



Neubau Geschäftshaus Rorschacherstr. 226

Von der Konzeptidee bis zur Umsetzung

St. Gallen, 20.11.2019 / Mario Rechsteiner / art light GmbH

Gliederung

- Aufgabenstellung
- Konzept
- Projekt
- Umsetzung
- Fazit



Aufgabenstellung



Beleuchtungskonzept für
unterschiedliche
Bauherren und Planer.

Eigentümer:
Emil Wild

Mieter:
Spitalanlagengesellschaft
Kantonsspital St. Gallen

Generalplaner: PPM

Architektur: forma ag

Minergie –Standard
nach SIA 380/4

Konzept

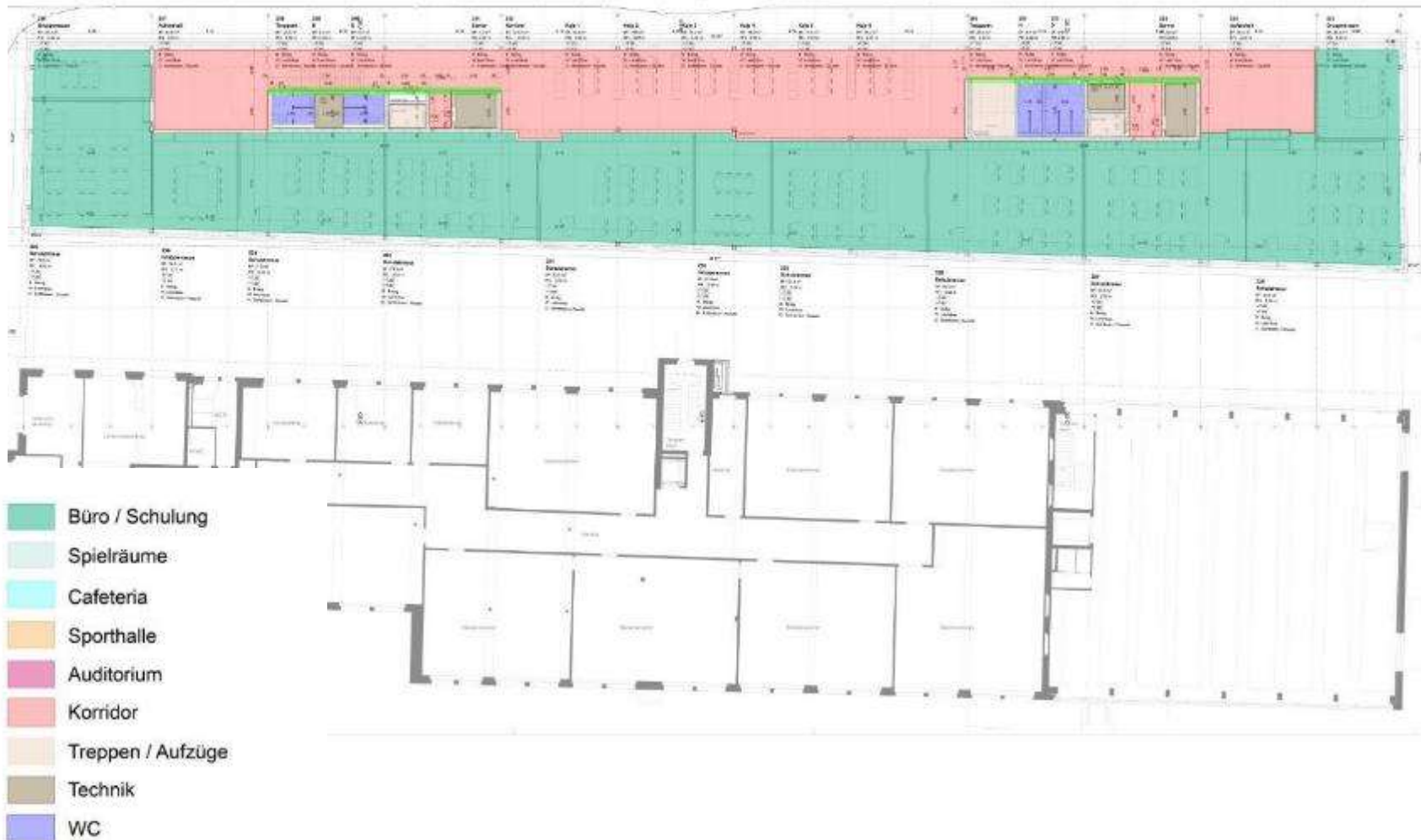
Schema Beleuchtungsbereiche - EG



Schema Beleuchtungsbereiche – 1.OG



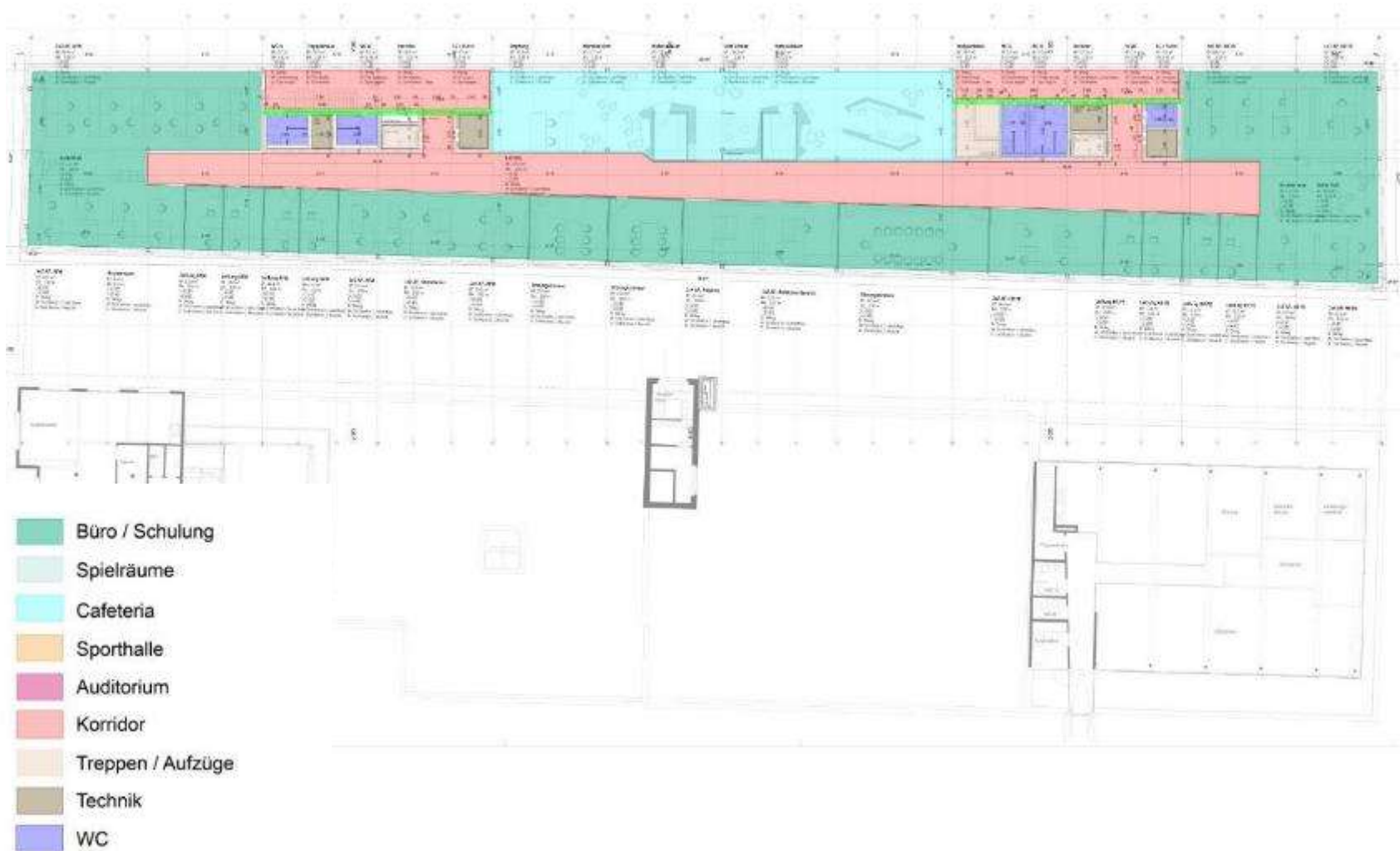
Schema Beleuchtungsbereiche – 2.OG



Schema Beleuchtungsbereiche – 3.OG



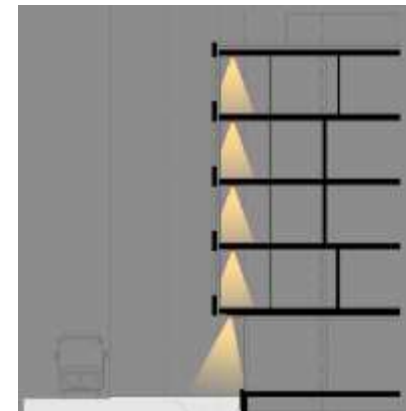
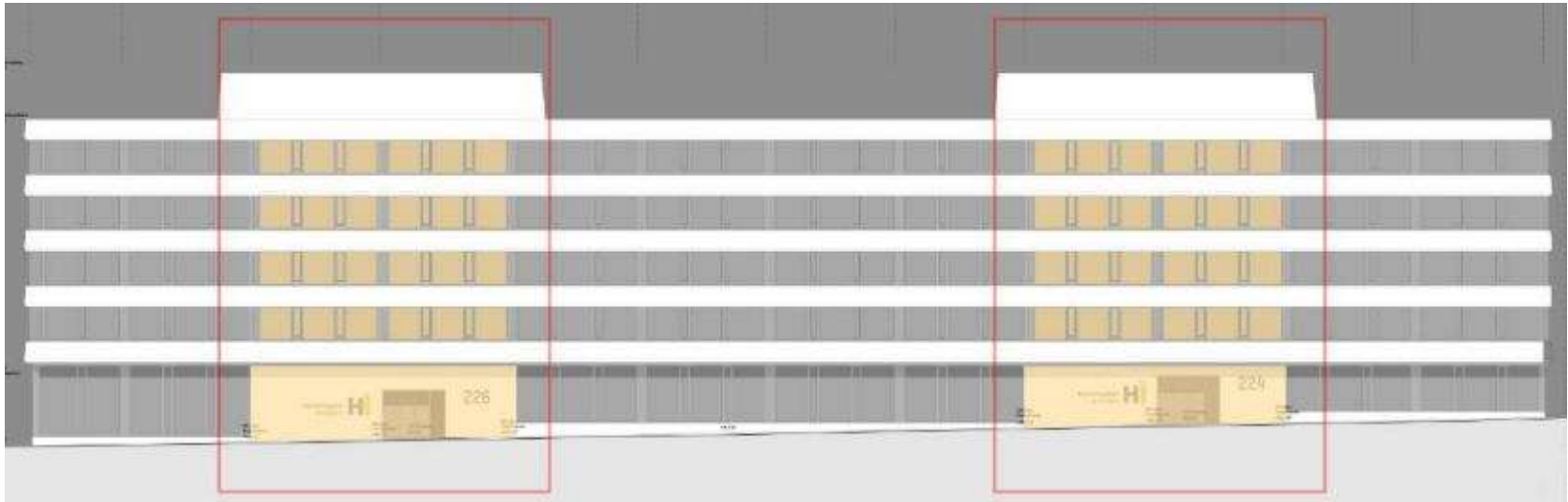
Schema Beleuchtungsbereiche – 4.OG



Zentrales Gestaltungselement im Entwurf

Das nächtliche Erscheinungsbild

Betonung der statischen Grundelemente und Zugänge



Vordach - Grundriss



LEGENDE

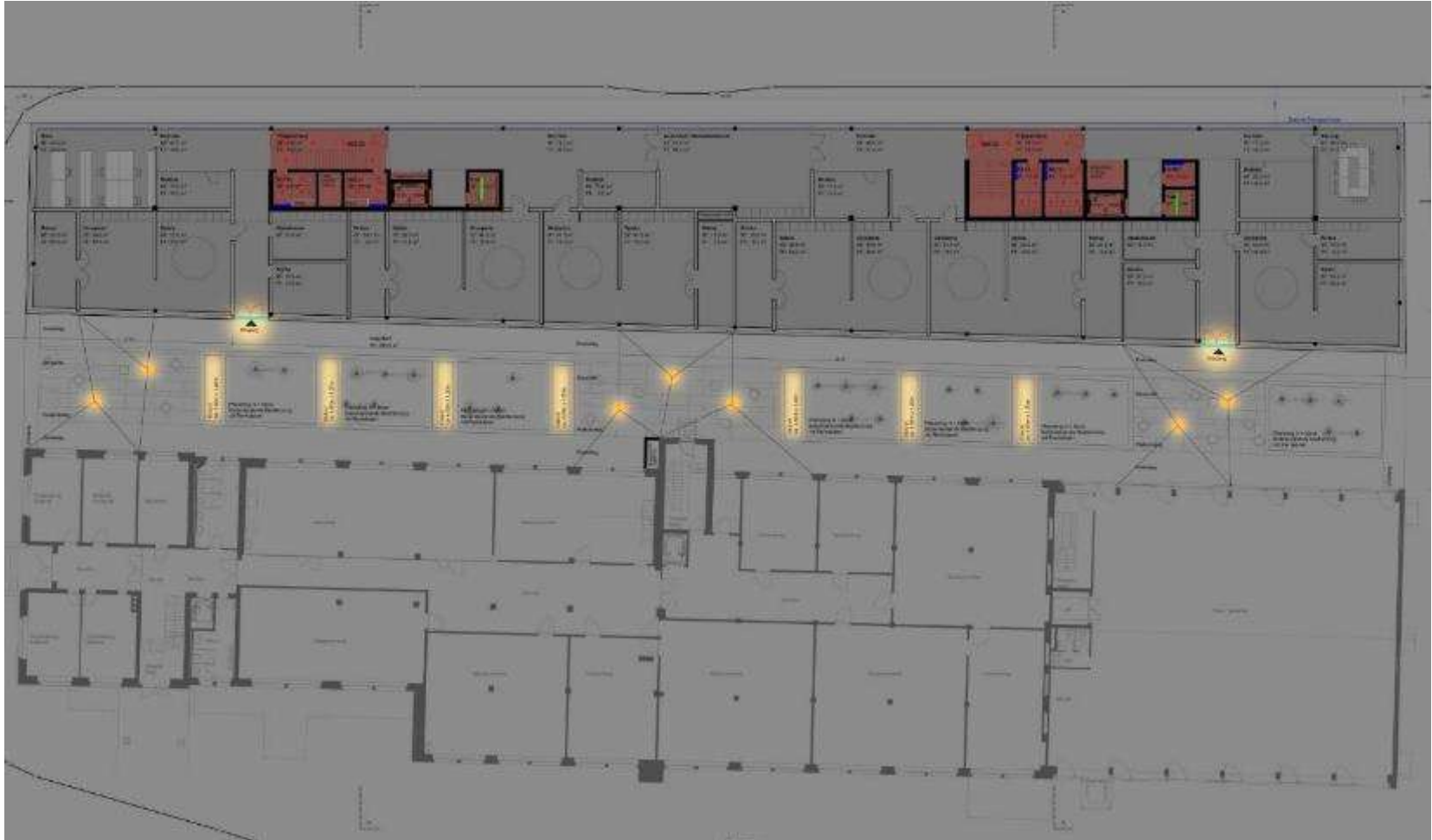
-  Einbau-Downlight, LED
-  Einbau-Wallwasher, LED

Vordach - Visualisierung





Hof - Grundriss



LEGENDE



Sonderleuchte

LED Profil



Oberlicht Beleuchtung

Hof - Stimmungsbilder





Bild: art light gmbh

Projekt

Erdgeschoss



Projekt

1. OG



Projekt

2. OG



Projekt

3. OG



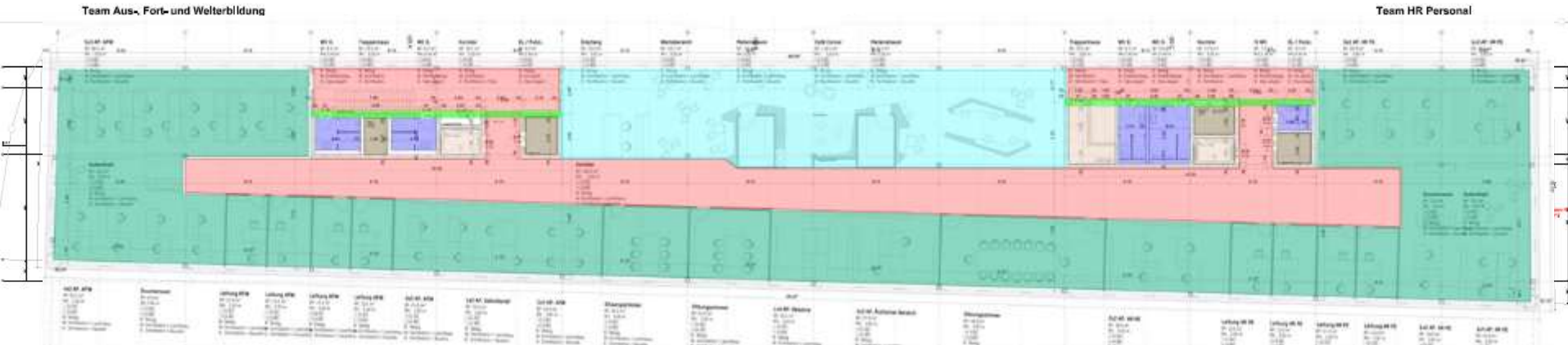
Projekt

4. OG



Projekt versus Kozept

Beispiel 4. OG



Minergie Stufe Projekt

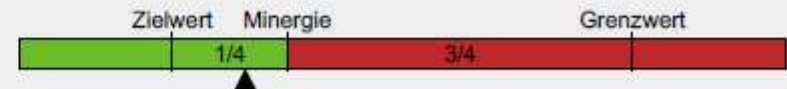
Beleuchtungsnachweis / Übersicht

Beleuchtungsnachweis nach SIA 380/4 und MINERGIE®

RELUX
light simulation tools

Projekt	Geschäftshaus Rorschacherstrasse 226 Rorschacherstrasse 226 9000 St. Gallen
Projekt-Typ Projektstand	Neubau Projekt
Bauherr	Emil Wild + Co. AG, Alexander Wild Grütlistrasse 1 9016 St.Gallen
Architekt	klaiber partnership AG Schillerstrasse 9 9000 St.Gallen
Elektroplanung	Inelplan AG Elektroingenieure Lukasstrasse 17 9008 St. Gallen
Beleuchtungsplanung	art light GmbH Zürcher Strasse 202 9014 St.Gallen

Beleuchtete Fläche	12706.5 m ²
Energiebedarf für Beleuchtung	111.0 MWh/a
Anforderungsprofil	Minergie
Anforderung Beleuchtung	9.7 kWh/m ²
Projektwert Beleuchtung	8.7 kWh/m ²
Anforderung erfüllt?	ja
Nachweis	
Datum	31.08.2016
Unterschrift	



Minergie Stufe Projekt

Detaillierte Eingabe (keine Vereinfachung durch zusammenfassen der Räume)

Tabelle 1: Typische Räume (2)

Geschäftshaus Rorschacherstrasse 226

Typischer Raum	Standardnutzung	Länge m	Tiefe m	Höhe m	Beleuchtungsst. lx	Stunden pro Tag h	Stunden pro Nacht h	Tage pro Jahr d	Stunden pro Jahr h	Nutz- ebene m	Art der Nutzung
Büro typ 3 ohne TL	Grossraumbüro	4.0	7.8	2.4	500	11		261	2871	0.75	NP
Einzelbüro	Einzel-Gruppenbüro	4.7	2.6	2.8	500	11		261	2871	0.75	NP
Sitzungszimmer mit TL	Sitzungszimmer	4.4	4.8	2.8	500	6		261	1566	0.75	NP
Sitzungszimmer ohne TL	Sitzungszimmer	2.4	2.4	2.8	500	6		261	1566	0.75	NP
Schulungsraum	Schulzimmer	8.3	11.1	3.0	500	10		261	2610	0.75	NP
Kopierraum	Spezial	3.3	2.7	2.8	300	11		261	2871	0.75	NP
Spielzimmer	Spezial Schulraum	8.0	8.0	3.0	300	10		261	2610	0.75	NP
Krippenraum	Spezial Schulraum	3.2	2.6	2.4	300	10		261	2610	0.75	NP
Garderobe typ 1 mit TL	Dusche/Garderoben	2.8	5.2	3.0	200	10	4	261	3654	0.05	SP
Garderobe typ 2 ohne TL	Dusche/Garderoben	6.2	3.9	2.4	200	10	4	261	3654	0.05	SP
Garderobe typ 3 ohne TL	Dusche/Garderoben	5.7	3.5	3.0	200	10	4	261	3654	0.05	SP
Fitness typ 1	Fitnessraum	20.8	8.3	4.0	300	10	4	313	4382	0.05	NP
Fitness typ 2	Fitnessraum	9.1	14.3	2.9	300	10	4	313	4382	0.05	NP
Auditorium	Hörsaal	15.7	13.4	4.9	500	10		261	2610	0.75	NP
Bibliothek typ 1	Bibliothek (Lesebereich)	8.4	7.8	2.9	500	10		261	2610	0.75	NP
Bibliothek typ 2	Bibliothek (Lesebereich)	8.0	7.9	3.8	500	10		261	2610	0.75	NP
Cafeteria typ 1	Selbstbedienungsrestaurant	9.1	24.3	3.6	200	7		313	2191	0.75	NP
Cafeteria typ 2	Selbstbedienungsrestaurant	9.1	8.0	4.5	200	7		313	2191	0.75	NP
Cafeteria typ 3	Selbstbedienungsrestaurant	6.3	17.9	2.8	200	7		313	2191	0.75	NP
Küche	Küche SB-Restaurant	3.9	16.2	2.4	500	9		313	2817	0.75	SN
Waschraum	Wasch- und Trockenraum	2.1	2.9	2.4	300	7	3	365	3650	0.05	SP
Speicher	Nebenräume (Lager/Tech...	3.9	4.0	5.5	100	4		261	1044	0.05	SP

Minergie Stufe Projekt

Dank Detaillierung genauere Deklaration der Tageslichtnutzung

Tabelle 2: Tageslichtnutzung und Lichtregulierung (2)

Geschäftshaus Rorschacherstrasse 226

Typischer Raum	Standardnutzung	Glas- fläche m²	Glas / Boden	Ober- lichter	Raum- reflexion	Trans- mission Glas	Fenster zu Decke m	Sonnen- schutz	Balkon- tiefe m	Verbau- ungs- winkel	Tages- licht- regelung	Präsenz- melder
Büro typ 3 ohne TL	Grossraumbüro				normal						manuell	a on/off
Einzelbüro	Einzel-Gruppenbüro	4.9	40%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Sitzungszimmer mit TL	Sitzungszimmer	9.8	46%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Sitzungszimmer ohne TL	Sitzungszimmer				normal						manuell	a on/off
Schulungsraum	Schulzimmer	19.5	21%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Kopierraum	Spezial				normal						manuell	a on/off
Spielzimmer	Spezial Schulraum	21.8	34%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Krippenraum	Spezial Schulraum				normal						manuell	a on/off
Garderobe typ 1 mit TL	Dusche/Garderoben	9.8	66%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Garderobe typ 2 ohne TL	Dusche/Garderoben				normal						manuell	a on/off
Garderobe typ 3 ohne TL	Dusche/Garderoben				normal						manuell	a on/off
Fitness typ 1	Fitnessraum	51.8	30%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Fitness typ 2	Fitnessraum	9.6	7%	x	normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Auditorium	Hörsaal	101.7	48%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Bibliothek typ 1	Bibliothek (Lesebereich)	4.8	7%	x	normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Bibliothek typ 2	Bibliothek (Lesebereich)	4.8	8%	x	normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Cafeteria typ 1	Selbstbedienungsrestaurant	80.7	36%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Cafeteria typ 2	Selbstbedienungsrestaurant	26.9	37%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Cafeteria typ 3	Selbstbedienungsrestaurant	43.9	39%		normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Küche	Küche SB-Restaurant	4.8	8%	x	normal	70%	0.0	3			a on/off	a on/off
Waschraum	Wasch- und Trockenraum				normal						manuell	a on/off
Speicher	Nebenräume (Lager/Tech...				normal						manuell	manuell

Minergie Stufe Projekt

Präzise Deklaration der Leuchten ergibt einen realistischen Nachweis.

Tabelle 3: Leuchten

Geschäftshaus Rorschacherstrasse 226

Leuchte (Firma, Name, Bestückung)	Leuchtentyp	Minergie Nr.	Lampe	Leuchten-wirkungs-grad	Anteil Direkt-licht	UGR längs/ quer	System-leistung W	Standby-leistung W	Gesamt-lichtstrom lm	Licht-ausbeute lm/W	Anzahl Leuchten
005.1 Nualight Titan 1500...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<25/<25	42.0	0.5	4000	95	141
005.2 Nualight Titan 1200...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<25/<25	28.0	0.5	2600	93	142
007 Fluora 007-Micro-Inli...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<25/<25	17.0	0.5	1800	106	196
008 Zumtobel ZX2 47W	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<25/<25	47.0	0.5	5260	112	118
010 Erco Compact Downli...	Downlight	-	LED	85%	100%	<22/<22	22.0	0.5	1680	65	35
011 Firalux Firaled 10W	Downlight	-	LED	100%	100%	<22/<22	10.0	0.5	1000	100	166
012 Serien SML^2 300 32W	Wandleuchte	-	LED	100%	50%	<25/<25	31.0	0.5	1847	60	31
013.1 XAL 013.1-Vela Ro...	Deckenaufbau	-	LED	80%	100%	<22/<22	24.0	0.5	3500	117	15
013.2 XAL 013.2-Vela Ro...	Deckenaufbau	-	LED	80%	100%	<22/<22	47.0	0.5	7000	119	24
013.3 XAL 013.3-Vela Ro...	Deckenaufbau	-	LED	80%	100%	<22/<22	97.0	0.5	12125	100	9
014.1 XAL 014.1-Vela Ro...	Pendelleuchte	-	LED	80%	75%	<22/<22	57.0	0.5	8291	116	12
015 iGuzzini Light up 7W	Bodenleuchte	-	LED	100%	100%	>25/>25	7.0	0.5	500	71	10
016 Erco Parascan 28W	Strahler	-	LED	85%	100%	>25/>25	28.0	0.5	2520	76	12
017 Schmitz 017-System...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	165.0	0.5	14100	85	10
018.1 Schmitz 018.1-Stro...	Deckeneinbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	43.0	0.5	3812	89	114
018.2 Schmitz 018.2-Stro...	Deckeneinbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	51.0	0.5	4575	90	46
018.3 Schmitz 018.3-Stro...	Deckeneinbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	330.0	0.5	29700	90	2
018.4 Schmitz 018.4-Stro...	Deckeneinbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	402.0	0.5	36180	90	1
018.5 Schmitz 018.5-Stro...	Deckeneinbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	489.0	0.5	44010	90	2
018.6 Schmitz 018.6-Stro...	Deckeneinbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	495.0	0.5	44550	90	1
021 Erco Lucy 13W	Andere	-	LED	100%	100%	<19/<19	13.0	0.5	221	17	12
022 Schmitz 022-System...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<25/<25	74.0	0.5	6204	84	12
023.1 - 023B Schmitz 023...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	51.0	0.5	4575	90	256
023.2 Schmitz 023.2-Stro...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	117.0	0.5	10530	90	5
023.3 Schmitz 023.3-Stro...	Deckenaufbau	-	LED	100%	100%	<22/<22	192.0	0.5	17280	90	5

Minergie Stufe Projekt

Im Raumbuch wurde jeder Raum einzeln erfasst.

Tabelle 4: Raumbuch (3)

Geschäftshaus Rorschacherstrasse 226

Nr.	Raum	Netto- fläche m²	Stock- werk	Raum- Nr.	Zugeordneter typischer Raum	Leuchtentyp	Anzahl	Inst. Leistung W	Spez. Leistung W/m²
						028.2	2	50.0	
36	Korridor NW (Teil Lift)	6.0	4	400k	Korridor ohne TL typ 2	Compact Downlight	2	44.0	7.3
37	Korridor NW (Teil Fenster)	23.0	4	400k	Korridor mit TL	029.1	4	136.0	5.9
38	Korridor NO (Teil Lift)	8.0	4	400a	Korridor ohne TL typ 2	Compact Downlight	3	66.0	8.2
39	Korridor NO (Teil Fenster)	17.0	4	400a	Korridor mit TL	029.1	3	102.0	6.0
40	Treppenhaus NO (Teil Kor...	17.0	4	400	Korridor mit TL	029.1	3	102.0	6.0
41	Treppenhaus NO (Teil Tre...	4.5	4	400	Korridor mit TL	007-Micro-Inline	8	136.0	30.2
42	Treppenhaus NW	23.5	4	400j	Treppenhaus mit TL	007-Micro-Inline	5	85.0	8.0
						029.1	3	102.0	
43	Lernen	22.0	3	307	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	3	153.0	7.0
44	Lernen	48.5	3	308	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	6.3
45	Lernen	43.5	3	309	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	7.0
46	Lernen	42.5	3	310	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	7.2
47	Schulzimmer/Informatik	86.5	3	312	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	12	612.0	7.1
48	Lernen	40.5	3	314	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	7.6
49	Lernen	42.0	3	315	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	7.3
50	Lernen	41.5	3	316	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	7.4
51	Skills	81.5	3	317 + 318	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	12	612.0	7.5
52	Lernen	40.0	3	319	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	7.7
53	Lernen	38.0	3	320	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	6	306.0	8.1
54	Schulzimmer/Informatik	75.0	3	321	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	12	612.0	8.2
55	Lernen	21.0	3	324	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	3	153.0	7.3
56	Servicepoint + Themen	208.0	3	323 + 325	Schulungsraum	023.1-Strong LED 2	36	1836.0	9.8
						018.2-Strong LED 1	4	204.0	
57	WC H	6.0	3	334	WC	Firaled	4	40.0	11.8

Minergie Stufe Projekt

Der Energienachweis zeigt Chancen und Defizite der geplanten Beleuchtung auf.

Tabelle 5: Energienachweis (2)

Geschäftshaus Rorschacherstrasse 226

Typischer Raum	Standardnutzung	Fläche m²	Projekt- wert kWh/m²	Grenzwert kWh/m²	Zielwert kWh/m²	Projekt- wert W/m²	Grenzwert W/m²	Zielwert W/m²	Projekt- wert MWh/a	Grenzwert MWh/a	Zielwert MWh/a
Büro typ 3 ohne TL	Grossraumbüro	79.2	19.4	42.3	24.7	7.8	14.7	10.8	1.5	3.4	2.0
Einzelbüro	Einzel-Gruppenbüro	131.5	11.1	32.9	7.9	11.6	20.1	14.7	1.5	4.3	1.0
Sitzungszimmer mit TL	Sitzungszimmer	69.0	7.4	15.3	3.7	13.3	17.2	12.5	0.5	1.1	0.3
Sitzungszimmer ohne TL	Sitzungszimmer	17.0	6.2	38.5	22.5	4.4	24.6	18.0	0.1	0.7	0.4
Schulungsraum	Schulzimmer	2024.5	9.7	23.2	9.7	7.7	13.4	9.8	19.6	47.0	19.7
Kopierraum	Spezial	9.0	22.7	45.2	25.3	9.6	15.8	11.0	0.2	0.4	0.2
Spielzimmer	Spezial Schulraum	585.0	4.1	13.3	3.1	5.2	10.4	7.3	2.4	7.8	1.8
Krippenraum	Spezial Schulraum	134.0	11.0	37.2	20.8	5.0	14.3	10.0	1.5	5.0	2.8
Garderobe typ 1 mit TL	Dusche/Garderoben	29.5	8.9	30.3	8.3	6.4	13.1	8.9	0.3	0.9	0.2
Garderobe typ 2 ohne TL	Dusche/Garderoben	71.0	18.8	36.1	14.7	7.8	9.9	6.7	1.3	2.6	1.0
Garderobe typ 3 ohne TL	Dusche/Garderoben	37.0	8.8	43.1	17.5	3.8	11.8	8.0	0.3	1.6	0.6
Fitness typ 1	Fitnessraum	168.0	18.1	29.2	11.3	9.7	11.1	7.7	3.0	4.9	1.9
Fitness typ 2	Fitnessraum	126.5	36.3	41.4	22.1	12.0	10.1	7.0	4.6	5.2	2.8
Auditorium	Hörsaal	203.0	8.9	16.4	4.0	11.7	14.3	10.4	1.8	3.3	0.8
Bibliothek typ 1	Bibliothek (Lesebereich)	70.3	21.8	34.5	19.5	11.4	13.9	10.2	1.5	2.4	1.4
Bibliothek typ 2	Bibliothek (Lesebereich)	150.0	17.9	39.3	22.2	9.7	16.1	11.7	2.7	5.9	3.3
Cafeteria typ 1	Selbstbedienungsrestaurant	221.0	5.2	6.9	1.5	6.7	7.2	4.9	1.2	1.5	0.3
Cafeteria typ 2	Selbstbedienungsrestaurant	73.0	5.4	9.1	2.0	6.8	9.4	6.4	0.4	0.7	0.1
Cafeteria typ 3	Selbstbedienungsrestaurant	114.0	5.3	8.9	2.0	6.7	7.2	4.8	0.6	1.0	0.2
Küche	Küche SB-Restaurant	109.0	21.3	38.2	26.4	10.1	13.9	10.1	2.3	4.2	2.9
Waschraum	Wasch- und Trockenraum	6.0	16.8	71.5	30.0	6.7	19.6	13.7	0.1	0.4	0.2
Speicher	Nebenräume (Lager/Tech...	15.5	20.5	8.9	3.5	18.2	8.5	5.6	0.3	0.1	0.1
Gesamtergebnis		12706.5	8.7	18.0	7.0	5.5	7.7	5.4	111.0	228.5	88.9

Umsetzung



Umsetzung



Umsetzung



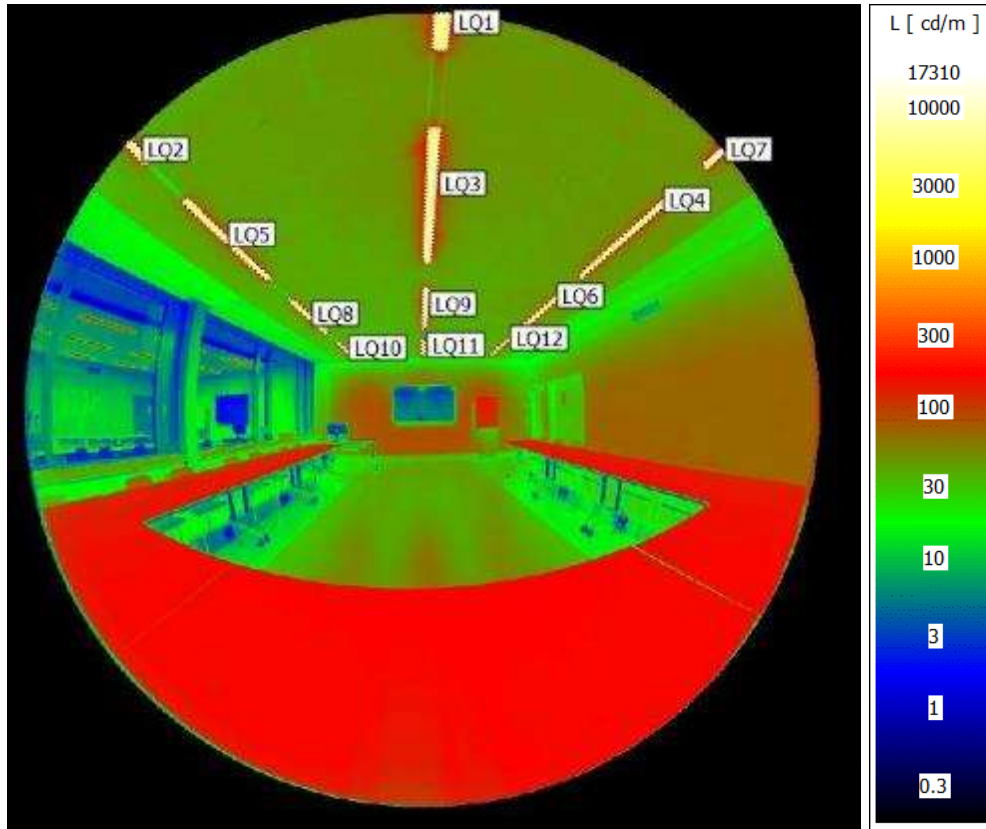
Umsetzung



Überprüfung Blendbegrenzung nach UGR (Schulzimmer 219)



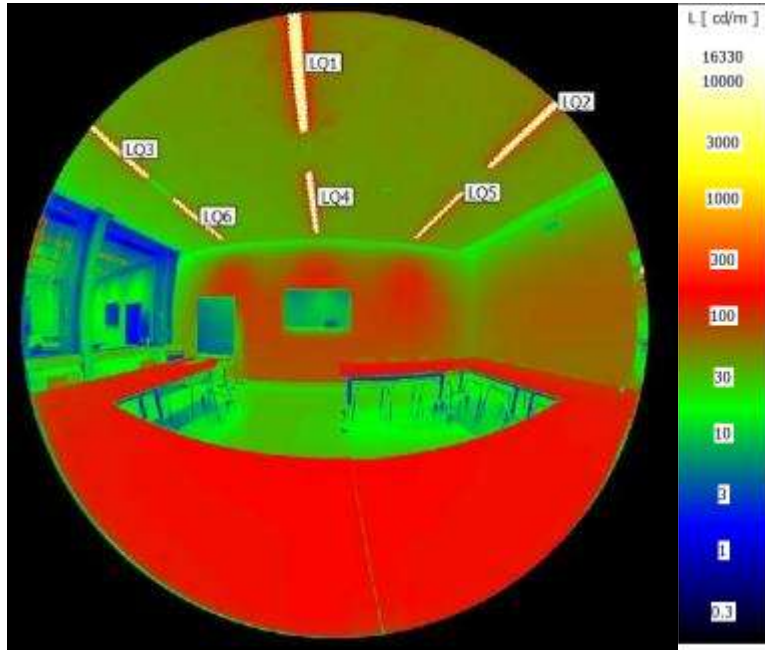
**Auswertung mit Falschfarbendarstellung der Leuchtdichten [cd/m²]
Blickrichtung Bildschirm**

[illegible]

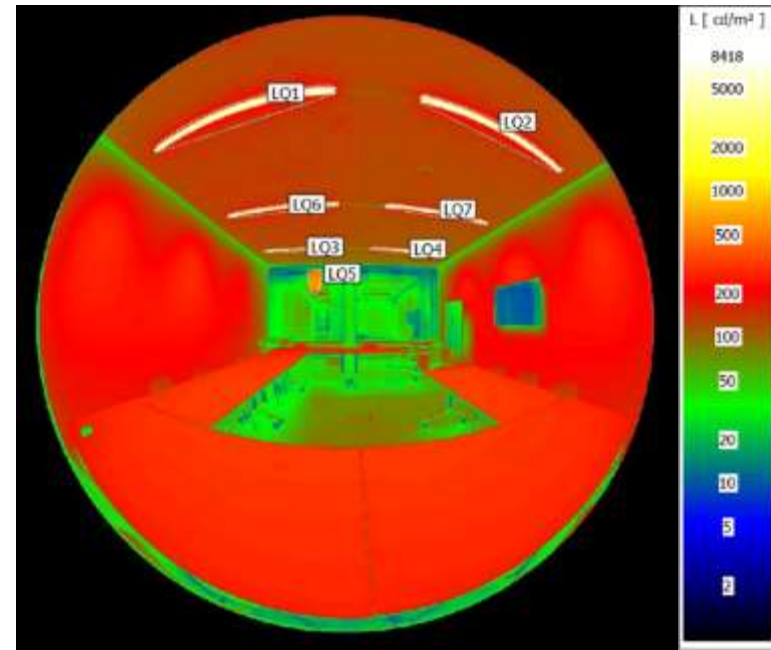
Überprüfung Blendbegrenzung nach UGR (Gruppenraum 217)



Auswertung mit Falschfarbendarstellung der Leuchtdichten [cd/m²] Blick Richtung Bildschirm und Fenster



Messgröße	Summe	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5	LQ6
L(mean) (cd/m ²)		5849	5839	4415	5783	4656	4095
Omega (sr)		0,02403	0,01038	0,006844	0,008107	0,005548	0,005005
Theta (°)		73,63	77,78	78,46	33,99	41,55	47,5
PosIdx		31,29	20,73	18,22	3,98	3,925	4,444



Messgröße	Summe	LQ1	LQ2	LQ3	LQ4	LQ5	LQ6	LQ7
L(mean) (cd/m ²)		2186	2521	1322	1720	286,6	2404	2415
Omega (sr)		0,06442	0,04206	0,005139	0,005395	0,006864	0,01561	0,01305
Theta (°)		67,08	69,91	22,72	25,86	13,94	35,88	38,78
PosIdx		17,77	16,85	2,142	2,19	1,492	3,665	3,748

Minergie Stufe Ausführung

Beleuchtungsnachweis / Vergleich Projekt - Ausführung



Beleuchtete Fläche	12706.5 m ²
Energiebedarf für Beleuchtung	111.0 MWh/a
Anforderungsprofil	Minergie
Anforderung Beleuchtung	9.7 kWh/m ²
Projektwert Beleuchtung	8.7 kWh/m ²
Anforderung erfüllt?	ja
Nachweis	
Datum	31.08.2016
Unterschrift	



Beleuchtete Fläche	12819.2 m ²
Energiebedarf für Beleuchtung	112.2 MWh/a
Anforderungsprofil	Minergie
Anforderung Beleuchtung	9.4 kWh/m ²
Projektwert Beleuchtung	8.8 kWh/m ²
Anforderung erfüllt?	ja
Nachweis	
Datum	18.04.2019
Unterschrift	



Eingabe Projekt

Eingabe Ausführung

Fazit



Je früher der Lichtplaner ein Bestandteil des Projektteams ist, desto bessere Rahmenbedingungen hat er.

Für eine seriöse Planung nach Minergie – Standard ist ein hoher Detaillierungsgrad von Vorteil.

Bei LED-Leuchten ist vermehrt auf die Blendbewertung (UGR) zu achten.

Anmerkung:

Für neue Projekte gilt die SIA 387/4 und auch die Norm EN 17037 (Tageslicht in Gebäuden).



Bild: art light gmbh

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit
www.artlight.ch