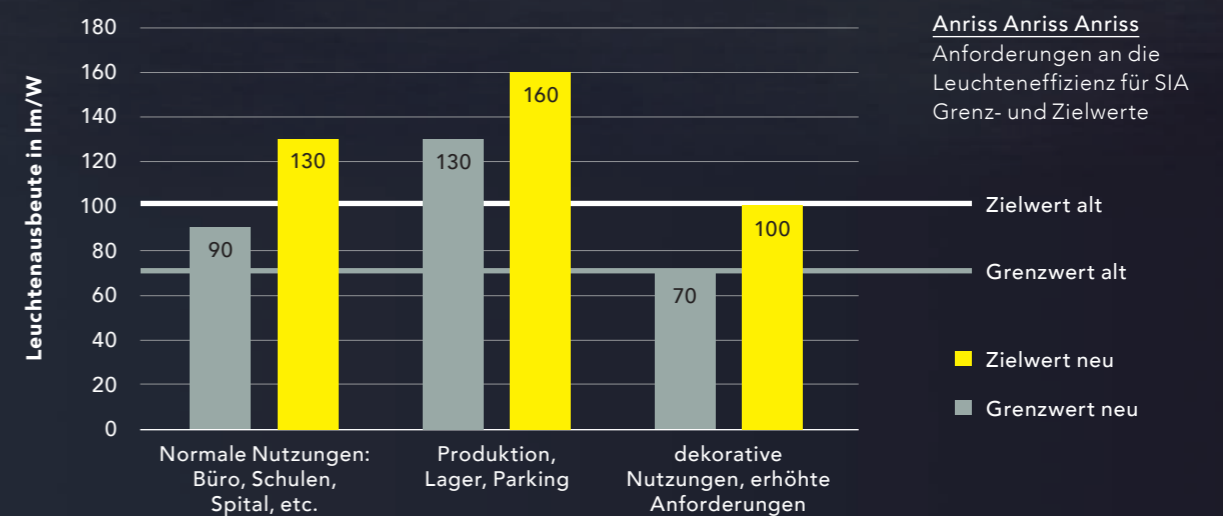
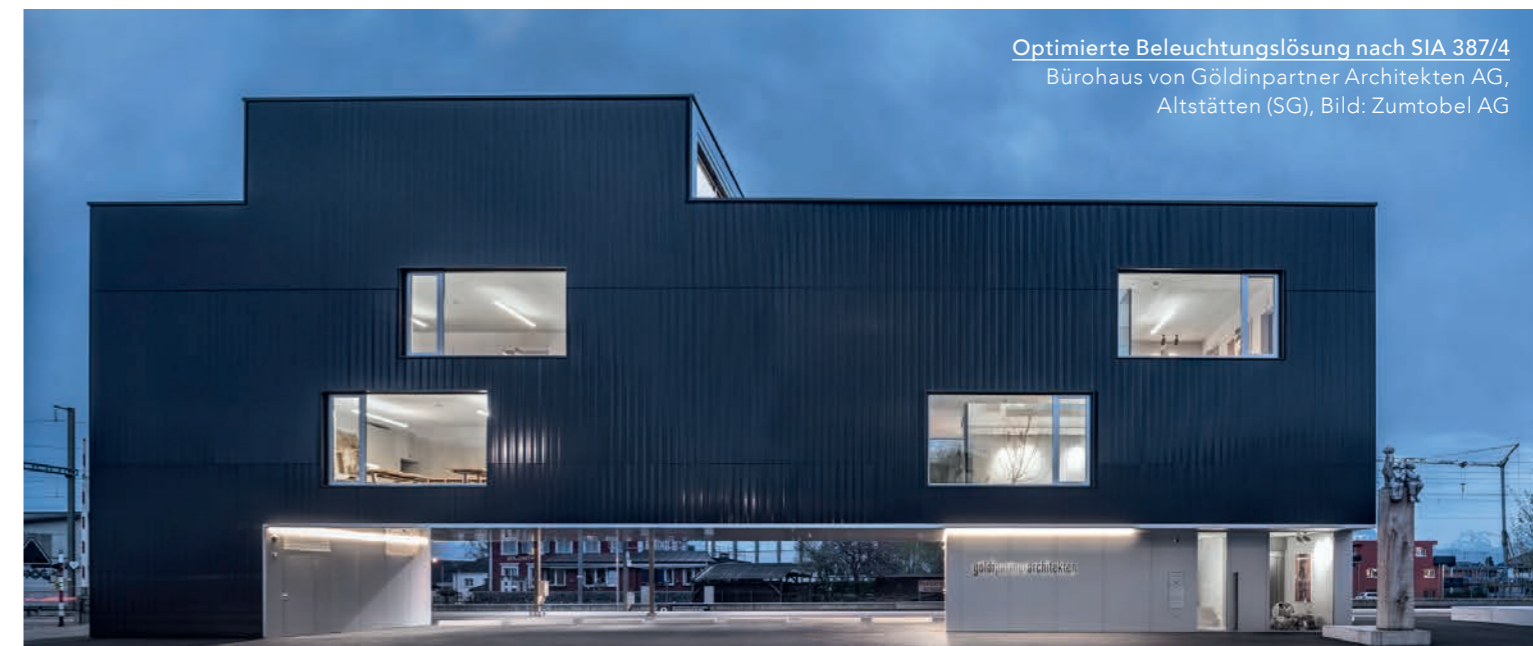
## Bis zu 80% Energieeinsparung durch Lichtregelung

Da die neuen LED-Lichtquellen im Gegensatz zu den früher üblichen Leuchtstofflampen sehr einfach und verlustfrei dimm- und regelbar sind, hat der SIA die Norm auch im Bereich der Licht-Steuerung und -Regelung angepasst. Insbesondere das Einsparpotential beim Einsatz von Präsenzmeldern ist durch die Reduktion der Sensor-Nachlaufzeiten und die Gruppierung von Leuchten zu sehr kleinen Einheiten enorm gross. Da Sensoren immer preiswerter werden, lohnt es sich in einigen Fällen sogar, jede einzelne Leuchte mit einem separaten Sensor auszurüsten und die Leuchten untereinander mit einem Funknetzwerk zu koordinieren. Dieser Form der intelligenten Beleuchtung wird in der neuen SIA-Norm mit dem Begriff «vernetzte Sensor-Leuchten» ein eigener Funktionstyp zugeordnet.

In Tabelle 1 sind die Korrekturfaktoren für die einzelnen Regelungsvarianten aufgeführt.

Lesebeispiel: Bei einer halbautomatischen Lichtsteuerung mit Präsenzmeldern in einem Büro (Hauptnutzfläche) und einer eingestellten Nachlaufzeit von einer Minute ergibt sich ein Korrekturfaktor von 0,5. Das bedeutet, dass die Betriebszeit der Beleuchtung durch die Regelung um 50% reduziert wird. Bei einer vollautomatischen Lichtsteuerung in einem Korridor reduziert sich der Energiebedarf für Beleuchtung um 60% (Faktor: 0,4). Diese zwei Faktoren repräsentieren die Festlegung des SIA-Zielwertes.

Noch grösser ist die Einsparung beim Einsatz von vernetzten Leuchten. Durch die kleinen Lichtgruppen brennt das Licht nur noch an den Orten mit Personenpräsenz, in den übrigen Bereichen ist es dunkel bez. die Beleuchtung ist auf ein minimales Restlicht reduziert. Die Faktoren 0,4 (normale Nutzung) resp. 0,2 (sporadische Nutzung) bringen Einsparungen von 60% bzw. 80% mit sich.



Der Grenzwert der SIA-Norm ist bei einer guten, aber unregelmässigen Beleuchtung festgelegt. Der Korrekturfaktor beträgt 1.

### Neue Anforderungen rund 30 Prozent strenger

Das Rechenmodell wurde bei der aktuellen kleinen Revision der SIA-Norm 387/4 nicht angetastet. Neben textlichen Ergänzungen und Korrekturen wurden «nur» die für die Grenz- und Zielwerte massgebenden Leuchtenlichtausbeuten sowie die Einsparfaktoren bei der Lichtregelung verändert. Diese Anpassungen führen zu einer durchschnittlichen Verschärfung der Anforderungen um 30 Prozent.

Die Verschärfungen fallen nicht für alle Anwendungen gleich aus. In Nutzungen mit viel dekorativer Beleuchtung (z.B. Restaurants) oder anderen erhöhten Anforderungen an die Beleuchtungsqualität (z.B. in Pflegeeinrichtungen) bleiben die Grenz- und Zielwerte unverändert. Bei Nutzungen, in welchen Leuchten mit höchster Lichtausbeute bereits heute Standard sind (Industrie, Lager, Parking), fällt die Verschärfung mit 60% höher aus. Abbildung 2 zeigt die Anforderungen an die Leuchtenlichtausbeute für verschiedene Nutzungstypen.

Neu sieht die Norm die Möglichkeit vor, dass in begründeten Fällen das Anforderungsniveau eine Stufe tiefer gewählt werden kann, also wenn z.B. in einem Büro einer der folgenden Gründe geltend gemacht werden kann, gelten dieselben Anforderungen wie bisher.

- die Sehaufgabe ist kritisch für den Arbeitsablauf,
- Fehler können nur unter hohen Kosten behoben werden,

- Genauigkeit, höhere Produktivität oder erhöhte Konzentration sind von grosser Bedeutung,
- Aufgabendetails sind ungewöhnlich klein oder kontrastarm,
- die Aufgabe wird ungewöhnlich lange ausgeführt,
- der Bereich der Sehaufgabe oder Tätigkeit verfügt über wenig Tageslicht,
- die Sehfähigkeit des Arbeitnehmers liegt unter dem üblichen Sehvermögen.

Die Begründungen korrespondieren mit der europäischen Licht-Norm EN 12464-1, Beleuchtung von Arbeitsstätten.

### Less energy for a better Light

Mit der Initiative «energylight» will die Schweizer Licht Gesellschaft SLG in Zusammenarbeit mit der Lichtbranche und der Unterstützung von EnergieSchweiz Wege und Lösungen aufzeigen, wie der Stromverbrauch für Beleuchtung in naher Zukunft massgeblich gesenkt werden kann. Die SIA-Norm 387/4 ist ein wichtiges Instrument für die Anliegen von energylight, denn sie ermöglicht, bestehende Beleuchtungen zu beurteilen und die Einsparpotentiale und Umsetzungsvarianten direkt aufzuzeigen.

Minergie als Partner von energylight leistet mit der Zusatzanforderung für Beleuchtung einen wichtigen Beitrag, die SIA-Norm 387/4 in die Praxis umzusetzen. Eine Minergie-Beleuchtung liegt bezüglich Anforderungsprofil in der Mitte zwischen SIA-Grenz und SIA-Zielwert; das bedeutet in der Praxis, dass eine Regulierung einer Beleuchtungsanlage in gut der Hälfte der Nutzungen zum Einsatz kommen soll. ■

Funktionstyp	Nachlaufzeit Präsenzmelder	Normale Präsenz (Hauptnutzflächen)		Sporadische Präsenz (Nebennutzflächen)	
		manuell on, auto off	auto on, auto off	manuell on, auto off	auto on, auto off
Vernetzte Sensor-Leuchten	Typisch 1 Min.	–	0,4	–	0,2
Schaltung automatisch oder halbautomatisch	1 Minute (SIA-Zielwert)	0,5	0,6	0,3	0,4
	2 Minuten	0,6	0,7	0,4	0,5
	5 Minuten	0,7	0,8	0,5	0,6
	15 Minuten	0,8	0,9	0,6	0,7
Schaltuhr		0,95		0,8	
Manuelles Schalten (SIA-Grenzwert)		1			

**Anriss** Korrektur-Faktoren für die Beleuchtungsregelung mit Präsenzmeldern