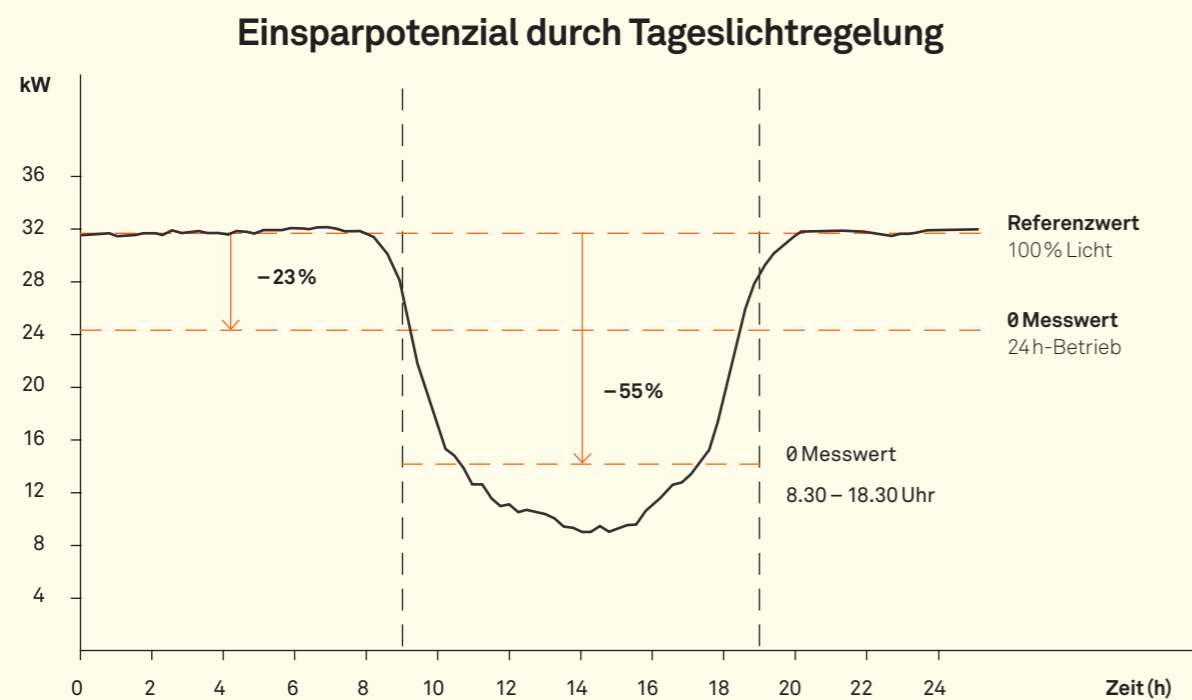


Und es funktioniert!

Sheddächer auf Industriehallen bringen viel Tageslicht in die Produktionsstätten. Mangelndes Vertrauen in die Tageslichtsensorik lässt viele Betreiber zögern, eine tageslichtabhängige Steuerung einzusetzen. Das Beispiel der SIG allCap AG zeigt jedoch: Die Sensorik spart während des Tages 55 Prozent der Beleuchtungsenergie ein.

AUTOREN: STEFAN GASSER UND NADINE MÜLLER



Beweisführung 1 Tagesgang der Leistung und Einsparpotenzial durch die Tageslichtregelung. Das tageslichtabhängige Lichtmanagement führt zu einer Einsparung von 23 Prozent bei Dreischicht-Betrieb und 53 Prozent bei Tagesbetrieb zwischen 8 und 18 Uhr.

Quelle: Zumtobel Licht AG

O bwohl Beleuchtungsanlagen bereits seit Jahrzehnten geregelt werden können, wird das Einsparpotenzial erst mit der breiten Anwendung der LED-Technik im grossen Stil nutzbar. LED-Leuchtmittel lassen sich (fast) verlustfrei dimmen und (fast) beliebig häufig schalten. Im Vergleich zu einer geregelten Beleuchtungsanlage aus früheren Zeiten mit Leuchtstofflampen kann die Einsparung mit dem Einsatz von Lichtsensoren bei LED deutlich erhöht werden.

Die Produktionshalle der SIG allCap in Neuhausen ist eine von sechs Fallstudien im Rahmen des energylight-Projektes «SensoLight». Das Messprojekt zeigt eindrücklich das effektive Einsparpotenzial von intelligenten Beleuchtungen gegenüber konventionellen Anlagen mit Standardsensorik auf (siehe auch Projektartikel auf Seite 52).

Anbieter von Verpackungslösungen

Die SIG allCap produziert in ihren Industriehallen Verschlüsse für Kartonpackungen. Auf 6600 m² werden eindrückliche 48 Milliarden Packungen pro Jahr in vollautomatisierten Anlagen gefertigt, und in über 100 Länder exportiert. Verständlich, dass eine störungsfreie Produktion der hochtechnisierten Anlagen, die rund um die Uhr in Betrieb sind, höchste Priorität hat und eine Unterbrechung wegen fehlendem Licht nicht toleriert wird.

Industriehallen werden auf LED-Beleuchtung umgerüstet

In einem ersten Schritt wurden zwei Produktionshallen mit einer neuen

Lichtlösung ausgestattet. Die ursprüngliche Beleuchtung bestand aus Lichtbändern mit zweiflammigen FL-Röhren, die am Boden eine Beleuchtungsstärke von rund 300 Lux erreichten. Dies war zu wenig für die Arbeit an den hochpräzisen Maschinen. Deshalb wurde die Beleuchtungsstärke im Rahmen der Umstellung auf LED-Lichtbänder auf 500 Lux erhöht. Die neuen LED-Leuchten sind mit einer Leuchtenlichtausbeute von 139 lm/W rund 50 Prozent effizienter als die alten. Aufgrund der Erhöhung der Beleuchtungsstärke fällt die absolute Energieeinsparung durch die neuen Leuchten aber mit ca. 10 Prozent nur gering aus.

Sensorbasierte Tageslichtsteuerung

Neben dem Ersatz der Leuchten wurde eine tageslichtabhängige Steuerung installiert. Auf dem Dach des Gebäudes befindet sich ein Sensor, der die direkte und diffuse solare Einstrahlung in alle Himmelsrichtungen kontinuierlich misst, aufzeichnet und an das Regelsystem der Beleuchtung weiterleitet. Je nach verfügbarem Tageslicht sollte die Beleuchtung in der Halle gedimmt oder ganz ausgeschaltet werden.

Tatsächlich aber brannte die Beleuchtung trotz Tageslicht auch mit der neuen Lichtlösung rund um die Uhr auf Nennleistung durch. Weshalb? Die Sensortechnik funktionierte einwandfrei. Das Problem: fehlendes Vertrauen in die Zuverlässigkeit des Systems. Aus Angst vor einem Produktionsunterbruch des Maschinenparks auf Grund einer versehentlichen Unterbelichtung im Raum wurde die Tageslichtsteuerung

nicht in Betrieb genommen. Aus Sicherheitsgründen wurde wertvolles Einsparpotenzial vergeben.

Fakten schaffen Vertrauen

Somit musste beim Firmenmanagement erst Vertrauen in die Sensortechnik geschaffen werden. Ein Faktencheck musste belegen, dass genügend Tageslicht vorhanden war. Die Schweizer Licht Gesellschaft nahm das Projekt im Rahmen des energylight-Projektes «SensoLight» in Angriff.

Messungen des Tageslichts und der Beleuchtungsstärke

Damit die Tageslichtsteuerung ohne Ängste in Betrieb genommen werden konnte, musste zuerst das zur Verfügung stehende Tageslicht gemessen werden. Hierfür wurden an sechs Stellen in den zwei Hallen Beleuchtungsstärkeensoren installiert, welche →

Neue Beleuchtung

Leuchten:
Zumtobel Tecton C, 114 W und 75 W
Dachsensoren:
Zumtobel Aussensensor LM-TLM
Steuerung und Vernetzung:
Luxmate von Zumtobel

Beteiligte an der Fallstudie «SIG allCap, Neuhausen am Rheinfall»

Bauherrschaft
SIG allCap AG, Industriepplatz,
8212 Neuhausen am Rheinfall

Messungen
Reasco Immobilien AG,
Zumtobel AG, eLight GmbH

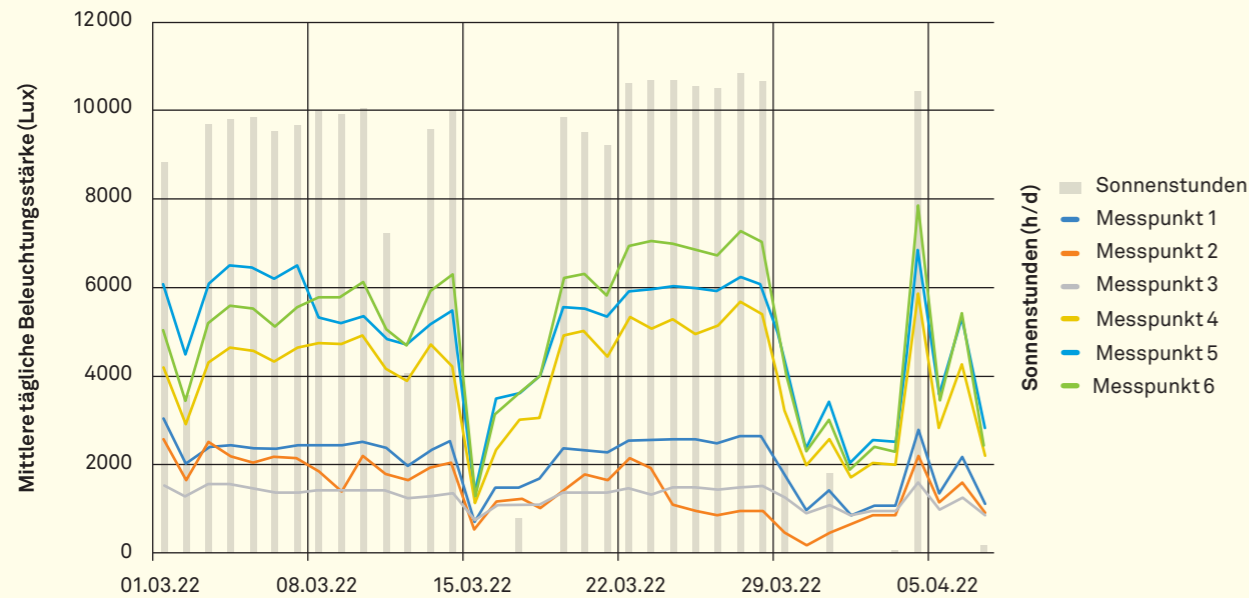
Projektleitung
Schweizer Licht Gesellschaft,
www.slg.ch

Technischer Unterhalt
Reasco Immobilien AG, SIG Areal,
Bau Laufengasse, Industriepplatz 3,
8212 Neuhausen am Rheinfall

Beleuchtung, Lichtregelung
Zumtobel Licht AG,
Thurgauerstrasse 39,
8050 Zürich

Auswertung
eLight GmbH

SIG allCap – Messungen Beleuchtungsstärke



Beweisführung 2 Verlauf der Beleuchtungsstärke (mittlere Werte während des Tages) an sechs Messpunkten während fünf Wochen.

	Grenzwert SIA 387/4	Zielwert SIA 387/4	Projektwert (vorher)	Projektwert (nachher)
Fläche (m ²)		6598		
Installierte Leistung (kW)	75.4	48.7	32.8	32.8
Spez. Leistung (W/m ²)	11.4	7.4	5.0	5.0
Vollaststunden (h/a)	8760	5606	8760	6745
Energiebedarf (MWh/a)	660.3	273.3	287.0	221.0
Spez. Energiebedarf (kWh/m ²)	100.1	41.4	43.5	33.5

Beispielhaft Mit diesen Werten sind die Vorgaben gemäss sia für Minergie- und ProKilowatt-Förderprogramme gut erreichbar. Das Resultat des Industrieprojekts liegt mit 27,9 kWh/m² sogar nah beim SIA-Zielwert von 20,0 kWh/m².

die Lux-Werte über mehrere Wochen bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen kontinuierlich aufzeichneten. Zum Einsatz kamen kleine Datenlogger in Grösse einer Zündholzschachtel. Die «Hobo»-Logger werden eigentlich in der Taucherei zur Bestimmung der Visibilität des Wassers über einen längeren Zeitraum eingesetzt. Die Genauigkeit der Helligkeitsmessung in Lux ist nicht sehr hoch, zur Erfassung des qualitativen Verlaufs aber gut geeignet. Die gewünschte Aussagekraft der geloggtten Lux-Werte der «Hobo»-Logger wurde durch punktu-

elle Referenzmessungen mit einem präzisen Lux-Meter erreicht.

Die Auswertung der Beleuchtungsstärke-Messungen zeigte, dass während des Tages fast immer genügend Tageslicht zur Verfügung steht, so dass die künstliche Beleuchtung hinuntergedimmt und teilweise sogar ganz abgestellt werden kann, ohne dass die notwendigen 500 Lux unterschritten werden. Diese Messungen schafften Vertrauen und gaben die Gewissheit: Es funktioniert! Die Tageslichtsensorik auf dem Dach konnte in Betrieb genommen werden. Schritt-

weise wurde die Kunstbeleuchtung heruntergefahren, es war genug Tageslicht vorhanden, um eine reibungslose Produktion des Maschinenparks zu garantieren.

Bilanz: Tägliches Einsparpotenzial von 180 kWh

Dank zwei fest installierten Energiezählern, die den Verbrauch im 15-Minuten-Intervall kontinuierlich aufzeichneten, war der bisherige Energieverbrauch bekannt. So konnte nach der Inbetriebnahme der Tageslichtsteuerung Bilanz gezogen werden. Das tägli-

che Einsparpotenzial beträgt 180 kWh; aufs Jahr hochgerechnet sind dies 65 700 kWh. Bei einem Strompreis von 15 Rp./kWh lassen sich knapp 10000 Franken jährlich sparen. Und bekanntlich steigen die Strompreise stark!

Die Bilanzierung nach der SIA-Norm 387/4 zeigt, dass das Projekt den Zielwert des Energiebedarfs um fast 20 Prozent unterschreitet (41,4 kWh/m² gegenüber 33,5 Wh/m²). Während die installierte Leistung noch deutlicher unter dem Zielwert liegt (5,0 W/m² gegenüber 7,4) ist bei der Volllaststundenzahl noch ein gewisses Optimierungspotenzial möglich, wenn man die künstliche Beleuchtung an hellen Tagen ganz abschaltet, was zurzeit noch nicht der Fall ist.

Fazit

Eine optimierte Inbetriebnahme einer sensorbasierten Tageslichtsteuerung bringt über 50 Prozent Einsparung während des Tages, angesichts der Strommangellage ein grosser Beitrag! Damit wir das Optimum herausholen, müssen Fakten das nötige Vertrauen in die vorhandene Technik schaffen.

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



Zweifacher Gewinner des German Design Award:

Runde Aufbaudeckenleuchte mit klassisch modernem Diffusor sorgt für eine homogene, entblendete Ausleuchtung. LIBRE CIRCLE 2.0® besticht durch eine einfache Geometrie, ergänzende Accessoires ermöglichen kreative Variationen.

Durch den «shade» erweitert sich der indirekte Lichtanteil und es entsteht ein neues Design. Der «direct ring» zieht einen Rand um die Leuchte und sorgt für Kompaktheit und dafür, dass nur direkter Lichtanteil austritt.

Das «pendant kit» macht die Anbauleuchte spielend zu einer Pendelleuchte. Ebenfalls in quadratischer Form erhältlich: LIBRE SQUARE 2.0®

www.perdix.swiss



Datenblatt:
LIBRE CIRCLE 2.0®
LIBRE SQUARE 2.0®



WhatsApp:
Beratung und Bestellung
im Chat



GERMAN
DESIGN
AWARD
WINNER
2020

LIBRE
CIRCLE
2.0®



Viel Tageslicht dank Sheddach Produktionshalle 5 der SIG allCap AG in Neuhausen. Quelle: Zumtobel Licht AG

Strom sparen mit Licht macht Sinn!

Themen wie Nachhaltigkeit und Energie haben in den letzten Monaten stark an Bedeutung gewonnen und begleiten uns täglich in den Medien und unserem Alltag.

Der Strom mit einem Anteil von einem Viertel am gesamten schweizerischen Energieverbrauch spielt in der Diskussion eine wesentliche Rolle.

AUTOR: DANIEL CATHOMEN

Die Beleuchtung, vor allem im Zweckbau, bietet mit einem Anteil von 12 Prozent am Gesamtstromverbrauch und einem Energiesparpotenzial von gesamthaft 50 Prozent eine grosse Chance und Hebel zur Erreichung der Sparziele. Der Zweckbau spielt hierbei mit einem Anteil von zwei Dritteln gegenüber der öffentlichen Beleuchtung und den Haushalten eine entscheidende Rolle. Steigende Stromkosten und eine drohende Stromlücke führen zu einem Umdenken. Dank effizienten LED und intelligenter Sensorik sind bei der Sanierung in Projekten bis zu 80 Prozent

Energieeinsparung möglich. Das sind unter dem Strich markant tiefere Betriebskosten und je nach Strommix weniger CO₂-Ausstoss. Stromsparen mit Licht macht Sinn!

Beleuchtungen erneuern oder mieten

Des Weiteren werden ab 2023 alle konventionellen Lampen verboten. Konkret bedeutet dies, dass zum Beispiel in einem Büro, Lager oder einer Produktion defekte Lampen nicht mehr ausgetauscht werden können. Ein Grund mehr, nun rechtzeitig auf effiziente LED-Beleuchtung umzusteigen. Dies erfordert zwar primär eine

Investition. Dabei muss man aber festhalten, dass mittlerweile zum Beispiel in der Industrie Amortisationszeiten von zwei Jahren absolut realistisch sind. Will man trotzdem nicht investieren, sind inzwischen Finanzierungsmodelle als Alternative verfügbar, die die Miete einer sanierten Lichtlösung für fixe Monatsraten vorsehen.

LED, Sensorik und Nutzung des Tageslichts

Bei der Sanierung von Fluoreszenzleuchten empfiehlt es sich in den meisten Fällen, die Leuchte als Gesamtes zu ersetzen. Der Einsatz einer kompletten neuen LED-Lösung, idealer-

weise mit Sensorik und Steuerung, bietet eine längere Lebensdauer und die Möglichkeit, Notlicht und tageslichtabhängige Dimmung bis hin zu IoT-fähigen Lösungen zu integrieren. Zudem wird die Lichtqualität deutlich verbessert und die Anlage gemäss den aktuellen Normen und Standards realisiert. Diese Kriterien sind durch den einfachen Lampentausch in den meisten Fällen nicht erfüllbar.

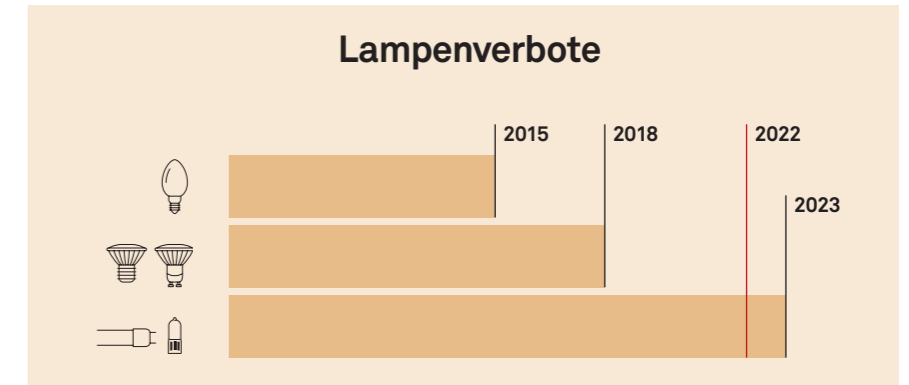
Realisierte Projekte beweisen, dass durch den Einsatz effizienter LED-Lösungen mit intelligenter Steuerung und Sensorik ein grosses Stromsparpotenzial ausgeschöpft werden kann (siehe nachfolgender Artikel). Im Rahmen einer Studie von energylight mit Unterstützung des Bundesamts für Energie wurde der Stromverbrauch einer sanierten, tageslichtabhängig gesteuerten LED-Lichtlösung im Winter 2021/22 über mehrere Wochen gemessen und protokolliert. Es handelt sich dabei um zwei Sheddach-Produktionshallen der Firma SIG allCap AG in Neuhausen mit 6100m² Fläche und einem Dreischicht-Betrieb.

Bei den alten geschalteten Lichtbändern wurden die T8-Leuchten

durch neue dimmbare TECTON LED-Leuchten ersetzt und mit einem Tageslichtmesskopf auf dem Dach der Halle ergänzt. Ziel der Messung war, die Einsparung durch die Tageslichtsteuerung separat zu messen und zu belegen. Das Resultat (siehe nachfolgender Artikel auf Seite 58) beweist klar die Wirksamkeit einer tageslichtabhängigen Steuerung und Dimmung. Im 24-Stundenbetrieb (drei Schichten) wurden dank der Tages-

lichtsteuerung 23 Prozent Strom gespart. Betrachtet man nur den Tag zwischen 8 und 18 Uhr, ist eine Einsparung von 53 Prozent belegt.

Moderne LED-Leuchten bieten gegenüber der alten Fluoreszenz-Version zusätzliche Effizienzpotenziale. Verbindet man die tageslichtabhängige Steuerung und LED-Leuchten dort, wo möglich, zusätzlich mit Bewegungssensorik oder Zeitsteuerung, ahnt man, welche grossen Einspa- →



Grosses Sparpotenzial Per 2023 sind alle konventionellen Leuchtmittel inklusive T5/T8 verboten.



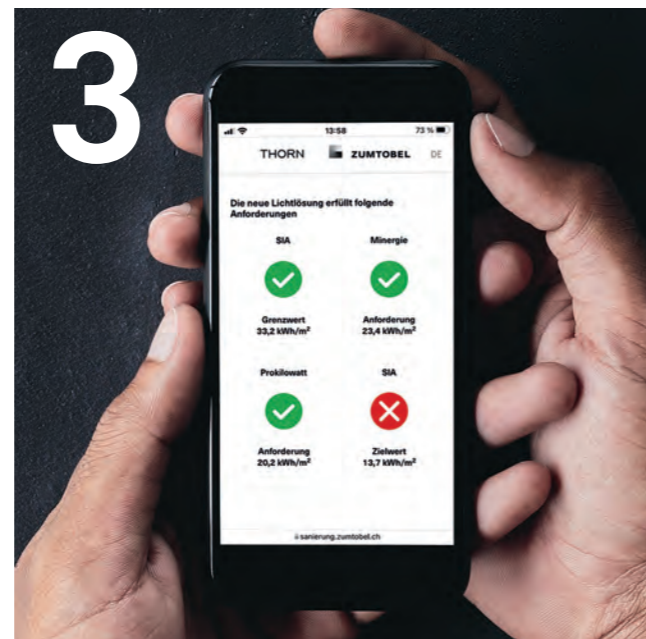
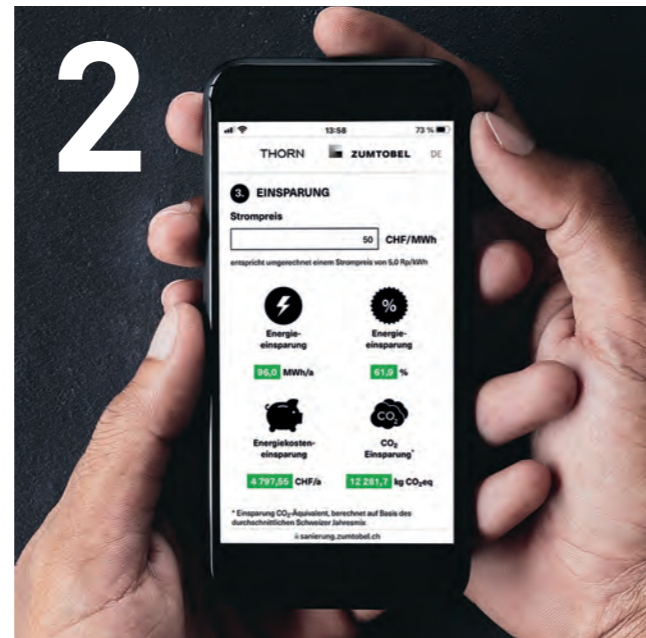
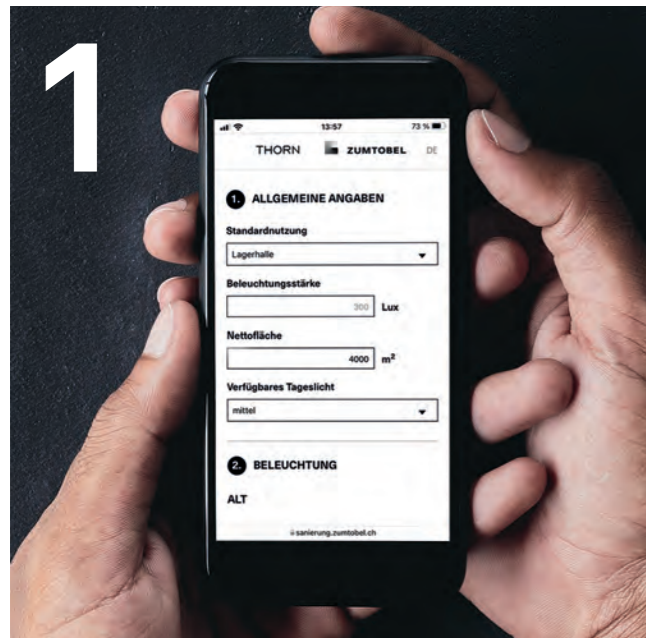
Arbeits- und Wohnort Das 120 000 m² grosse Industrieareal der SIG liegt direkt am Rheinfall. Quelle: Zumtobel Licht AG



ABB Cylon® Intelligente Gebäudeautomation

Das Thema Energieverbrauch ist heute sowohl im Privatbereich als auch in den Unternehmen von grösster Bedeutung. ABB bietet mit ABB Cylon® eine branchenweit führende Gebäudeautomation an. Sie ermöglicht es, die HLK-Technik beispielsweise mit der Beleuchtungs- und Beschattungstechnik zu kombinieren. Darüber hinaus können Echtzeitinformationen über den Gebäudezustand integriert werden. Ein leistungsfähiges Energiemanagementsystem rundet die Gesamtlösung ab. solutions.abb.ch-cylon





Potenzialrechner

Mögliche Energiekosten-einsparung und CO₂-Äquivalent einfach berechnen unter sanierung.zumtobel.ch

rungen möglich sind. Dieses Potenzial wird immer noch zu wenig genutzt, weshalb neue Förderprogramme und Standards dies vermehrt einfordern. Neue LED-Lösungen haben meist gute Chancen, Fördergelder zu erhalten. Eine Übersicht über die aktuellen Licht-Förderprogramme findet sich auf www.lightbank.ch.

Mit den im Messprojekt erzielten Werten sind die Vorgaben gemäss sia für Minergie- und ProKilowatt-Förderprogramme gut erreichbar. Beim erwähnten Industrieprojekt liegt das Resultat mit 27,9 kWh/m² sogar nah beim sia-Zielwert von 20,0 kWh/m².

Auf gutem Weg

Dass die stets steigende Effizienz von LED-Beleuchtungen ihre Wirkung erzielt, beweist die offizielle Statistik von energylight/SLG im Auftrag des Bundesamts für Energie. So lag der Schweizer Stromverbrauch für Beleuchtung 2013 bei 8,5 TWh/a und 2021 bei 6,5 TWh/a, was einer Reduktion von 24 Prozent entspricht. Diese Entwicklung wurde flankiert von einem jährlich wachsenden Anteil an LED-Beleuchtungen, die die konventionellen Technologien Schritt für Schritt verdrängen. Trotzdem sind immer noch viele alte, ineffiziente Anlagen in Betrieb, die nun dringend saniert werden müssen, um das ganze Potential auszu-

schöpfen und der drohenden Stromlücke die Stirn zu bieten. Das bietet Unternehmen zusätzlich den Vorteil, die Betriebskosten durch eingesparten Strom merklich zu senken, ein Effekt, der bei steigenden Energiepreisen an Bedeutung gewinnt.

Die Beleuchtungsbranche ist für diesen Schritt bereit und bietet neben intelligenten LED-Lichtlösungen der neuesten Generation auch ein breites Angebot an Services, Beratung und Tools. Mit dem Potenzialrechner sanierung.zumtobel.ch kann neben diversen hilfreichen Links sehr einfach

nach sia 387/4 errechnet werden, wie gross die Strom- und Kosteneinsparung sowie das CO₂-Äquivalent für eine Anwendung ist und ob Minergie- und ProKilowatt-Kriterien erfüllt sind. Ein Überblick über relevante Themen zur Sanierung von Beleuchtung findet sich zudem unter www.beleuchtungsanieren.ch

Die Beleuchtung bietet weiterhin ein grosses Energie- und zunehmend auch Stromkostenpotenzial, das sich mit neuester LED-Technologie und intelligenter Sensorik optimal ausschöpfen lässt.



ALADIN EnO – Die neue Generation Funk-Empfänger von Flextron

- › Ansteuerung mit kabel-/batterielosen ALADIN Funk-Tastern und Sensoren
- › Funk-Empfänger mit weitgehenden Einsatzmöglichkeiten, bis 90 Funktionen im gleichen Gerät, mit Statusanzeige
- › Neu entwickeltes Montagesystem (optimierter Funkempfang)
- › Neueste EnOcean-Protokolle (inkl. Secure-Verschlüsselung)
- › Swiss Made

Flextron AG Lindauerstrasse 15 8317 Tagelswangen Telefon +41 52 347 29 50 info@flextron.ch www.flextron.ch



Hochstrom-Impedanztester CAT IV 600V Sonel MZC-320S

- Prüfstrom max. 300A bei 550V
- Grafikdisplay, kein Tablet notwendig
- Akkubetrieb
- Aktive Kühlung für viele Messungen ohne Unterbrechung
- Speicher für 990 Messergebnisse
- Viel Messzubehör bereits im Lieferumfang dabei (Kelvinklemmen, Kelvinspitzen...)
- Die Hochstrom-Impedanztester Sonel MZC-320S und MZC-330S sind tragbare Prüfgeräte für den professionellen Einsatz zur Messung grosser Kurzschlussströme.

Recom Electronic AG
Samstagerstrasse 45
CH - 8832 Wollerau

www.recom.ch
info@recom.ch
044 787 10 00