

---

MICHAEL BAMBERGER

# Die LED als museale Allgemeinbeleuchtung

IN ZUSAMMENARBEIT MIT

Stadt München  
Studio Professor Tanterl





## DAS NEUE LENBACHHAUS

---

Das Lenbachhaus ist eines der wichtigsten Museen für die Bildende Kunst der Klassische Moderne in Deutschland. Die Stadt München hat den Museumsbestand mit dem Architekturbüro Foster & Partner (London) neu sortiert. Die Idee bestand darin, die Werke für den Betrachter besser ins Bild zu setzen, und die wachsende Besucherzahl in geeignete Wege zu leiten.

## DAS NEUE LENBACHHAUS



INGENIEURE BAMBERGER plant das Kunstlicht in allen Bereichen und beraten über Fragen des Tageslichtes.



## DAS NEUE LENBACHHAUS

---

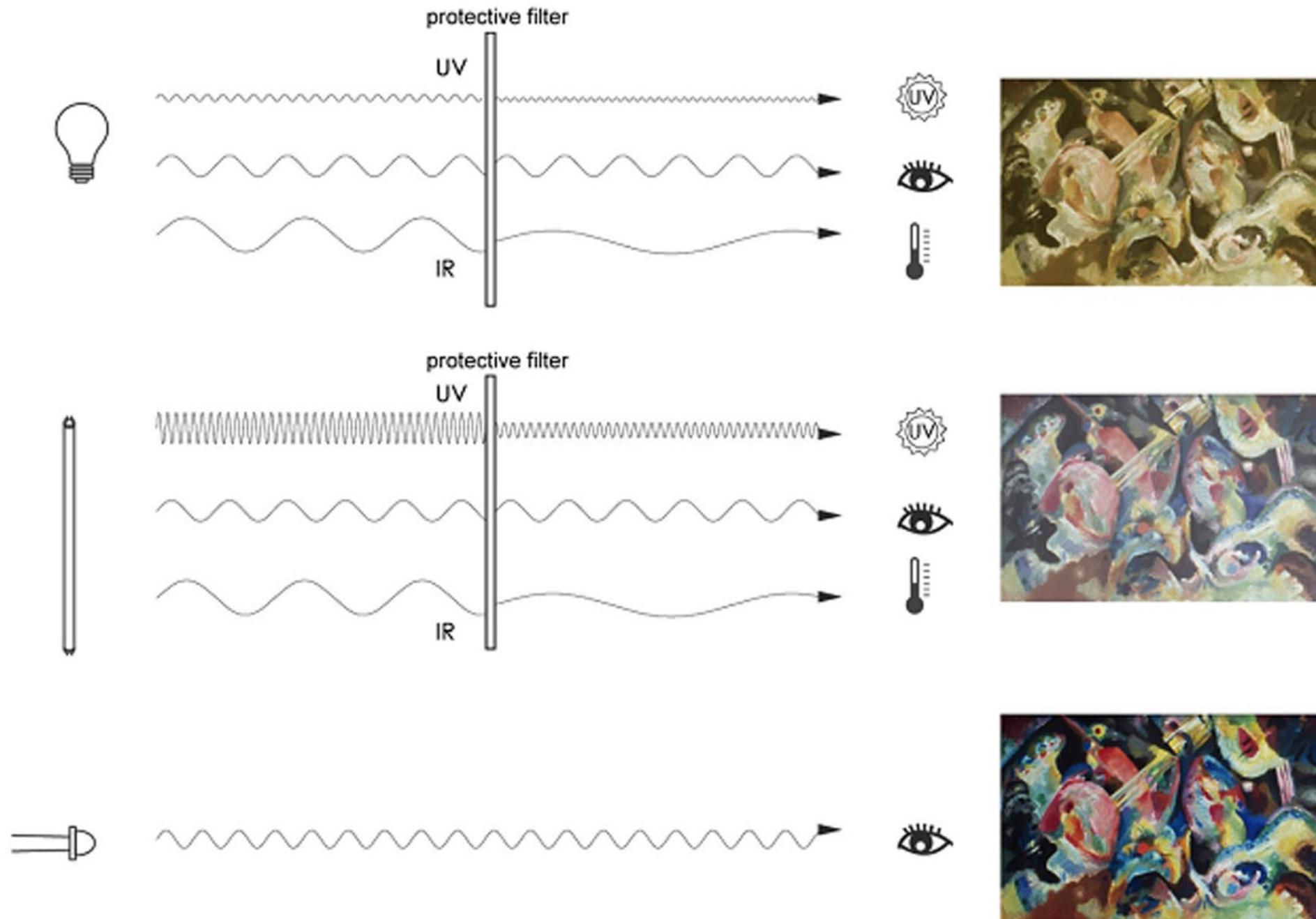


Der Bauherr hatte schon, bevor wir 2008 zum Projekt kamen, den Wunsch, die Ausstellungsbeleuchtung in LED auszuführen. Professor Tanterl hat dazu 2009 eine Machbarkeitsstudie erstellt. Das Bundesministerium hat 2010 den Wettbewerb „Kommunen in neuen Licht“ prämiert. Hier ist das Projekt ausgezeichnet worden. Ausführungspartner ist Osram.



- Farbtemperaturen zwischen 3.000 K und 6.000 K
- Ein mehr als sehr guter CRI
- Beleuchtungsstärken an den Ausstellungswänden zwischen 50 lux und 350 lux
- Neue Möglichkeiten zur Kunst-Präsentation in freier Lichtgestaltung
- Niedriger Energieverbrauch





Durch das Herausfiltern von IR- und UV-Anteilen aus dem Licht werden konservatorische Aspekte berücksichtigt.





light = 100%

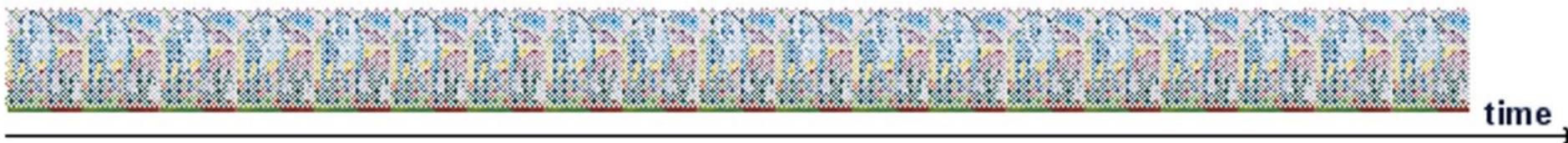
light = 50% pulse width modulation



light = 10% pulse width modulation



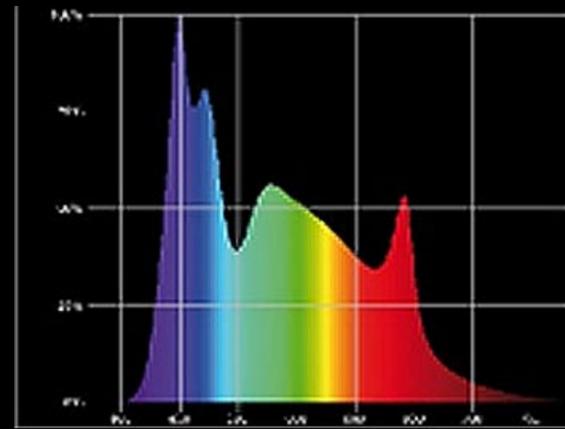
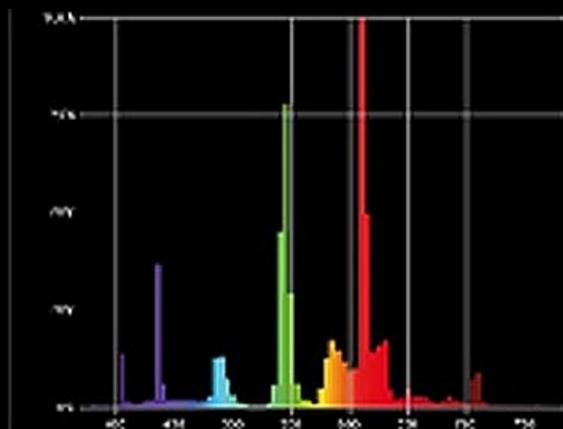
light = 50% constant current control



Fluoreszenz-Lampe  
mit 830.



Vier-Farb-Lampe:  
Weiß, blau, grün, rot.



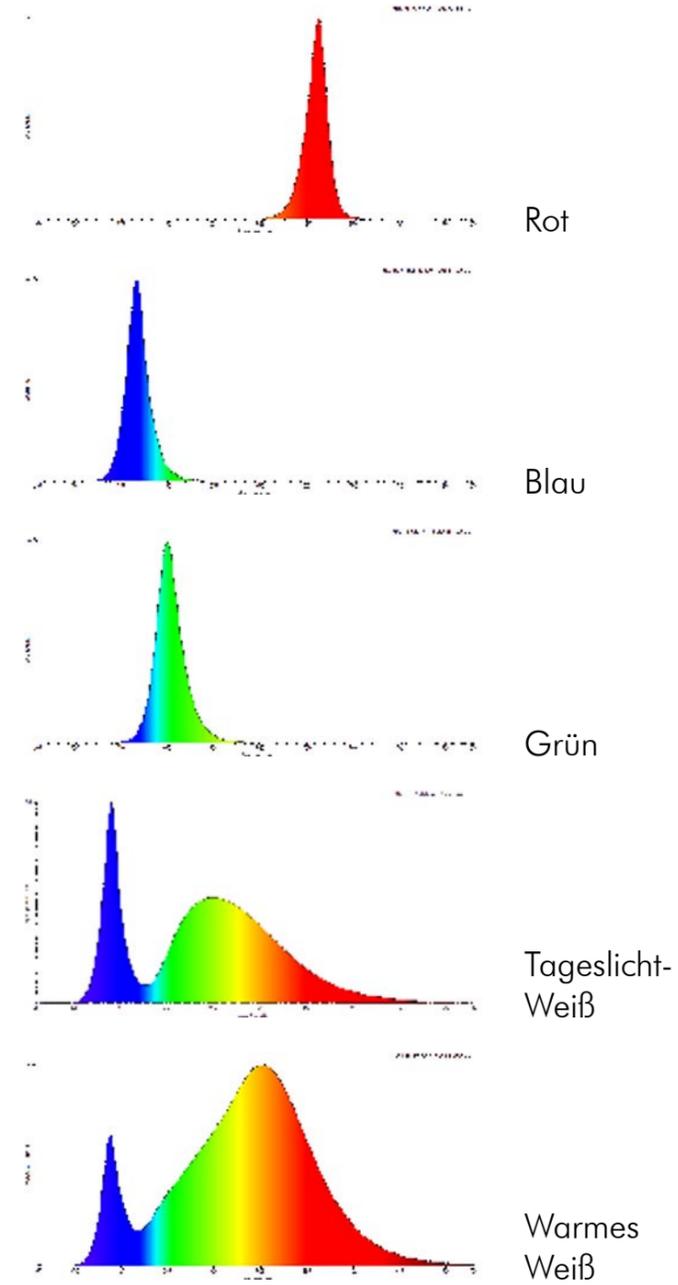
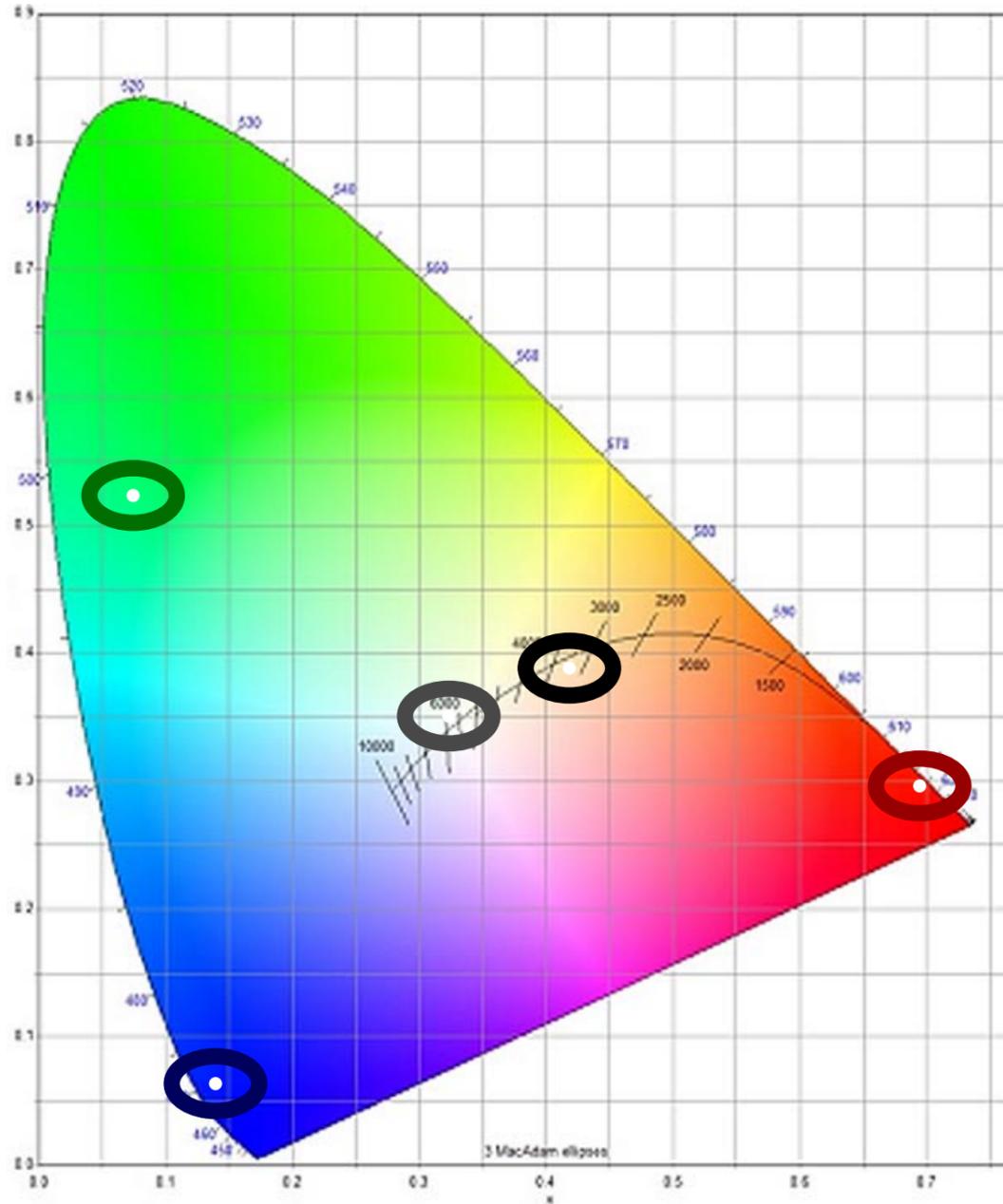
Lichtquelle:  
Fluoreszenz-Lampe —  
Referenz-Beleuchtung.

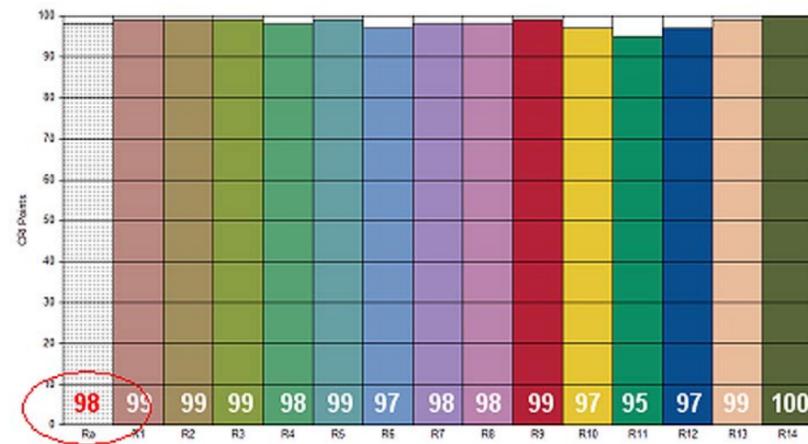
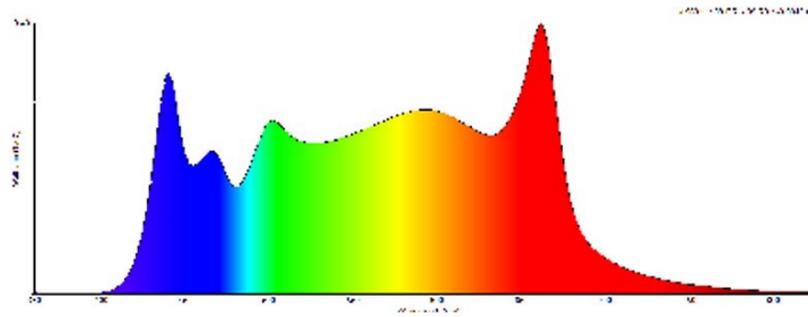
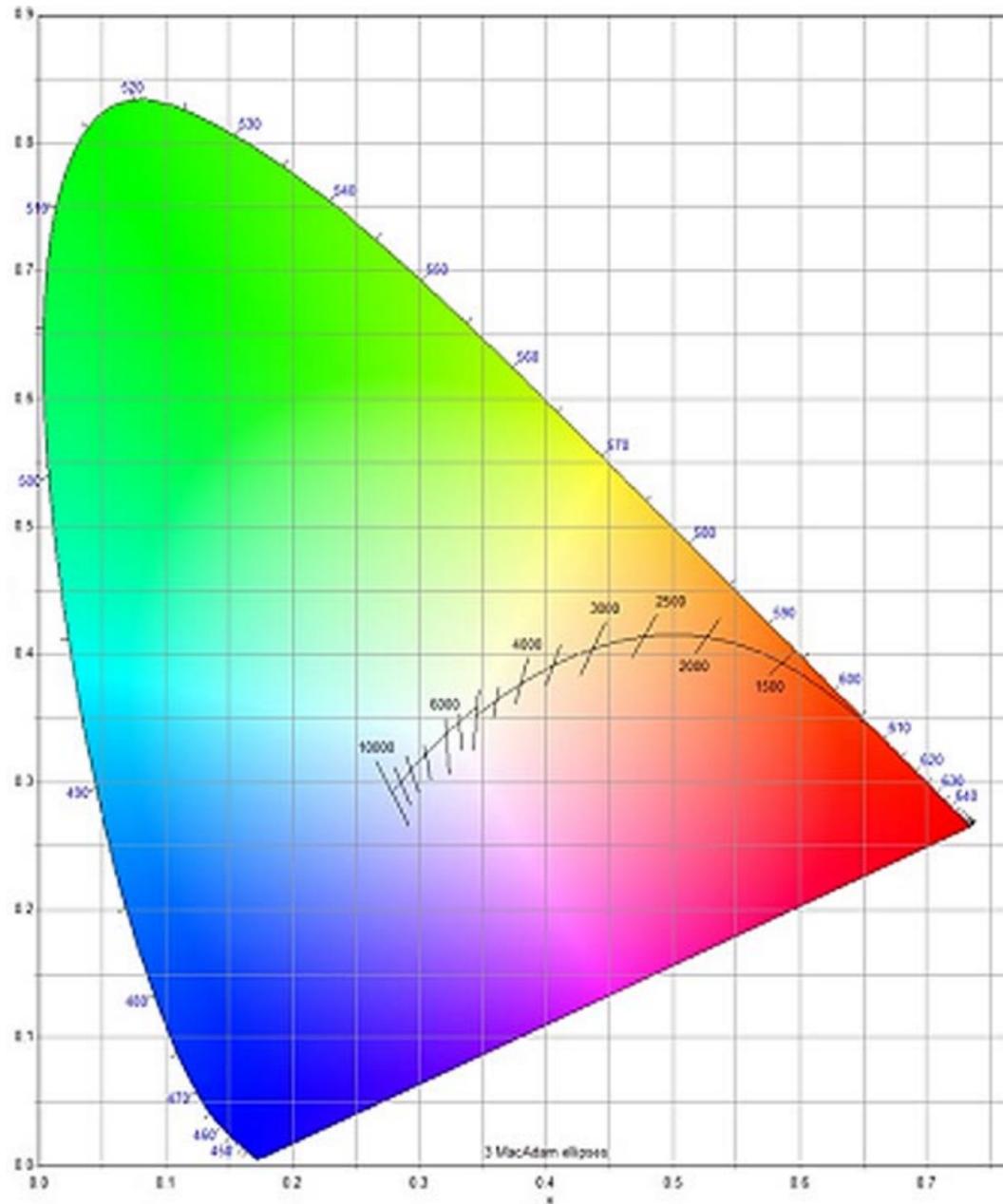
Lichtquelle:  
LED —  
Referenz-Beleuchtung.

## NEUE MASSSTÄBE FÜR DIE BELEUCHTUNG VON KUNST

- Sensible Kunstwerke *sanft* ins Licht setzen
- Passend zur Ausstellung immer das richtige Licht
- Herausragende Farbwiedergabe in allen Testfarben (1 bis 14) in jeder Farbtemperatur und jeder Helligkeitsstufe



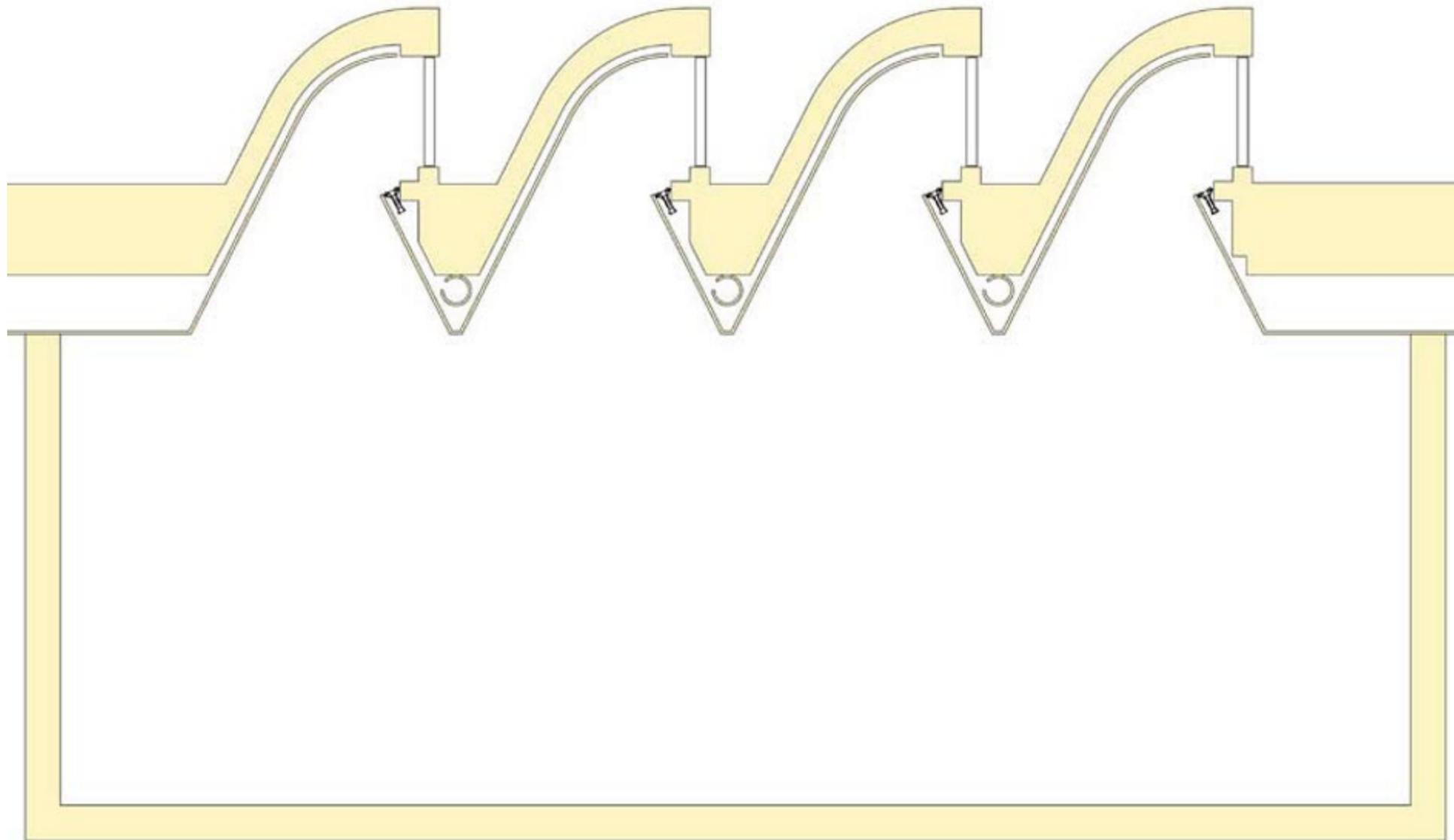


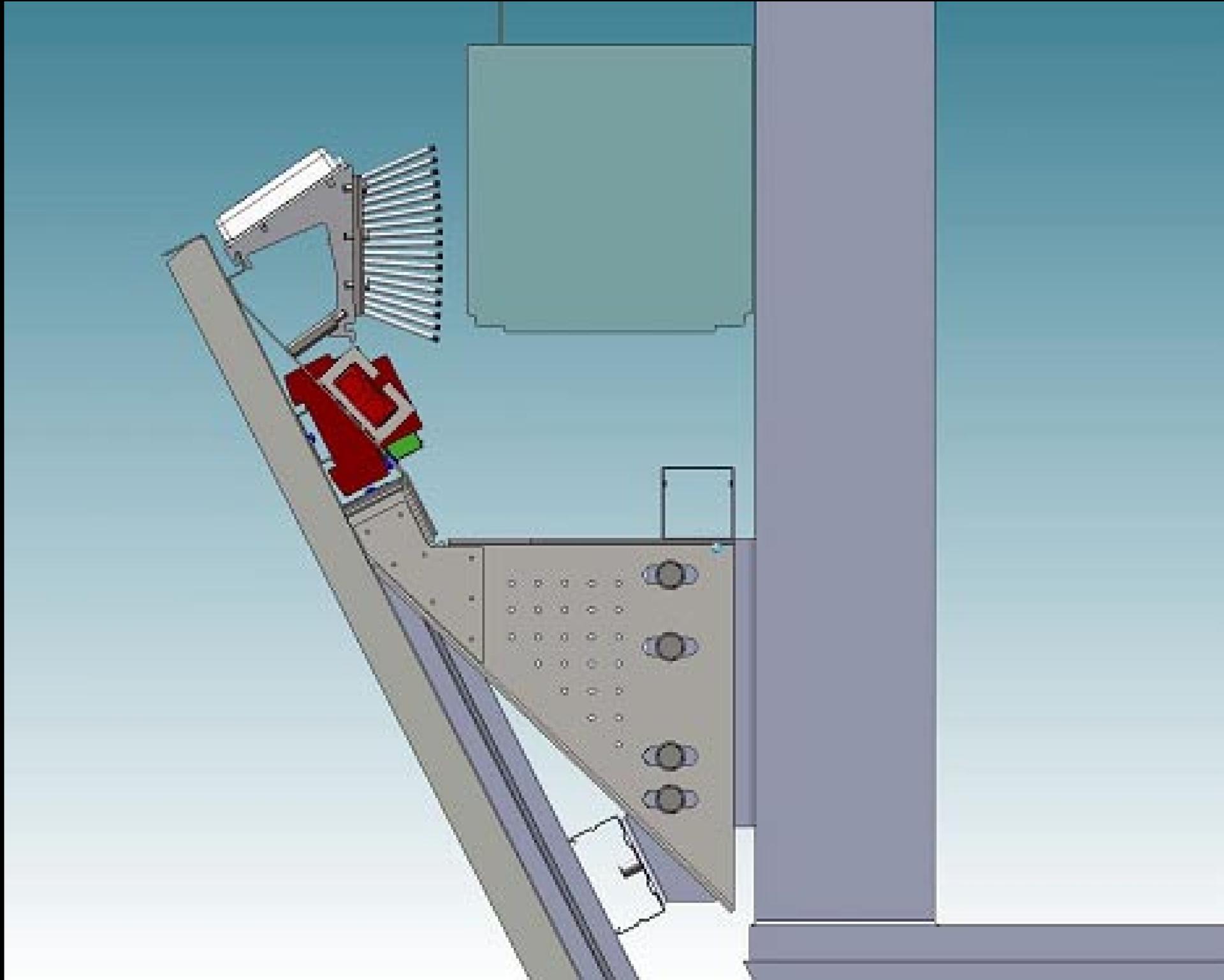


**Ra = 98**

Beispielswerte bei 4500 K  
bei CRI 98





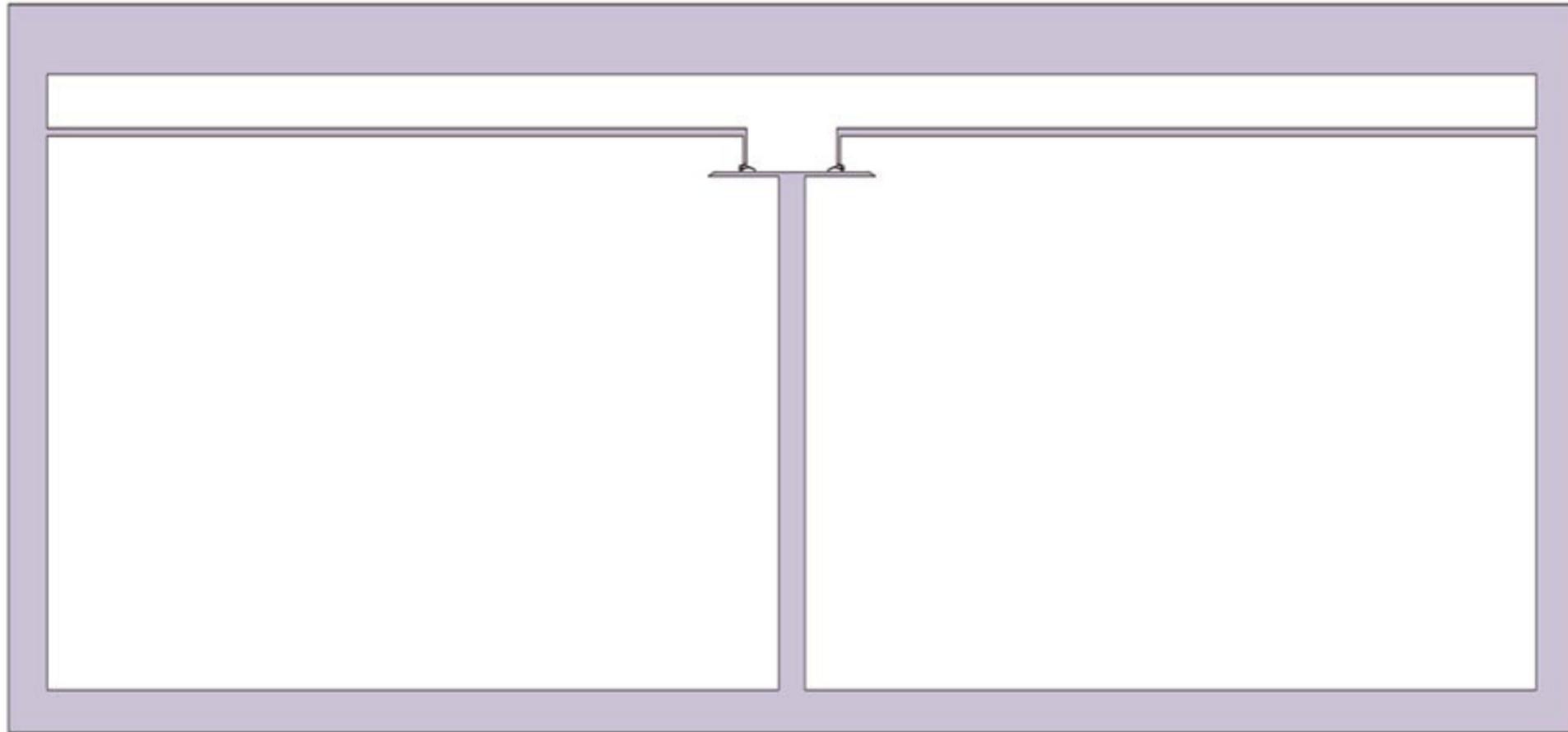




# SHED-LEUCHTEN

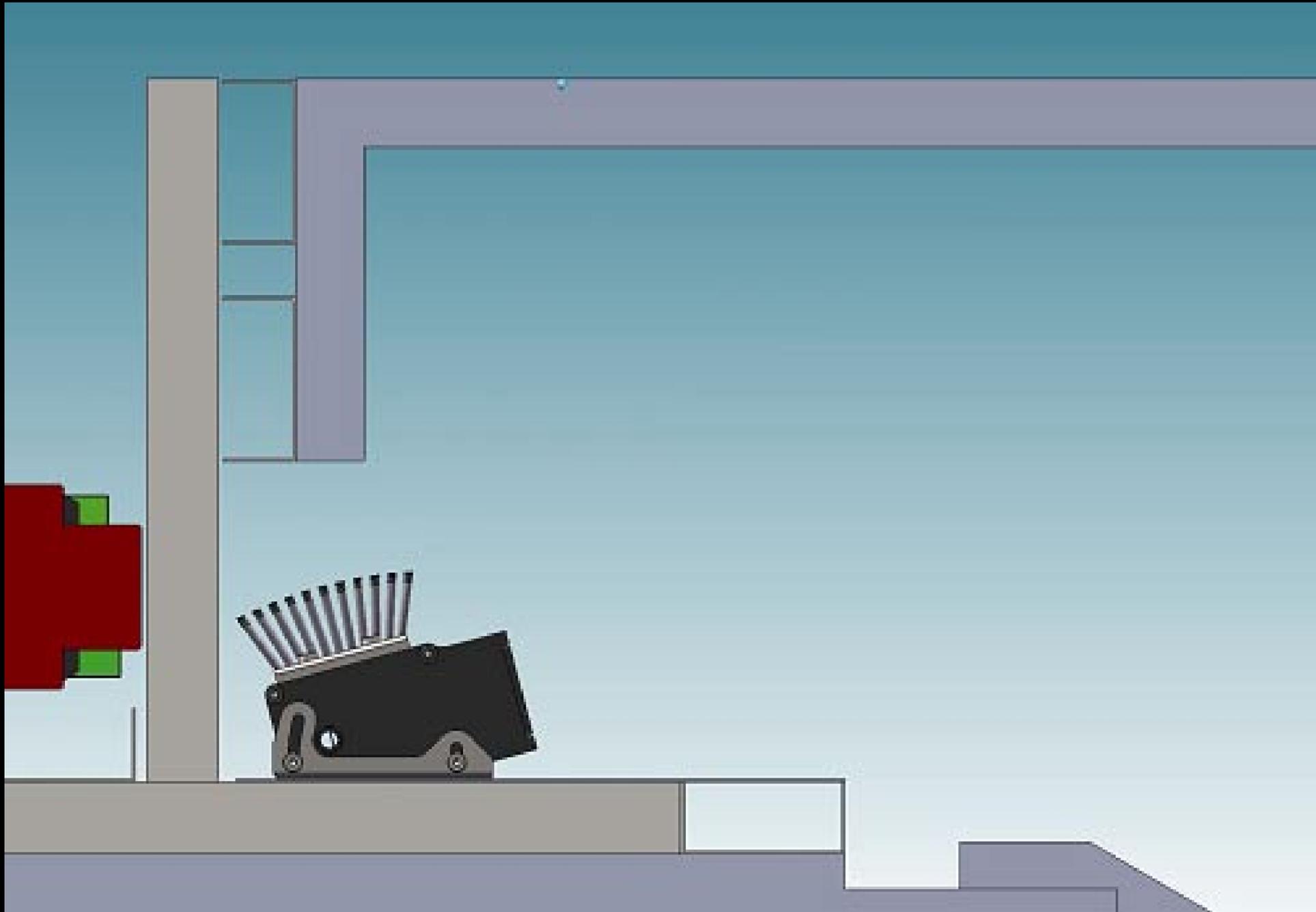
---





# VOUTE-LEUCHE

---



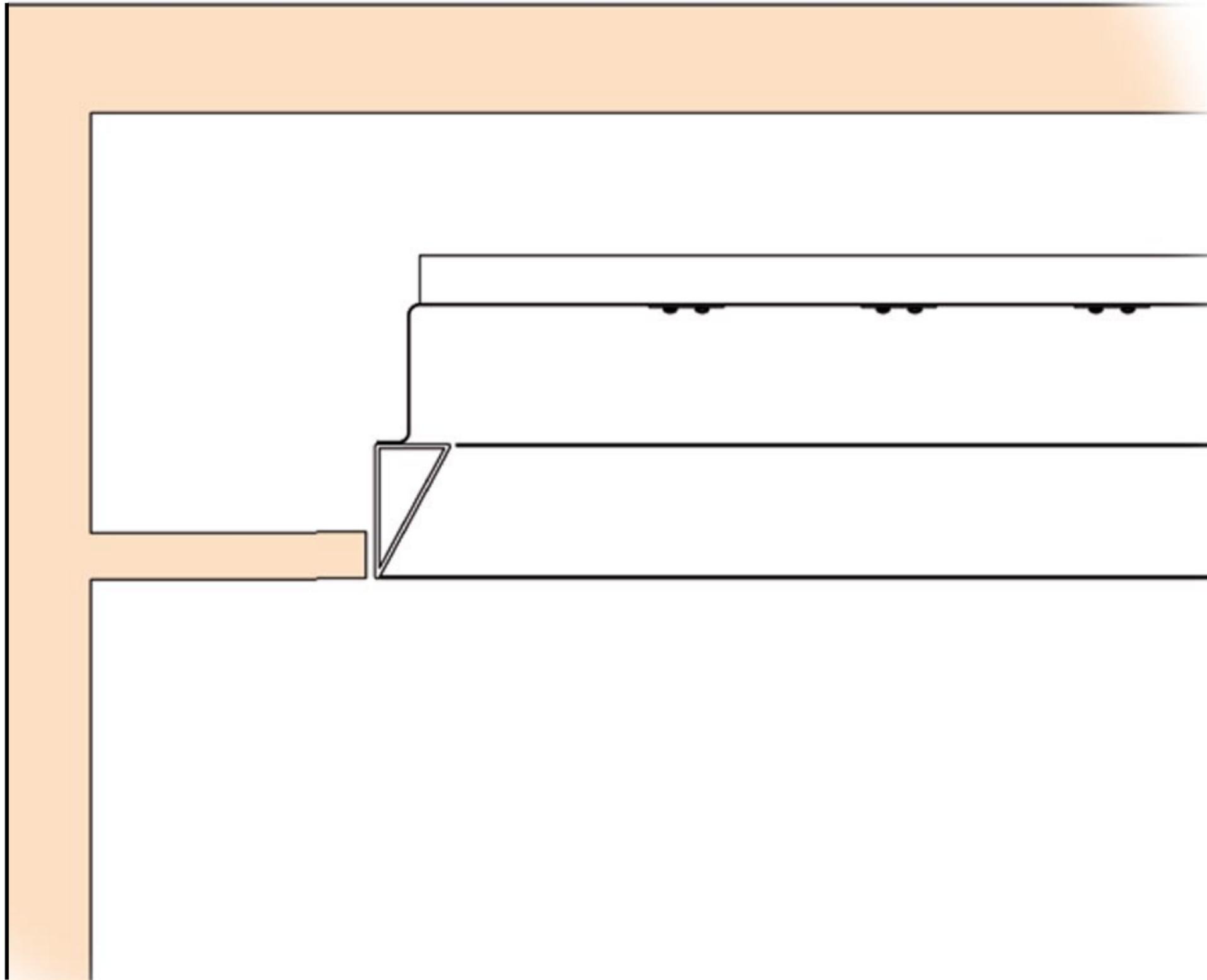
# VOUTE-LEUCHE

---



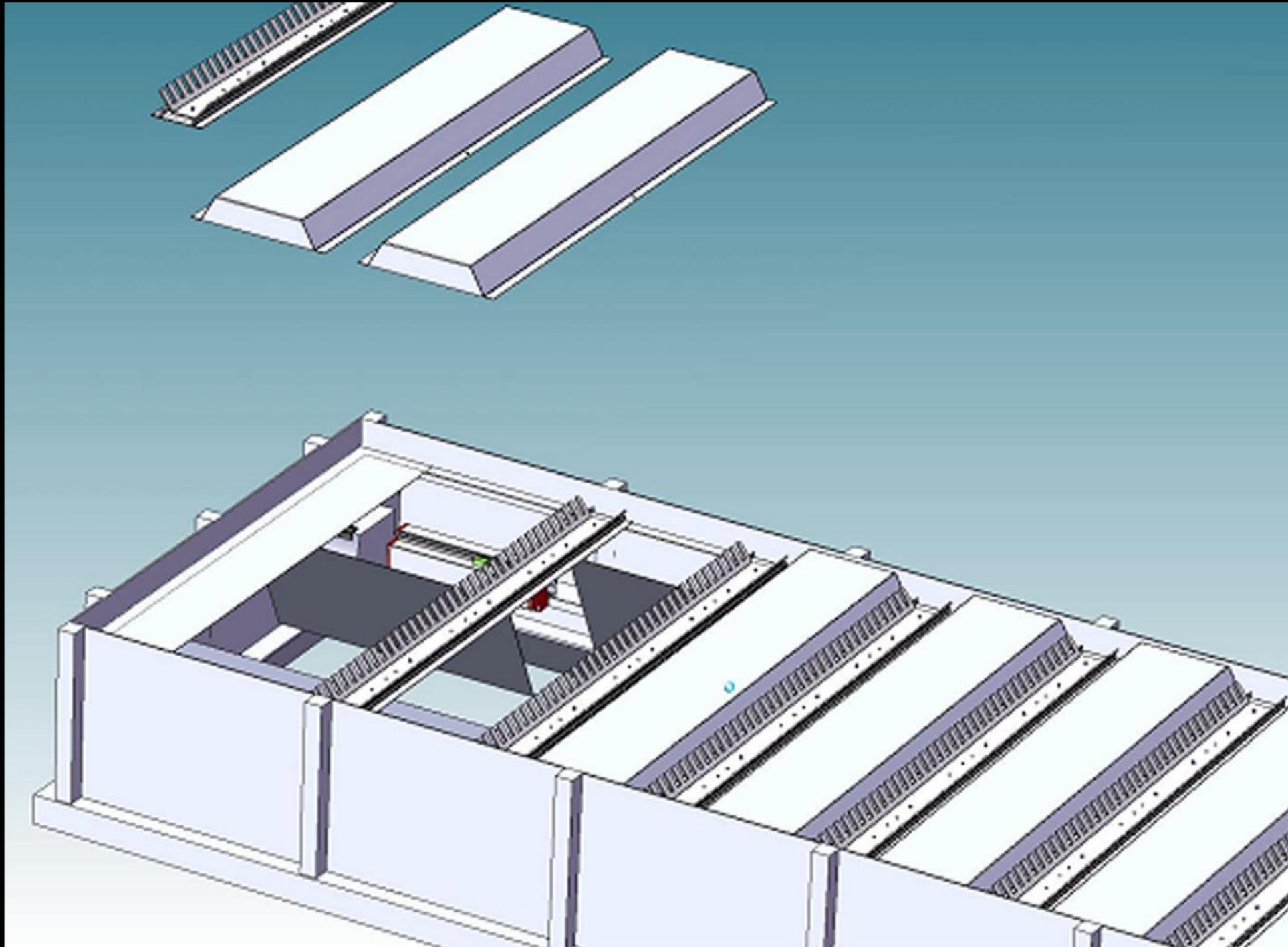
# LICHTDECKE

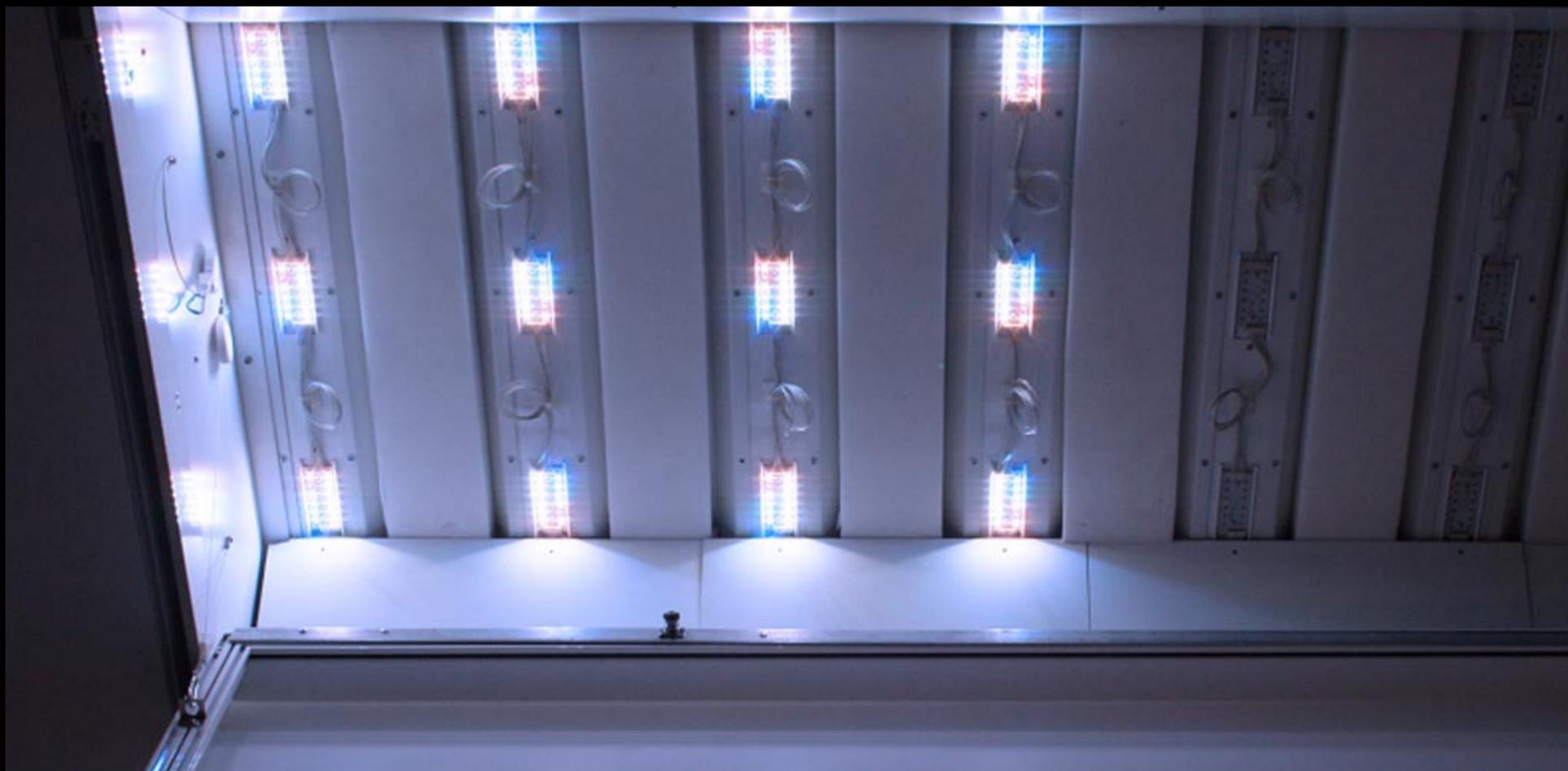
---



# LICHTDECKE

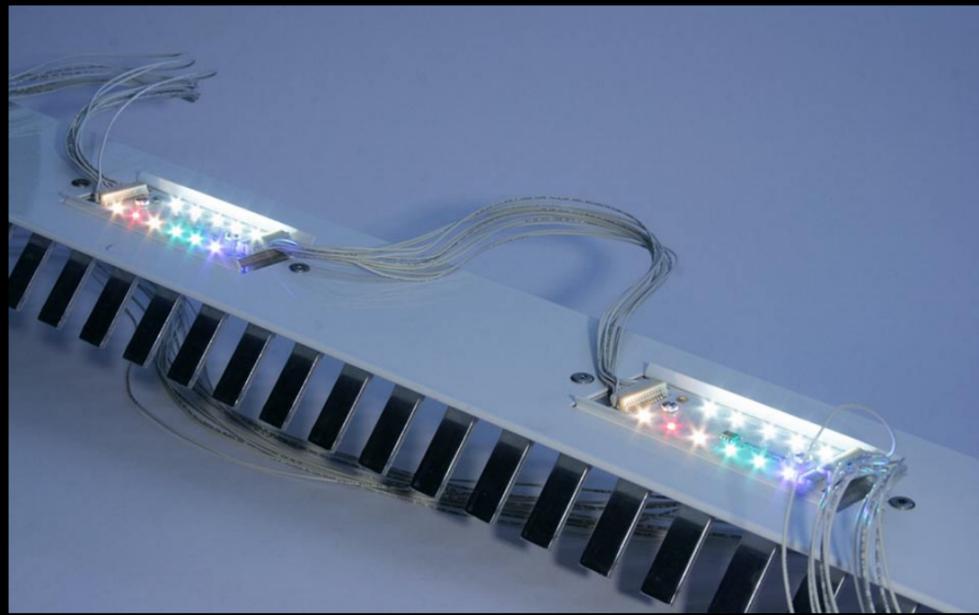
---





# LICHTDECKE

---



# LICHTDECKE

---



| AUSSTELLUNGS-<br>BELEUCHTUNG IN<br>LED-TECHNIK | AUSSTELLUNGS-<br>BELEUCHTUNG IN<br>LEUCHTSTOFFLAMPE | AUSSTELLUNGS-<br>BELEUCHTUNG IN<br>HALOGEN |
|--|---|--|
|--|---|--|

**Stromverbrauch / Leistungsaufnahme Lichtsysteme raumbezogen  
exemplarisch 100 % Beleuchtungsstärke bei 4.000 K**

|                             |   |        |     |
|-----------------------------|---|--------|-----|
| Shed<br>Raum NB 216.7       | 852 W   | 1584 W | --- |
| Lichtdecke<br>Raum NB 127.6 | 2535 W<br>ca. 900 lux (übersteigt<br>Vorgabe 350 lux) | 2138 W | --- |
| Voute<br>Raum GT 141.5      | 640 W   | 796 W  | --- |

**Wirtschaftlichkeit / mittlere Lebensdauer (70 % Lichtstromrückgang)**

|                |                |                    |
|----------------|----------------|--------------------|
| 50.000 Stunden | 15.000 Stunden | max. 5.000 Stunden |
|----------------|----------------|--------------------|

**Spektrale Verteilung / Lichtfarben**

|   |  |         |
|---|--|---------|
| Lichtfarben in 7 Stufen von<br>3.000 K bis 6.000 K                        | 2.700 K, 3.000 K, 4.000 K,<br>5.200 K, 6.500 K | 3.000 K |
| alle Farben mittels Farbmi-<br>schung aus RGB, Warm-<br>weis und Kaltweis | das Leuchtmittel definiert<br>die Lichtfarbe   | ---     |

**Farbwiedergabe (Ra) / gesättigte Farben**

|  |   |   |
|--|---|---|
| kontinuierlich ausgewoge-<br>nes Farbspektrum (R1 bis<br>R14 > 80) in allen<br>Lichtfarben | ausgewogenes Farbspekt-<br>rum mit Schwachstellen | kontinuierlich ausgewoge-<br>nes Farbspektrum |
|--|---|---|



DANK!

---

Vielen Dank  
für Ihr Interesse und  
für Ihre Aufmerksamkeit!

