

LED im Oberstufenschulhaus Quader in Chur Minergie P

Jürg Brunner, Eidg. dipl. El. Inst.

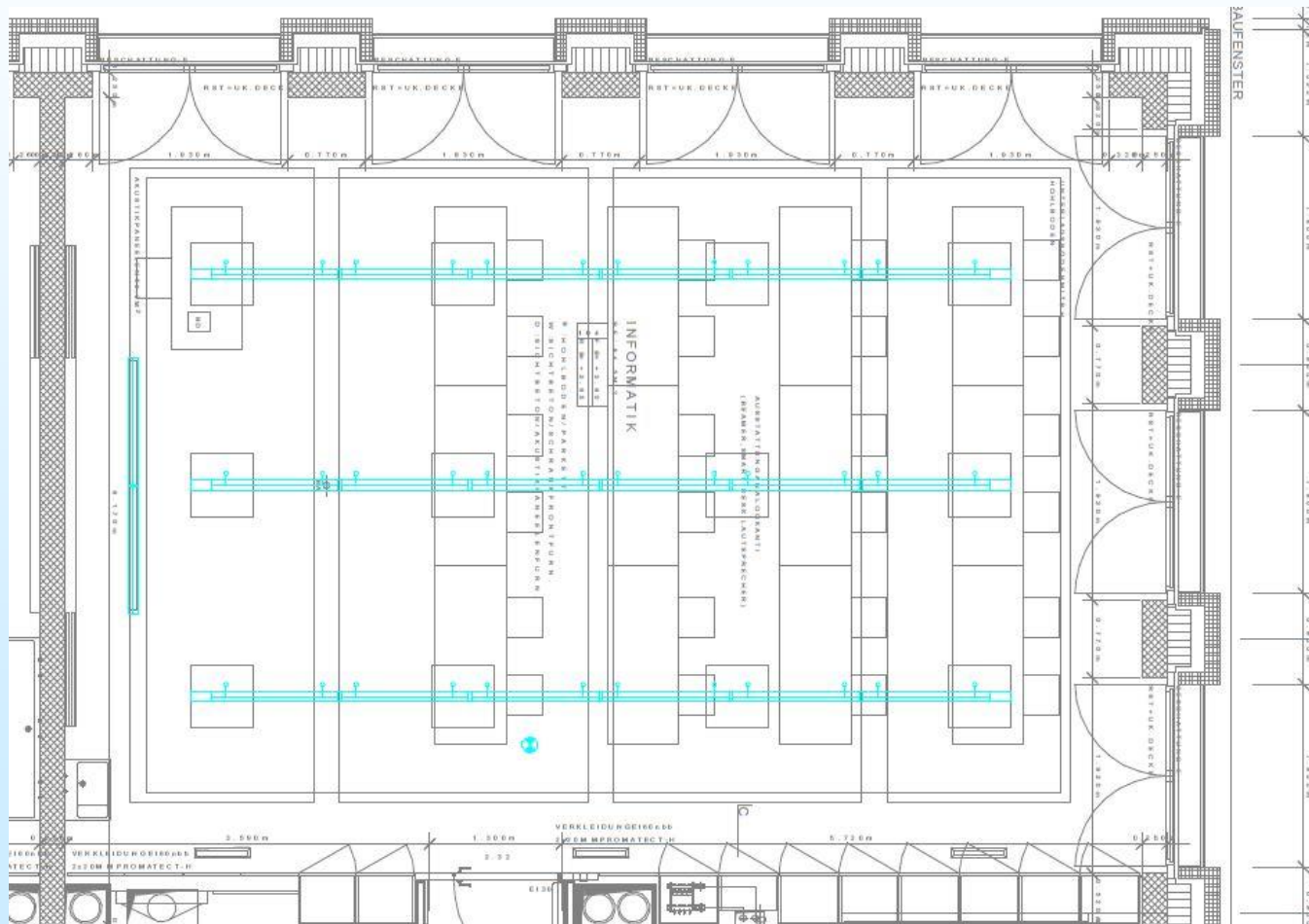
Ing. Büro Brüniger + Co. AG, Chur

Präsentation vom 20.09.2012

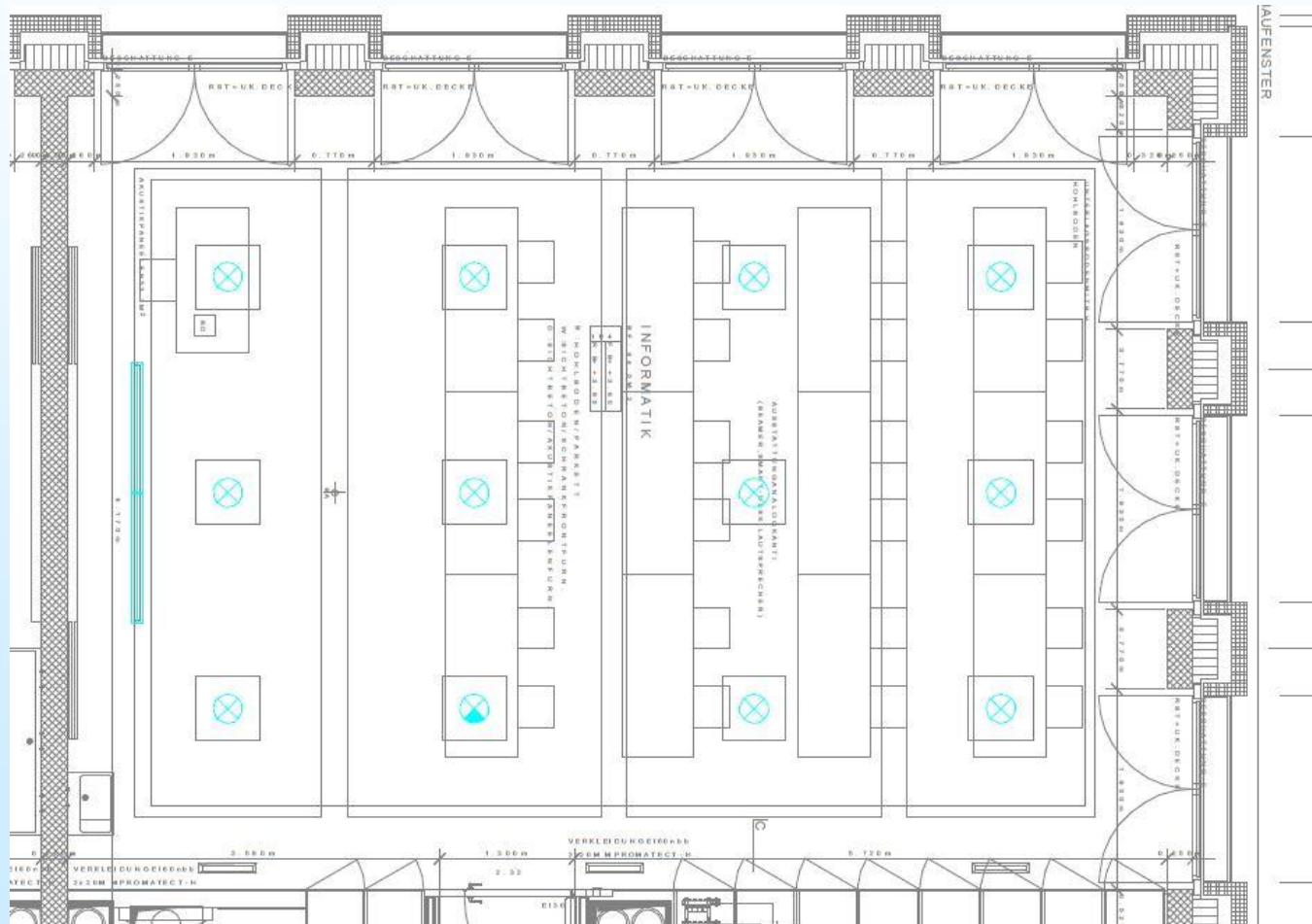
Beleuchtungs-Varianten Klassenzimmer

- **Variante 1** Standard-Beleuchtung mit FL
- **Variante 2** Pendelleuchten
- **Variante 3** LED-Leuchten

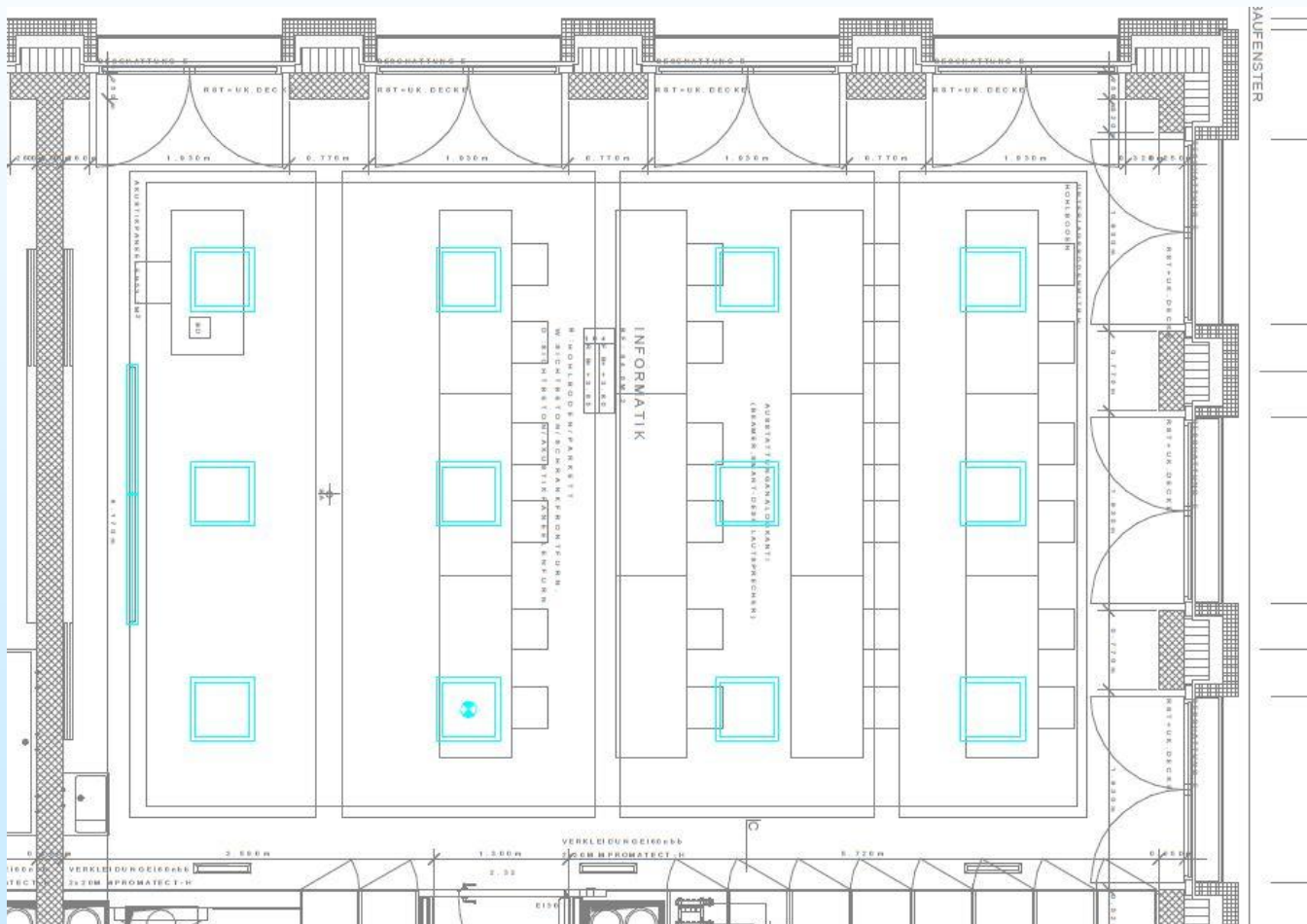
Variante 1 Standard-Beleuchtung mit FL



Variante 2 Pendelleuchten



Variante 3 LED-Leuchten



Vorgaben an die Beleuchtung

- Minergie - P - Standard
- Mittlere Beleuchtungsstärke 500 Lux
- Tageslichtabhängige Steuerung
- Garantieleistungen
- Ersatzteilgarantie
- Wartungsarm
- Keine aktive Kühlung der Beleuchtung

Wichtigste Vorschriften

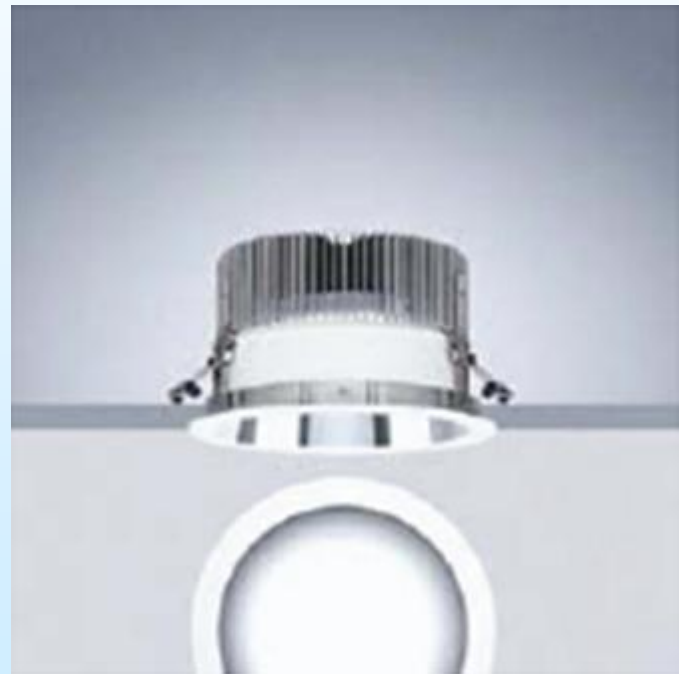
- EN Normen
- SIA Normen
- SLG Richtlinien
- NIN
- SUVA Normen
- VKF Auflagen
- Minergie Vorgaben
- Auflagen Behörden

Achtung:
**Für LED-Leuchten gibt es noch
keine definitiven Normen**

Leuchten

ZT Panos Inf

- LED Decken-Einbauleuchte
- 27 W
- 2'400 lm
- URG<19
- RA90
- Farbtemperatur nach Wahl
- 50'000 h
- Korridor und Nebenräume



Leuchten

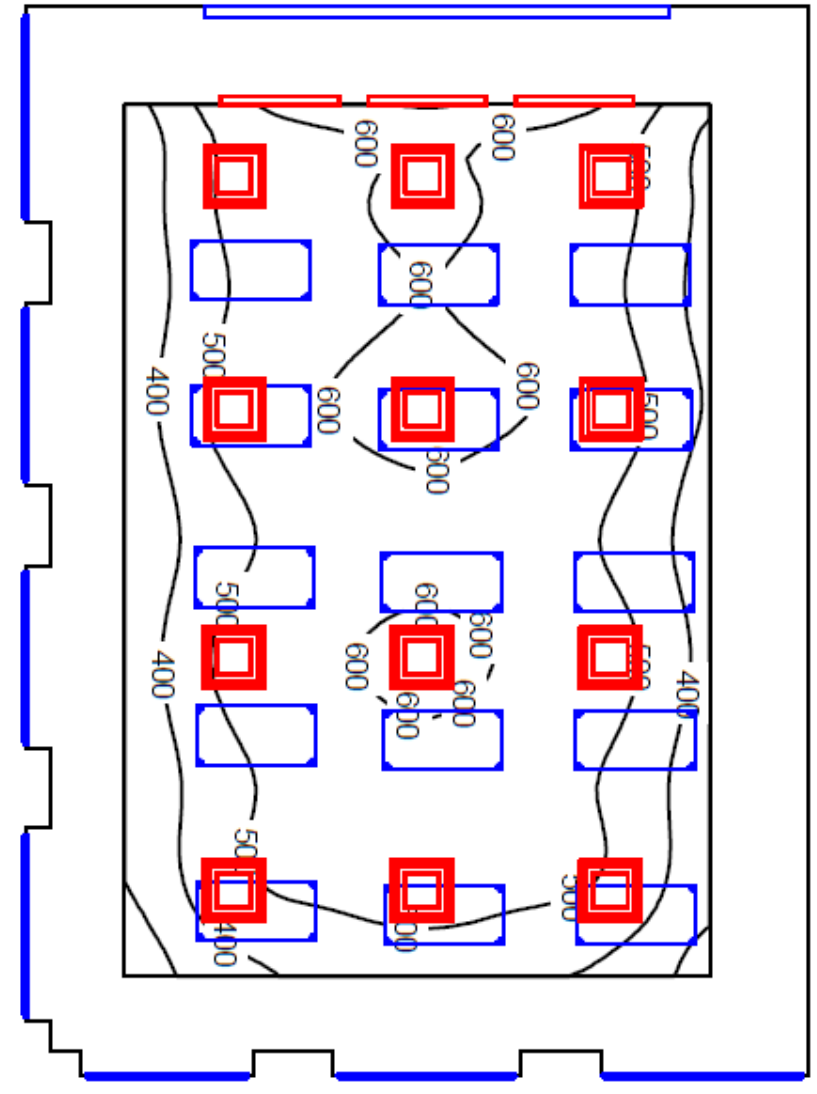
Careena

- LED Deckenanbauleuchte
- 52 W
- 3'300 lm
- URG <16
- RA90
- Farbtemperatur nach Wahl
- 50'000 h
- Klassenzimmer



Berechnung

Fläche	65 m ²
Raumhöhe	3.35 m
Nutzebene	0.75 m
Wirkungsgrad	0.89
Beleuchtungsstärke	500 lx
Lichtstrom	3'300 lm
Verschmutzungsfaktor	1.25
Anzahl Leuchten	12



Ingenieurbüro für elektrische Anlagen

Brüniger + Co. AG

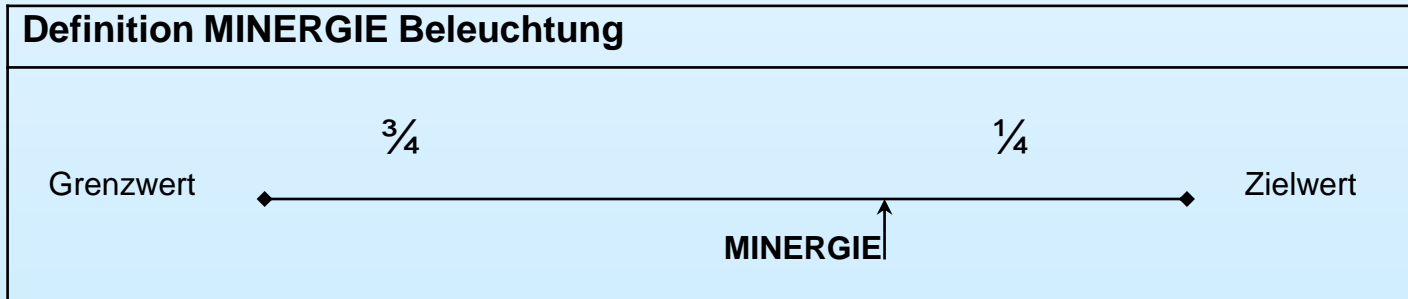
Kasernenstr. 95, Postfach 72, CH-7007 Chur

Minergiedaten

Systemanforderungen					
		Projektwert	Grenzwert	MINERGIE	Zielwert
Projekt	kWh/m ²	6.0	14.2	6.3	3.7
	MWh	6.8	16.1	7.2	4.2

MINERGIE	Projekt:	89%
----------	----------	-----

MINERGIE	grün = erfüllt	rot = nicht erfüllt
----------	----------------	---------------------



Ingenieurbüro für elektrische Anlagen

Brüniger + Co. AG

Kasernenstr. 95, Postfach 72, CH-7007 Chur

Kosten

Einzelpreise:

LED-Leuchte Careena : CHF 540.-

Panos Inf: CHF 230.-

Gesamtinvestition Beleuchtungskörper: CHF 85'000.-

Gesamtinvestition Variante FL: CHF 78'000.-

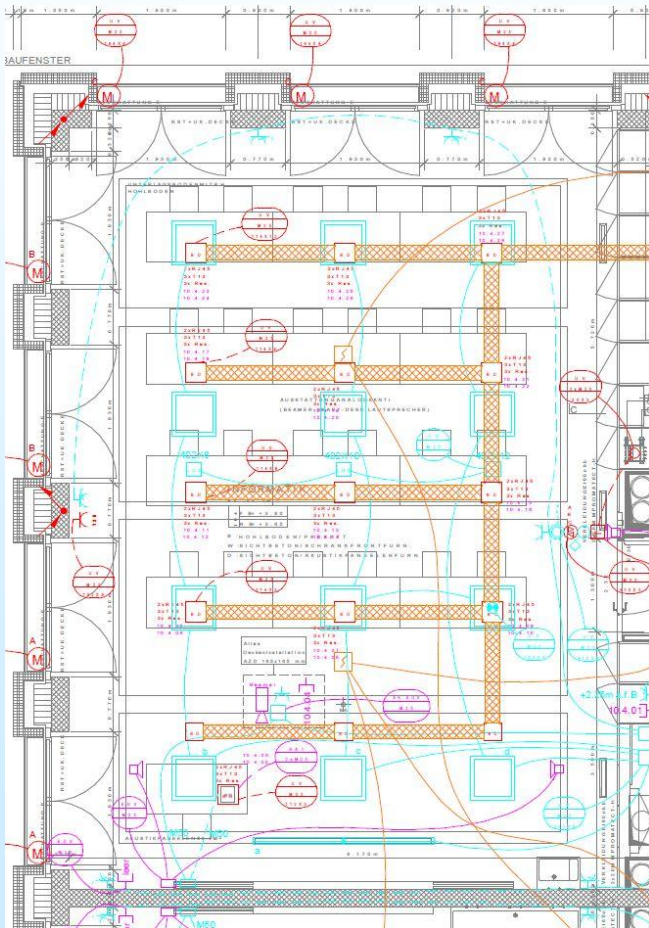
Kosten

Bei den Betriebskosten ist Folgendes zu beachten:

- Die Energieeinsparungen sind nicht immer so gross wie man glaubt.
- Die grössten Einsparungen erfolgen durch eine optimale Steuerung oder Regelung sowie gut informierte Nutzer.
- Wirtschaftlichkeitsvergleiche verschiedener Systeme sollten von neutralen Stellen erstellt werden.

Ingenieurbüro für elektrische Anlagen
Brüniger + Co. AG
Kasernenstr. 95, Postfach 72, CH-7007 Chur

Realisierung



Fazit

- Die LED ist das Licht der Gegenwart und Zukunft.
- LED-Beleuchtung im Klassenzimmer ist möglich, sofern der Preis der Leuchte stimmt.
- Durch die LED-Beleuchtung wird noch keine Energie gespart.
- Für nicht fix möblierte Zimmer sollten keine Punkt-Leuchten verwendet werden (Schattenwürfe).
- Um eine LED-Beleuchtung zu realisieren, braucht es den Mut für Neues aller Beteiligten.

Ingenieurbüro für elektrische Anlagen

Brüniger + Co. AG

Kasernenstr. 95, Postfach 72, CH-7007 Chur

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

