

**Projekt «SensoLight»  
Messbericht Wohnsiedlung «Im Guss, Bülach»**



Stefan Gasser,  
17. Juni 2021

## Inhalt

<b>1 Einleitung und Zusammenfassung</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
2.1 Allgemeine Angaben .....	3
2.2 Messbereiche .....	4
2.3 Messkonzept .....	5
2.4 Eingesetzte Leuchte .....	6
2.5 Verwendetes Messgerät .....	7
<b>3 Messungen</b> .....	<b>8</b>
3.1 Treppenhaus «Im Guss 6» (ohne Tageslicht) .....	8
3.2 Treppenhaus «Im Guss 8» (mit Tageslicht) .....	10
<b>4 Energiebilanz nach SIA-Norm 387/4</b> .....	<b>12</b>

## 1 Einleitung und Zusammenfassung

Basierend auf der «Lichtvereinbarung von Davos» im September 2018 hat die SLG zusammen mit zahlreichen Partnern das Umsetzungsprogramm «energylight» lanciert. Im Rahmen von «energylight» werden Projekte realisiert, die einen Beitrag zur Ausschöpfung des grossen Energiesparpotentials bei der Beleuchtung (3.5 TWh/a) leisten (vergleiche auch [www.energylight.ch](http://www.energylight.ch)).

Die Wohnsiedlung «Im Guss, Bülach» ist eine von 6 Fallstudien im Rahmen des energylight-Projektes «SensoLight». Ziel ist es, das effektive Energiesparpotential von intelligenten Beleuchtungsanlagen gegenüber konventionellen Beleuchtungen mit Standard-Sensorik aufzuzeigen und dies messtechnisch zu belegen. Eine frühere Messung in einer Parkgarage der Stadt Zürich hat eine effektive Einsparung von über 90% ergeben.

Im Projekt «SensoLight» sollen Fallstudien aus verschiedenen Anwendungen, welche für intelligente Beleuchtungen von besonderem Interesse sind, durchgeführt werden. Dazu gehören Parkgaragen, Verkehrsflächen in Wohnhäusern und Pflegeeinrichtungen, Schulzimmer, Büros sowie Lager. Die Resultate der Fallstudien werden in einem Bericht und Leitfaden für Planende zusammengefasst und als Grundlage für Infoveranstaltungen und Schulungen und verwendet. Partner des Projektes «SensoLight» ist die Vereinigung der Sensor-Hersteller ([www.sensnorm.ch](http://www.sensnorm.ch)). Die Mitarbeiter der Hersteller von Sensnorm evaluieren die sinnvollen Fallstudien für das Projekt und ermöglichen die praktische Durchführung der Messungen vor Ort.

In der Wohnsiedlung «Im Guss» wurden die Beleuchtungsanlagen in zwei grösseren Treppenhäusern (mit und ohne Tageslicht) während mehrere Wochen ausgemessen. Der Vergleich zwischen der Referenzmessung (konventionelle Installation mit Präsenzmeldern) und der optimierten Beleuchtung (optimale Beleuchtungsstärke und Schwarmbeleuchtung) ergibt in beiden Treppenhäusern eine Energieeinsparung von je 85%.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Allgemeine Angaben

Adresse	Wohnsiedlung im Guss, Guss-Strasse 2 bis16, 8180 Bülach, <a href="http://www.imguss.ch">www.imguss.ch</a>
Gebäudekategorie	Wohnsiedlung
Beschreibung	3 Wohnkomplexe à je 7 Stockwerke (+ 2 UGs) mit total 490 Wohnungen auf dem Areal der ehemaligen Sulzer Giesserei
Baujahr	2016 bis 2019
Energiestandard	Minergie-Eco
Bauherr	Allreal Generalunternehmung, Zürich
Architektur	Diener & Diener, Basel
Allgemein Beleuchtung	Swisslux AG, Oetwil am See
Verwaltung	Wincasa AG
Messungen Beleuchtung	Stefan Kull, Swisslux AG, Oetwil Stefan Gasser, eLight GmbH, Zürich (im Auftrag der SLG)



Abbildung: Übersichtsplan der Wohnsiedlung, Messungen in den Häusern 6 und 8

## 2.2 Messbereiche

### Treppenhaus (Im Guss 6)

- Tageslicht: Oberlicht im 6. OG, kaum nutzbar
- Installation: 49 intelligente Leuchten (Swisslux Aries mit Trivalite-Steuerung) à 24.8 Watt
- Stockwerke: 2. UG bis 6. OG
- Fläche: 248 m<sup>2</sup>

### Treppenhaus (Im Guss 8)

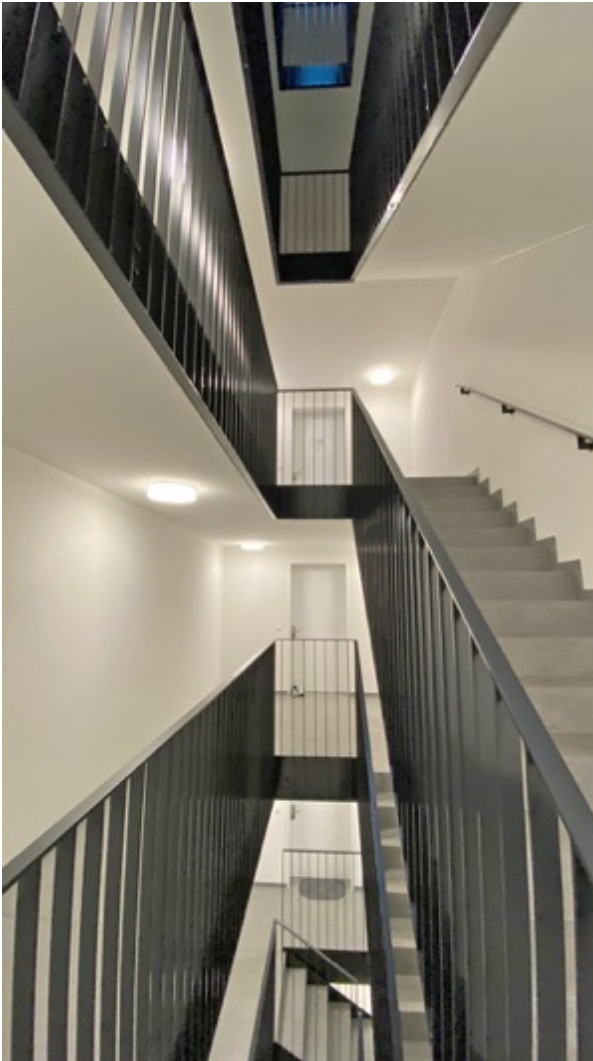
- Tageslicht: seitlich (Osten)
- Installation: 38 intelligente Leuchten (davon 6 für Notbetrieb) (Swisslux Aries mit Trivalite-Steuerung) à 24.8 Watt
- Stockwerke: 2. UG bis 6. OG
- Fläche: 192 m<sup>2</sup>

### Grundriss

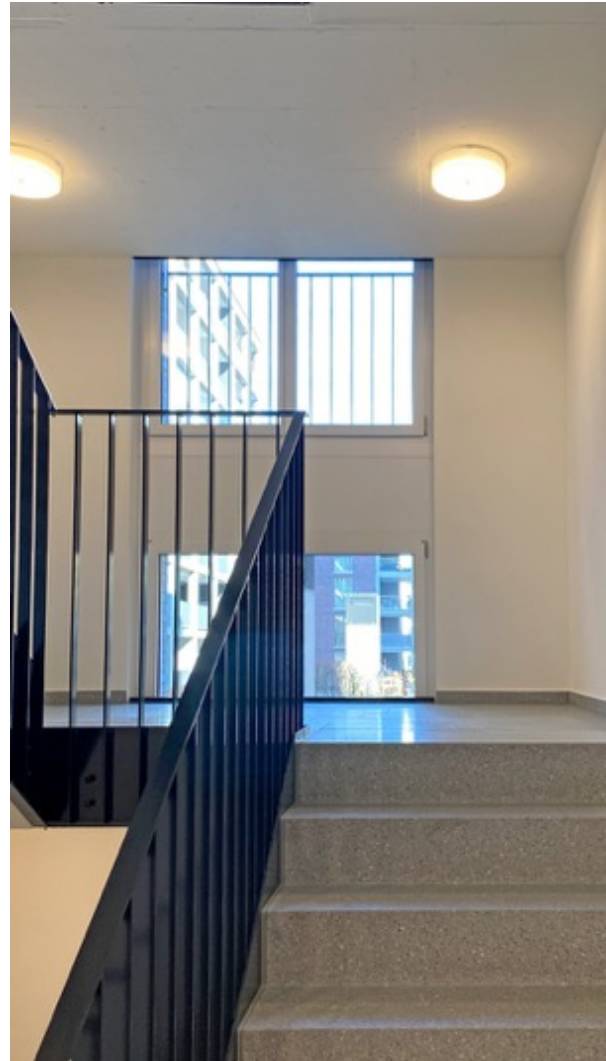


Grundriss Treppenhäuser 8 (mit Tageslicht) und 6 (ohne Tageslicht)

## Ansichten



*Treppenhaus Im Guss 6 (ohne Tageslicht)*



*Treppenhaus Im Guss 8 (mit Tageslicht)*

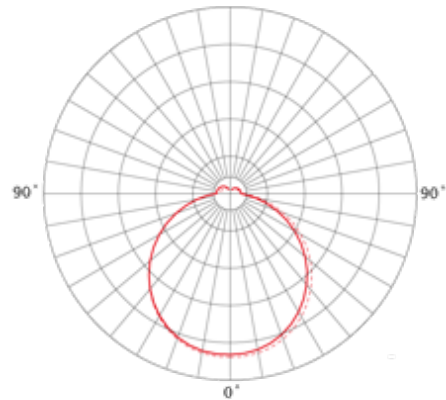
### **2.3 Messkonzept**

Es handelt sich beim Projekt um einen Neubau. Deshalb kann keine klassische Vorher-nachher-Messung durchgeführt werden. Der Referenzzustand wird mit der neuen Beleuchtung simuliert.

- Als Referenzmessung (Referenz Zustand) wird die Beleuchtung mit Nennleistung betrieben. Die Präsenzmelder werden im on-off-Modus betrieben und sind im gesamten Treppenhaus zu einer Gruppe zusammengefasst. Die Nachlaufzeit der Sensoren beträgt 15 Minuten.
- Im optimierten Zustand wird die Leistung der Leuchten so eingestellt, dass keine Überbelichtung stattfindet und eine mittlere Beleuchtungsstärke gemäss normativen Anforderungen sichergestellt wird. Die intelligenten Leuchten werden im Scharm betrieben: es brennen nur die Leuchten im Stockwerk mit Personenanwesenheit sowie die benachbarten Stockwerke im Schwamlicht (5%). Die Nachlaufzeit beträgt 2 Minuten.

## 2.4 Eingesetzte Leuchte

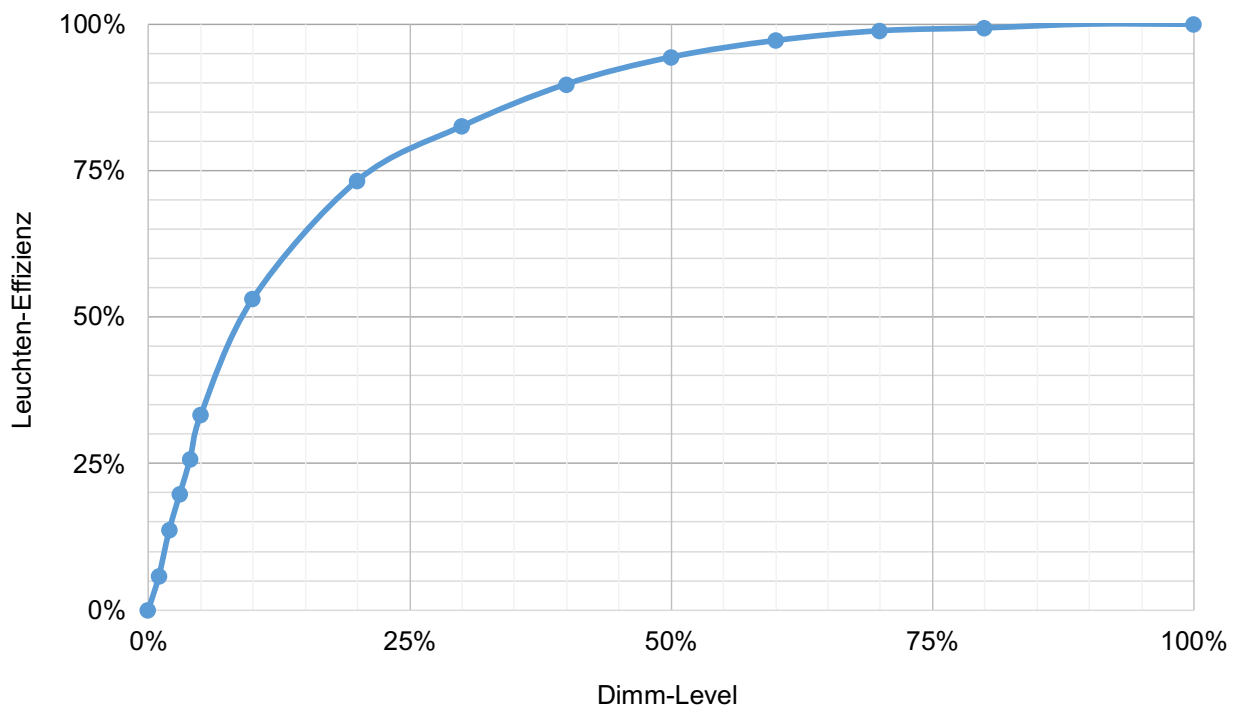
### Technische Daten



Swisslux Aries IL1-R35-B mit Trivalite

- Lichtstrom: 2600 lm
- Max. Leistung: 24.8 W
- Standby Leistung: 0.88 W
- Leuchtenlichtausbeute: 105 lm/W
- Farbwiedergabe: > 85
- Direktlicht: 91%
- Masse: 350 x 91 mm
- PIR-Melder: integriert, 360°, Reichweite: 10 m (tangential), 3 m (radial)

### Dimmkurve



- Bei 50% Dimmung beträgt die Effizienz der Leuchte 95% der Effizienz bei Vollast
- Bei 10% Dimmung beträgt die Effizienz der Leuchte noch rund die Hälfte.

## 2.5 Verwendetes Messgerät

In der Elektroverteilung wurde ein Messgerät mit Datenlogger installiert, welches die elektrische Leistungsaufnahme und den Energieverbrauch der Beleuchtung der zwei Treppenhäuser jede Minute misst und abspeichert.



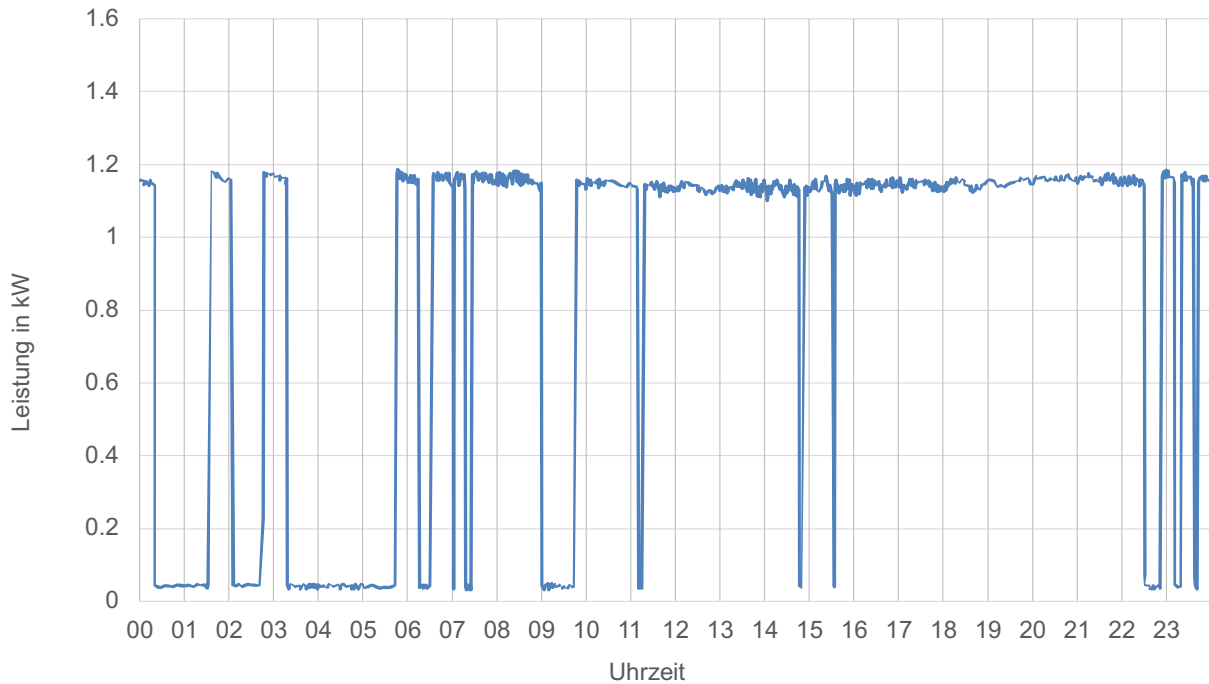
*Elektroverteilung und installiertes Energie-Messgerät*

- Messgerät: Optec, Energiezähler, M3PRO MID 80A 2-S0
- Direktmessung (ohne externe Stromwandler)
- Genauigkeitsklasse: Wirkenergie Klasse 1 nach EN50470-1-3
- Speicherung der Messdaten auf SD-Karte (Messintervall wählbar, hier 1 Minute)
- Auswertung der Messdaten am PC mit Software «Excel»

### 3 Messungen

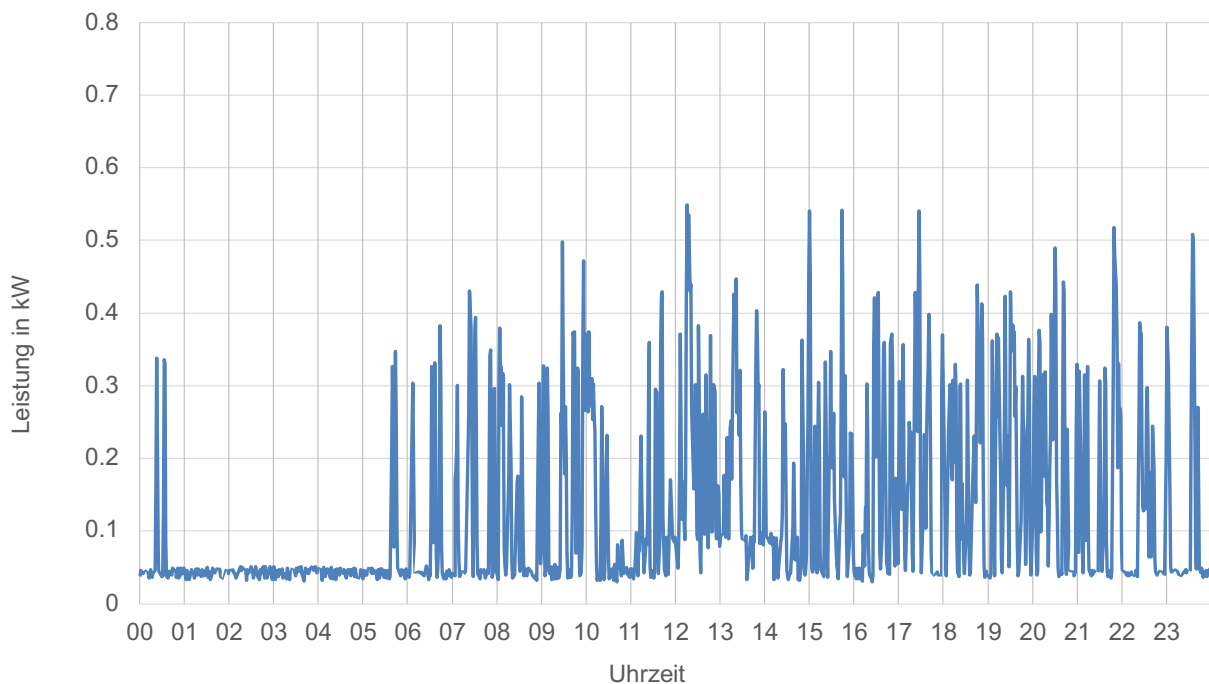
#### 3.1 Treppenhaus «Im Guss 6» (ohne Tageslicht)

##### Typischer Tagesgang der Leistung (Referenz Zustand)



- Leistungsniveau der Leuchten: 100%, 24.8 W/Leuchte (ca. 300 Lux)
- Intelligente Leuchten: 1 Gruppe für das ganze Treppenhaus, Nachlaufzeit: 15 Minuten

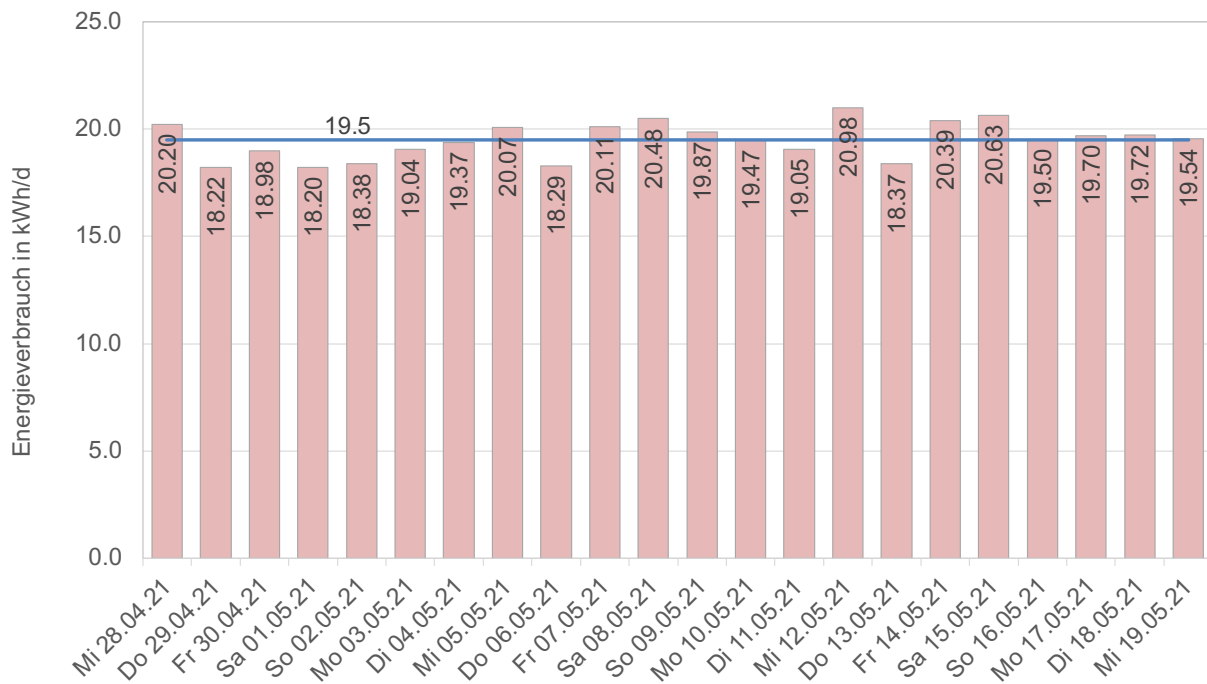
##### Typischer Tagesgang der Leistung (Optimierter Zustand)



- Leistungsniveau der Leuchten: 50%, 13.6 W/Leuchte (ca. 150 Lux)
- Intelligente Leuchten: Helligkeitsschwelle: 200 Lux, Nachlaufzeit: 2 Minuten, Schwarmbeleuchtung +/- 1 Lichtgruppe auf 5%, 5% Orientierungslicht

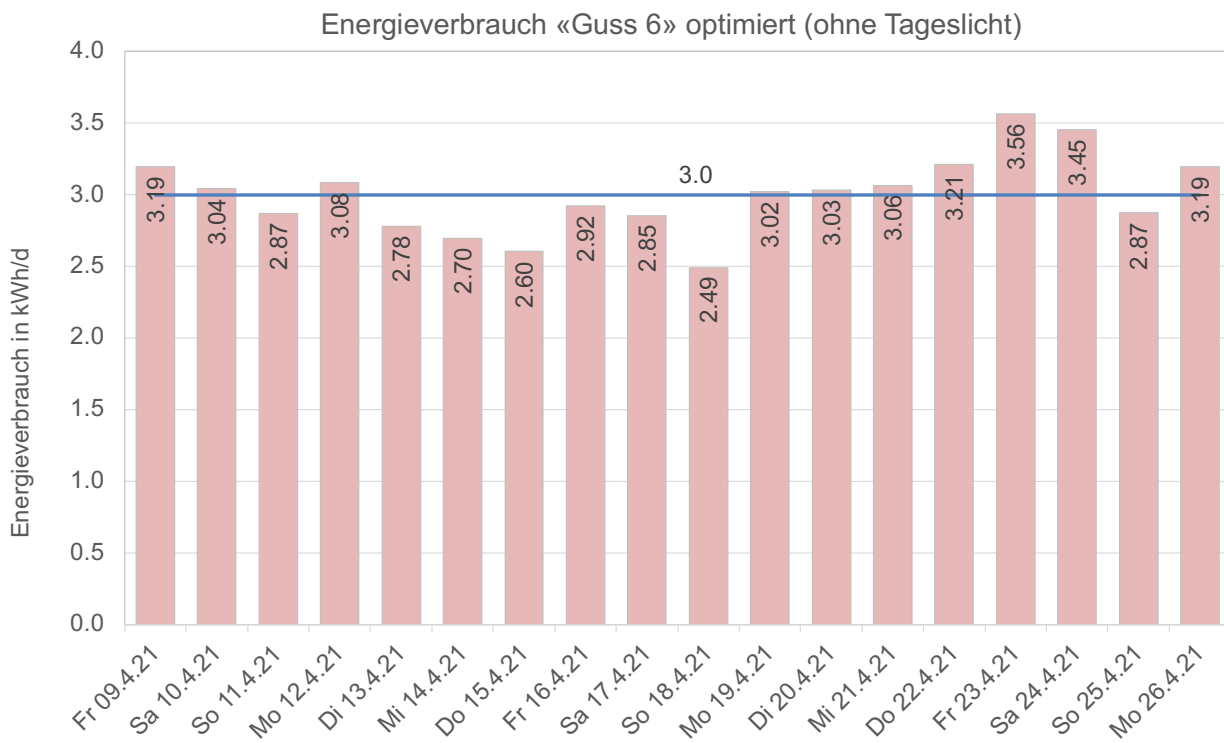


### Energieverbrauch (Referenz Zustand)



- Mittlerer täglicher Energieverbrauch: 19.5 kWh

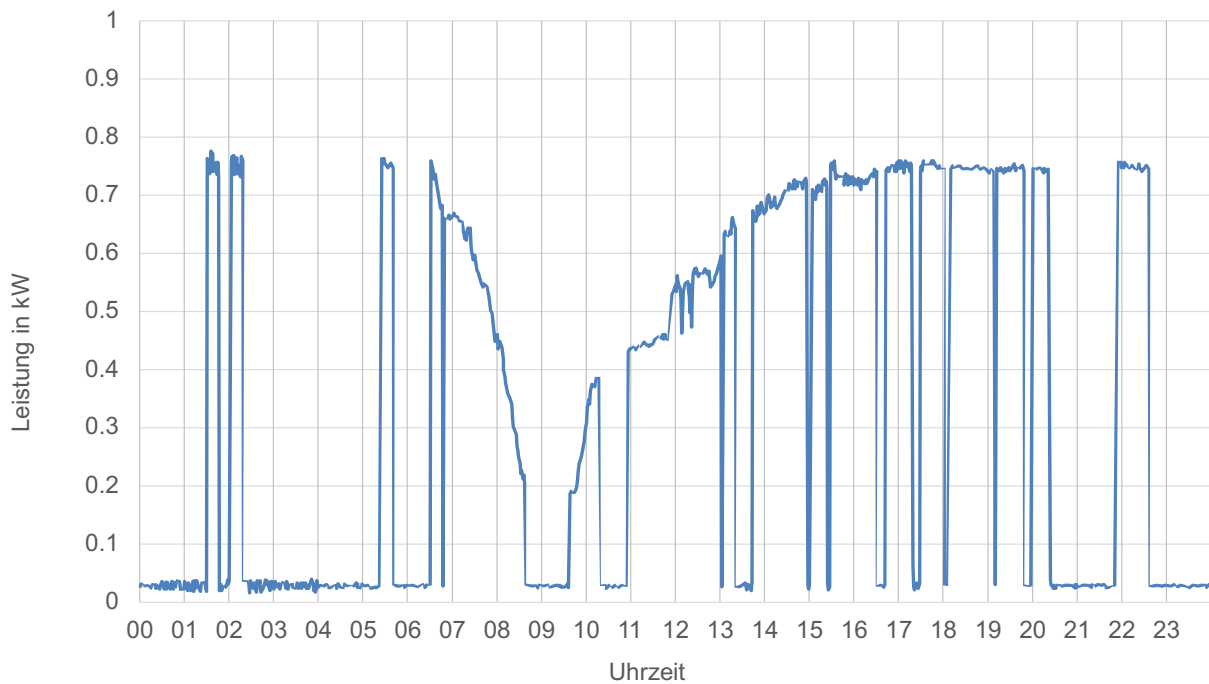
### Energieverbrauch (optimierter Zustand)



- Mittlerer täglicher Energieverbrauch: 3.0 kWh
- Energieeinsparung: 84.6%

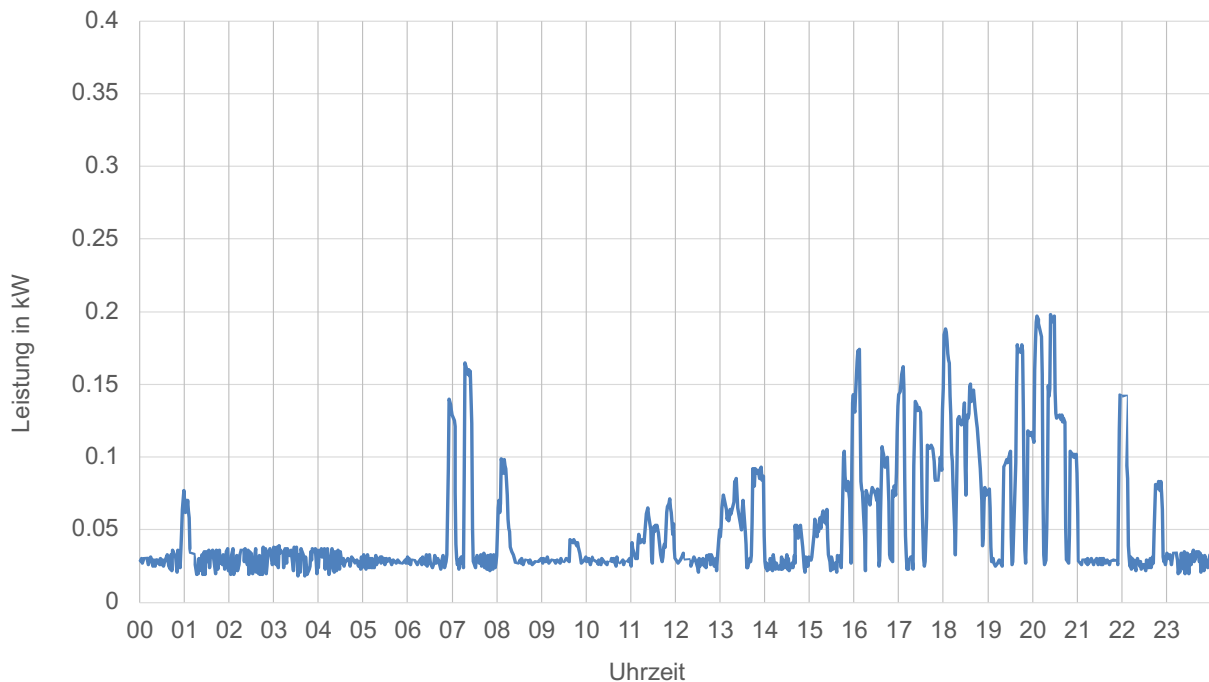
### 3.2 Treppenhaus «Im Guss 8» (mit Tageslicht)

#### Typischer Tagesgang der Leistung (Referenz Zustand)



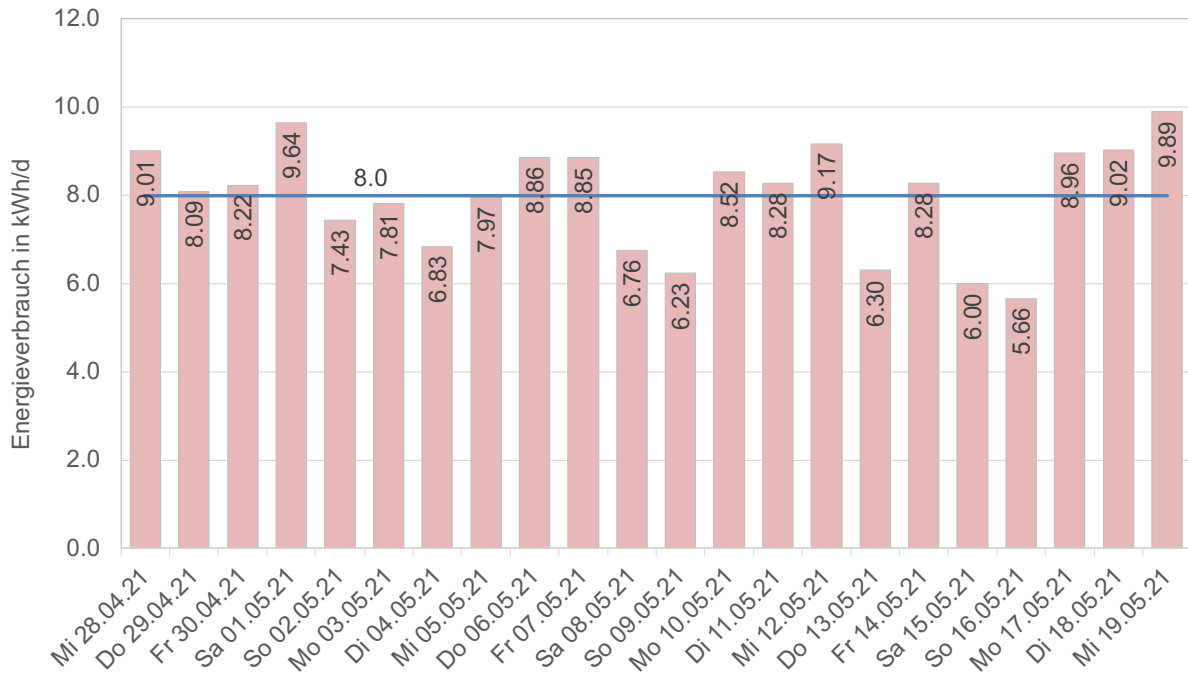
- Leistungsniveau der Leuchten: 100%, 24.8 W/Leuchte (ca. 300 Lux)
- Intelligente Leuchten: 1 Gruppe für das ganze Treppenhaus, Helligkeitsschwelle: 500 Lux, Nachlaufzeit: 15 Minuten
- Gut sichtbar ist der Einfluss der Tageslichtnutzung in den Morgenstunden

#### Typischer Tagesgang der Leistung (optimierter Zustand)



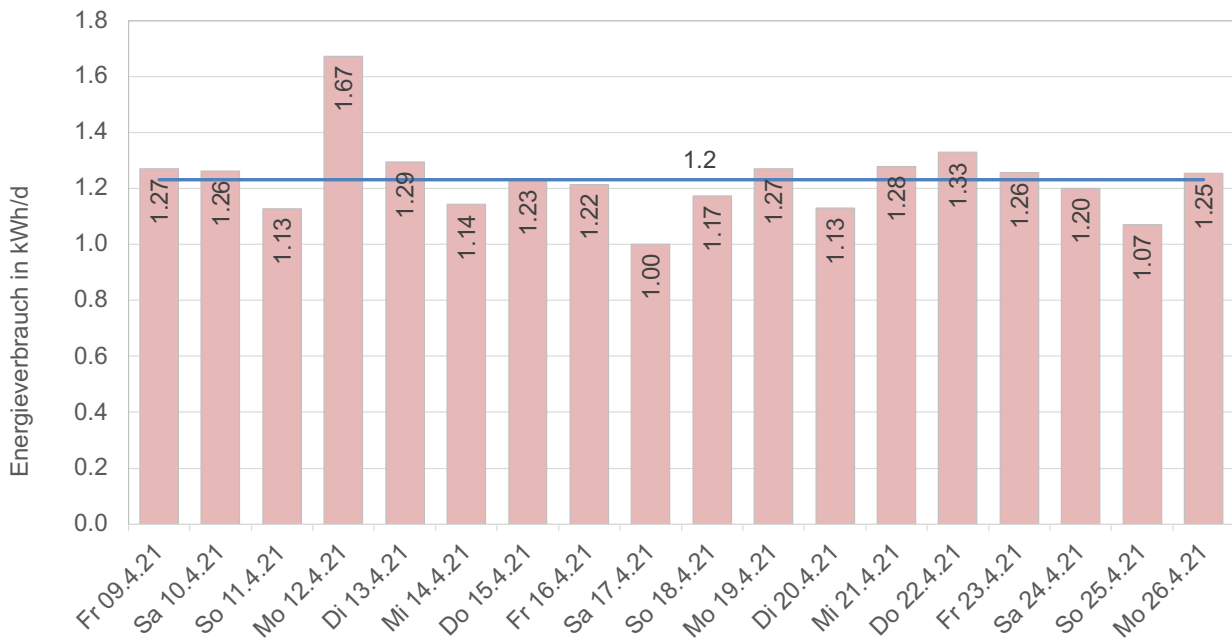
- Leistungsniveau der Leuchten: 50%, 13.6 W/Leuchte (ca. 150 Lux)
- Intelligente Leuchten: Helligkeitsschwelle: 200 Lux, Nachlaufzeit: 2 Minuten, Schwarmbeleuchtung +/-1 Lichtgruppe auf 5%, 5% Orientierungslicht

### Energieverbrauch (Referenz Zustand)



- Mittlerer täglicher Energieverbrauch: 8.0 kWh

### Energieverbrauch (optimierter Zustand)



- Mittlerer täglicher Energieverbrauch: 1.2 kWh
- Energieeinsparung: 85.0%

#### 4 Energiebilanz nach SIA-Norm 387/4

Gegenüberstellung der Grenz- und Zielwerte aus der SIA-Norm 387/4 zur Berechnung nach SIA 387/4 und zur effektiven Messung im Gebäude.

##### Im Guss 6, Referenz Zustand

	Grenzwert	Minergie	Zielwert	Berechnung	Messung
Leistung (kW)	0.87		0.57	1.19	1.19
Leistung (W/m <sup>2</sup> )	3.50		2.30	4.80	4.80
Volllaststunden	4380		2190	2628	5975
Energiebedarf (MWh/a)	3.80	2.53	1.25	3.13	7.11
Energiebedarf (kWh/m <sup>2</sup> )	15.3	10.2	5.0	12.6	28.7

##### Im Guss 6, optimierter Zustand

	Grenzwert	Minergie	Zielwert	Berechnung	Messung
Leistung (kW)	0.87		0.57	0.65	0.65
Leistung (W/m <sup>2</sup> )	3.50		2.30	2.63	2.63
Volllaststunden	4380		2190	1752	1683
Energiebedarf (MWh/a)	3.80	2.53	1.25	1.14	1.10
Energiebedarf (kWh/m <sup>2</sup> )	15.3	10.2	5.0	4.6	4.4

##### Im Guss 8, Referenz Zustand

	Grenzwert	Minergie	Zielwert	Berechnung	Messung
Leistung (kW)	0.67		0.44	0.79	0.79
Leistung (W/m <sup>2</sup> )	3.5		2.3	4.1	4.1
Volllaststunden	4116		1619	2439	3691
Energiebedarf (MWh/a)	2.77	1.74	0.71	1.94	2.93
Energiebedarf (kWh/m <sup>2</sup> )	14.4	9.1	3.7	10.1	15.3

##### Im Guss 8, optimierter Zustand

	Grenzwert	Minergie	Zielwert	Berechnung	Messung
Leistung (kW)	0.67		0.44	0.44	0.44
Leistung (W/m <sup>2</sup> )	3.5		2.3	2.3	2.3
Volllaststunden	4116		1619	1363	1022
Energiebedarf (MWh/a)	2.77	1.38	0.00	0.59	0.44
Energiebedarf (kWh/m <sup>2</sup> )	14.4	9.1	3.7	3.1	2.3