

Herzlich willkommen!

zweiter

energylight day

03.09.24 Bern



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Mit Unterstützung von



energieschweiz

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

viel erreicht – es geht noch mehr!

Philippe Kleiber
Geschäftsführer SLG



neuco

TRIDONIC

we-ef



ASTRA LED

neva
lux



SWISSLUX
.....

VELUX®

RELUX®

lightbank.ch

REGENT
LIGHTING

thebenHTS

sITECO

Heliobus®
The daylight company

OTTOFISCHER

RZB
LIGHTING

sonepar
Powered by Difference

less **energy** for a better **light**

Beleuchtung und Stromeffizienz – Ziele der Schweiz

Tim Frey, Geschäftsführer EnergieSchweiz

energylight day 3.9.2024, Bern



Agenda

- Energie- und Klimapolitik und effiziente Beleuchtung
- EnergieSchweiz
- Beleuchtung: Wo haben wir Potential?
- neue Projekte beim BFE zu Beleuchtung

Energie- und Klimapolitik des Bundes

Ziele:

- Netto-Null CO2 bis 2050
- Ambitiöse Ziele Energieverbrauch bis 2035 und 2050
- Sichere Stromversorgung und Netzstabilität

Die Effizienz von Beleuchtungssystemen leistet einen grossen Beitrag zur Erreichung der kurz- und langfristigen Ziele des Bundes!

EnergieSchweiz – der Auftrag

– Gesetzlicher Auftrag

Energiegesetz

Art. 47 Information und Beratung
Art. 48 Aus- und Weiterbildung
Art. 50 Energie- und Abwärmenutzung

– Strategie

Auftrag EnergieSchweiz 2021-2030

Bundesratsbeschluss vom 7. Dezember 2018

– Umsetzung

Programmstrategie EnergieSchweiz 2021-2030

Beschluss Departementschefin vom Dezember 2019

EnergieSchweiz – unsere Rolle

Förderung freiwilliger
Massnahmen

Förderung der Qualitäts-
sicherung bei der Anwendung
neuer Technologien

Verstärkung der regulativen
Massnahmen

Förderung von Projekten, die
einen Beitrag zur Verbreitung
von neuen Technologien leisten

Förderung des
Wissenstransfers und
Vernetzung der Akteure

Zielgruppenspezifische
Massnahmen

Förderung von Wissen und
Kompetenz bei Energiefragen
in der Bevölkerung



EnergieSchweiz – konkret

EnergieSchweiz entwickelt auch zahlreiche Tools, zum Beispiel für den Beleuchtungsbereich für Unternehmen:

- Merkblatt für Beleuchtungssanierungen
- Excel-Tool für die Berechnung des beleuchtungsrelevanten Stromverbrauchs
- Werkzeuge für die professionelle Lichtplanung zur effizienten Beleuchtung (Link)

Merkblatt: LED-Beleuchtung ersetzt die Leuchtstofflampe

Wechseln Sie jetzt auf LED: besseres Licht und deutlich tiefere Stromkosten

Die weit verbreiteten Leuchtstofflampen verschwinden vom Markt. Moderne LED-Leuchten und Intelligente Steuerungen sind ein optimaler Ersatz. Der Austausch der Beleuchtung zahlt sich finanziell in kurzer Zeit aus, und die Lichtqualität verbessert sich sofort.

Die Leuchtstofflampe (Fluoreszenzlampe, FL-Lampe oder «Neonröhre») hat ausgedient – sie darf seit dem Herbst 2023 in ganz Europa weder hergestellt noch importiert werden. Damit müssen in der Schweiz in den nächsten Jahren mehrere Millionen Leuchten durch LED-Technologie ersetzt werden.

Moderne LED-Beleuchtungen mit intelligenter Steuerung senken die Stromkosten um bis zu 95 Prozent.

Einmalige Chance für besseres Licht
LED-Leuchtmittel haben eine wesentlich bessere Lichtqualität als Leuchtstofflampen. Angenehmes Licht am Arbeitsplatz ist eine oft unterschätzte Voraussetzung für produktives Arbeiten.

Intelligente Steuerung mit LED
LED-Leuchten lassen sich einfacher steuern als herkömmliche Leuchten und schöpfen das Potenzial für einen effizienten und sparsamen Betrieb deutlich besser aus. Das Licht passt sich jederzeit Ihren Bedürfnissen an. So ermöglicht intelligentes Dimmen im Zusammenspiel mit dem Tageslicht raffinierte und erstaunlich wirtschaftliche Lichtlösungen.



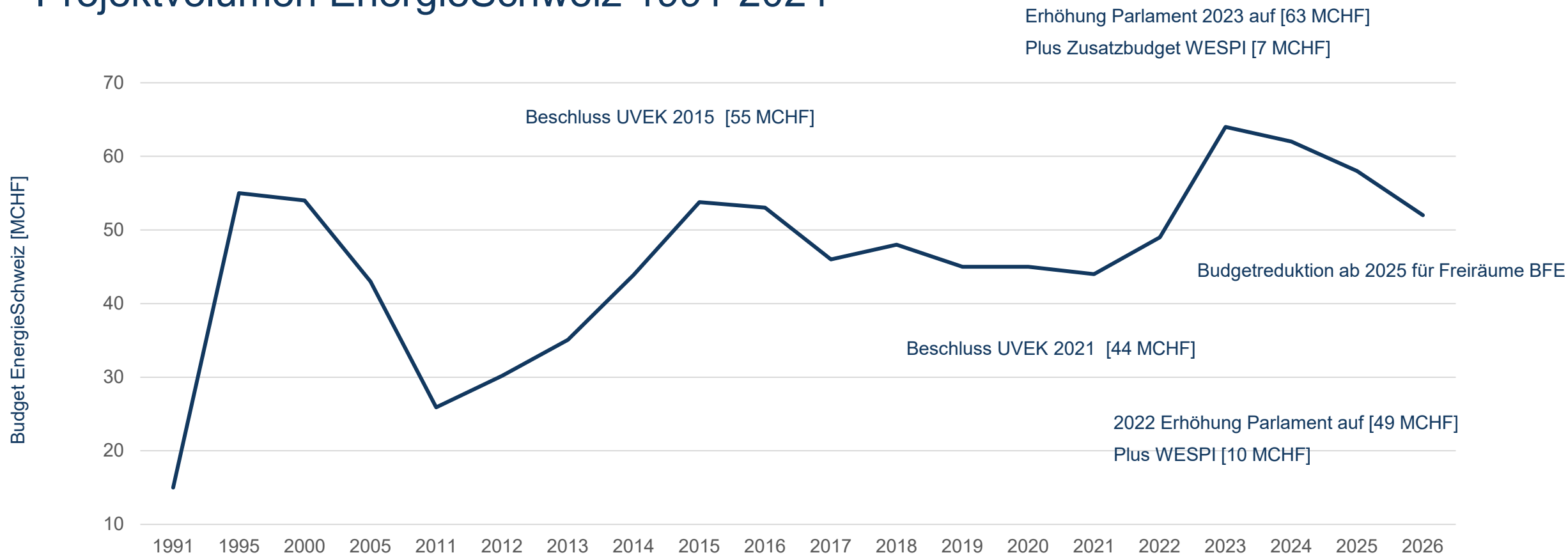
Inhalt	Seite
Bestandsaufnahme	3
Übersicht der Lösungsvarianten	4
Checkliste: Beilage zur Offerte	8
Beleuchtungssteuerung	9
Abnahme und Einregulierung	10
Abnahme	11
Beispiel Tiefgarage	12
Beispiel Industriehalle	13
Beispiel Treppenhaus	14
Häufige Fragen	15
Zum Schluss	16

energieschweiz.ch



EnergieSchweiz – konkret

Projektvolumen EnergieSchweiz 1991-2024



EnergieSchweiz – Förderung durch Subventionen

EnergieSchweiz vergibt jährlich rund Fr. 20 Mio. an Subventionen für:

- Grundlagenstudien
- Anschubfinanzierungen
- Weitere Massnahmen

Anforderungen:

- Priorisierung basiert auf den energiepolitischen Ziele des Bundes
 - Wirkungsnachweis
 - Nachhaltig aufbauend (keine Dauersubvention)
- Anleitung: Projektantrag stellen und von Subventionen profitieren.
(energieschweiz.ch)

Beleuchtung: Wo haben wir Potential?

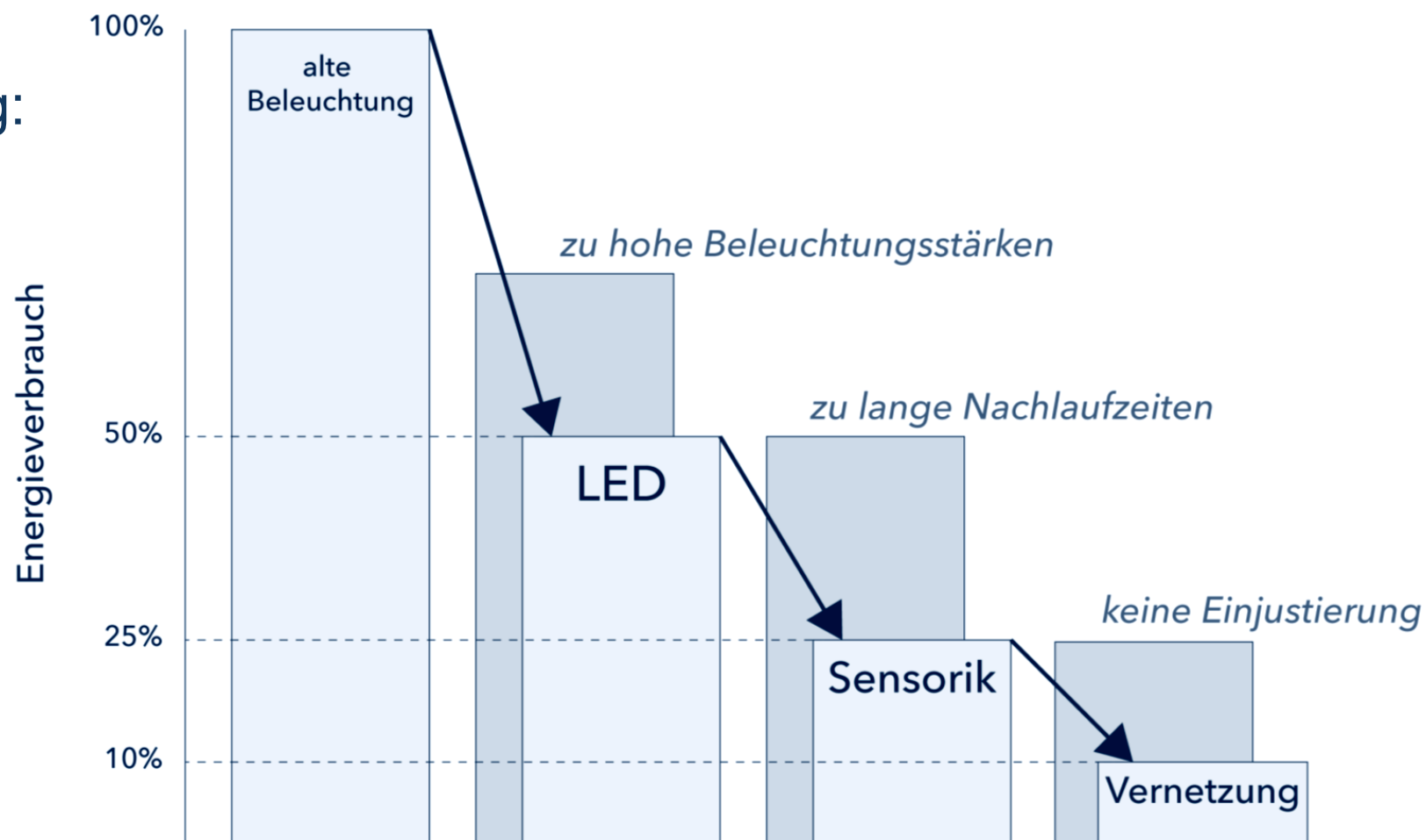
Potential: Leuchtmittel?

Die aktuelle Situation:

- Der Technologiewandel hin zur LED ist spätestens mit dem Importverbot für Leuchtstofflampen 2023 weitgehend vollzogen.
- 2027 werden mit den Hochdruckentladungslampen auch die letzten konventionellen Leuchtmittel bis auf wenige Speziallampen vom Markt verschwinden.

Potential: Steuerung und Inbetriebnahme

Drei Optimierungsschritte zur effizienten Beleuchtung:



Grafik: energylight-Studie 'sensolight'

Potential: Steuerung und Inbetriebnahme

Herausforderungen:

- Zunehmende Komplexität
- Teilweise Sensibilisierung notwendig, denn der Ball liegt beim Besteller

Beleuchtung: Neue Projekte beim BFE

Neues Instrument für Effizienz

Art. 46b Energiegesetz (EnG) ab Januar 2025:

- Verpflichtung der Elektrizitätslieferanten zu Effizienzsteigerungen bei Endkunden in der Schweiz.
- Der Bundesrat legt jährliche Zielvorgaben für Effizienzsteigerungen fest.
- Soweit Lieferanten ihre Zielvorgaben nicht selber erfüllen können, erwerben sie Nachweise über von Dritten erbrachte Effizienzsteigerungen.
- Das BFE bezeichnet standardisierte Massnahmen – weitere Massnahmen können zugelassen werden.
- Der Bundesrat regelt die Einzelheiten (Befreiungen, Nachweise, usw.)

[Link: zukünftiges EnG \(BBI 2023 2301\) direkt zu Art. 46b](#)

Neues Instrument für Effizienz

Verordnungen: standardisierte Massnahmen

« Massnahmen, deren Stromeinsparung mit einer Pauschalberechnung plausibel und nachvollziehbar bezifferbar ist »

Alle Beleuchtungsmassnahmen (inkl. Strassenbeleuchtung) gehören zu den standardisierten Massnahmen:

- Durch das BFE bezeichnet und definiert
- Keine Zulassung nötig
- Meldung nach der Umsetzung mittels vorgegebenem Einsparprotokoll

Sprechen Sie uns an!

Heute vom BFE anwesend am energylight day:



Tim Frey



Eva Geilinger



Stefan Bormann

Herzlichen Dank

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Sensorik und Steuerung

Tobias Hofer (Astra LED AG)
Michael Heusser (SBB AG)

Tobias Hofer

Geschäftsführer und Mitinhaber
Astra-LED AG
Wilerstrasse 73
9200 Gossau

071 845 65 65
tobias.hofer@astra-led.ch
www.astra-led.ch



Michael Heusser

Technologischer Anlagenmanager Beleuchtung (seit 2022)
SBB - Infrastruktur

+41 79 404 47 59

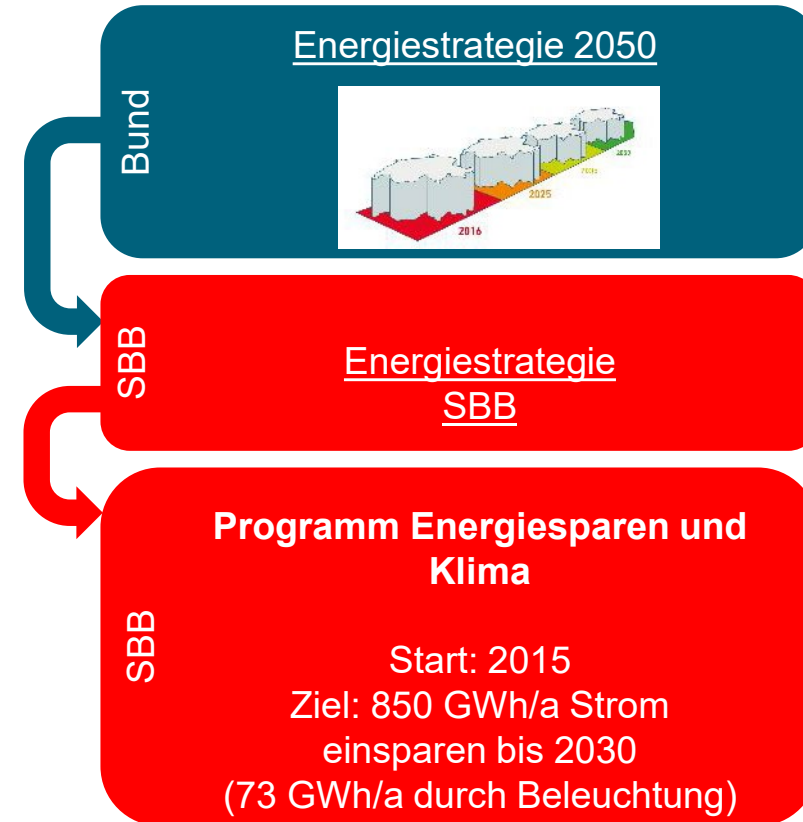
Michael.heusser@sbb.ch

www.sbb.ch



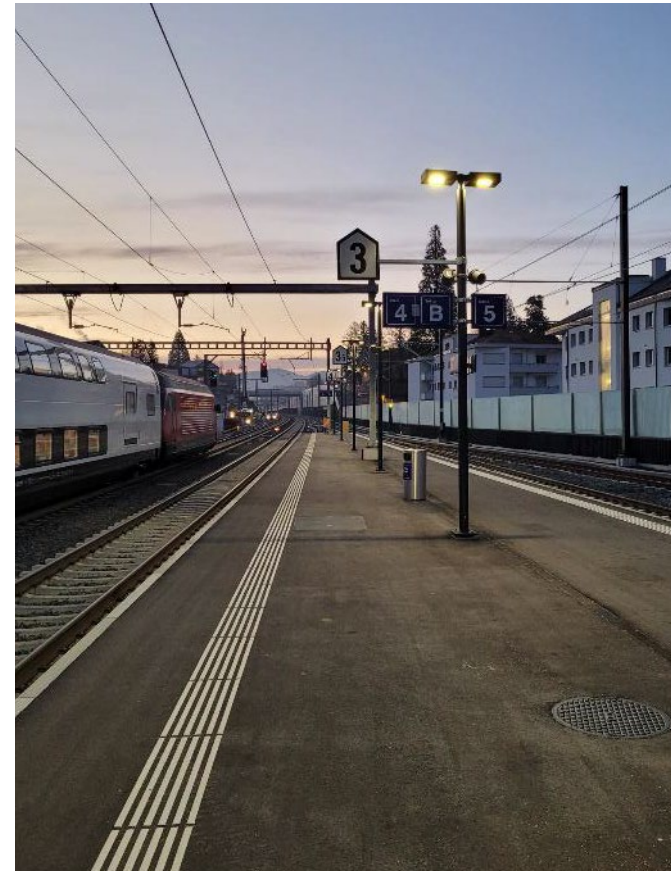
Energiesparprogramm SBB

- Ausgangslage Energiestrategie 2050 des Bundes
- SBB als bundesnaher Betrieb mit Vorbildfunktion
- SBB erarbeitet in der Folge eigene Energiestrategie mit ehrgeizigen Zielen
- Daraus entstand Programm «Energiesparen und Klima»
- Massnahmen identifizieren, bewerten, initiieren und begleiten



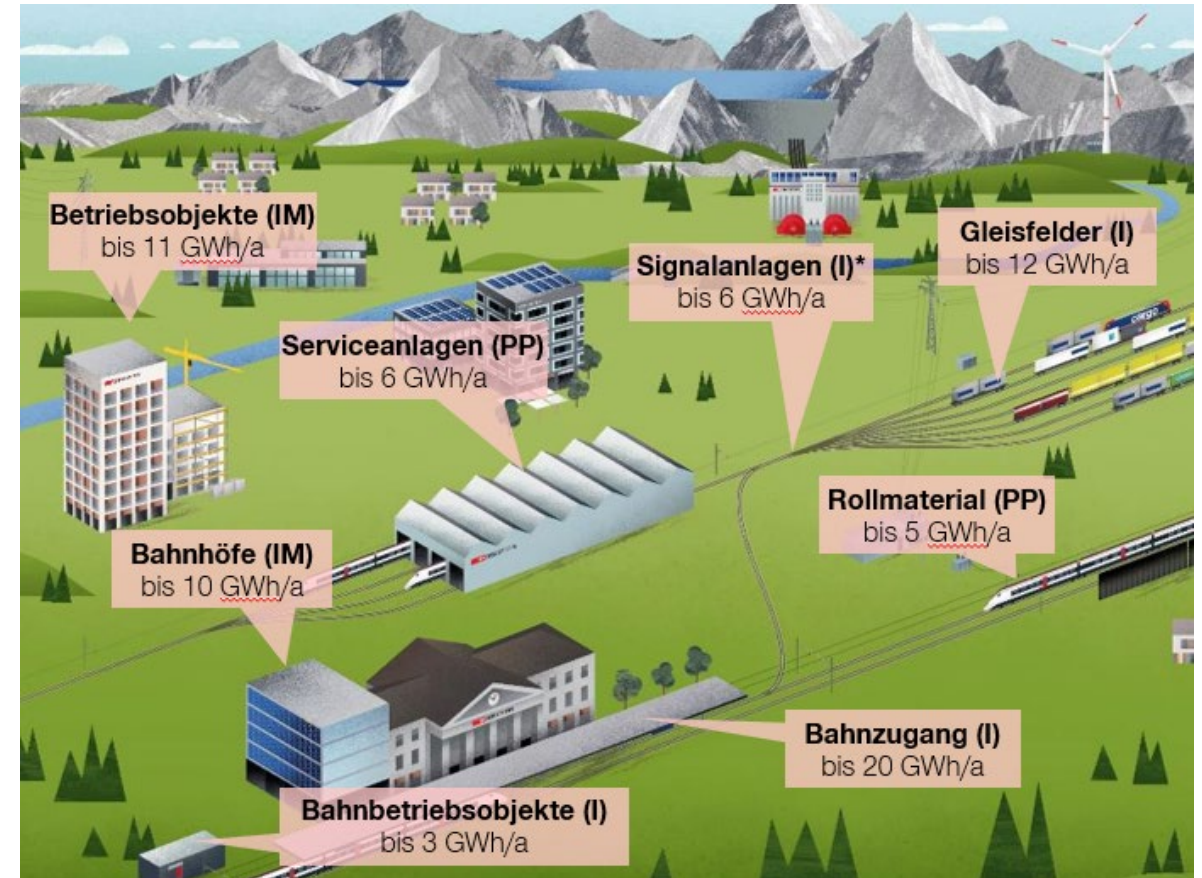
SBB als einer der grössten Beleuchtungsanlagenbetreiber der Schweiz

- >3000 Gebäude bei Immobilien
- >750 Bahnhöfe mit >100'000 Lichtpunkten
- >140 Freiverladeanlagen
- >50 Teambahnhöfe (Rangierungen)
- 17 Terminals (SBB Cargo)
- 14 Serviceanlagen und Bahndepots
- ...



Energiesparpotential Beleuchtung SBB

Potential von bis zu 73 GWh/a identifiziert



Pilotprojekt „Depot G“ Zürich

- Gesamtfläche ca. 15'000 m²
- Instandhaltungsarbeiten an Zügen auf 8 Gleisen
- Ca. 1'200 Leuchten
- Im Normalfall nur ca. 20 Mitarbeiter
- Viel Tageslicht durch Oberlichter

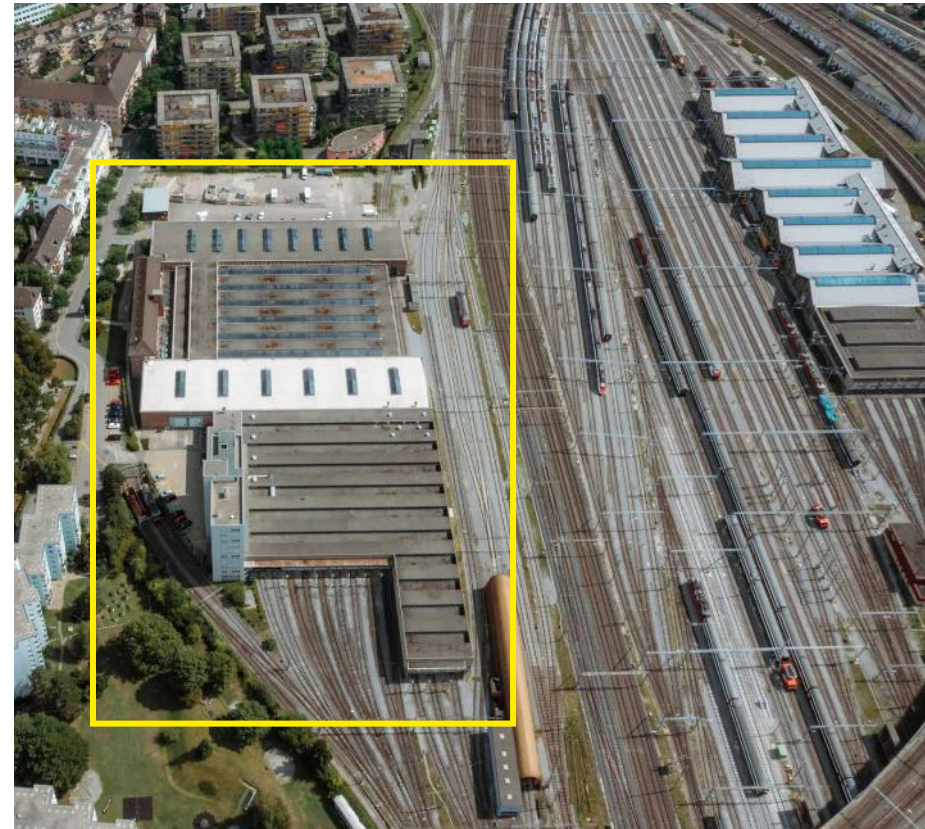


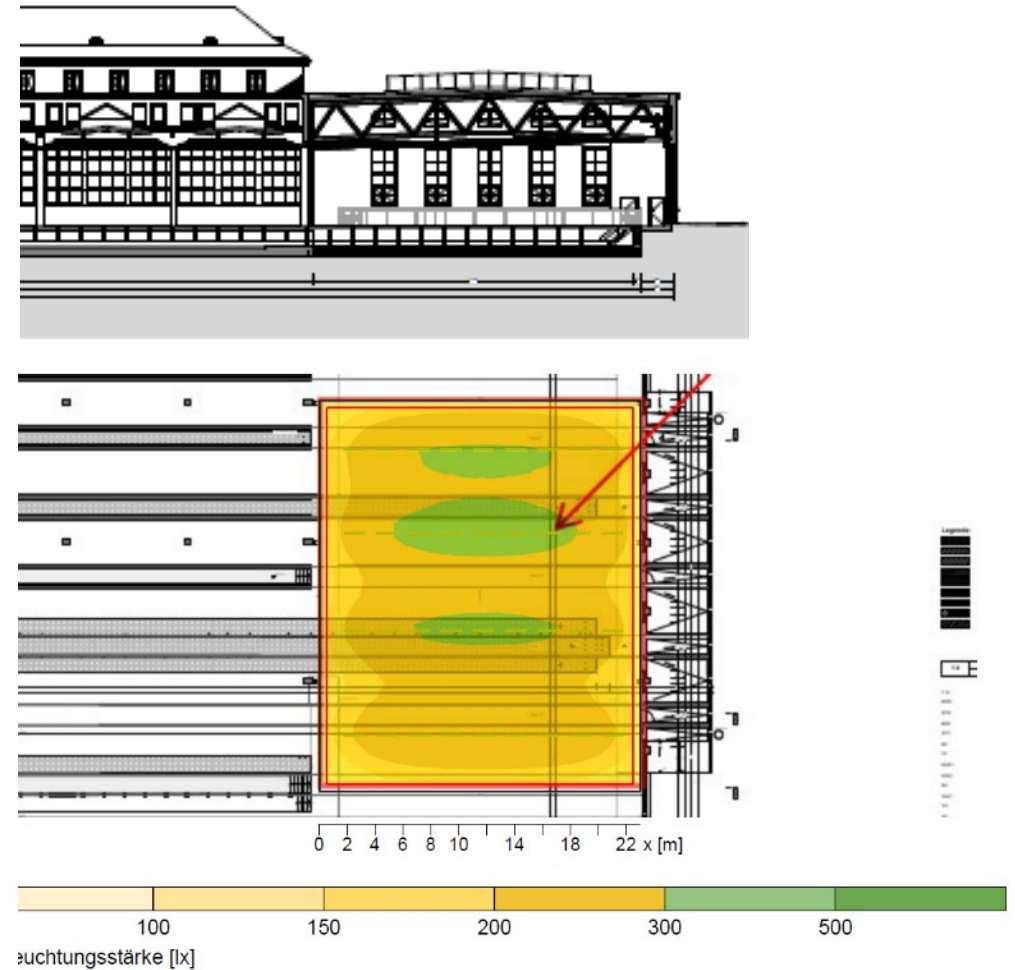
Foto: Tagesanzeiger; Silas Zindel

- 540 Quadratmeter Testfläche
- Intelligente Lichtband-Leuchten mit Schwarmfunktionalität und Konstantlichtregelung / Sensorik
- Dezentrale Lichtsteuerung und Sensorik

Technologie:

Die **Konstantlichtregelung** misst das echte Tageslicht (Auflösung / Sensor pro Leuchte)

Die **Schwarm-Funktion** sorgt dafür das nur dort das Licht leuchtet, wo sich auch tatsächlich Personen aufhalten. (Auflösung / Sensor pro Leuchte)

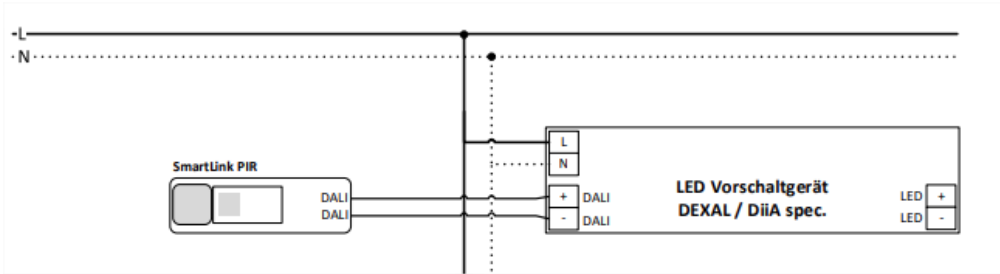
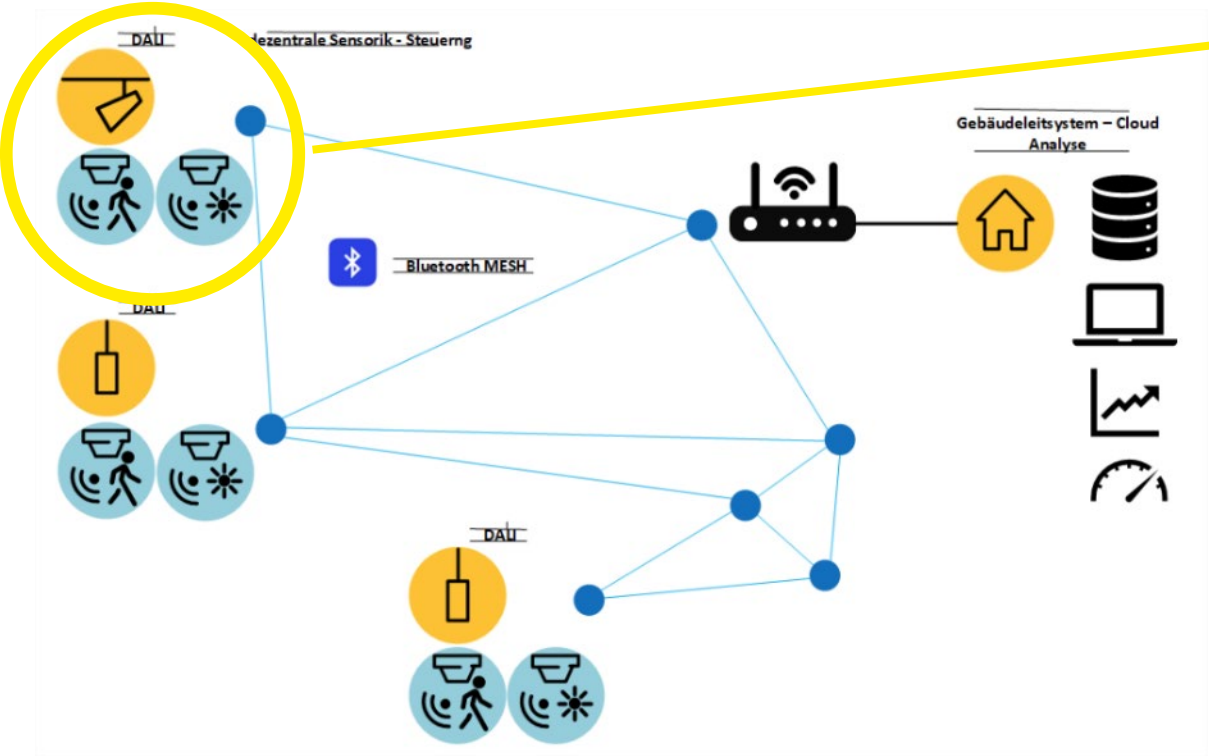


Wie viel Energie kann man unter praktischen Arbeitsbedingungen mit einer „state of the art“ Technologie einsparen?

Fünf Szenarien wurden definiert welche zwischen Januar und März getestet und analysiert wurden.

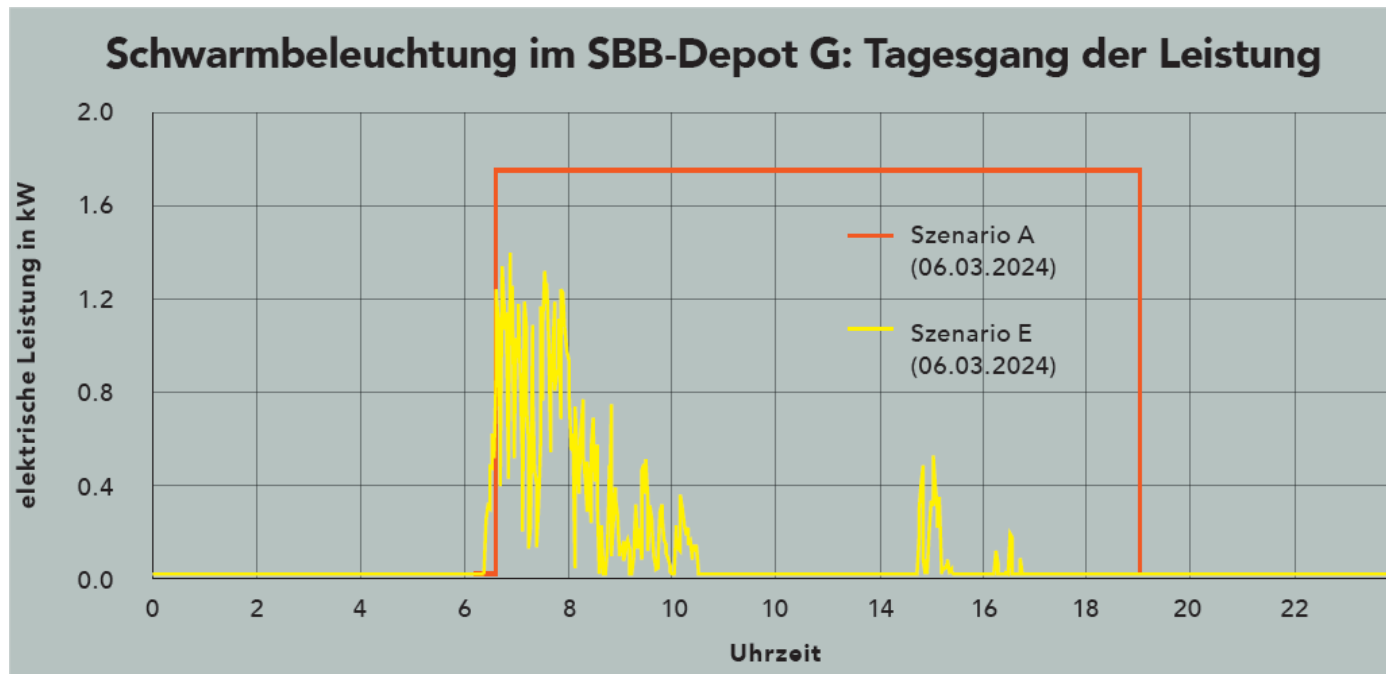
- **A** Dauerbetrieb am Tag, automatische Abschaltung am Abend
- **B** Präsenzregelung (ohne Schwarm, ganze Gruppe wird bei Bewegung eingestellt, keine Konstantlichtregelung)
- **C** Präsenzregelung mit Schwarm (ohne Konstantlichtregelung)
- **D** Konstantlichtregelung (ohne Präsenzregelung und Schwarm)
- **E** Präsenzregelung mit Schwarm und Konstantlichtregelung

dezentrale autonome Lichtsteuerung

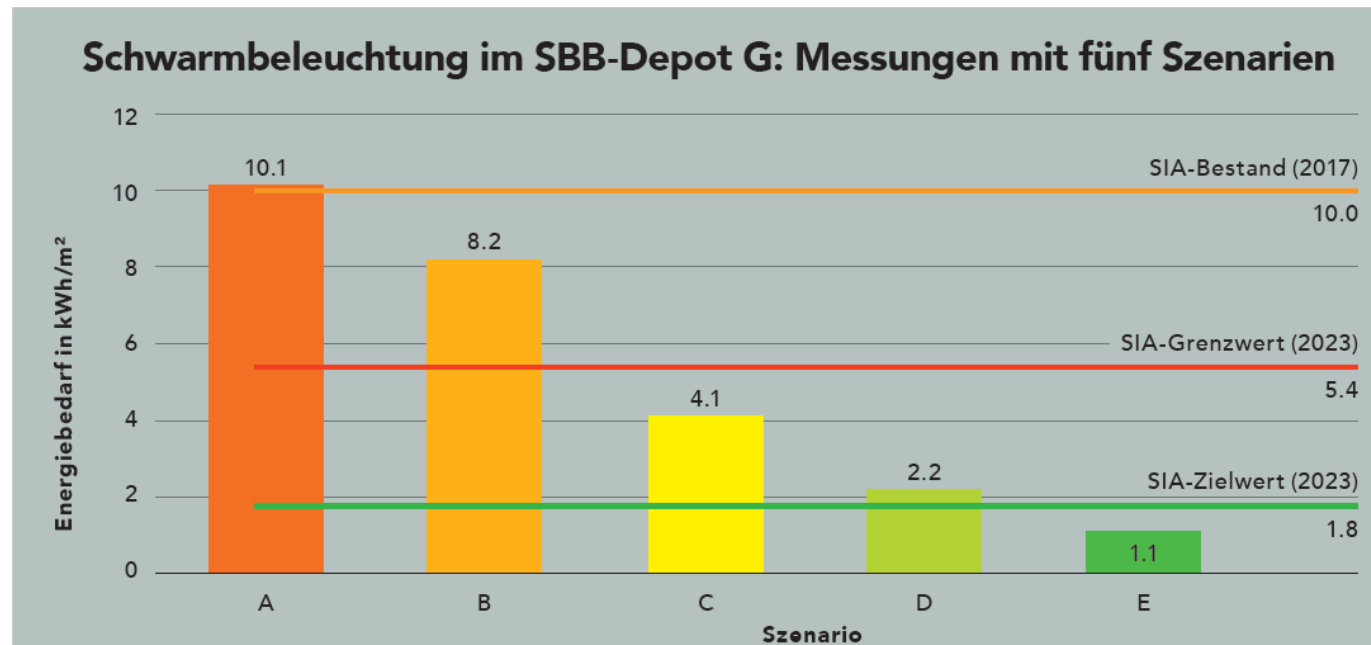


Hochauflösende Analyse mit 60'000 Messungen 😊

Typischer Tagesgang der Leistung im optimalen Betrieb mit Referenzeinstellung (rot)
89% weniger Energie mit Szenario E

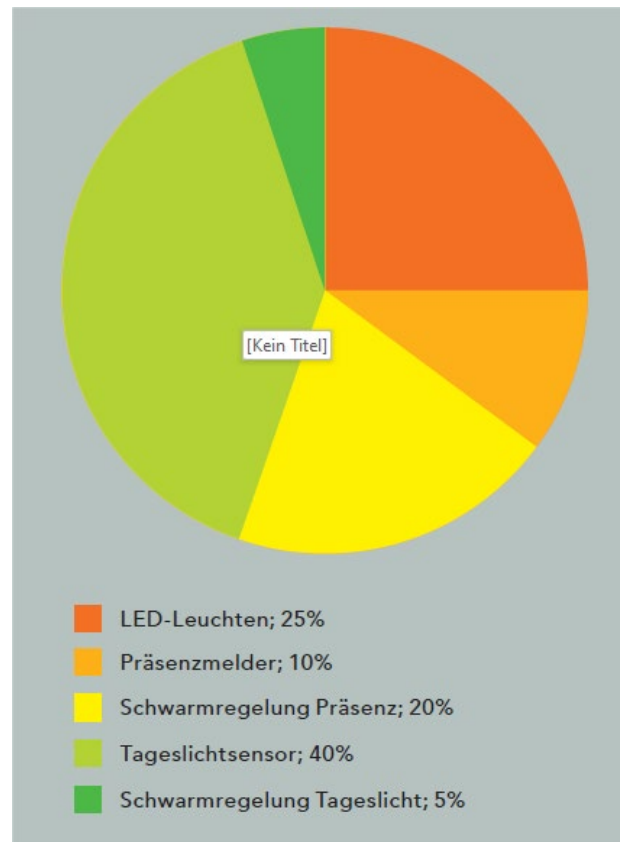


Vergleich der durchgeführten Messungen



- **A** Dauerbetrieb am Tag, automatische Abschaltung am Abend
- **B** Präsenzregelung (ohne Schwarm, ganze Gruppe wird bei Bewegung eingestellt, keine Konstantlichtregelung)
- **C** Präsenzregelung mit Schwarm (ohne Konstantlichtregelung)
- **D** Konstantlichtregelung (ohne Präsenzregelung und Schwarm)
- **E** Präsenzregelung mit Schwarm und Konstantlichtregelung

Anteil an der Einsparung



Ein besonders hohes Einsparpotential liegt in der Konstantlichtregelung durch die gute Tageslichtversorgung in den Hallen.

Die Tageslichtversorgung und Einsparungen durch die Konstantlichtregelung sind vergleichbar mit einem Büro oder Klassenzimmer!

Technologie:

Das hohe Einsparpotential durch die Konstantlichtregelung wird möglich da die Sensoren nicht die ungefähre Beleuchtungsstärke am Boden messen, sondern das Umgebungslicht☀ im Raum.

**Gehen wir es gemeinsam an. 95%
Energieeinsparung in der Beleuchtung
ist möglich.**

**Herzlichen Dank für die
Aufmerksamkeit**

Bauherrschaft
SBB AG www.sbb.ch

Lieferant Leuchten / Sensorik, Messungen
Astra-LED AG www.astra-led.ch

Auswertung und Bilanzierung
Schweizer Licht Gesellschaft
Stefan Gasser

SLG 

Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Mit Unterstützung von



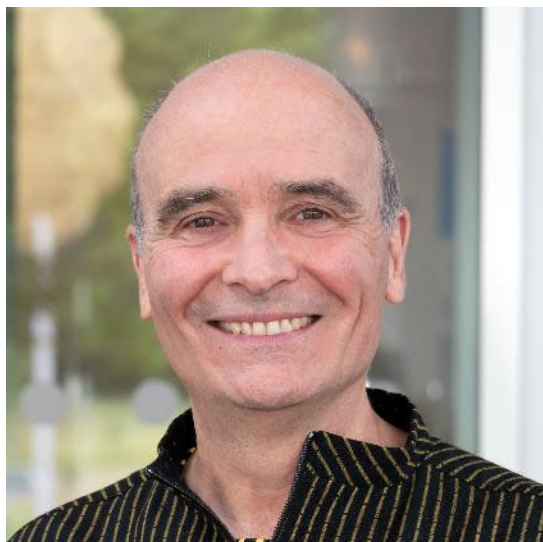
Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Optimierte Inbetriebnahme

Richtige Beleuchtungsstärke, kurze Nachlaufzeiten
und vernetzte Leuchten

Nach SIA-Norm 387/4 und Umsetzung in die Praxis
Stefan Gasser und Matthias Käser

Referenten



Stefan Gasser
SLG
Gesamtprojektleiter energylight



Matthias Käser
nevalux AG
Leiter Produktmanagement

Inhalt

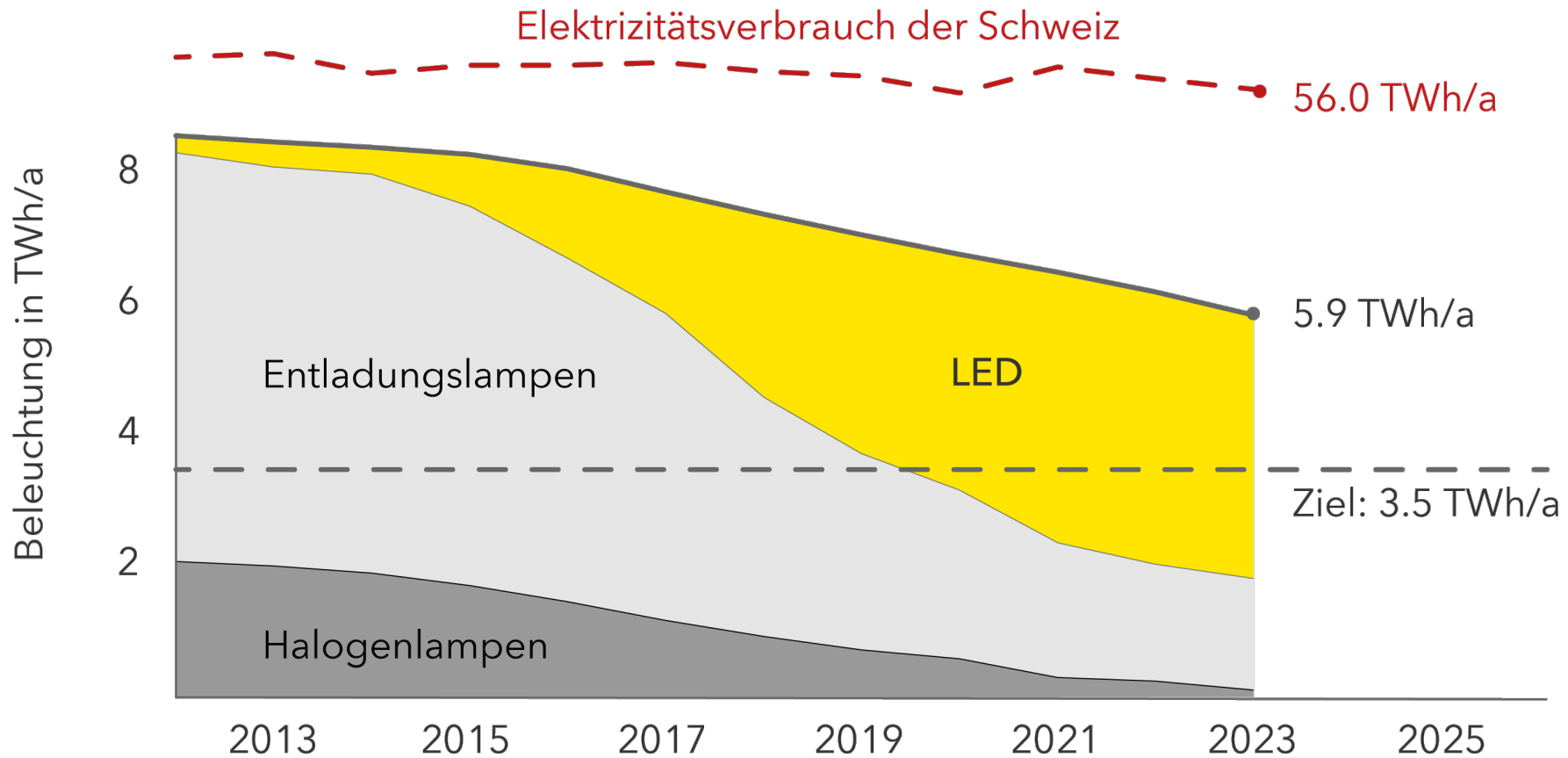
Beleuchtungs-Optimierung aus analytischer Sicht (Stefan Gasser)

- Energieabsenkpfad der Beleuchtung
- Drei Schritte zur Optimierung der Beleuchtung
- Die neue SIA-Norm 387/4 setzt den Massstab

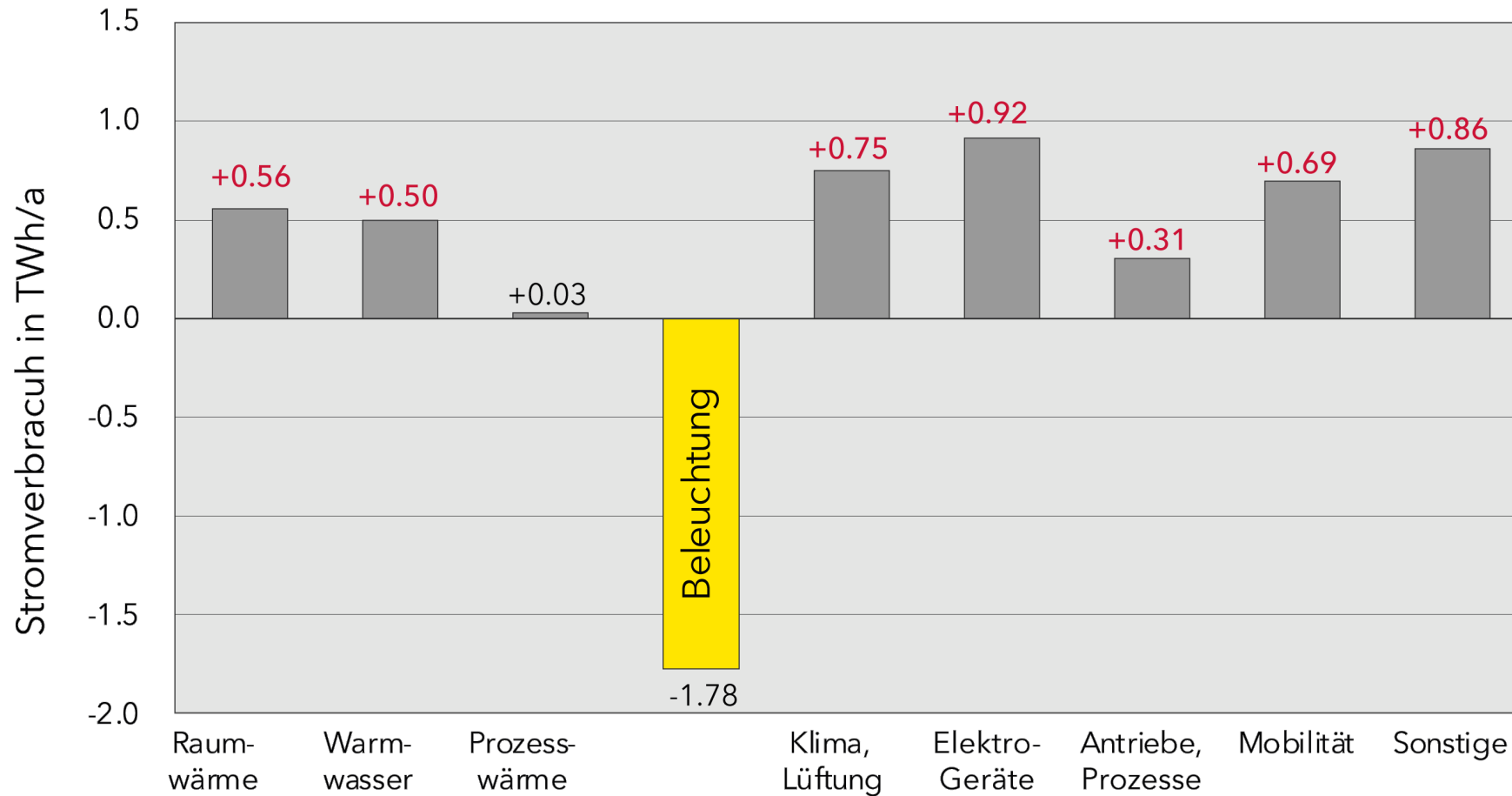
Beleuchtungs-Optimierung in der praktischen Umsetzung (Matthias Käser)

- Messungen liefern den Beweis → Fallbeispiele
- Technische Voraussetzungen für eine Optimierung
- Programmierung und Inbetriebnahme

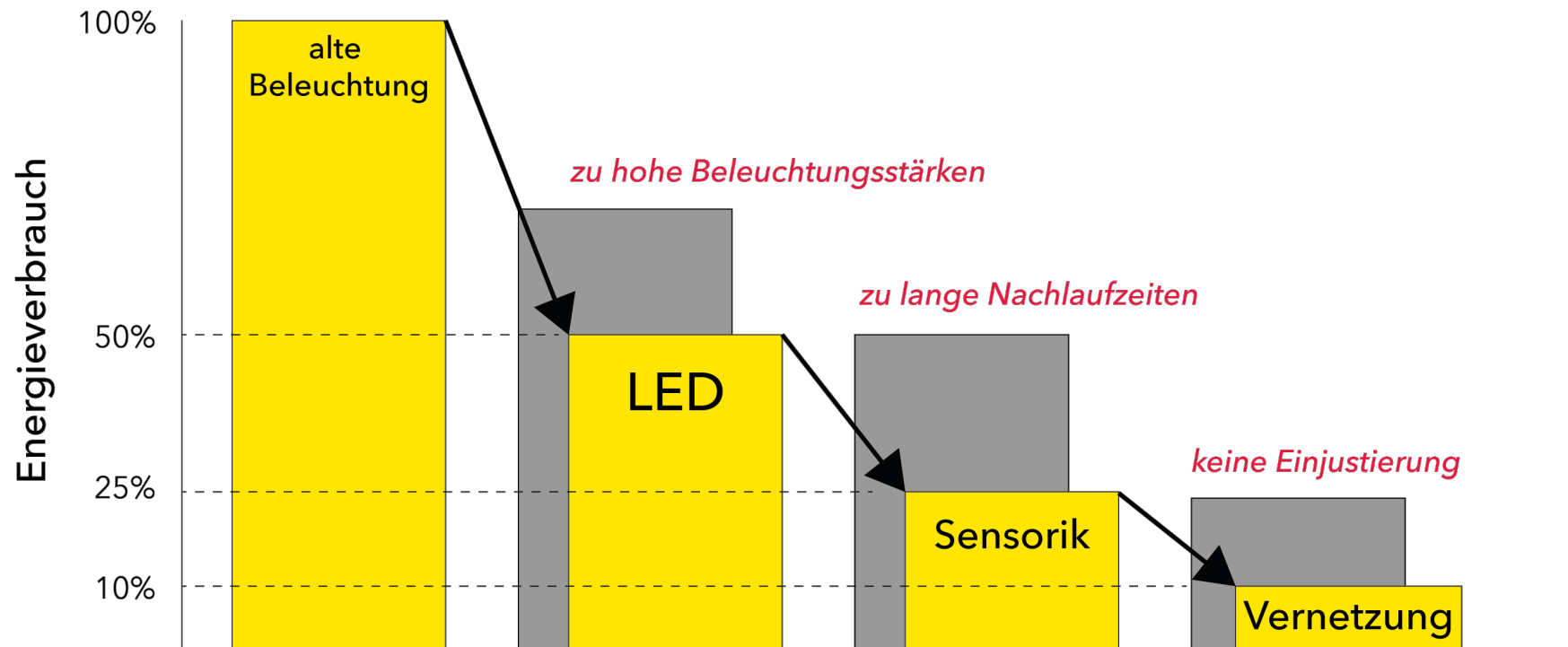
Entwicklung des Energieverbrauchs für Beleuchtung in der Schweiz



Veränderung des Stromverbrauchs in der Schweiz von 2000 bis 2022



OptiLight: In 3 Schritten zur intelligenten Beleuchtung



Messungen liefern den Beweis

Zentrale Erkenntnis aus dem Projekt Sensolight:

Die Energieeinsparung durch die intelligente Steuerung der Beleuchtung liegt zum Teil deutlich höher, als die Einsparung durch den Technologiewechsel von herkömmlichen Leuchtmittel auf LED!

Wohnsiedlung Im Guss, Bülach



LED:	-33%
Steuerung:	-52%
Total:	-85%

Spitalzentrum Biel



LED:	-38%
Steuerung:	-44%
Total:	-82%

Schulhaus Sennweid, Baar



LED:	-21%
Steuerung:	-37%
Total:	-58%

Wohnsiedlung Rütihof, Zürich

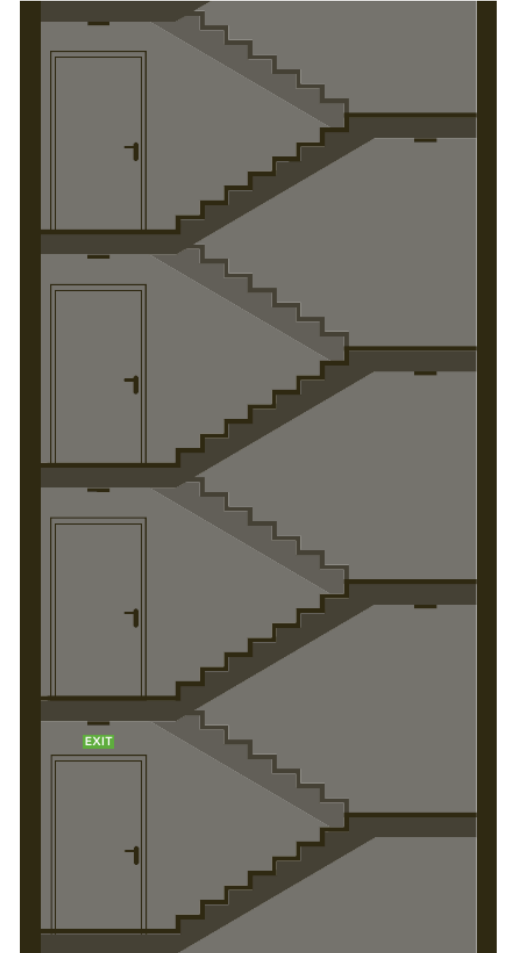


LED:	-42%
Steuerung:	-53%
Total:	-95%

→ Alle detaillierten Messberichte: <https://www.energylight.ch/projekte.html>

Dumme Treppenhausbeleuchtung mit parallelen Sensoren in Werkseinstellung

- Die Beleuchtungsstärke ist zu hoch
 - Die Beleuchtung ist in einer Lichtgruppe zusammengeschaltet
 - Die Nachlaufzeit der Sensoren ist zu lang
 - Das Tageslicht wird kaum oder gar nicht berücksichtigt
- **Der Energieverbrauch der Beleuchtung liegt weit über dem Bedarf**



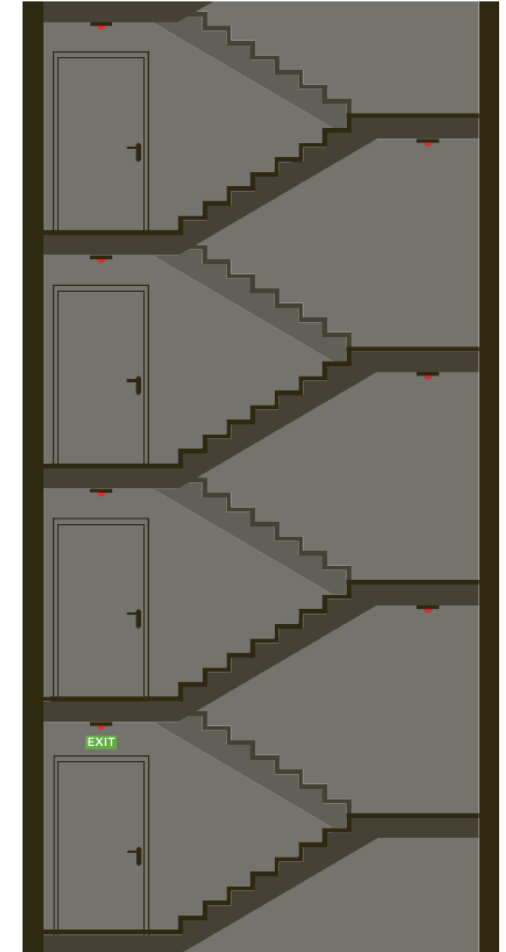
Dumme Treppenhausbeleuchtung mit parallelen Sensoren in Werkseinstellung

Leider nach wie vor auch in Neubauten sehr häufig anzutreffende Realität...!



Intelligente Treppenhausbeleuchtung mit vernetzten Sensorleuchten

- Normgerecht eingestellte Beleuchtungsstärke
 - Viele, möglichst kleine Lichtgruppen
 - Dank Schwarmfunktion kurze Nachlaufzeit bei gleichzeitig hohem Komfort und Sicherheit
 - Sofern vorhanden, wird Tageslicht in jeder Lichtgruppe gemessen
- **Der Energieverbrauch der Beleuchtung ist optimal tief**



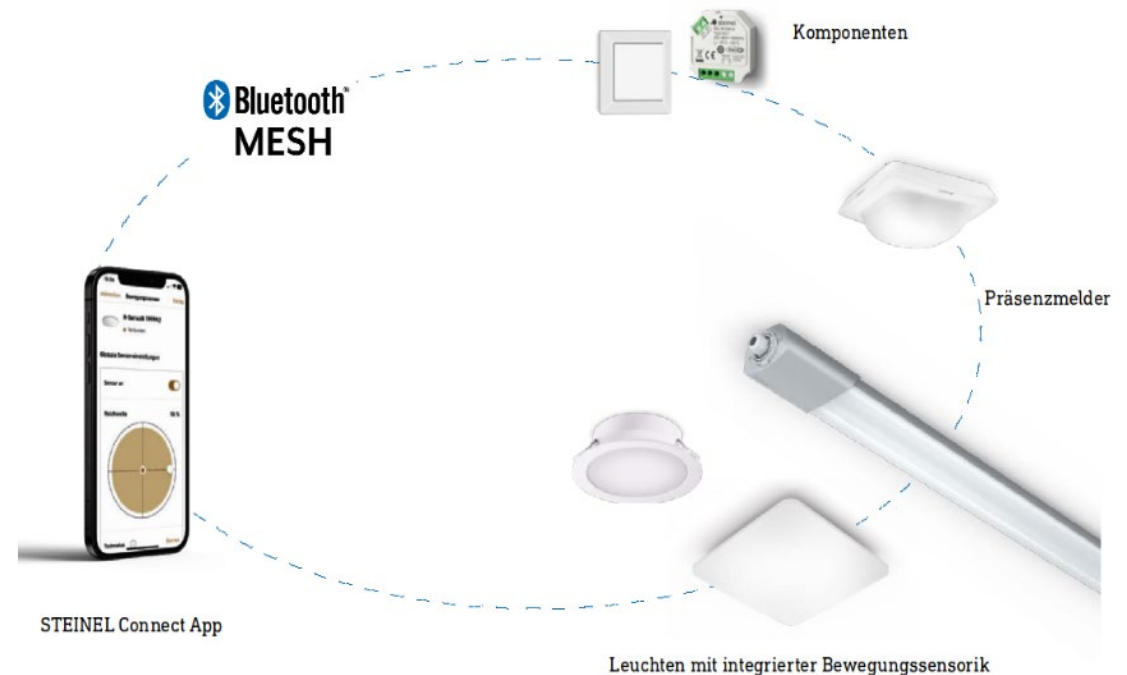
Technische Voraussetzungen für eine Optimierung

Merkmale einer intelligenten Beleuchtung:


- Beleuchtungsstärke muss einstellbar sein (für Hauptlicht und Schwarmhelligkeit)
- Kleine Lichtgruppen (setzt hohe Sensordichte für Lichtmessung und Bewegungserfassung voraus)
- Vernetzbarkeit der Leuchten
- Einfach umsetzbare Programmierung der Beleuchtung

Programmierung und Inbetriebnahme intelligenter Lichtlösungen


- Die Programmierung und Vernetzung der Leuchten muss einfach möglich sein
 - Funkbasierte Vernetzung ist in der Praxis einfach umsetzbar und dank Bluetooth-MESH zuverlässig
 - Intuitive Apps sind ein Schlüsselaspekt
 - Die Inbetriebnahme muss in der Planung berücksichtigt und Bestandteil des Auftrags sein
- **Nur bei korrekter Inbetriebnahme wird das Potential intelligenter Beleuchtung genutzt**
- <https://slg.ch/kurse/fachkurs-lichtoptimierer/>



Die neue SIA-Norm 387/4:2023 ist in Kraft



SIA 387/4:2023 Bauwesen



Schweizer Norm
Norme Suisse
Norma Svizzera

SN 565 387/4

Ersetzt SIA 387/4:2017

Électricité dans les bâtiments – Éclairage: calcul et exigences
Elettricità negli edifici – Illuminazione: calcolo e requisiti

**Elektrizität in Gebäuden – Beleuchtung:
Berechnung und Anforderungen**

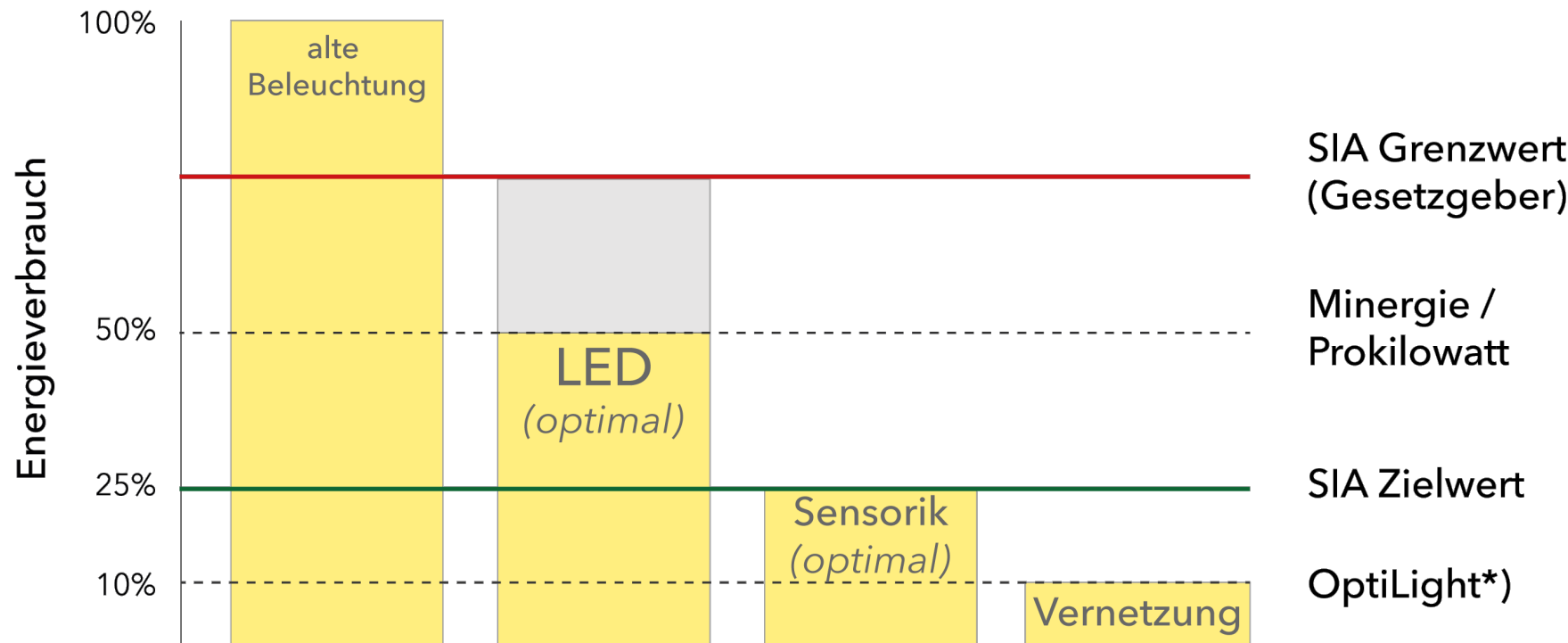
387/4

https://shop.sia.ch/normenwerk/architekt/387-4_2023_d/D/Product

Berechnungs-Tools

1. ReluxEnergy: www.relux.com
2. www.Lighttool.ch
3. Calculight_DE.xlsx
www.energieschweiz.ch/tools
4. www.lightbank.ch
(Teil des Förderprogramms)

OptiLight: In 3 Schritten zur intelligenten Beleuchtung



*) SIA-Norm 387/4: optimierte, vernetzte, Sensor-gesteuerte Beleuchtung

SIA-Norm 387/4: optimierte, vernetzte, Sensor-gesteuerte Beleuchtung

Installierte Leistung

- Leuchten-Lichtausbeute von typisch 130 lm/W (Bestwert ca. 180 lm/W)
- Einhaltung der Beleuchtungsstärke, max. 20% Reserve (z.B. 600 Lux in Büro oder Schulzimmer)
- Dimmbare Betriebsgeräte zur Begrenzung des maximalen Lichtstroms

Sensorik

- Kurze Nachlaufzeiten (1 bis 2 Minute)
- Zuverlässigkeit durch Qualitätssensoren und relativ grosse Sensordichte (kleine Lichtgruppen)
- Abschalten auf Orientierungslicht (10%) -> später ganz abschalten

Vernetzung

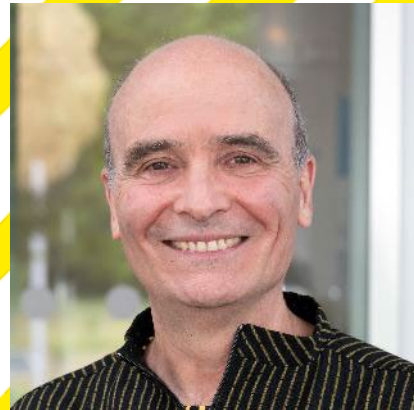
- Die Leuchten kommunizieren, z.B. über Bluetooth Mesh oder andere Systeme
- Das Licht folgt den Personen wie ein Schwarm, voraus- und nacheilend

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Besten Dank für Ihr Interesse



Stefan Gasser



Matthias Käser

neva
lux

Mit Unterstützung von



energieschweiz

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Upcycling und graue Energie / Verantwortlichkeiten beim Leuchtenumbau

Markus Binda (FVB)

Markus Binda

Fachdelegierter FVB
FVB Fachverband der Beleuchtungsindustrie
Obstgartenstrasse 28
8006 Zürich

+41 79 679 30 93
markus.binda@binda-lep.ch
www.fvb.ch



- Upcycling bezeichnet den Umbau einer bestehenden Leuchte auf LED-Technologie
- Neben der grossen Einsparung von Betriebsenergie werden durch Upcycling wesentliche Bestandteile der alten Leuchte wiederverwendet.
- So werden Ressourcen geschont und es können grosse Teile der für die Produktion einer neuen Leuchte notwendigen grauen Energie eingespart werden.
- In Zukunft könnten sogenannte EPDs (Environmental Product Declarations, d.h. Umwelt-Produktdeklarationen) den gesamten Lebensweg eines Produktes von der Herstellung bis zum Ende der Lebensdauer abbilden. Hier wird eine auf LED umgebaute Leuchte durch ihre Ressourcenschonung und Einsparung von grauer Energie gross auftrumpfen können.

Wir unterscheiden generell drei mögliche Umbauarten von bestehenden Leuchten auf LED:

- **LED-Retrofitlampen**
- **LED-Konversionslampen**
- **Leuchtenumbau mit LED-Umbau-Kits**

LED-Retrofitlampen

An der umzurüstenden Leuchte müssen keinerlei Änderungen vorgenommen werden!

- Die eingesetzte Retrofitlampe muss die Originallampe ersetzen können. Der Lichtquellentyp auf dem Typenschild der Leuchte muss auf der Herstellerangabe der Ersatzlampe bestätigt sein.
- Dimmbare Leuchten ausschliesslich mit dimmbaren Retrofitlampen ausrüsten.
- Leuchten mit elektronischen Betriebsgeräten nur mit Retrofitlampen bestücken, die für den Betrieb mit diesen Geräten geeignet sind. Unbedingt die Kompatibilitätslisten der Hersteller beachten!
- Die Sicherheitshinweise der Retrofit-Lampenhersteller sind zwingend zu befolgen.

LED-Retrofitlampen

Die Missachtung von Sicherheitshinweisen und Kompatibilitätslisten kann zu grossen Sicherheitsrisiken wie z.B. Brandgefahr führen!



LED-Konversionslampen

Konversionslampen ersetzen, ähnlich wie Retrofitlampen, die Originallichtquelle. Für den Betrieb muss die Leuchte aber baulich verändert werden. Dies könnte das Entfernen des BG oder die Veränderung der Innenverdrahtung sein.

- **Werden LED-Konversionslampen eingesetzt, handelt es sich immer um einen Leuchtenumbau!**
- **Für LED-Konversionslampen gelten die gleichen Anforderungen wie für LED-Umbau-Kits.**

Leuchtenumbau mit LED-Umbau-Kits

Als Umbau einer Leuchte bezeichnet man das Entfernen oder Ausbauen von Komponenten und/oder das Umverdrahten der Leuchte.

Durch einen solchen Eingriff an der Leuchte wird die Person, die diese Arbeiten ausführt, zum Umbauer. Gemäss Art.21 der Verordnung über el. Niederspannungserzeugnisse (SR 734.26, NEV) wird ein Umbauer automatisch zum Hersteller und Inverkehrbringer einer neuen Leuchte!

Leuchtenumbau mit LED-Umbau-Kits

Beim Leuchtenumbau werden drei Szenarien unterschieden:

- **LED-Umbau-Kit des ursprünglichen Leuchtenherstellers**
- **LED-Umbau-Kit eines Fremdherstellers**
- **Leuchtenumbau mit einzelnen Komponenten**

LED-Umbau-Kit des ursprünglichen Leuchtenherstellers

- Lieferung von Umbau-Kit und Umbauanleitung des ursprünglichen Leuchtenherstellers
- Konformitätserklärung, Typenschild sowie Typenprüfung liefert der ursprüngliche Hersteller
- Somit wird der ursprüngliche Leuchtenhersteller zum Hersteller des neuen Produktes
- Die Produkthaftung bleibt beim ursprünglichen Leuchtenhersteller

LED-Umbau-Kit eines Fremdherstellers

- In der Regel wird der Umbauer zum Hersteller mit allen Pflichten: Lieferung von Konformitätserklärung, Typenschild sowie Übernahme Produkthaftpflicht!
- Stellt ein Fremdhersteller Umbau-Kits für spezifische Leuchten eines bestimmten Herstellers her, ist er in der Lage, die Sicherheit der neuen LED-Leuchte beurteilen zu können. In diesem Fall können Typenschild und Konformitätserklärung durch den Kit-Hersteller erstellt werden. Der Kit-Hersteller wird so zum Hersteller des neuen Produktes und die Produkthaftung geht auf ihn über.

Leuchtenumbau mit einzelnen Komponenten

- Ein Umbau mit einzelnen Komponenten macht den Umbauer zwingend zum Hersteller!
- Der Umbauer muss ein neues Typenschild und eine Konformitätserklärung der umgebauten Leuchte liefern.
- Das Ausstellen einer Konformitätserklärung setzt gute Normenkenntnisse voraus. Die Produkthaftung geht automatisch auf den Aussteller der Konformitätserklärung über.

Wer Kontrolliert den Leuchtenumbau?

Der VSEK (Verband Schweizerischer Elektrokontrollen) wird in Zukunft bei den Elektrokontrollen von Leuchtenumbauten vermehrt auf die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben wie Konformitätserklärung, Typenschild und Leuchtenprüfung achten. Zu diesem Zweck wird der VSEK seinen Mitgliedern eine Checkliste, erstellt in Zusammenarbeit mit dem fvb, zur Verfügung stellen.

**Ich bedanke mich ganz herzlich
für Ihre Aufmerksamkeit.**

Markus Binda / Fachdelegierter fvb

SLG 

Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Praxisbeispiel Sanierung Hilti Innovationszentrum Schaan

Daniel Cathomen (Zumtobel Licht AG)



ZUMTOBEL

Daniel Cathomen

Marketingleiter
Zumtobel Licht AG
Thurgauerstrasse 39
8050 Zürich

schweiz.zumtobel.ch



Sanierung Beleuchtung Innovationszentrum Hilti



less **energy** for a better **light**

Sanierung Beleuchtung Innovationszentrum Hilti



Inspirierendes Arbeitsumfeld um den Entwicklungsprozess neuer Technologien und Produkte zu fördern

Neubau 2015
Sanierung 2024

Umbau von 1'750 Leuchten
Umbau vor Ort

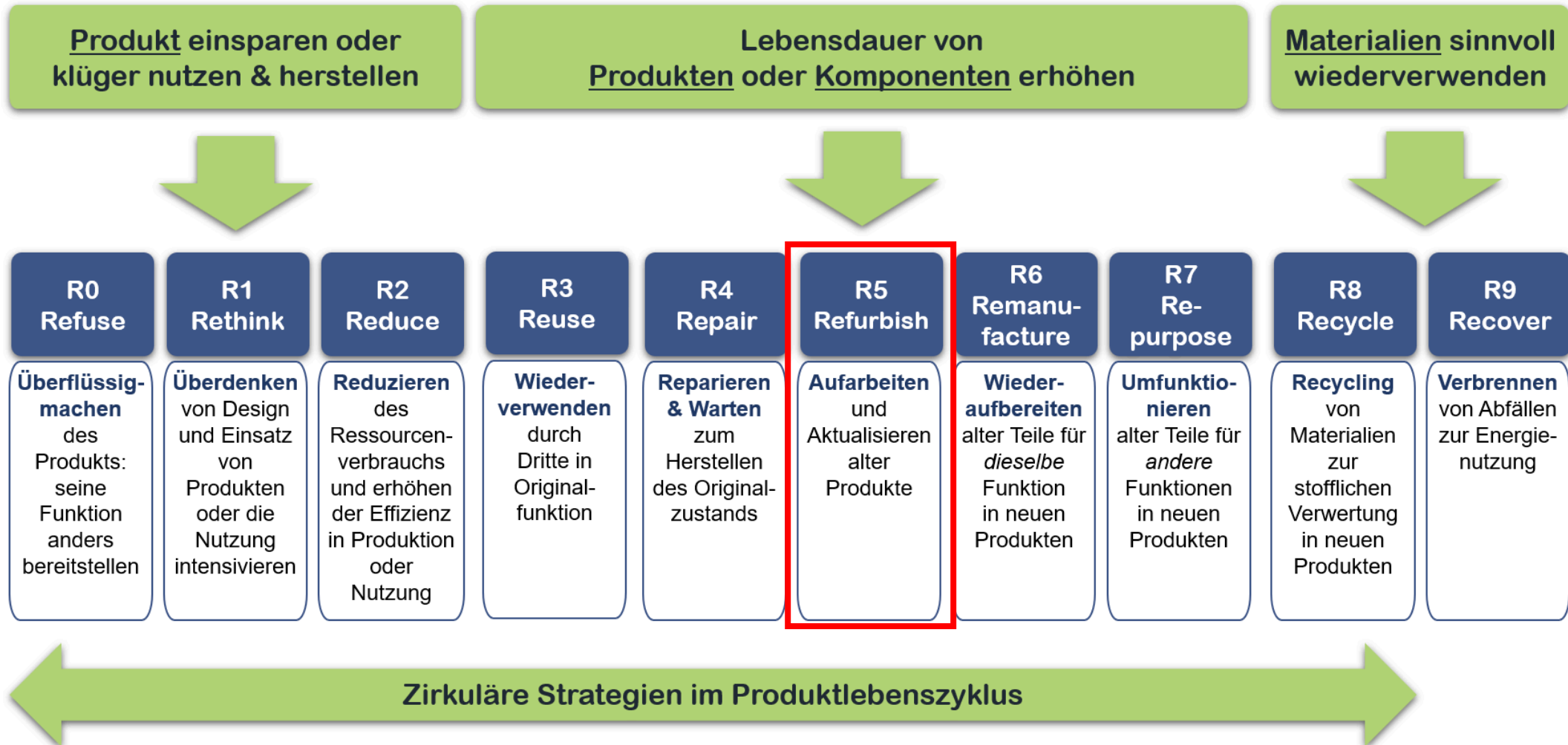
Alt: TCL 2/28W DALI (Sonderleuchte)
Neu: LED 49W DALI (Sonderlösung)

Leuchte 360° strahlend
4000K, UGR <19, 33% indirekt

Standort Schaan FL
Produktion Zumtobel Dornbirn

Ziele:

Nachhaltige Sanierung Gebäude
CO₂ minimieren
Lichtqualität / Wohlbefinden



The 9R Framework; Quelle: Prosperkolleg nach Potting et al. 2017, in: Kirchher et al. 2017



Montageanleitung

Messung aus
Lichtlabor



EPD
Umweltproduktdeklaration

LCA Life Cycle Assessment

4 LCA: Life Cycle Assessment Results

The evaluation is conducted according to characterization factors of EN 15804-1+A1 (and essential addenda).

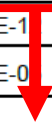
Table 1: LCA results: environmental impacts of the product

Assessment parameter	Unit	Production-Stage	Construction Process Stage		Use-stage		End-of-Life Stage			Benefits and loads beyond the system boundary
		Raw material supply and manufacturing	Transport to building site	Construction on installation process	Replacement of components	Operational energy use	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse, recovery or recycling potential
		A1-A3	A4	A5	B4	B6	C2	C3	C4	D
ADPE	[kg Sb eq]	9,42E-04	9,33E-09	1,73E-07	0,00E+00	3,98E-04	1,33E-09	3,83E-07	4,63E-12	-9,52E-04
ADPF	[MJ]	1,22E+02	1,55E+00	1,85E+00	0,00E+00	7,98E+03	2,21E-01	3,52E+00	2,99E-04	-3,53E+01
AP	[kg SO ₂ eq]	3,22E-02	2,61E-04	6,90E-04	0,00E+00	2,13E+00	3,73E-05	1,21E-03	9,51E-08	-1,64E-02
EP	[kg PO ₄ ³⁻ eq]	2,70E-03	6,58E-05	1,12E-04	0,00E+00	1,99E-01	9,40E-06	1,33E-04	3,62E-07	-1,20E-03
GWP	[kg CO₂ eq]	9,12E+00	1,14E-01	7,97E-01	0,00E+00	7,49E+02	1,62E-02	1,86E+00	3,72E-04	-3,59E+00
ODP	[kg R11 eq]	-7,72E-09	3,11E-15	6,20E-13	0,00E+00	3,33E-09	4,44E-16	1,21E-1	5,74E-18	1,41E-12
POCP	[kg C ₂ H ₄ eq]	2,40E-03	-8,75E-05	4,45E-05	0,00E+00	1,33E-01	-1,25E-05	6,88E-0	9,28E-08	-1,21E-03

Detailauszug zu Umwelteinfluss

- GWP** = Global Warming Potential
- ODP = Ozone Depletion Potential
- AP = Acidification Potential
- EP = Eutrophication Potential
- POCP = Photochemical ozone creation potential
- ADPE = Abiotic Depletion Potential (ADP elements)
- ADPF = Abiotic Depletion Potential (ADP fossil fuels)

CO₂ Äquivalent pro Lebensphase des Produkts



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
According to EN ISO 14025 and EN 15804

This Declaration is based on the Product Category Rules (PCR) for 'Luminaires, lamps and components for luminaires' - 11.2017

Declaration Holder:	Zumtobel Lighting GmbH Schweizerstraße 30, 6850 Dornbirn - Österreich	
Program Holder:	Institut Bauen und Umwelt e. V. (IBU), Deutschland (www.ibu-epd.com)	
Declaration number:	ECO-ZGR-70510401-Office-EU-2024-03-21	
Date of Issue:	2024-03-21	
Validity Date:	2029-03-21	

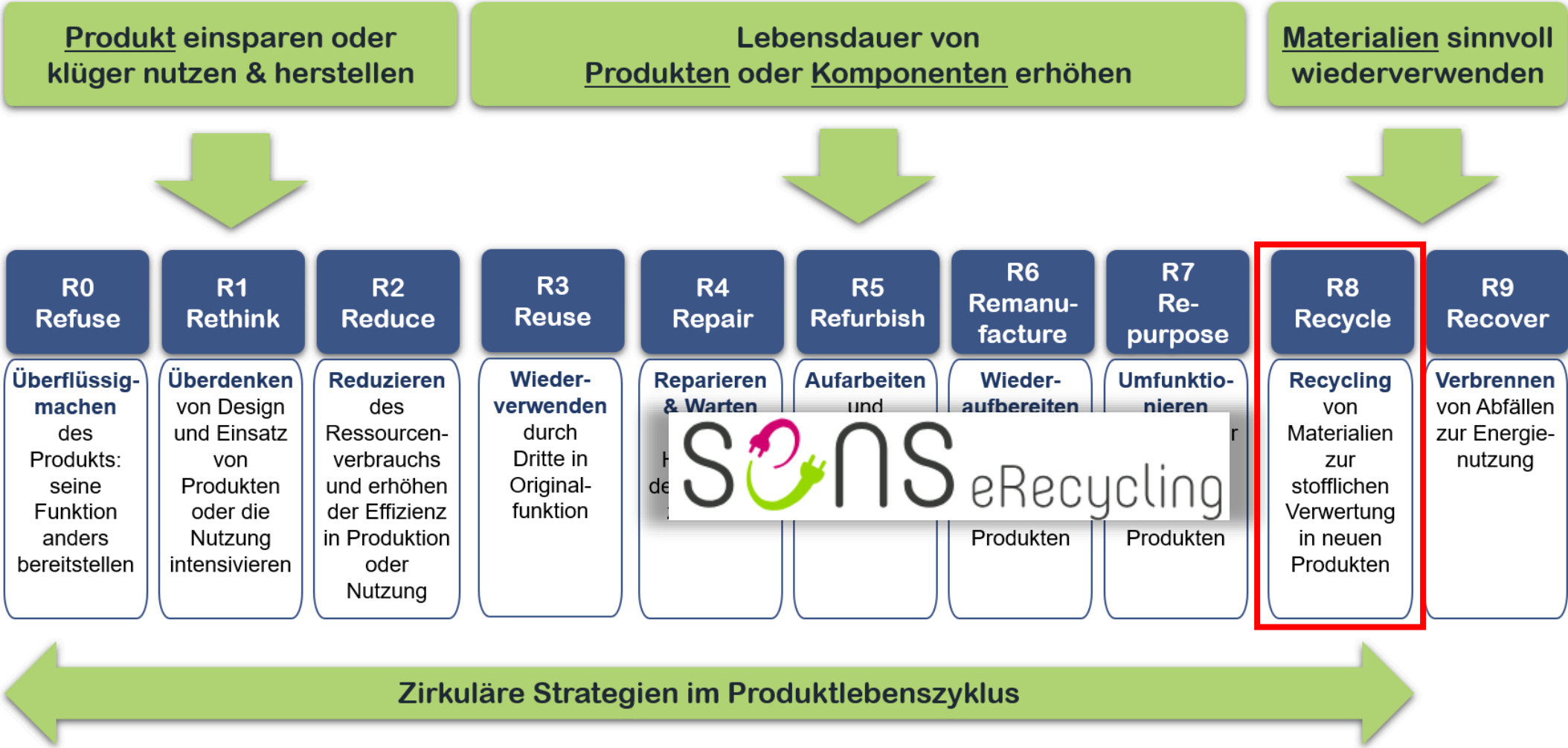


EPDs sind für alle Standard- (via Website/Anfrage) und Sonderartikel (auf Anfrage) von Zumtobel verfügbar.

CE Kennzeichnung des LED Umbaumoduls



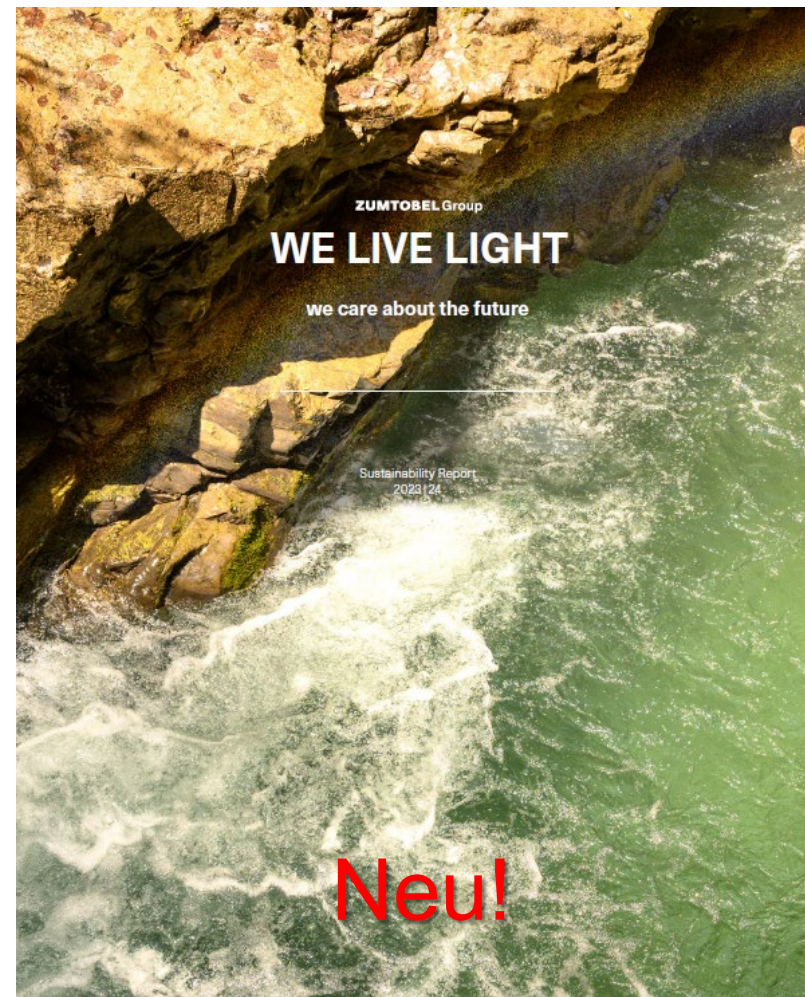
	1:1 Ersatz Retrofit	Umbauen mit Umbau-Kit des Herstellers der Leuchte	Umbauen mit Umbau-Kit eines Fremderstellers und/oder Änderung der Verdrahtung	Umbauen mit neuen Einzelkomponenten und Verdrahtung
Merkblatt FVB				
Umbau/Einsatz	Normalperson Anwender	Umbauer	Umbauer	Umbauer
Typenschild Leuchte	bestehend, kann übernommen werden	Hersteller	Umbauer/ev. Kit-Hersteller ¹	Umbauer
Konformitätserklärung Leuchte	bestehend, kann übernommen werden	Hersteller	Umbauer/ev. Kit-Hersteller ¹	Umbauer
Konformitätserklärung Komponenten	Hersteller Lampen	Hersteller	Kit-Hersteller	Hersteller Komponenten
Prüfung Komponenten	Hersteller Lampen	Hersteller	Kit-Hersteller	Hersteller Komponenten
Prüfung Leuchte	Nicht notwendig	Typenprüfung Hersteller	Umbauer/ev. Kit-Hersteller ^{2,3}	Umbauer ^{2,4}
Prüfung Anschluss	Nicht notwendig	Umbauer	Umbauer	Umbauer



Weitere Informationen zum Projekt



Projektbericht Hilti



Nachhaltigkeitsbericht
Zumtobel Gruppe 2023/24

Mit Unterstützung von



energieschweiz

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Netzwerk-Pause



neuco

TRIDONIC

we-ef



ASTRA LED

**neva
lux**

signify
Unsere globalen Marken
PHILIPS interact

SWISSLUX
.....

VELUX®

RELUX®

lightbank.ch

**REGENT
LIGHTING**

thebenHTS

sITECO

Heliobus®
The daylight company

OTTOFISCHER

**RZB
LIGHTING**

sonepar
Powered by Difference

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Vorteile von professionellen LED-Umbaukits

Xavier Lauber
Regent Lighting

Xavier Lauber

Teamleiter Productmanagement

Dipl- Ing. (FH)

Lichtdesigner SLG

Regent Lighting

Dornacherstrasse 390

4018 Basel

+41 79 226 52 84

x.lauber@regent.ch

www.regent.ch





less **energy** for a better **light**

Austauschzyklus in Europa

Beleuchtungsanlagen in Büros werden alle **10-15 Jahre** ausgetauscht

Lebensdauer in der Schweiz

Ähnlich wie in Europa

Verkürzung des Austauschzyklus durch Einführung neuer Technologien





baloise

MÖVÉRIK

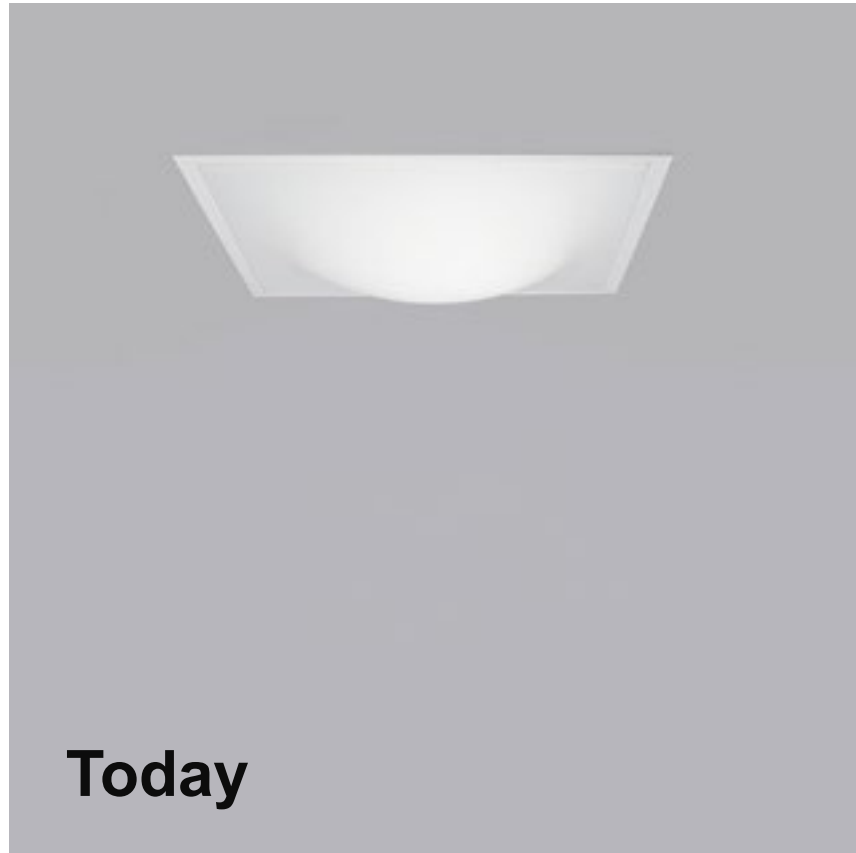
baloise

baloise

Projekt Baloise, Hauptsitz in Basel, 1996



less **energy** for a better **light**



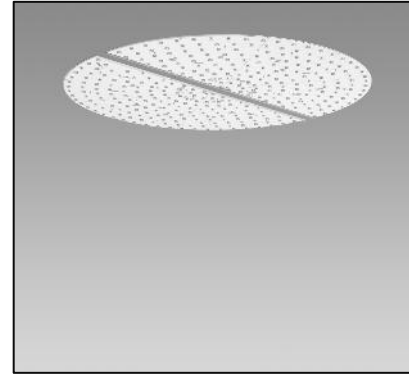
- 2'100 - Leuchten
- 4 x 18 W (T8 – 1350 lm) / 90W
- 189 KW

- Welche Alternativen gibt es?
- Wie kann ich auf LED-Lösungen umsteigen?
- Welche Änderungen sind zulässig?





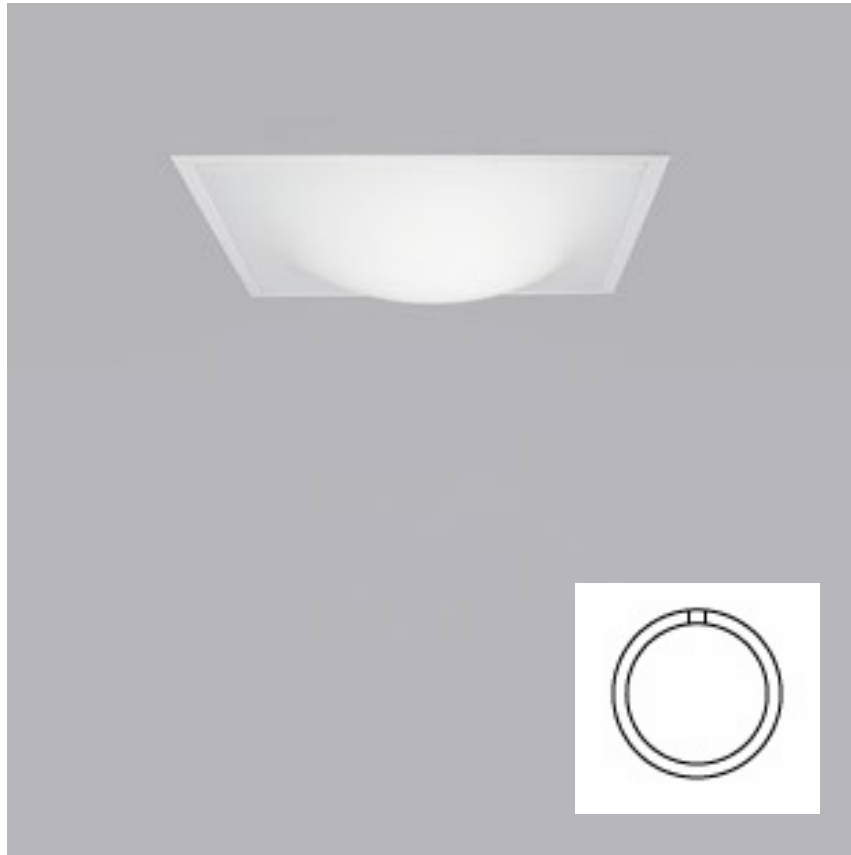
- Ungeeignete LED-Lichtquelle mit eingeschränkten Funktionen (Lichtstrom) ohne jegliche Planung



- Upgrade Kit
- Optimierte Lösung
- 5 Jahre Garantie



- Neue Lichtlösung



- 2'100 Leuchten
- 1x 55 W (T8) TCL (4200) / 60W
- 126 KW - **33%**

Ein neuer Bedarf

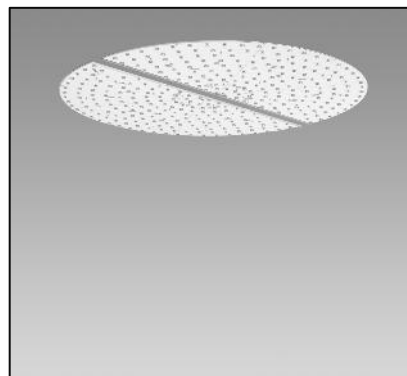
Die Ziele der Nachhaltigkeit und Wiederverwendung waren für den Facility Manager derzeit zentral: es wurde eine Ausschreibung für die LED-Renovierung der Leuchten durchgeführt

- Wiederverwendung von 90% des ursprünglichen CO₂-Fussabdrucks
- Normgerechte Beleuchtung EN12464-1 (2021)
- Kein Unterbruch in der Nutzung der Büros





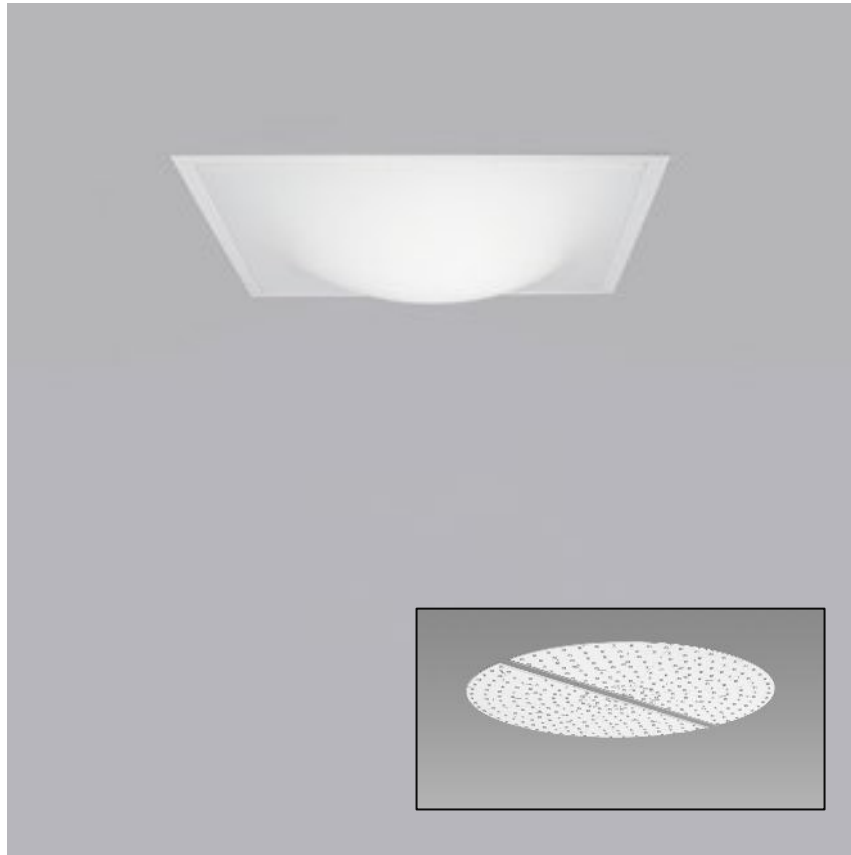
Keine



Optimierte Lösung



Neues Produkt



- 2'100 Leuchten
- 1x 33 W (LED) TCL (4200) / 33W DALI
- 80 KW - **63% (DALI)**

Ziel: Maximale Wiederverwendung



Lösung: Vollständiges Konzept



less **energy** for a better **light**



Neues Typenschild
Gegengetestet und validiert
Lieferantenseitige Produkthaftungsübernahme



- Maximale Wiederverwendung des Materials: 95% der ursprünglichen CO2-Bilanz
- Sofortige Energieeinsparung (DALI) - 63 %
- Optimierte, normgerechte Beleuchtung

- Ästhetischeres Produkt, gleichmässigerer Diffusor
- Motivation für die Mitarbeiter

- Intelligente Planung und Vorprogrammierung für einen unkomplizierten schnellen Umbau vor Ort
- Modifizierte elektrische Geräte validiert im Hauseigenen Prüflabor
- Übernahme und Erneuerung der Produkthaftung durch Regent



 **baloise**

less **energy** for a better **light**

SLG 

Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Best Practice Kreislaufwirtschaft bei Aussenleuchten

Peter Schwägli (ELEKTRON AG)

Referent



Peter Schwägli

ELEKTRON AG

Geschäftsführer Smart City und Licht
Nachhaltige Unternehmensentwicklung
Mitglied SLG FG Tunnel

+41 79 123 15 50

p.schwaegli@elektron.ch

www.elektron.ch

ELEKTRON

Agenda

- Warum Kreislaufwirtschaft so wichtig ist ?
- Wo sehen wir Hürden in der Umsetzung von Kreislaufwirtschaft?
- Ergebnisse aus unserem Vorprojekt refurbished Aussenleuchten
- Mögliche Geschäftsmodelle der Zukunft

Wähle Dein refurbished Produkt

MediaMarkt und RS Switzerland!

Nachhaltigkeit ist für uns kein Projekt, sondern eine Haltung und ein Weg in eine lebenswerte Zukunft.

Alle unsere Produkte werden von Experten in spezialisierten Werkstätten in der Schweiz geprüft, bevor diese an Dich versendet werden.

SPIE

ANGEBOT

UNTERNEHMEN

AKTUELL

KARRIERE

KONTAKT

HARDWARE VERKAUFEN, STATT ENTSORGEN

Wir ermöglichen Ihnen, Ihre alte oder überschüssige Hardware an seriöse und zahlungskräftige IT-Refurbishment Partnerbetriebe zu verkaufen – schnell, effizient und sicher.

SLG

dp dplan
IT SERVICES

Lösungen

Wissen

Karriere

Über uns

Kontakt

Zweites Leben für die Althardware

Beitrag zum Klimaschutz Der Fokus auf einen systematischen Wiedereinsatz von IT-Mitteln aus einem aktiven Lifecycle-Management-Prozess bringt nicht nur finanzielle Vorteile. Er sichert auch einen...

Beste Qualität mieten statt besitzen

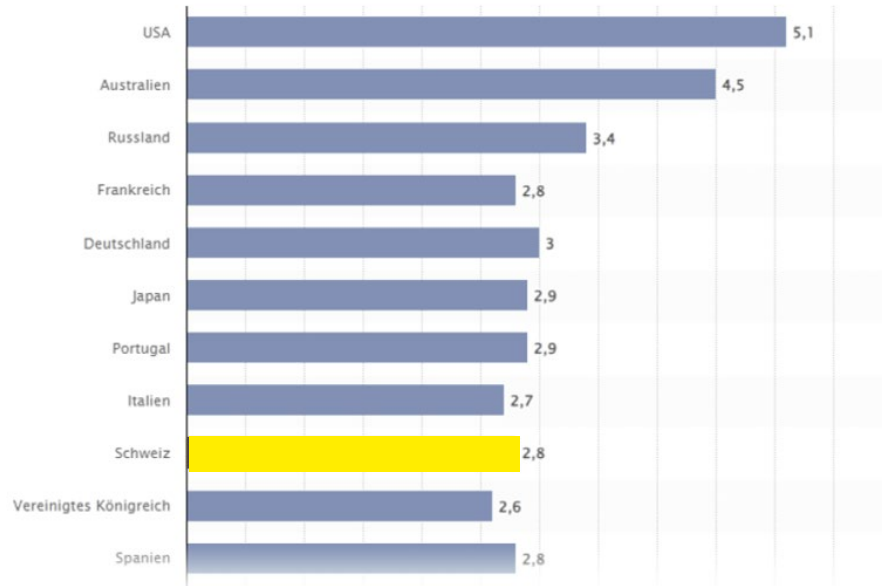
Das Zeitalter von Digitalisierung und Sharing Economy veranlasst uns, bestehende Geschäftsmodelle zu hinterfragen. Diese Trends weisen weg von «Besitz» hin zu «Nutzung» – flexibel, individuell und lückenlos. Im Berichtsjahr haben wir mit dem Markversuch «Clean & Simple» im B2B-Geschäft darauf reagiert: Anstatt Haushaltsgeräte zu kaufen, schliesst die Kundin oder der Kunde einen Nutzmietvertrag mit V-ZUG ab. Neben Inbetriebnahme und Installation sind auch

less **energy** for a better **light**

Warum brauchen wir Kreislaufwirtschaft?



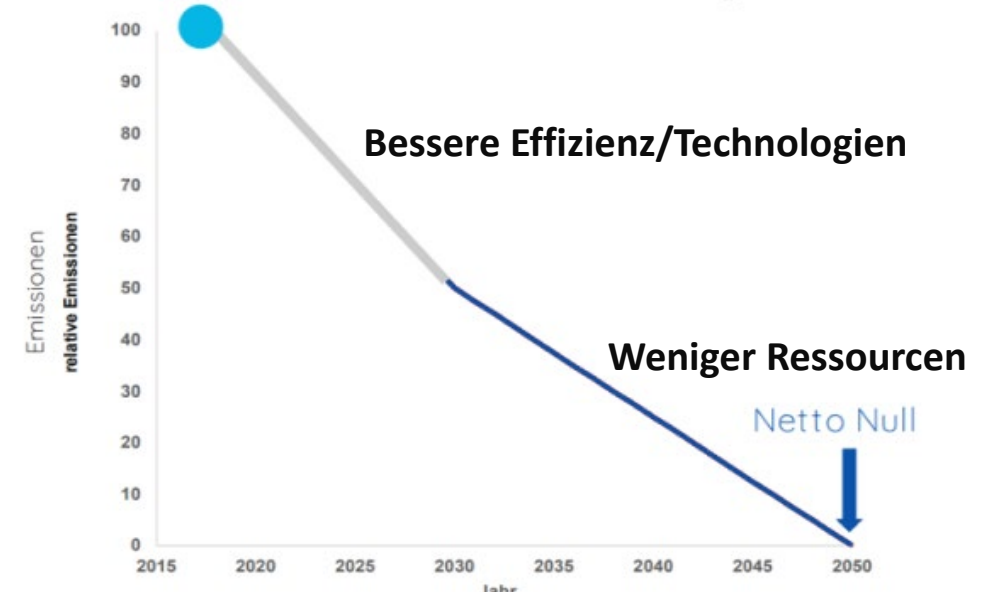
Verbrauch der natürlichen Ressourcen



Würden alle Menschen wie in der Schweiz leben, bräuchten wir **2.8 Erden** um die Ressourcen abzudecken

Quelle: Schröders Finance 2022

Netto Null Ziel 2050



Ohne Reduktion des Ressourcenverbrauch gibt es kein Netto Null 2050

Was heisst Kreislaufwirtschaft?



„Die Kreislaufwirtschaft konzentriert sich auf die Maximierung dessen, was bereits in Gebrauch ist, entlang aller Punkte des Lebenszyklus eines Produkts, von der Beschaffung über die Lieferkette bis hin zum Verbrauch, bis hin zu den verbleibenden, für eine Funktion unbrauchbaren Teilen, die wieder in eine neue Quelle für einen anderen Zweck umgewandelt werden.“

Quelle: Harvard Prof Mark Esposito und weitere. 2017

Was sind die Hürden der Kreislaufwirtschaft?

Technische / Organisatorische Hürden

- Bestehende Strukturen
- Fehlendes Wissen
- Etablierte Abläufe
- notwendige finanzielle Mittel

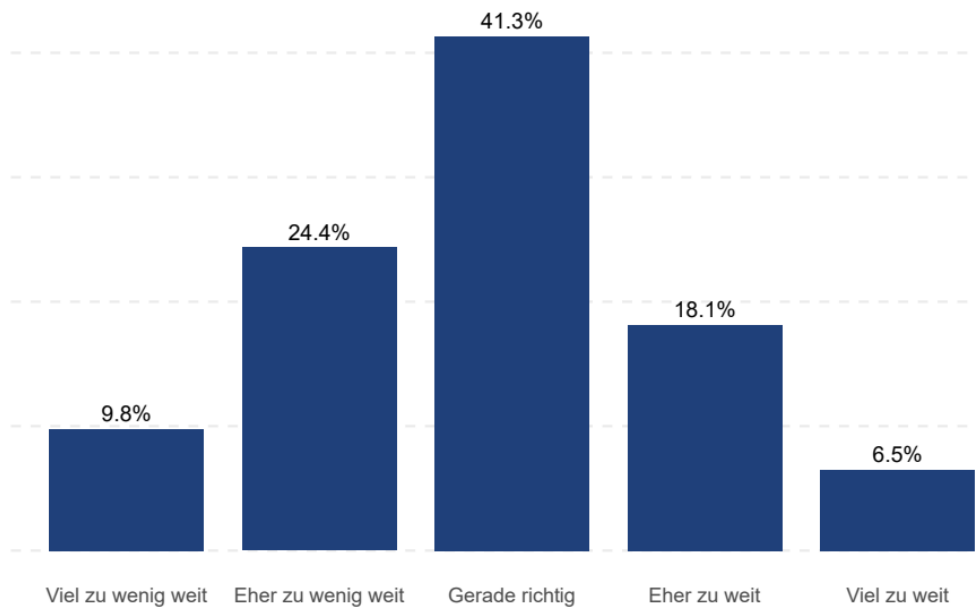
Sozio-kulturelle Hürden

- Ansichten
- Vorurteile
- Präferenzen

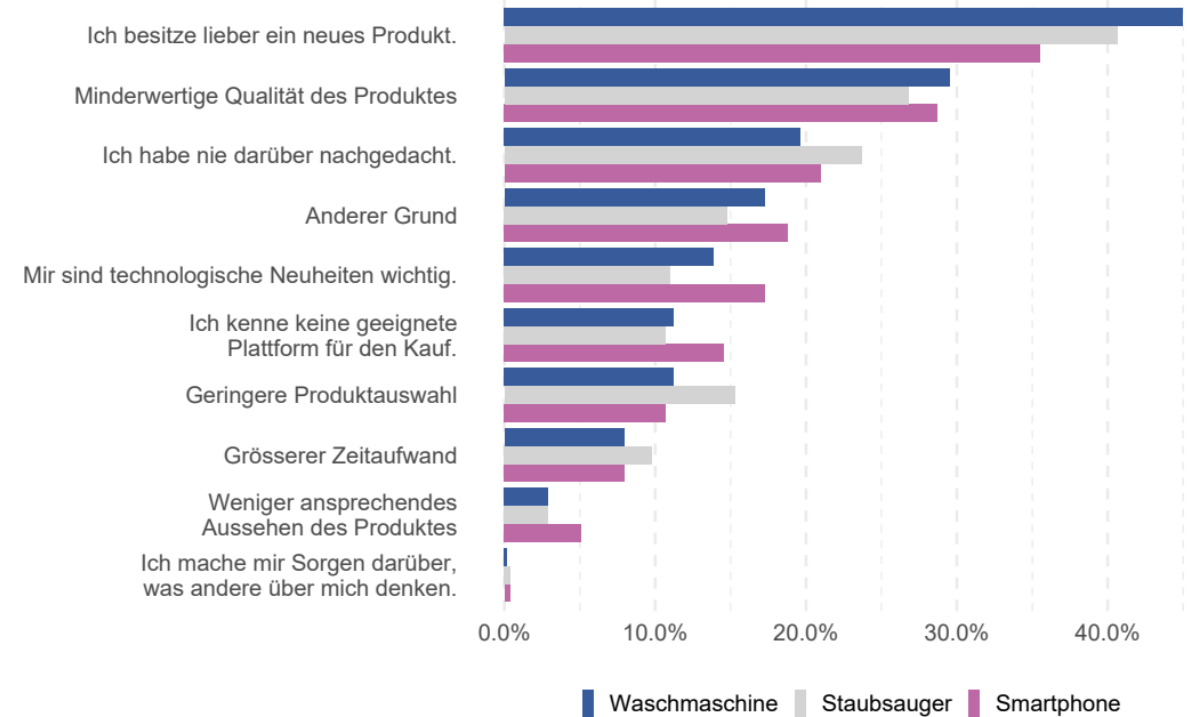


Einstellungen zur Klimapolitik

Klimaübereinkommen von Paris



Gründe gegen Gebrauchtkauf



Quelle: Umweltpanel ETHZ 2021/22

Eine Strassenleuchte verursacht
bei der Herstellung durchschnittlich
½ Tonne CO₂

60% Herstellung des Alu-Gehäuses

38% Elektronik und Komponenten

2% Transport und Primärverpackung



Quelle: myclimate Report 08.2020

Warum gerade Aluminiumgehäuse weiterverwenden?



Vorteile Aluminium

- + Lebensdauer bis 60 Jahre
- + Aluminium recyceln braucht 20 x weniger Energie als die Erzeugung

Nachteile Aluminium

- Abbau von Bauxit verursacht grosse Umweltschäden
- Hoher Energieaufwand bei Primärerzeugung*
- Verschiedene Legierungen verhindern/erschweren das Recyclen (Abfall)

* 1 Kg Alu = 17 kWh elektrische Energie



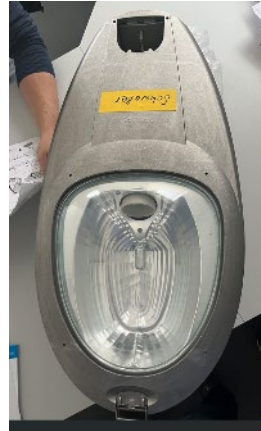
60%

**CO₂ entsteht bei
Herstellung des
Alu-Gehäuses**

Ergebnis aus dem Vorprojekt «Refurbished»



Speedstar
Speedstar SR



Iridium NAH
Iridium LED



Luma
Luma SR



Iridium
Iridium SR



Luma 1
Luma 1 SR

NEU

LED-Einsatz/Treiber, SR-Schnittstelle oben/unten, IAC konfiguriert

NEU

LED Einsatz Kit

WEITERVERWENDET

Gehäuse, Dichtung, Glas, div Kleinmaterial

Wie geht es weiter?

HEUTE



2024

2025

2026

Umsetzung von drei Feldprojekten

Zwei neue «Kreislaufwirtschaft-Geschäftsmodelle»

Aufbau Partnerschaften

Neue Geschäftsmodelle in der Kreislaufwirtschaft?



Austausch-Kit



2030

30%
Potential*

Leuchtenumbau



2030

70%
Potential*

«Tauschbörse»
Plattform für Kunden



?

Potential

Mieten / «pay per use»
Light as a Service



?

Potential

* Schätzungen

Es gibt viel Potenzial entlang der gesamten Wertschöpfungskette...



In Anlehnung an Modell von Prof. Dr. Tobias Stucki

**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit**



Mit Unterstützung von



energieschweiz

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Tageslichtnutzung versus sommerlichem Wärmeschutz

**Florian Landolt, Robert Minovsky
(Minergie)**



Tageslicht vs. Hitzeschutz

03. September 2024, Bern

Ablauf

- Was ist Tageslicht
- Sommerlicher Hitzeschutz bei Minergie
- Fallbeispiel

Was ist Tageslicht?

- Umfassende Wirkungen auf den Menschen
- Circadianer Rhythmus bestimmt Tagesablauf mit Hormonausschüttung (circa=ungefähr, dies=Tag)
- Stark unterschiedliche Lichtstärken:

Was	Anzahl LUX
Direktes Sonnenlicht	100'000
Schatten	10'000
Büro	300
Haustiere	15
Nutztiere	5

Was ist Tageslicht?

- Lange Zeit zentrales Element in der Architektur
- Bsp. Stephansdom Wien: Nur am Stephanstag (26. Dez). ganzer Tag Tageslicht



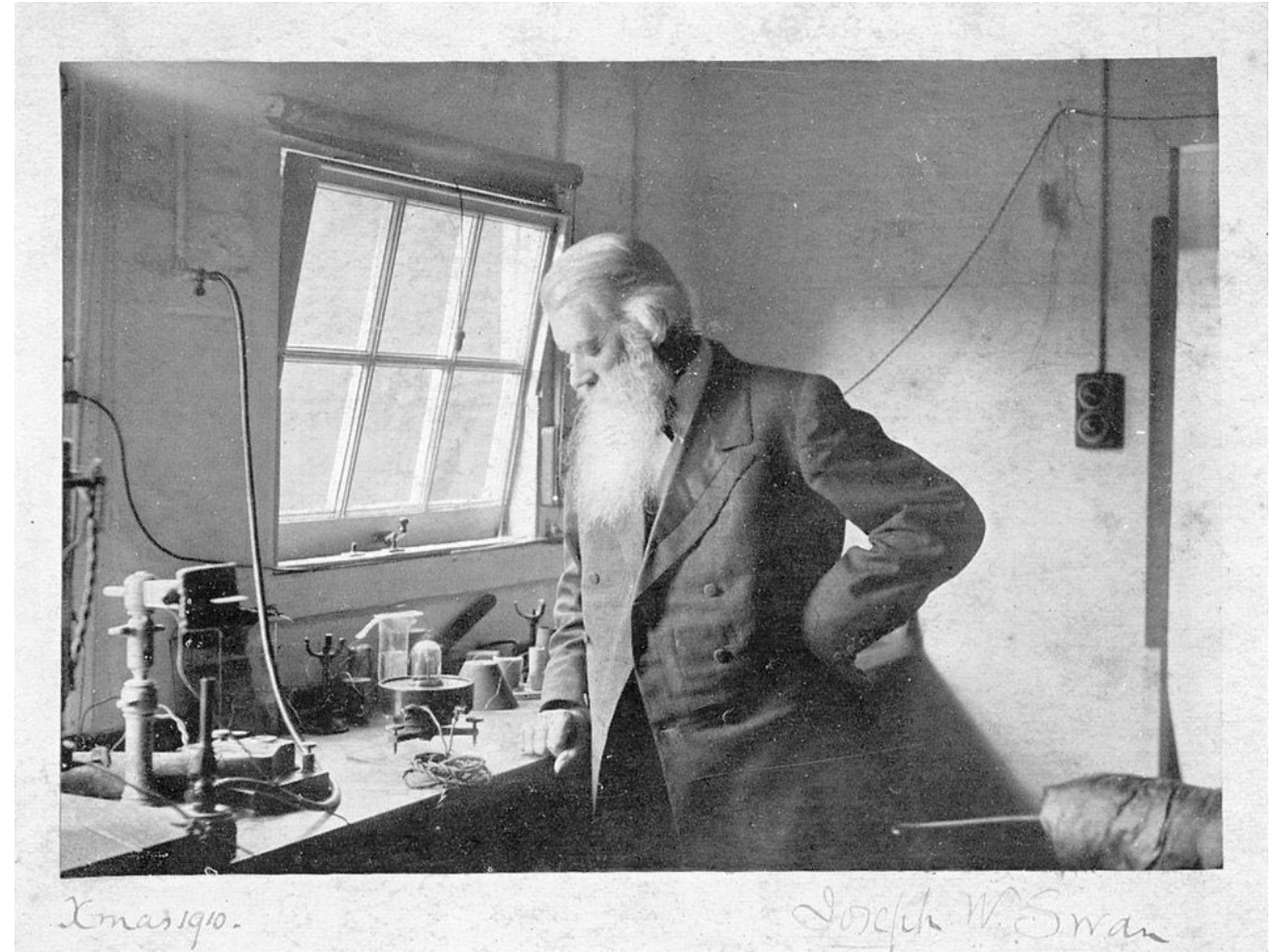
Was ist Tageslicht?

- Bsp: Wallfahrtskirche Hafnerberg, Österreich
- Von Wintersonnenwende (21. Dezember) bis Christtag (25. Dezember): Tageslicht wandert von 09.00-10.15 Uhr vom Erzengel Michael zum Altar zum „Auge Gottes“
- Minutengenau zum jeweiligen Teil der Messliturgie passend
- Wiederentdeckung 2002
- Fokus beim Bauen: Nutzung des Tageslichts für Gebäudezweck



Doch dann..

- 1878 Erfindung der Glühbirne, knapp 150 Jahre her (Joseph Swan, UK)
- Menschliche Abhängigkeit von Tageslicht als Beleuchtungsquelle bricht weg
- Vergleich: Erde und Sonne rund 4.5 Milliarden Jahre alt
- Homo Erectus gibt es seit rund 2 Mio. Jahren



Tageslicht in Gesetzen und Normen

1. Arbeitsgesetz

SECO, Wegleitung zu Verordnungen 3 und 4, 2019: Verweis auf die SN EN 12464-1 „Licht und Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten im Innenraum“: mind. 500 Lux

2. SIA 387/4

Berechnet den Elektrizitätsbedarf für Kunstlicht. Davon wird der Bedarf an Tageslicht abgeleitet. Nur indirekte Anforderungen an Tageslicht

3. Minergie Eco-Tool

Anzahl Stunden, während denen die erforderliche Beleuchtungsstärke in einem Raum durch Tageslicht erreicht werden kann

4. SN EN 17037

4 Kriterien: Tageslicht, Aussicht, Sonnenlicht-Exposition und Schutz vor Blendung

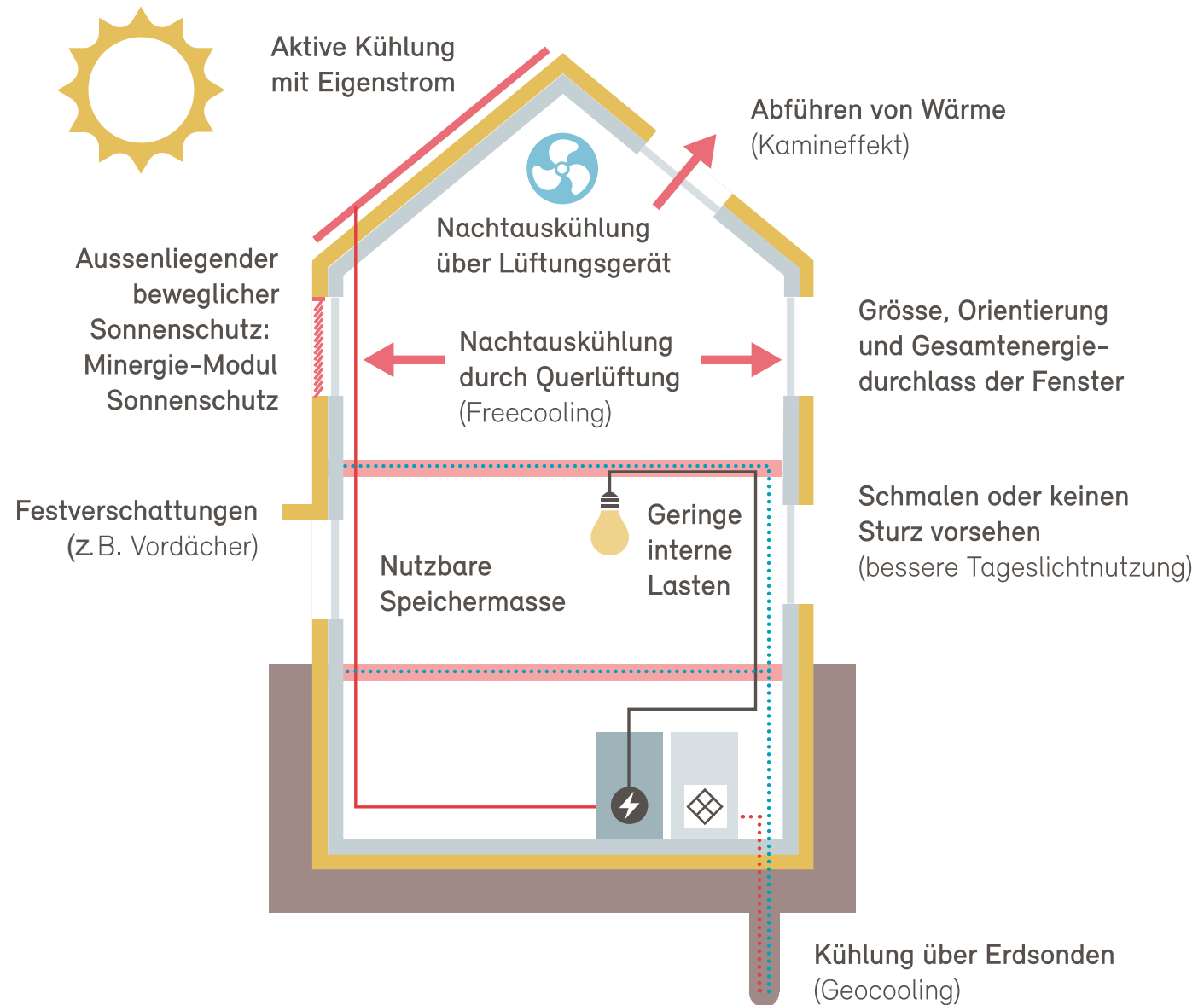
-In 50 % des Raumes mind. 300 Lux während 50 % der Tageslichtstunden

-In 95 % des Raumes mind. 100 Lux während 50 % der Tageslichtstunden

Sommerlicher Hitzeschutz bei Minergie

Ziel: zukünftig angenehmes Arbeits- und Wohnklima trotz mehr Hitzeperioden

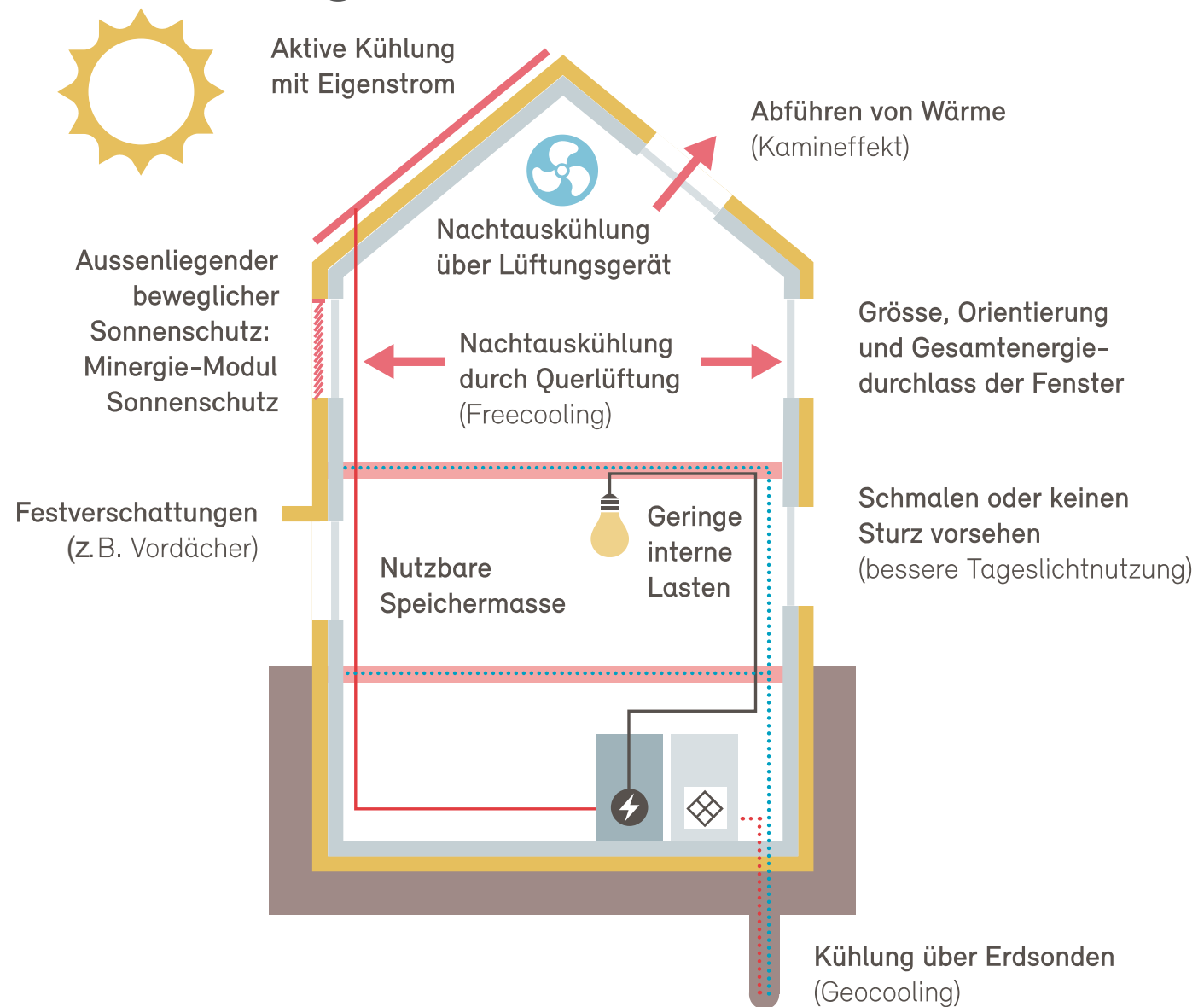
- Wesentliche Stellschrauben:
Glasfläche, Sonnenschutz und Wärmespeicherfähigkeit
- Es gilt die SIA 180 „Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden“
- Ermöglicht ein Kühlen mit kleinen Leistungen mittels Eigenstrom



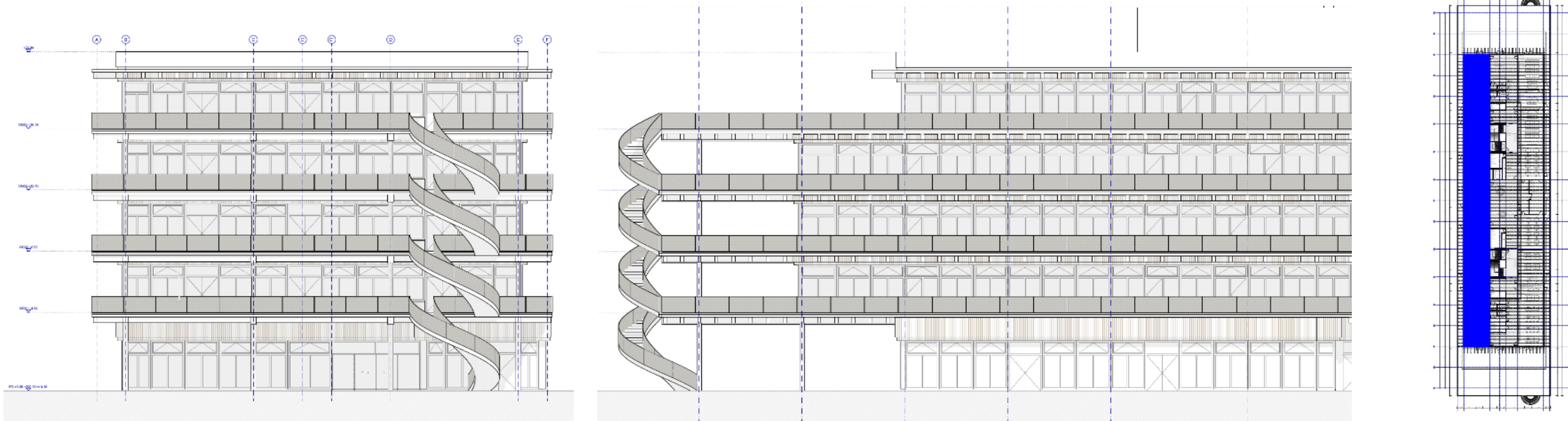
Sommerlicher Hitzeschutz bei Minergie

Abweichung von der SIA-Norm:

1. max. 100h/Jahr mit über 26,5°C (SIA 180: 400h)
2. Ortsbezogene Modellierung mit Zukunftswetterdaten (MeteoSchweiz, DRY 2035)
3. Ortsbezogene Windfestigkeit mit Werten der SIA 342 „Sonnen- und Wetterschutzanlagen“



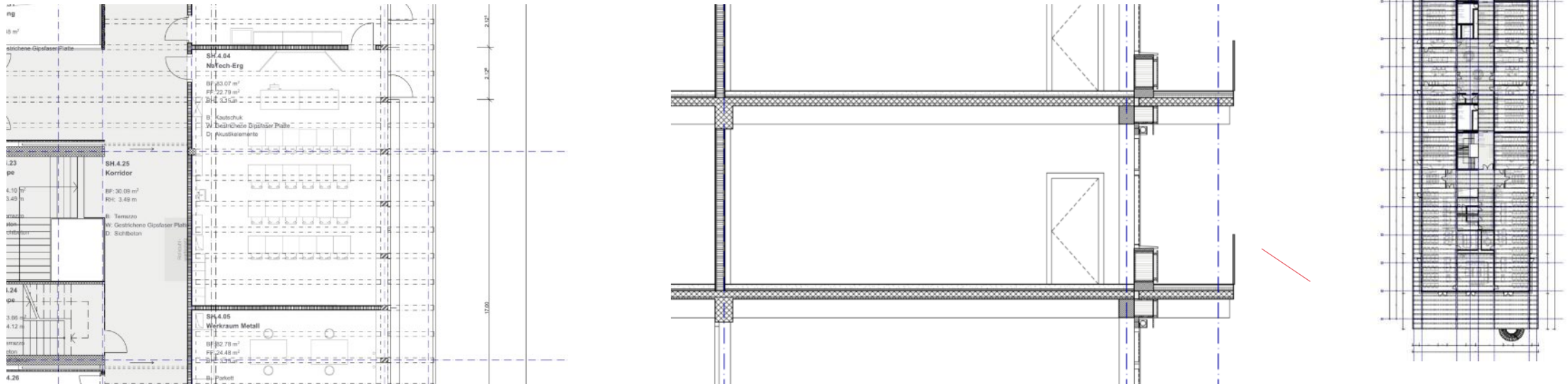
Tageslicht vs. Sommerlicher Wärmeschutz am Fallbeispiel Schulhaus-Neubau



- Umlaufende Balkone
- Süd- und Nordseitig offene Lernlandschaften
- Primäre Ausrichtung OST / WEST
- Hauptnutzung ca. 8m tief – Nutzung des ganzen Raumes

Beispiel einer Optimierung

- Projektziel Bauherr = Minergie-P-ECO und SNBS Gold



- Hybridbauweise + Raumakustik = kleine Speicherfähigkeit
- nutzbare Raumtiefen bis 8 m, Ost-/ West-Ausrichtung
- Einhaltung SoWs bedingt tiefe g-Werte $\approx 31\%$, Tageslichtanforderungen ECO hohe Lichttransmission $\approx 65\%$
- *Strategie*: bestmöglicher SoWs bei knapper Einhaltung ECO-Anforderungen (50% Erfüllungsgrad schwierig)

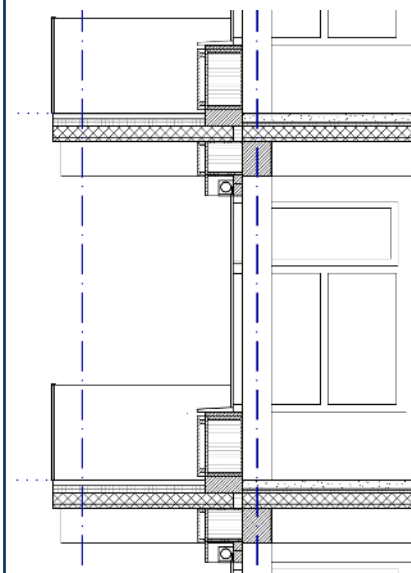
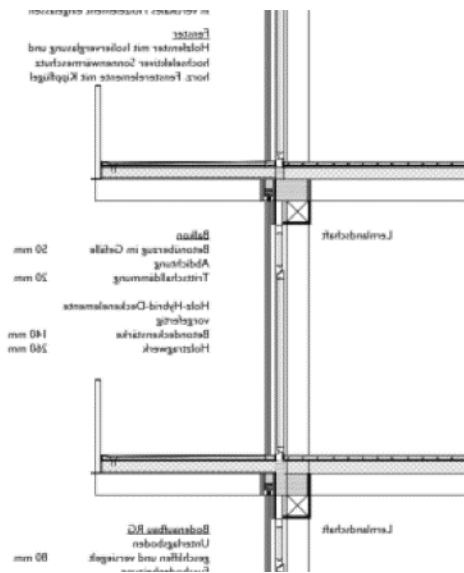
Entwicklung – Spannungsfeld Wärmeschutz & Tageslicht

– Strategie Projektentwicklung:

Dem sommerlichen Wärmeschutz wird auch seitens Nutzer sehr hohe Wichtigkeit beigemessen, dieser ist bestmöglich zu erreichen. Dem gegenüber stehen die Anforderungen an das Tageslicht nach ECO.

Projektstart (Wettbewerb, SoWs-Daten 2010)

Entwicklung - leichte Verkürzung der Balkone, Einsatz einer Brüstung



- Entwicklung insbesondere im Hinblick auf neue Klimadaten notwendig.
- Weniger Glasfläche generell förderlich im Bezug auf SIA 380/1 Minergie-P & sommerlichem Wärmeschutz

Grosses Spannungsfeld insbesondere bei:

- reduzierter Raumspeichermasse (v.a. Raumakustik, Leichtbau) und
- Hauptfassaden mit Ost-/Westausrichtung

Planungsprozess zur Lösung der Problemstellung

Nachweis mit Klimadaten 2010 - $C_R < 25-30 \text{ Wh/m}^2\text{K}$

Ausgangslage Verglasung raumhoch + Balkon

Eingabe Fenster und bauliche Verschattung				
Eingabe bis zu 3 unterschiedlicher Fenstertypen oder ersatzweise bis zu 2 geeignete Dachflächen. Bauliche Verschattung nach EN 13790 nur für Fassaden				
	Fenstertyp 1 bez. W		Fenstertyp 2 bez. D	
Ausrichtung	W		D	
Neigung / Neigungswinkel	0°		0°	
Fensteranzahl	Anz. 1	Glasfläche	Glasfläche	Glasfläche
Fensterbreite	m 8.30	15.27 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²
Fensterlänge/-höhe	m 2.30			
Rahmenanteil	0.20			
Glasflächenzahl A _G / A _{NGF}				0.33
Abstand Überhang ab Fenstermitte	m 1.70	47°	0°	0°
Länge Überhang	m 1.85			
Abst.Seitenblende rechts ab F.Mitte	m	0°	0°	0°
Länge Seitenblende rechts	m			
Abst.Seitenblende links ab F.Mitte	m	0°	0°	0°
Länge Seitenblende links	m			
Horizontwinkel				
Reflexion v. Fassade gegenüber	Nein	Nein	Nein	Nein
g-Wert Verglasung	0.50			
erlaubter g-total (Verglasung + Sonnenschutz) gemittelt über alle eingegebenen Fenster	0.06			

Standardkategorie	Schrittweite	8.0	8.0	3.1	88.4	1.0	Full	FoC1	1	51%
-------------------	--------------	-----	-----	-----	------	-----	------	------	---	-----

- G-Wert Glas 50%
 - g-tot 6%
 - Tvis Glas min. 62%
 - Dunkle Lamelle / Stoff wenig lichtdurchlässig
 - Erfüllungsgrad 59%
 - Komfort nach Minergie mit leichter Optimierung und alten Klimadaten einhaltbar
- } Selektivität ca. 1.3 → i.O.

Nachweis mit Klimadaten 2035 - $C_R < 25-30 \text{ Wh/m}^2\text{K}$

Verglasung raumhoch + Balkon

Eingabe Fenster und bauliche Verschattung				
Eingabe bis zu 3 unterschiedlicher Fenstertypen oder ersatzweise bis zu 2 geeignete Dachflächen. Bauliche Verschattung nach EN 13790 nur für Fassaden				
	Fenstertyp 1 bez. W		Fenstertyp 2 bez. D	
Ausrichtung	W		D	
Neigung / Neigungswinkel	0°		0°	
Fensteranzahl	Anz. 1	Glasfläche	Glasfläche	Glasfläche
Fensterbreite	m 8.30	16.28 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²
Fensterlänge/-höhe	m 2.75			
Rahmenanteil	0.20			
Glasflächenzahl A _G / A _{NGF}				0.37
Abstand Überhang ab Fenstermitte	m 1.93	44°	0°	0°
Länge Überhang	m 1.85			
Abst.Seitenblende rechts ab F.Mitte	m	0°	0°	0°
Länge Seitenblende rechts	m			
Abst.Seitenblende links ab F.Mitte	m	0°	0°	0°
Länge Seitenblende links	m			
Horizontwinkel				
Reflexion v. Fassade gegenüber	Nein	Nein	Nein	Nein
g-Wert Verglasung	0.25			
erlaubter g-total (Verglasung + Sonnenschutz) gemittelt über alle eingegebenen Fenster	0.06			

Standardkategorie	Schrittweite	8.0	8.0	3.1	88.4	1.0	Full	FoC1	1	51%
-------------------	--------------	-----	-----	-----	------	-----	------	------	---	-----

- G-Wert Glas 25%
 - g-tot 5%
 - Tvis Glas min. 52% / 48%
 - Dunkle Lamelle / mittelhelle Lamelle
 - Erfüllungsgrad 51%
 - Komfort nicht eingehalten
 - Minergie-P kaum einhaltbar (Glasanteil, g-Wert)
- } Selektivität ca. 1.9 -2.1 Dunkles Glas

Reduktion Glas-/Fensterflächen

Eingabe Fenster und bauliche Verschattung				
Eingabe bis zu 3 unterschiedlicher Fenstertypen oder ersatzweise bis zu 2 geeignete Dachflächen. Bauliche Verschattung nach EN 13790 nur für Fassaden				
	Fenstertyp 1 bez. W		Fenstertyp 2 bez. D	
Ausrichtung	W		D	
Neigung / Neigungswinkel	0°		0°	
Fensteranzahl	Anz. 1	Glasfläche	Glasfläche	Glasfläche
Fensterbreite	m 8.30	15.27 m ²	0.00 m ²	0.00 m ²
Fensterlänge/-höhe	m 2.30			
Rahmenanteil	0.20			
Glasflächenzahl A _G / A _{NGF}				0.33
Abstand Überhang ab Fenstermitte	m 1.70	47°	0°	0°
Länge Überhang	m 1.85			
Abst.Seitenblende rechts ab F.Mitte	m	0°	0°	0°
Länge Seitenblende rechts	m			
Abst.Seitenblende links ab F.Mitte	m	0°	0°	0°
Länge Seitenblende links	m			
Horizontwinkel				
Reflexion v. Fassade gegenüber	Nein	Nein	Nein	Nein
g-Wert Verglasung	0.31			
erlaubter g-total (Verglasung + Sonnenschutz) gemittelt über alle eingegebenen Fenster	0.06			

Standardkategorie	Schrittweite	8.0	8.0	3.1	88.4	1.0	Full	FoC1	1	51%
-------------------	--------------	-----	-----	-----	------	-----	------	------	---	-----

- G-Wert Glas 31%
 - g-tot 6%
 - Tvis Glas min. 65%
 - mittelhelle Lamelle / Stoff lichtdurchlässig
 - Erfüllungsgrad 51%
 - Komfort einhaltbar
 - g-total für höhere Lichttransmission nach ECO >>> 10% notwendig (!)
- } Selektivität ca. 2.1 → (!!!)

Fazit zum Projekt

- Gebäudeausrichtung löst Herausforderung im Zielkonflikt SoWs vs. Tageslicht aus
- Spannungsfeld SoWs vs. Tageslicht nur durch sehr effiziente Verglasung lösbar.
Achtung: Kosten liegen weit über dem „Standard“ da Weissglas eingesetzt werden muss.
Dieses hat einen deutlich höheren Fussabdruck (gTHGE)
- Weniger Tageslicht bedeutet leider mehr «Energy» für das «Light» während des «Days»

Take home message:

- Erstes Konzeptstadium stellt Weichen für optimale Gebäude
- Dreiklang SoWs – Tageslicht – Beleuchtung interdisziplinär lösen

MINERGIE®

Für eine nachhaltige
Energiezukunft
mit viel Lebensqualität.

SLG 

Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Qualität der Tageslicht-Sensorik

Björn Schrader (HSLU)

Dozent
Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie
Technikumstrasse 21
6048 Horw

+41 76 413 76 71

bjorn.schrader@hslu.ch

www.hslu.ch/licht





PIR-Test

Weltweit erster Test
von Präsenz- und Bewegungsmeldern

YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=0RozzGqh0gg>

IEC 63180

Methods of measurement and declaration of the detection
range of detectors – Passive infrared detectors
for major and minor motion detection

SensoDayLight

Weltweit erster Test
von Tageslichtmeldern

HSLU Hochschule
Luzern

HSLU Hochschule
Luzern



sensNORM
Gründung

sensLAB
Erstes unabhängiges Prüflabor
für Bewegungs- und Präsenzmelder
METAS Schweiz

Wie vielen Stunden im Jahr kann Tageslicht genutzt werden?

8760 h

/ Jahr

Arbeitszeit	Stunden / Tag	Stunden / Jahr @ 261 Arbeitstage	Einschränkung 1 Aussenbeleuchtungs- stärke $E_a > 16'000 \text{ lx}$ und $T_q > 3.1\%$ (5'000 lx 100 lx)	Resultierende Stunden mit Tageslichtnutzung mit Einschränkung 1	Einschränkung 2 Sommerlicher Wärmeschutz notwendig	Resultierende Stunden mit Tageslichtnutzung mit Einschränkung 2	Anteil mit Tageslichtnutzung bezogen auf Arbeitsstunden / Jahr
8:00 – 17:00	9 h	2349 h	-931 h (262 h 0 h)	1418 h	-543 h (695)	875 h	37 % *
7:00 – 19:00	12 h	3132 h	-1598 h (704h 264 h)	1534 h	-571 h (759)	963 h	31 % *
6:00 – 21:00	15 h	4176 h	-2379 h (1383 h 791 h)	1536 h	-572 h (789)	964 h	25 % *

*Nicht berücksichtigt:
reduzierend: Verschattung durch umliegende Gebäude, Blendschutz ..
verbessernd: Nutzung des cutoffs von Rafflamellen, Einbezug Aussentemperatur

Klimadaten gemäss Meteonorm 8.2, Standort Zürich.

- Theoretisches Potential

Verfügbarkeit Tageslicht über das Jahr an dem Standort

- Tageslichtquotienten-Verteilung im Raum


- Raumnutzung und Arbeitszeiten

- Künstliche Beleuchtung / Art Typ

- Arbeitsplatzanordnung

- Sommerliche Wärmeschutz

- Blendschutz

A thick red arrow pointing to the right, highlighting the 'Melder & Steuerung' bullet point.

- Melder & Steuerung

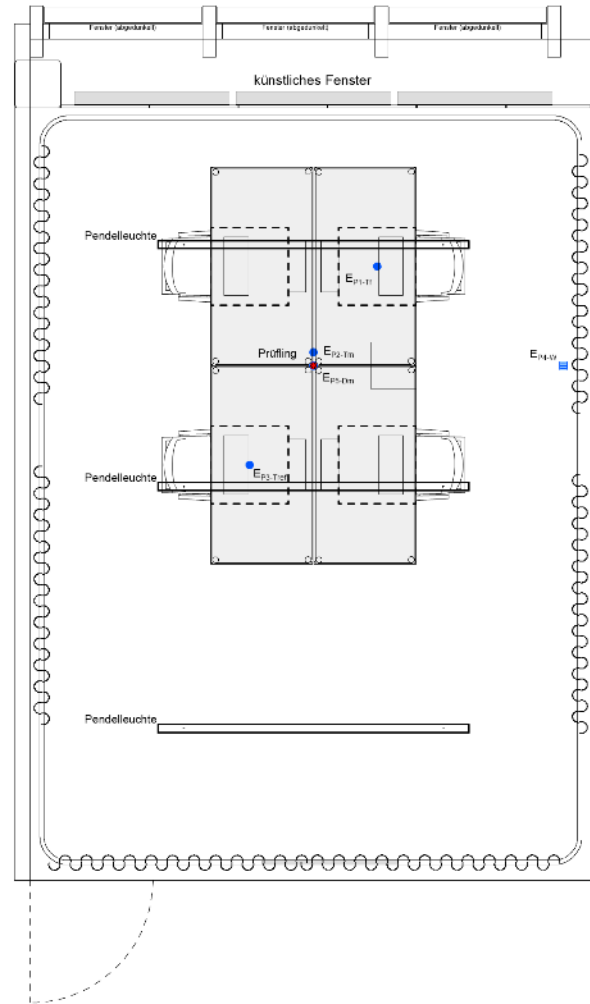
Sensorik, Algorithmen, Parameter, Kommunikation

... ein Element unter vielen

- Planung, Umsetzung, Inbetriebnahme, Betrieb

- Nutzer

- ...



Reale Testumgebung mit künstlichem Fenster, in dem ein 35 min Ablauf simuliert wird

Raumabmessungen 6.0 x 4.4 m, Rh 2.8 m

E_{P1-Tf} Beleuchtungsstärke Tisch Fenster

E_{P2-Tm} Beleuchtungsstärke Tisch mitte

$E_{P3-Tref}$ Beleuchtungsstärke Tisch Referenz

E_{P4-W} Beleuchtungsstärke Wand

E_{P5-Dm} Beleuchtungsstärke Decke mitte

Messhöhe Tisch $h_T=0.75$ m

Messhöhe Wand $h_W=1.8$ m

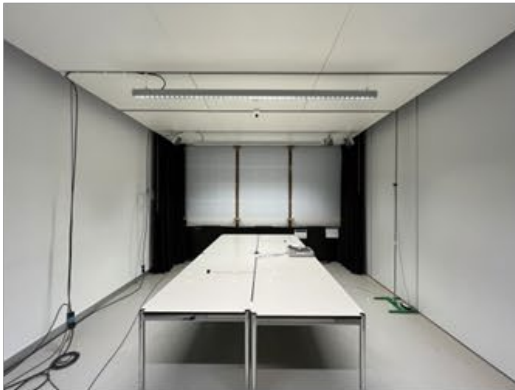
Melder mit integrierter Logik (DALI Broadcast)



Szenario 1

Wände hell mit Tischen (hell)

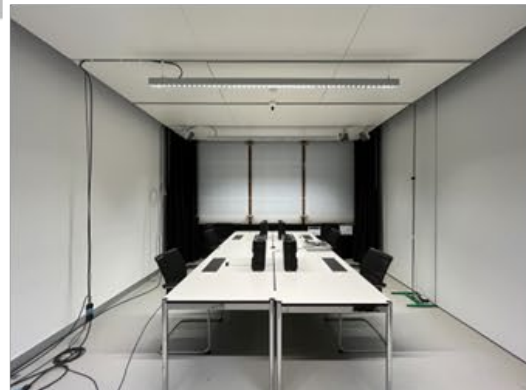
Werkseinstellung



Szenario 2

Wände hell mit Tischen (hell) und Stühlen, Monitor, Tastatur (schwarz)

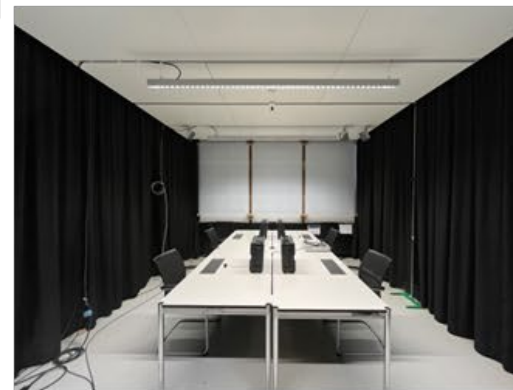
Werkseinstellung



Szenario 3

Wände dunkel mit Tischen (hell) und Stühlen, Monitor, Tastatur (schwarz)

Werkseinstellung



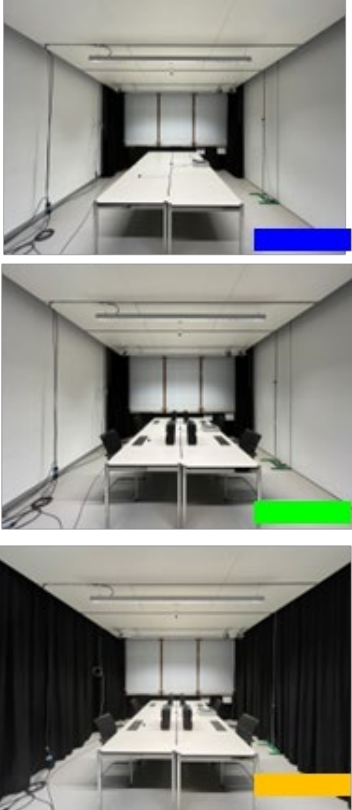
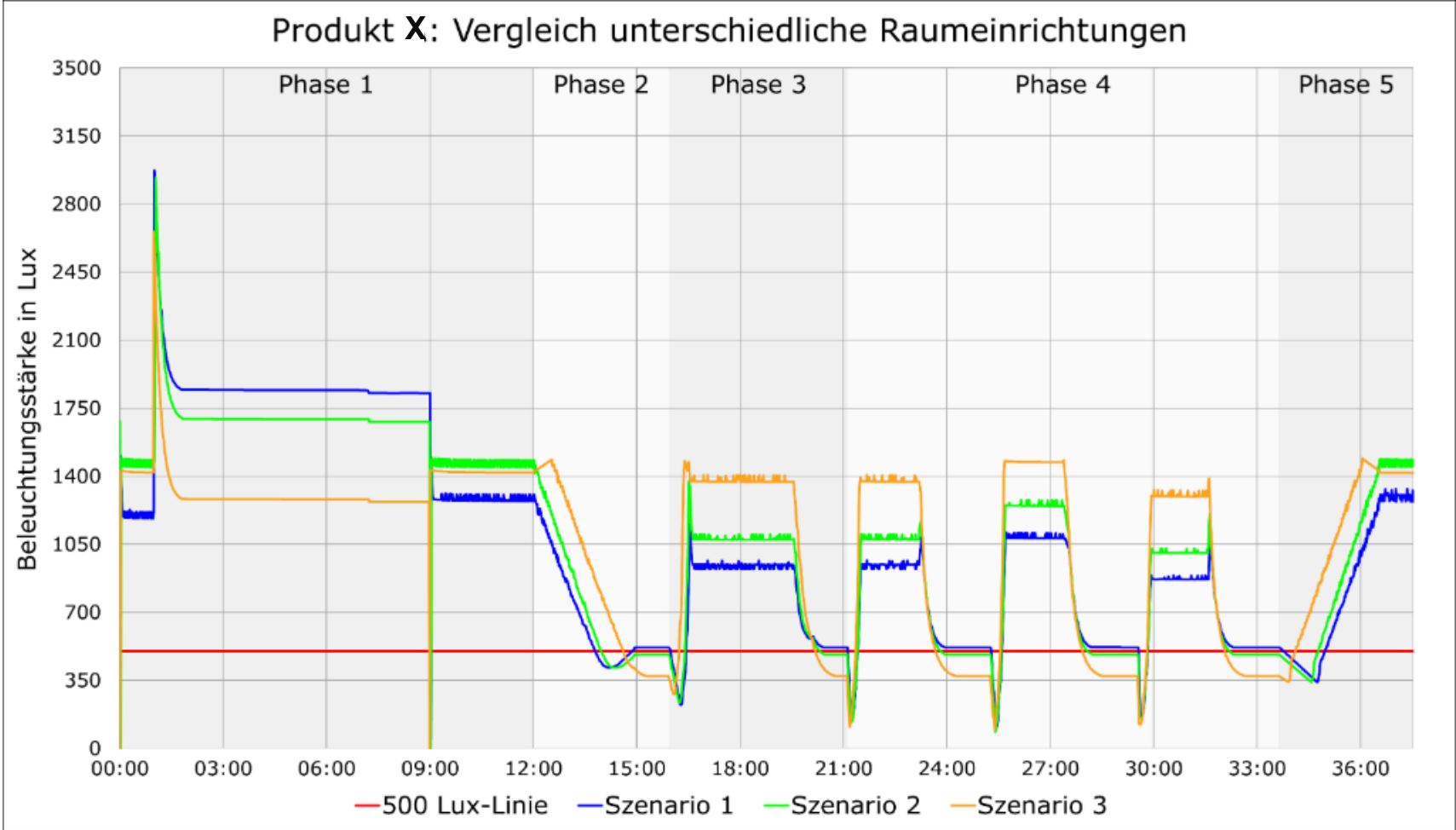
Szenario 4 (analog Szenario 1)

Wände hell mit Tischen (hell)

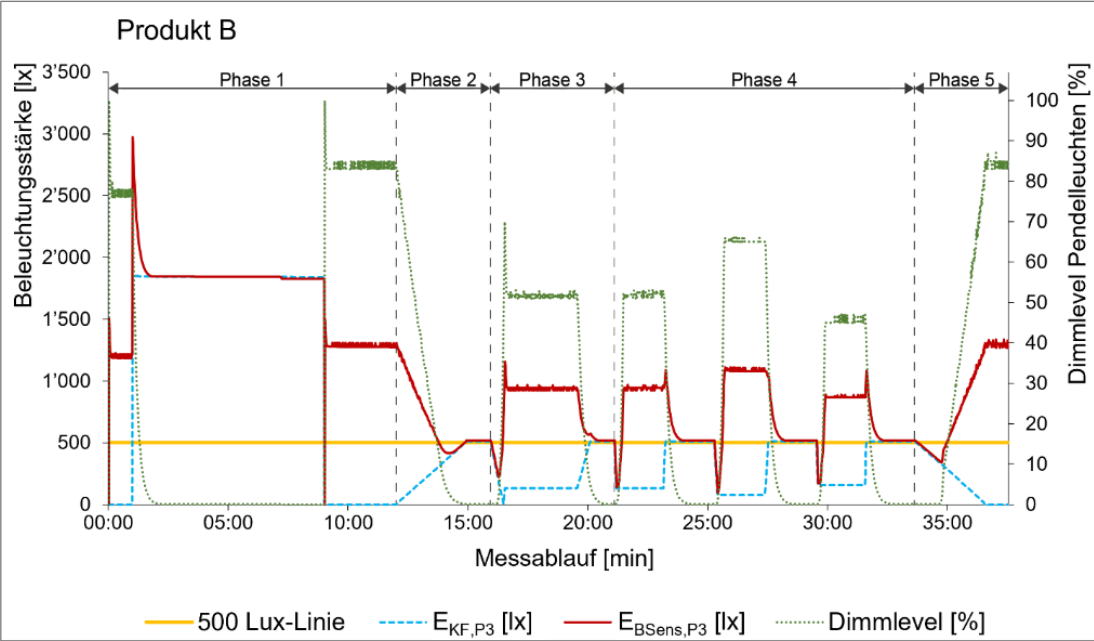
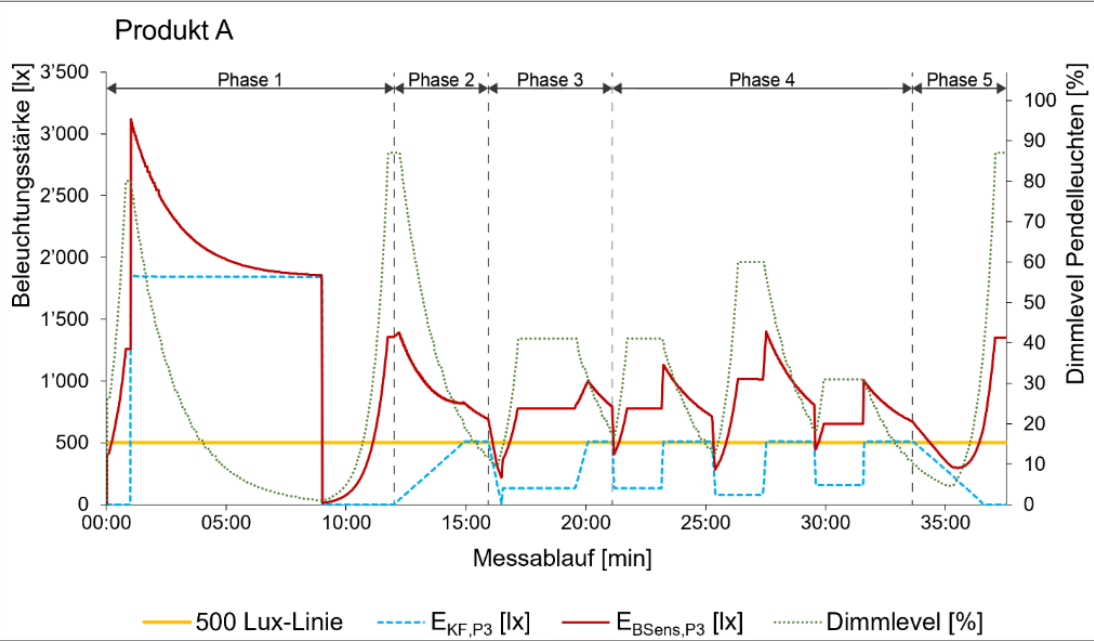
Manuelle Einjustierung mit Beleuchtungsstärkemessgerät am Arbeitsplatz

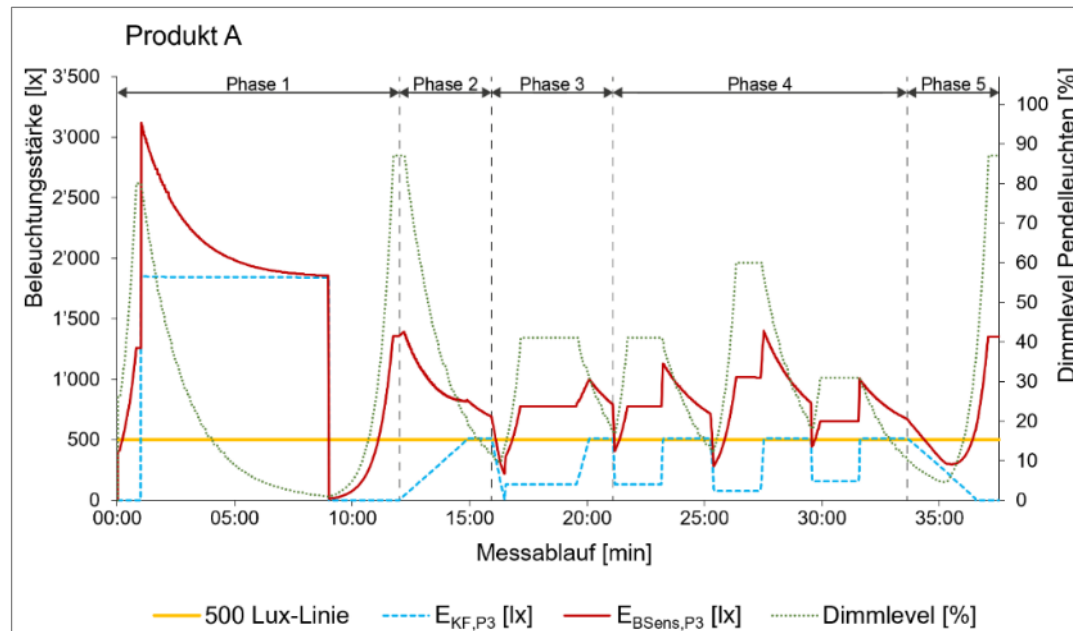


Folientitel Messresultate – Werkseinstellung – Vergleich Szenarien



SensoDayLight – Resultate – Testscenario 1 – Produktvergleich





Kriterium	Wert Testszenario 1
Energieverbrauch gesamter Ablauf	43.2 Wh
Mehrverbrauch gegenüber eines optimalen Präsenzmelders	56.5 %
Energieeinsparung gegenüber Beleuchtung dauernd ein:	
Beleuchtung auf voller Leistung (Dimmlevel 100%)	-68.5 %
Beleuchtung auf 600 lx gedrosselt (Dimmlevel 38%)	-21.5 %
Zeitlicher Anteil $E_{BSens,P3} < 500$ lx	15.9 %
Minimaler Dimmlevel Präsenzmelder	0.2 %
Zeit bis zum Erreichen des Minimalwerts bei genügend Licht	10 Min 41 s
Verzögerungszeit von minimalem Dimmlevel bis zur Abschaltung	56 s
Einschaltreaktionszeit (wenn Umgebungslicht ausschaltet)	1 s
Schwankungen, obwohl keine Veränderungen des Tageslichts vorhanden	nein

Produkt >	Optimal	A	B	C	D	E	F
Energieverbrauch gesamter Zyklus (Wh)	27.5	43.2	43	30	9.3	53.7	69.9
Mehrverbrauch gegenüber eines «optimalen» Melder	0%	56.5%	55.8%	8.7%	-66.3%	94.6%	153.3%
Energieeinsparung (Dimmlevel 100%)		-68.5%	-68.6%	-78.1%	-93.2%	-60.8%	-49.0%
Energieeinsparung gedrosselt auf 600 lx gedrosselt (38%)		-21.5%	-21.8%	-45.5%	-83.1%	-2.4%	27.1%
Zeitlicher Anteil < 500 lx	0%	15.9%	9.7%	30.9%	66.1%	15.1%	0.9%
Minimaler Dimmlevel Präsenzmelder		0.2%	0.1%	1.0%	1.3%	1.0%	1.0%
Zeit bis zum Erreichen des Minimalwerts bei genügend Licht		10:41	01:09	03:02	00:03	00:45	01:44
Verzögerungszeit von min. Dimmlevel zur Abschaltung (min, s)		00:56	05:03	13:07	00:05	15:00	05:02
Einschaltreaktionszeit (s)		1	1	1	1	1	17
Zeit bis maximaler Dimmlevel erreicht wird (s)		4	2	3	3	11	1
Schwankungen, obwohl keine Veränderungen vorhanden		0	1	0	0	1	0

Das Projekt hat gezeigt, dass mit den aufgenommenen Messwerten eine **Beurteilung des Verhaltens der Melder möglich** ist.

Tageslichtmelder sind ein gutes Instrument zur **Reduzierung des Strombedarfs** bei der Beleuchtung. **ABER** Einstellen des Melders ist zentral und nur mit Beleuchtungsstärkemessgerät möglich und nach Möblierung und Einrichtung

Es werden die Stärken und Schwächen eines Melders erkennbar und ermöglichen eine Bewertung über verschiedene **Parameter**.

Kein Melder erfüllt alle Kriterien :(

Überdimensionierung von Anlagen frühzeitig erkennen !

Dokumentation der Anlage und Abnahmeprotokoll erstellen

Tageslichtperformance bestimmt das Einsparpotenzial

Tageslichtplanung muss mehr Gewicht erhalten und eingefordert werden >>>

SN EN 17037 bietet Möglichkeiten

Das Tageslicht muss in Zukunft besser genutzt werden, um die Energieeffizienz im Bereich der Beleuchtung zu erhöhen

Planung und Inbetriebsetzung muss mehr Aufmerksamkeit erhalten (Awareness & Wissenstransfer)

Danke!

Förderung



Bundesamt für Energie (BFE)

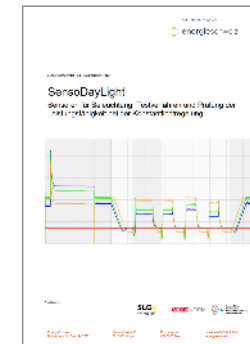
Partner

sensNORM – Verband der führenden Sensorhersteller
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kanton
Zürich, Schweizer Licht Gesellschaft (SLG), electrosuisse

Kontakt

Hochschule Luzern
Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie (IGE)
Prof. Björn Schrader

T direkt +41 41 349 32 69
bjoern.schrader@hslu.ch



Erschienen: 14.12.2023
ID: 1159



<https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11592>

Mit Unterstützung von



energieschweiz

Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

SensCalc, online Simulation von PIR Sensoren

Fabio Tamborrini (Relux Informatik AG)

Fabio Tamborrini

Verkaufsleiter
Relux Informatik AG
Kaspar Pfeiffer Str. 4
4142 Münchenstein

Telefon +41 61 333 07 70
Mail f.tamborrini@relux.com
Webseite www.relux.com





$f(x)$



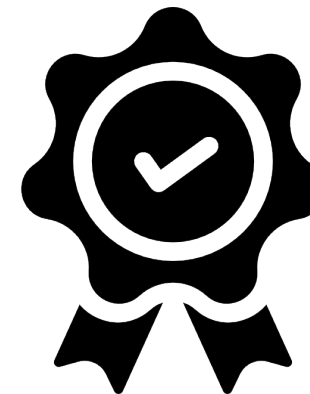
Warum SensCalc notwendig ist



Sensordichte



Know-How



Zuverlässigkeit





Online Applikation



SensNorm - IEC 63180:2020



Sparpotential KW / CO2 / CHF

Allgemein

- gratis Online Tool
- Sprachen D/F/E
- Anwenderregistrierung
- Projekte anlegen

Raumplanung

- vordefinierte Raumformen
- 2D/3D Ansichten
- Auswahl der Raumnutzung
- normative Nutzungsdauer

Sensorintegration

- gemessene PIR-Sensoren verschiedener Hersteller
- manuelle/automatische Platzierung der Sensoren
- Produkte-Filter / Produkt Konfigurator
- Sensordaten (technische Informationen, Montageanleitungen, Preis etc.)

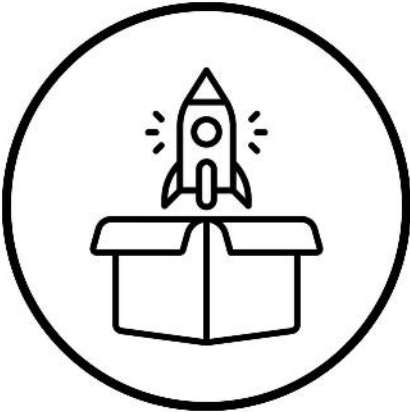
Projekt-Ausgaben

- Ausgaben (Einsparung, Verbrauch, Betriebskosten)
- Berücksichtigung von Tageslicht
- SIA Parameter 387/4
- Download von PDFs oder ReluxDesktop





mitte September 2024



November 2024



Mit Unterstützung von



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce

Lancierung des Prix Lumière 2025

Ralf Michel (Präsident Prix Lumière)

**PRIX
LUMIÈRE
2025**

Schweizer Preis für herausragende
Lichtlösungen

PRIX LUMIÈRE 2025

8. Wettbewerb der SLG
für herausragende Lichtlösungen in
Verbindung mit der Architektur

Einreichungen bis 30. April 2025

Jurierung in drei Phasen inklusive
Vor-Ort Besuchen einer Shortlist

Preisverleihung (15'000.- Franken für
max. drei Projekte) im Herbst 2025

EINREICHUNG

Projekte aus
Schweiz und Liechtenstein
realisiert seit 2023

Bürogebäude und
Bildungseinrichtungen

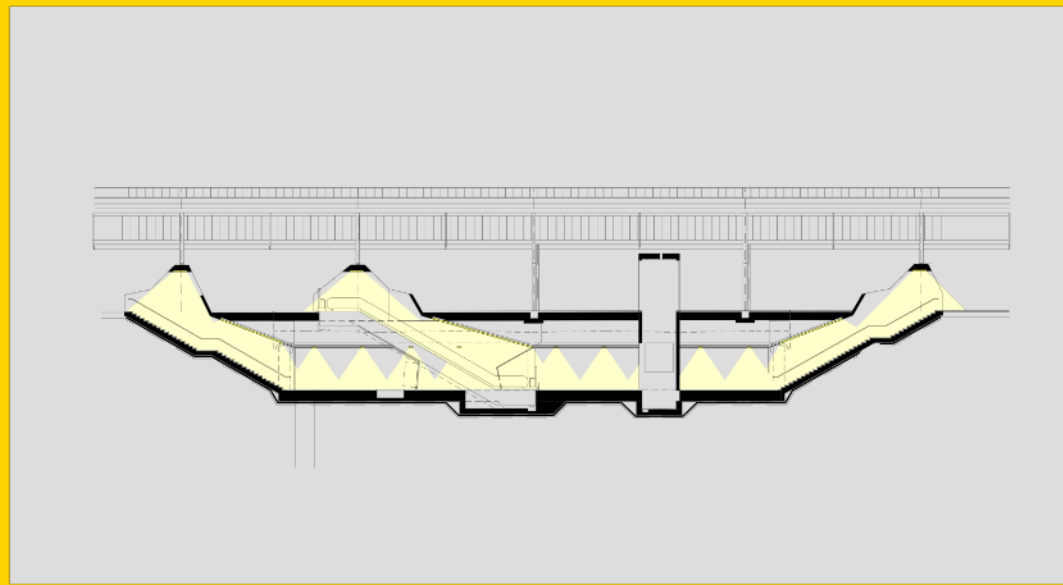
Gewerbe- und Industriebetriebe

Restauration und Hotellerie

Wohnungen und Wohnbauten

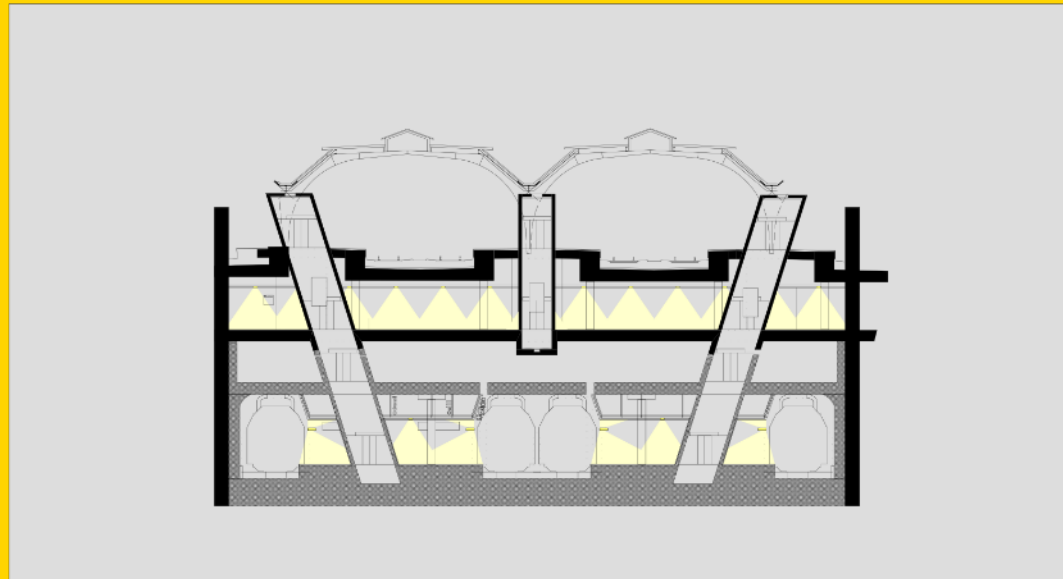
Sportanlagen und andere öffentliche
Gebäude

Aussenräume



Bahnhof Löwenstrasse Zürich - Beleuchtungskonzept -
Zürich, 2016, abstrakte, 3D-Modellierung, 300, 300, 300

AW AMSTEIN+WALTHER







34 B

Zürich HB



Zürich HB



Aufenthal zwischen den Gleisen
nur bei gesperrten Gleisen



KRITERIEN

Innovationsgrad des
lichtgestalterischen Entwurfs

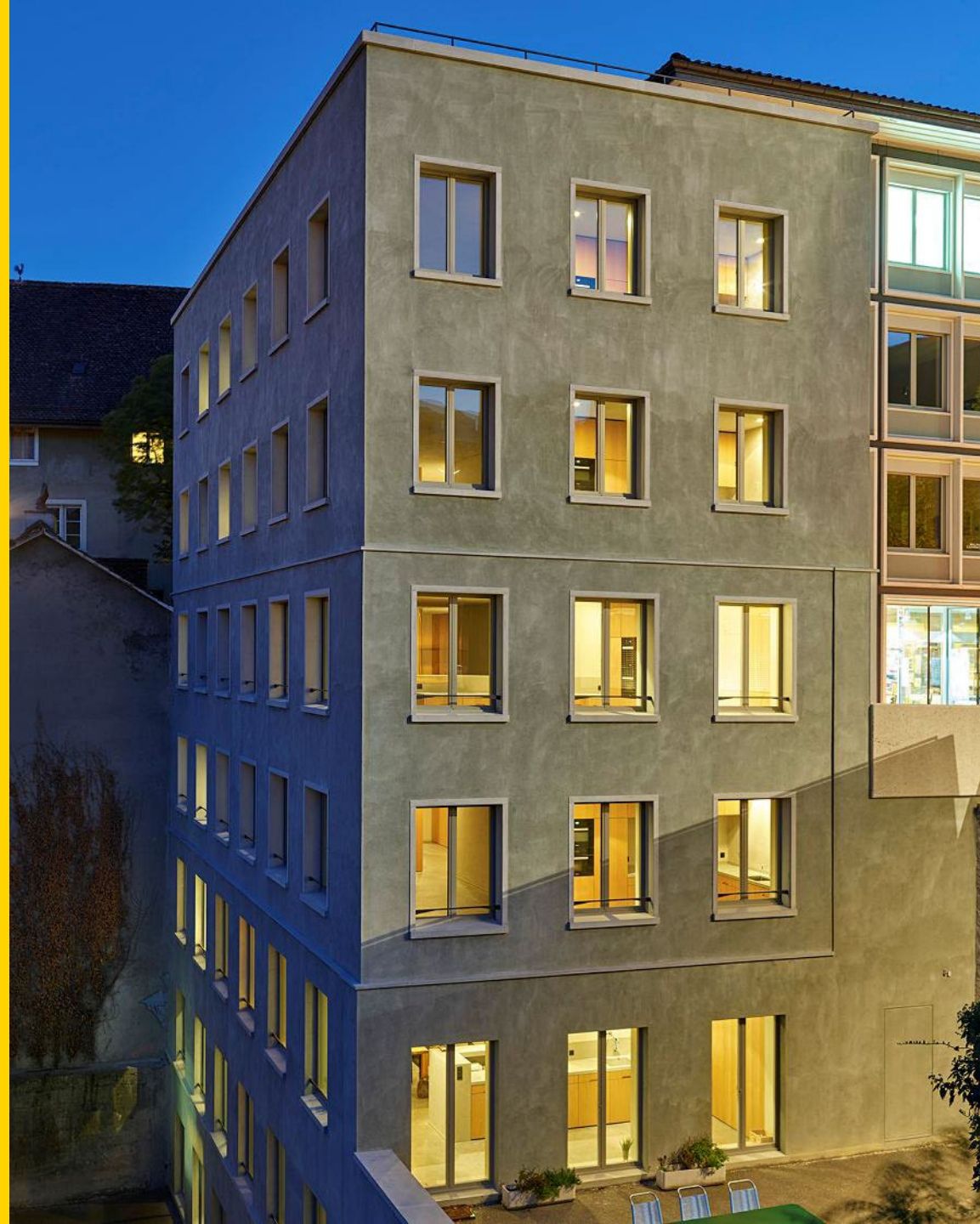
Nachhaltigkeit der Lichtlösung

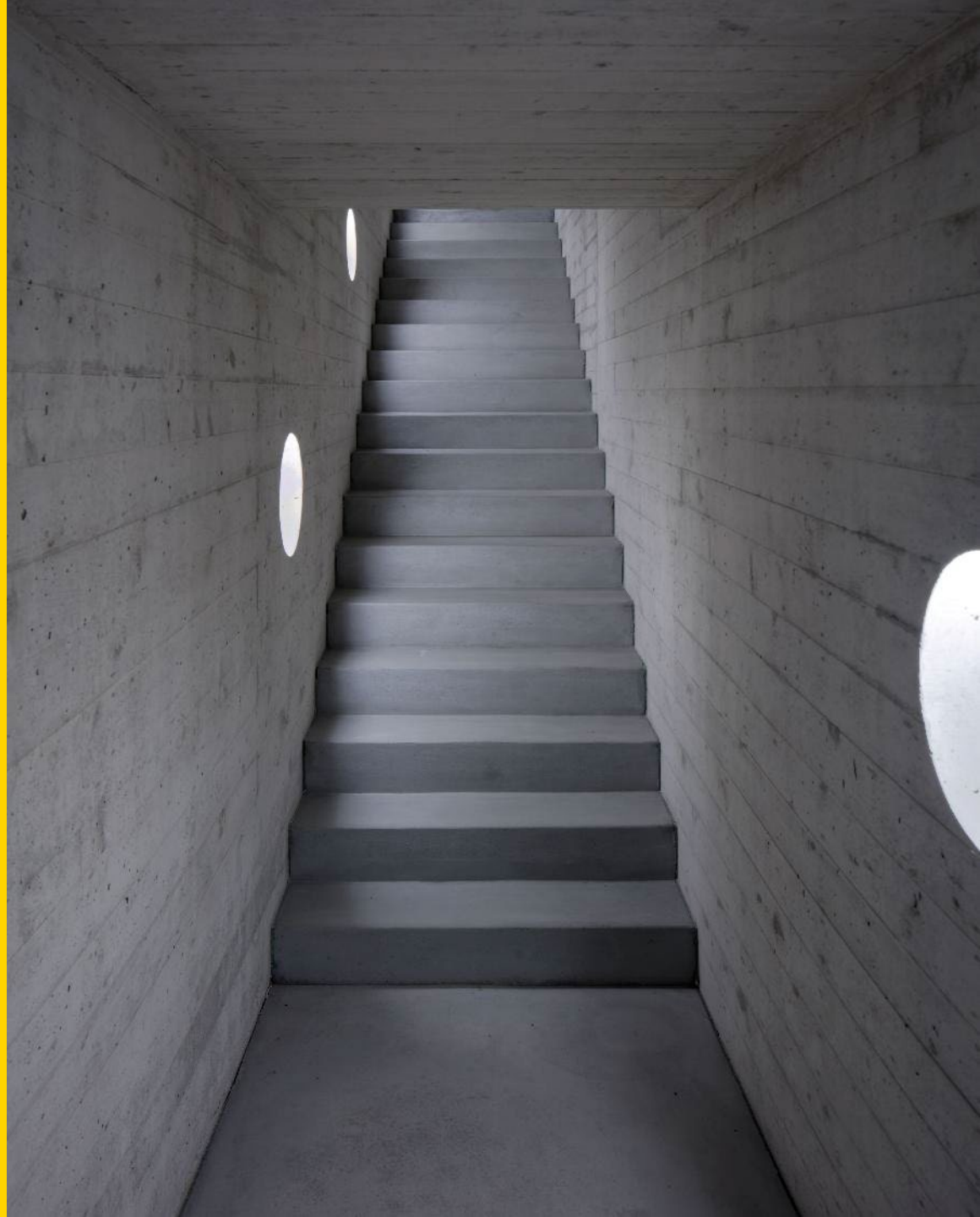
Kohärenz von Beleuchtung und
Architektur

Lichttechnische Umsetzung

Zusammenspiel von Kunst- und
optimiertem Tageslicht

2016 Mehrfamilienhaus
Baden









JURY

Sechs Expertinnen & Experten aus
Architektur, Innenarchitektur,
Lichtplanung, Lichtgestaltung,
Wissenschaft & Forschung

Doris Wälchli, Jasmin Grego,
Marc Fischer, Walter Moggio,
Dr. Oliver Stefani, Dr. Ralf Michel





Biozentrum Basel



Mühlesaal Klosterinsel Rheinau
Michael Josef Heusi



KONTAKT, INFO, ANMELDUNG

Geschäftsstelle der SLG
Ivan Penev, Organisation
Philippe Kleiber, Koordination

www.slg.ch/prix-lumiere-anmeldung

Einreichung bis 30. April 2025

SLG 

GRAZIE

DANKE

MERCI

GRAZIA FICHUN

«save the date»

03.09.2025

**Ab 19.00 Uhr Live-
Konzert mit Daria –
Eintritt frei | Kollekte**

Netzwerk-Grill



Schweizer Licht Gesellschaft
Association Suisse pour l'éclairage
Associazione Svizzera per la luce



Mit Unterstützung von

energieschweiz