

Wird schrittweise saniert

Das GIBZ an der
Baarerstrasse in Zug



Grosses Sparpotenzial an Schulen



Am Gewerblich-industriellen Bildungszentrum Zug (GIBZ) wurde über sechs Monate gemessen, wie wirksam eine moderne, tageslichtgeregelt LED-Beleuchtung ist. Das Ergebnis ist eindrucklich.

TEXT: STEFAN GASSER, FOTO: GIBZ

Das GIBZ Zug ist eine von fünf Fallstudien im von EnergieSchweiz geförderten Programm «energylight».

Das Forschungsprojekt untersucht messtechnisch, wie viel Energie intelligente Beleuchtungssysteme im Vergleich zu konventionellen Lösungen einsparen.

Das GIBZ beherbergt rund 2200 Lernende in 28 Berufsfeldern sowie 220 Lehrpersonen und 35 Servicemitarbeitende. Die beleuchtete Fläche im untersuchten Trakt 3 ist rund 7000 m² gross. Das 2000 erbaute Schulhaus wird seit 2023 schrittweise saniert. Dabei wurde die Beleuchtung in den unteren beiden Stockwerken bereits durch moderne LED-Leuchten mit Tageslichtsteuerung ersetzt, während in den oberen Etagen noch die ursprünglichen Leuchtstofflampen in Betrieb sind. Diese bauliche Situation bot ideale Voraussetzungen für eine direkte Vergleichsmessung.

Alte und neue Beleuchtungsanlage im Vergleich

Die bestehende Beleuchtung besteht aus Zumtobel-Pendelleuchten (Typ RTX 2/36W) mit Lamellenrastern, ergänzt durch eine asymmetrische

Wandtafelleuchte. Die Leuchten werden über Bewegungsmelder gesteuert und schalten sich 45 Minuten nach der letzten Bewegung automatisch aus. Eine Tageslichtregelung ist nicht vorhanden; die installierte Leistung beträgt 970 Watt pro Schulzimmer (11,3 W/m²).

Die neue Beleuchtung umfasst direkt strahlende LED-Pendelleuchten (Zumtobel ECOOS II, 54 Watt, prismatischer Reflektor). Die Lichtsteuerung erfolgt über Präsenzmelder von Theben-HTS (theRonda P360 DALI2) in Kombination mit einem auf dem Dach installierten Tageslichtmesskopf von Zumtobel. Das zentrale Steuerungselement ist der Litecom-Controller, der Sensoren, Leuchten und Lamellenstoren vernetzt und – in Abhängigkeit des verfügbaren Tageslichts – ein konstantes Beleuchtungsniveau im Schulzimmer sicherstellt. Die maximale Betriebsleistung ist auf 70 Prozent des Nennwerts begrenzt (604 Watt, 7,1 W/m²).

Messkonzept und Auswertung

An 170 Messtagen (14. August 2025 bis 31. Januar 2026) wurden in vier Schulzimmern – zwei mit alter, zwei mit neuer Beleuchtung, je eines ost- und →

Funktionsweise des Tageslichtmesskopfs

Der Tageslichtmesskopf LM-TLM von Zumtobel ist eine Alternative zu den üblichen Lichtsensoren, die in Präsenzmeldern im Innenraum installiert werden.

Er ist ein hochpräziser Sensor zur zentralen Steuerung von Lichtmanagementsystemen (z. B. LITECOM). Er verfügt über acht integrierte Lichtsensoren, die gleichzeitig in alle Himmelsrichtungen messen – sowohl horizontal als auch vertikal. Dadurch kann das System den Himmelszustand (bewölkt, heiter, bedeckt) sowie den genauen Sonnenstand ermitteln.

Die gewonnenen Daten steuern zwei Hauptfunktionen: die Kunstlichtregelung, bei der nur so viel künstliches Licht zugeschaltet wird, wie zum Erreichen des Sollwerts nötig ist, sowie die Behangsteuerung, bei der Sonnenstoren automatisch nach Sonnenstand positioniert werden. Dies reduziert Blendung und optimiert den Wärmeeintrag.

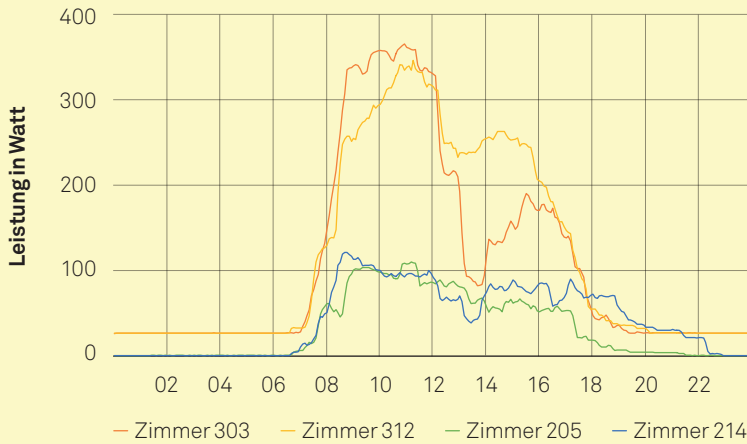
Die Vorteile liegen in erhöhter Energieeffizienz durch maximale Tageslichtwertung sowie in konstantem Beleuchtungskomfort für die Nutzenden.

	SIA-Anforderungen		Messwerte	
	Grenzwert	Zielwert	alt	neu
Installierte Leistung (W/m ²)	8,6	5,5	11,1	7,0
Volllaststunden (h/a)	1926	898	1035	596
Energiebedarf (MWh/a)	14,7	4,4	10,2	3,7
Einsparung				-64%

Tabelle 1 Bilanz SIA-Norm 387/4 und Vergleich mit den Messungen

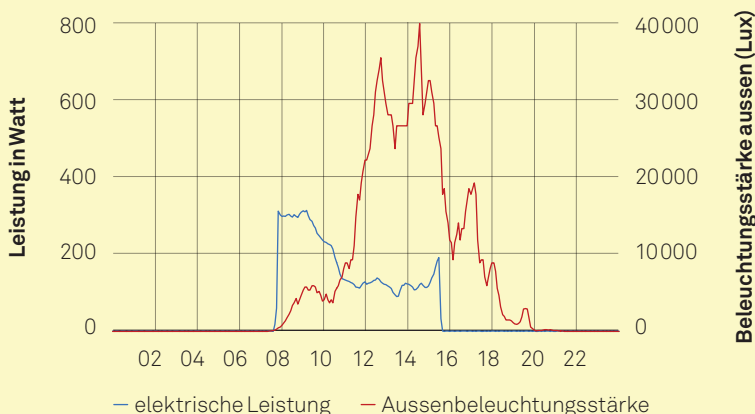
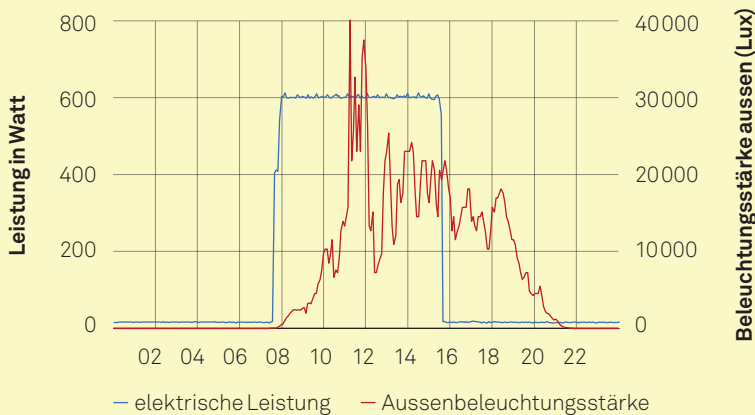
GIBZ – elektrische Leistung typischer Schultag

Abbildung 1 Gemittelter Tagesgang der Leistungsaufnahme in allen vier Schulzimmern



GIBZ – Tagesgang elektrische Leistung und Aussenbeleuchtungsstärke

Abbildung 2 Tageslicht und elektrische Leistung bei alter (oben, Zimmer 312) und neuer Beleuchtung (unten, Zimmer 205)



westseitig – die elektrische Leistung und die Aussenbeleuchtungsstärke kontinuierlich im 5-Minuten-Takt erfasst. Pro Schulzimmer ergaben sich rund 150 000 Messwerte, insgesamt über 600 000 Datenpunkte.

Aus allen Schultagen wurde ein mittlerer Tagesgang der Leistungsaufnahme berechnet, der klimatische Schwankungen und unterschiedliche Raumbelagungen herausrechnet und so einen belastbaren Vergleich der Systeme ermöglicht.

Abbildung 1 zeigt klar: Die modernisierten Zimmer 205 und 214 weisen über den gesamten Schultag eine deutlich geringere Tagesspitze auf als die Zimmer 312 und 303 mit der alten Beleuchtung. Während die alten Schulzimmer in der Unterrichtszeit konstant mit nahezu voller Anschlussleistung betrieben werden, passt die neue Anlage ihre Leistung dynamisch dem vorhandenen Tageslicht an.

Tageslichtregelung in der Praxis: mit und ohne Regelung

Abbildung 2 vergleicht exemplarisch einen Sommertag für ein Zimmer mit alter und eines mit neuer Beleuchtung. Die blaue Kurve zeigt die bezogene elektrische Leistung, die rote Kurve die gleichzeitig gemessene Aussenbeleuchtungsstärke.

In Zimmer 312 (alte Anlage, oben) zeigt die blaue Leistungskurve einen gleichbleibend hohen Verlauf während der Unterrichtszeit – ohne jede Reaktion auf das parallel stark schwankende

energylight

Die Nutzung von Tageslicht und intelligenter Sensorik ist ein entscheidender Faktor, um das Ziel der «energylight Initiative» zu erreichen, nämlich den Stromverbrauch für Beleuchtung in der Schweiz zu halbieren. Die Schweizer Licht Gesellschaft SLG treibt die Initiative gemeinsam mit zahlreichen Partnern voran – darunter wie in diesem Fall das Hochbauamt des Kantons Zug. Sie wird dabei von EnergieSchweiz unterstützt.

Mehr Infos unter www.energylight.ch

Projektbeteiligte

Vertretung Bauherrschaft:

Thomas Burri, Hochbauamt des Kantons Zug
Peter Fülleemann, Technischer Dienst GIBZ

Lieferant der Beleuchtung:

Reto Huber, Zumtobel Licht AG, Zürich
Clemente Pascarella,
Zumtobel Licht AG, Zürich

Durchführung Messung, Tageslichtsimulation und Auswertung:

Stefan Gasser, eLight GmbH, Zürich
Carina Winiker, Hochschule Luzern (HSLU)
Björn Schrader, Hochschule Luzern (HSLU)

Tageslicht. Im Gegensatz dazu folgt die Leistungsaufnahme in Zimmer 205 (neue Anlage, unten) dem Tageslichtverlauf spiegelbildlich: Je heller es draussen wird, desto weniger elektrische Energie wird für die Beleuchtung benötigt. Die Tageslichtsteuerung funktioniert präzise und verlässlich.

Energiebilanz

Die Energiebilanz nach der Schweizer Norm SIA 387/4 (Elektrische Energie in Gebäuden für Beleuchtung) erlaubt einen normierten Vergleich (Tabelle 1). Basis sind jeweils zehn Schulzimmer auf derselben Etage (beleuchtete Fläche: 880 m²).

Die neue Anlage erreicht einen spezifischen Energiebedarf von 4,2 kWh/m², was nicht nur unter dem normativen Zielwert (4,9 kWh/m²) liegt, sondern auch die Minergie-Anforderung (9,5 MWh/a) bei Weitem unterschreitet. Die 64-prozentige Einsparung setzt sich zu 47 Prozent aus der reduzierten Anschlussleistung (effizientere Leuchtmittel) und zu 53 Prozent aus der Lichtregelung zusammen.

Fazit

Die neue Anlage verbraucht 64 Prozent weniger Strom als die bisherige Leuchtstofflampen-Beleuchtung – und unterschreitet damit sogar den anspruchsvollen SIA-Zielwert. Mehr als die Hälfte dieser Einsparung geht auf die intelligente Tageslichtsteuerung zurück. Die Studie zeigt, dass Schulen ein erhebliches Energiesparpotenzial haben, das sich durch gezielte Optimierung der Systemparameter noch weiter ausschöpfen lässt. ■■■

Mit Unterstützung von

