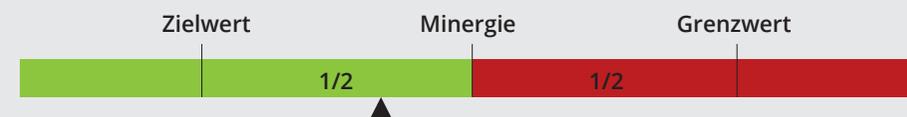


Beispiel: Beleuchtungsnachweis nach SIA 387/4 und MINERGIE®

Projekt	Schulhaus Muster Zürich
Projekt-Typ	Umbau
Projektstand	Betrieb
Bauherr	Amt für Hochbauten Zürich
Architekt	Architekt Meyer Basel
Elektroplanung	Walter Planer
Beleuchtungsplanung	Lichtmensch Bern

Beleuchtete Fläche	2587.1 m ²
Energiebedarf für Beleuchtung	10.5 MWh/a
Anforderungsprofil	Minergie
Anforderung Beleuchtung	5.3 kWh/m ²
Projektwert Beleuchtung	4.1 kWh/m ²
Anforderung erfüllt?	ja
Nachweis	
Datum	05.12.2017
Unterschrift	



Die Unterzeichnenden bestätigen, das Objekt gemäss dem MINERGIE® Nutzungsreglement und den zur Zertifizierung eingereichten Angaben und Unterlagen realisiert zu haben. Der/die Antragsteller/in ist verpflichtet energetisch relevante Projektänderungen, mit allen notwendigen Unterlagen, zu melden. Muss das Objekt aufgrund der Änderungen erneut geprüft werden, wird die Arbeit nach Aufwand verrechnet.

Tabelle 1: Typische Räume

Typischer Raum	Standardnutzung	Länge m	Tiefe m	Höhe m	Beleuchtungsst. lx	Stunden Tag/Nacht h	Tage pro Jahr d	Jahres- gleichzeitigk.	Stunden pro Jahr h	Nutzebene m	Art der Nutzung
Schulzimmer	Schulzimmer	11.6	8.1	1.0	500	11 / -	261	0.70	2010	0.75	NP
Übungszimmer	Schulzimmer	6.0	5.0	3.0	500	11 / -	261	0.70	2010	0.75	NP
Lehrerzimmer	Lehrerzimmer	6.0	6.0	3.0	300	11 / -	261	0.70	2010	0.75	NP
Büro	Einzel-Gruppenbüro	6.0	6.0	3.0	500	11 / -	261	0.80	2297	0.75	NP
Korridor	Verkehrsfläche	10.0	2.0	3.0	100	11 / 2	365	0.80	3796	0.05	SP
Treppe / Halle	Verkehrsfläche	6.0	6.0	3.0	100	11 / 2	365	0.80	2297	0.05	SP
WC	WC	2.0	2.0	2.5	200	11 / -	261	0.80	2297	0.05	SP
Lager / Technik	Nebenräume	4.0	5.0	2.5	100	11 / 2	365	0.80	3796	0.05	SP

Tabelle 2: Tageslichtnutzung und Lichtregulierung

Typischer Raum	Fensterfläche m ²	Oberlichtfläche m ²	Glas / Boden	Raumreflexion	Transmission Glas	Fenster zu Decke m	Sonnenschutz (Art)	Sonnenschutz (Regelung)	Balkontiefe m	Horizontverschattung	Tageslichtregelung	Präsenz Art	Präsenz Nachlauf min.
Schulzimmer	30.0	0.0	32%	normal	70%	0.2	3	4		klein	a off	a off	5
Übungszimmer	12.0	0.0	40%	normal	70%	0.2	3	4		klein	a off	a off	5
Lehrerzimmer	12.0	0.0	33%	normal	70%	0.2	3	3		klein	a off	a off	5
Büro	30.0	0.0	83%	normal	70%	0.2	5	5		klein	a off	a off	5
Korridor				normal							manuell	a on/off	5
Treppe / Halle	10.0	0.0	28%	normal	70%	0.2	3	4		klein	manuell	a on/off	5
WC				normal							manuell	a on/off	5
Lager / Technik				normal							manuell	a on/off	5

Tabelle 3: Leuchten

Leuchte	Minergie Nr.	LED	Anteil Direktlicht	UGR längs/ quer	Systemleistung W	Standbyleistung W	Gesamtlichtstrom lm	Lichtausbeute lm/W	Anzahl Leuchten
LICHT + RAUM, Deckenaufbau, Arno Pendelleuchte 80 W, 80W, 1/0	-	x	84%	<19/<19	80.0		8000	100	161
Pfeifer und Seibel, Deckenaufbau, LED Modul PS easyLED 23 W, 23W, 1/0	-	x	100%	<25/>25	23.0		1900	83	13
LICHT + RAUM, Deckenaufbau, DISC 20W, 20W, 1/0	-	x	88%	<22/<22	20.0		1800	90	39
LICHT + RAUM, Deckenaufbau, DISC 55W, 55W, 1/0	-	x	88%	<22/<22	55.0		5500	100	16
Regent, Deckenaufbau, CHANNEL LED HPE, 28W, 1/0	-	x	100%	<22/<25	28.0		2100	75	4
Regent, Deckenaufbau, CHANNEL LED HE, 20W, 1/0	-	x	100%	<22/<22	20.0		1600	80	57

Tabelle 4: Raumbuch

Nr.	Raum	Nettofläche m ²	Stockwerk	Raum-Nr.	Zugeordneter typischer Raum	Leuchtentyp	Anzahl	Inst. Leistung W	Spez. Leistung W/m ²
1	Haustechnik	20.2	UG		Lager / Technik	CHANNEL LED HE	4	80.0	4.0
2	Waschraum	16.8	UG		Lager / Technik	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	9.5
3	Büro Hortleitung	17.2	UG	U01	Büro	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	9.3
4	WC	4.0	UG		WC	DISC 20W	2	40.0	9.9
5	Betreuung	88.8	UG	U02	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	8.1
6	Lager	15.0	UG		Lager / Technik	CHANNEL LED HE	2	40.0	2.7
7	WC	8.0	UG		WC	DISC 20W	2	40.0	5.0
8	Betreuung	83.8	UG	U03	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	8.6
9	Putzen	8.1	UG		Lager / Technik	CHANNEL LED HPE	1	28.0	3.4
10	Technik	14.6	UG		Lager / Technik	CHANNEL LED HE	2	40.0	2.7
11	Korridor	2.5	UG		Korridor	DISC 55W	1	55.0	22.1
12	Garderobe	78.0	UG		Treppe / Halle	Arno Pendelleuchte 80 W	5	400.0	5.1
13	Korridor	18.3	UG		Korridor	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	8.7
14	Geräteraum	14.5	UG		Lager / Technik	CHANNEL LED HE	2	40.0	2.8
15	WC	2.8	UG		WC	DISC 20W	1	20.0	7.1
16	Musik	48.8	UG	U04	Übungszimmer	DISC 55W	6	330.0	6.8
17	Musik	17.9	UG	U05	Übungszimmer	DISC 55W	2	110.0	6.2
18	Musik	40.4	UG	U06	Übungszimmer	CHANNEL LED HE	4	80.0	2.0
19	Windfang	12.5	UG		Lager / Technik	DISC 20W	3	60.0	4.8
20	Hortküche	30.0	UG	U07	Übungszimmer	LED Modul PS easyLED ...	13	299.0	10.0
21	Korridor	4.0	UG		Korridor	DISC 20W	1	20.0	5.0
22	Korridor	33.3	UG		Korridor	DISC 20W	7	140.0	4.2
23	WC	8.5	EG		WC	DISC 20W	6	120.0	14.1
24	Putzen	1.5	EG		Lager / Technik	CHANNEL LED HPE	1	28.0	18.4
25	Schulzimmer	91.2	EG	E01	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	7.9

Tabelle 4: Raumbuch (2)

Nr.	Raum	Nettofläche m ²	Stockwerk	Raum-Nr.	Zugeordneter typischer Raum	Leuchtentyp	Anzahl	Inst. Leistung W	Spez. Leistung W/m ²
26	Schulzimmer	95.5	EG	E02	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80	9	720.0	7.5
27	Schulzimmer	91.2	EG	E03	Schulzimmer	CHANNEL LED HE	9	180.0	2.0
28	Treppe/Halle	113.0	EG		Treppe/Halle	Arno Pendelleuchte 80 W	6	480.0	4.2
29	Korridor	3.4	EG		Korridor	DISC 55W	1	80.0	23.6
30	Korridor		EG		Korridor	Arno Pendelleuchte 80 W	2	110.0	24.3
31	Treppe/Halle	23.3	EG		Treppe/Halle	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	6.9
32	Büro Hauswart	11.6	OG01	101	Büro	DISC 20W	2	160.0	13.8
33	WC	3.3	OG01		WC	DISC 55W	2	40.0	12.0
34	WC	2.9	OG01		WC	CHANNEL LED HPE	1	55.0	18.8
35	Putzen	1.4	OG01		Lager/Technik	Arno Pendelleuchte 80 W	1	28.0	20.6
36	Schulzimmer	91.3	OG01	104	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	7.9
37	Lehrerzimmer	95.3	OG01	103	Lehrerzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	7.6
38	Büro Schulleitung	31.2	OG01	102	Büro	CHANNEL LED HE	3	240.0	7.7
39	Schulzimmer	91.0	OG01	105	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	180.0	2.0
40	Treppe/Halle	113.0	OG01		Treppe/Halle	DISC 55W	6	480.0	4.2
41	Korridor	5.0	OG01		Korridor	DISC 20W	2	110.0	22.2
42	WC	10.9	OG02		WC	DISC 20W	6	120.0	11.0
43	WC	7.0	OG02		WC	CHANNEL LED HPE	2	40.0	5.7
44	Putzen	1.4	OG02		Lager/Technik	Arno Pendelleuchte 80 W	1	28.0	20.2
45	Schulzimmer	91.3	OG02	201	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	7.9
46	Handarbeit	64.4	OG02	203	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	6	480.0	7.5
47	Werken	42.3	OG02	204	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	4	320.0	7.6
48	Schulzimmer	91.0	OG02	202	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	7.9
49	Treppe/Halle	113.0	OG02		Treppe/Halle	Arno Pendelleuchte 80 W	4	320.0	2.8
50	Korridor	4.6	OG02		Übungszimmer	DISC 55W	2	110.0	24.2

Tabelle 4: Raumbuch (3)

Nr.	Raum	Nettofläche m ²	Stockwerk	Raum-Nr.	Zugeordneter typischer Raum	Leuchtentyp	Anzahl	Inst. Leistung W	Spez. Leistung W/m ²
51	Lager	19.8	OG02		Lager/Technik	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	8.1
52	WC	4.9	OG03		WC	DISC 20W	4	80.0	16.2
53	Teamzimmer	6.6	OG03	301	Lehrerzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	1	80.0	12.2
54	WC	2.1	OG03		WC	DISC 20W	1	20.0	9.4
55	Bibliothek	25.8	OG03	303	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	4	320.0	12.4
56	Singen	46.0	OG03	302	Schulzimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	6	480.0	10.4
57	Lager	2.6	OG03		Lager/Technik	CHANNEL LED HE	1	20.0	7.6
58	Therapie	23.8	OG03	304	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	3	240.0	10.1
59	Musik	19.2	OG03	305	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	8.4
60	Musik	25.2	OG03	306	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	3	240.0	9.5
61	Musik	61.2	OG03	307	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	9	720.0	11.8
62	Musik	27.6	OG03	308	Übungszimmer	CHANNEL LED HE	3	60.0	2.2
63	Musik	24.6	OG03	309	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	6.5
64	Musik	22.8	OG03	310	Übungszimmer	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	7.0
65	Korridor	4.5	OG03		Korridor	DISC 20W	2	40.0	8.8
66	Korridor	13.1	OG03		Korridor	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	12.2
67	Treppe/Halle	2.0	OG03		Treppe/Halle	CHANNEL LED HE	1	20.0	9.9
68	Treppe/Halle	79.1	OG03		Treppe/Halle	Arno Pendelleuchte 80 W	6	480.0	6.1
69	Korridor	12.0	OG03		Korridor	Arno Pendelleuchte 80 W	2	160.0	13.3
70	Estrich	241.2	OG04		Lager/Technik	CHANNEL LED HE	16	320.0	1.3
71	Haustechnik	24.4	OG04		Lager/Technik	CHANNEL LED HE	2	40.0	1.6
72	Haustechnik	14.9	OG04		Lager/Technik	CHANNEL LED HE	2	40.0	2.7

Tabelle 5: Energienachweis

Typischer Raum	Standardnutzung	Fläche m ²	Projektwert kWh/m ²	Grenzwert kWh/m ²	Zielwert kWh/m ²	Projektwert W/m ²	Grenzwert W/m ²	Zielwert W/m ²	Projektwert MWh/a	Grenzwert MWh/a	Zielwert MWh/a
Schulzimmer	Schulzimmer	861.1	4.4	10.5	1.6	6.8	7.5	4.9	3.8	9.1	1.4
Übungszimmer	Schulzimmer	478.4	4.2	15.1	2.2	7.9	13.0	8.4	2.0	7.2	1.0
Lehrerzimmer	Lehrerzimmer	101.9	3.8	8.7	1.2	7.9	7.5	4.9	0.4	0.9	0.1
Büro	Einzel-Gruppenbüro	60.0	7.1	16.5	2.4	9.3	12.5	8.1	0.4	1.0	0.1
Korridor	Verkehrsfläche	100.7	9.8	7.5	1.9	10.3	4.0	2.6	1.0	0.8	0.2
Treppe / Halle	Verkehrsfläche	521.5	2.9	3.4	0.4	4.5	2.8	1.8	1.5	1.8	0.2
WC	WC	54.6	6.0	11.3	2.9	10.5	9.9	6.4	0.3	0.6	0.2
Lager / Technik	Nebenräume	408.9	2.6	5.7	1.5	2.7	3.0	1.9	1.1	2.3	0.6
Gesamtergebnis		2587.1	4.1	9.1	1.5	6.2	6.9	4.5	10.5	23.7	3.9