

## Leuchtmittel und Farberzeugung

### Anforderungen / Wünsche an das Leuchtmittel für den Discopixel 3000:

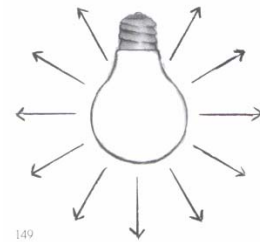
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

### **Lichttechnische Grundgrößen:**

#### Lichtstrom

Der Lichtstrom ist die Lichtleistung einer Lichtquelle für allseitig abgestrahltes Licht.

Maßeinheit: Lumen (lm)



#### Lichtausbeute

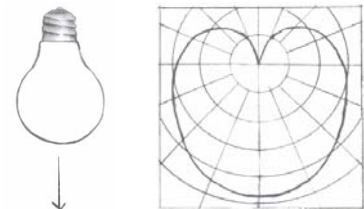
Sie gibt das Verhältnis zwischen dem abgestrahlten Lichtstrom und der aufgenommenen elektrischen Leistung an.

Maßeinheit: Lumen/Watt (lm/W)

#### Lichtstärke

Die Lichtstärke ist das Maß für die Lichtausstrahlung in einer bestimmten Richtung. Ihre Darstellung erfolgt in Form eines Polardiagramms.

Maßeinheit: candela (cd)

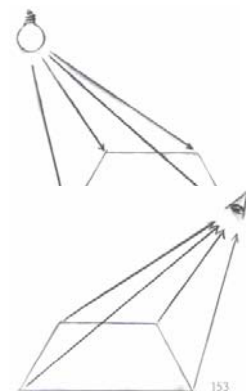


#### Beleuchtungsstärke

Sie gibt an, wie stark eine Fläche unter Berücksichtigung des Einfallswinkels beleuchtet wird.

Maßeinheit: Lux (lx)

1 Lux = 1 Lumen / m<sup>2</sup>



#### Leuchtdichte

Die Leuchtdichte ist das Maß für den Helligkeitseindruck, den eine leuchtende Fläche selbst oder eine beleuchtete Fläche durch Reflexion bewirkt.

Maßeinheit: Candela / m<sup>2</sup>

## Begriffe zu Farben

### Spektrum des Lichts

- sichtbar ist Licht bei einer Wellenlänge zwischen 380nm und 720nm
- Infrarot- und UV-Strahlung können durch bestimmte Mineralien sichtbar gemacht werden
- durch Brechung des weißen Lichts kann sein Spektrum sichtbar gemacht werden. Die Schwerpunkte der Farborte liegen bei:

Violett: 440nm

Blau: 480nm

Grün: 520nm

Gelb: 570nm

Rot: 650nm

### Farberkennung

- drei Typen von Sehzellen in der Netzhaut, „Zapfen“, sind für Farberkennung zuständig
- jeder Zapfen hat einen anderen Empfindlichkeitsbereich
- die Empfindlichkeitsbereiche überlappen sich, die Schwerpunkte der Zapfen liegen bei:

Violettblau: 448nm

Grün: 518nm

Orangerot: 617nm

### Farbmischung

	additive	subtraktive
Grundfarben	Violettblau, Grün, Orangerot	Cyanblau, Magenta, Gelb
Basisfarbe	Schwarz	Weiß
Anzahl Lichtquellen	3	1
Ergebnis	Weiß	Schwarz

### Farbtemperatur

- ist eine von der physikalischen Temperatur unabhängige Maßeinheit
- gibt die genaue Lichtfarbe einer Lichtquelle an
- wird gemessen in Kelvin

#### Beispielwerte:

Kerzenflamme 1500K

100-Watt-Glühbirne 2850K

Leuchtstofflampen

Warmweiß 3000 – 3200K

Hellweiß 4000K

Tageslicht 6000K

### Farbwiedergabe – Index

- Farben sind Reflexion bestimmter Wellenlängen an Objekten
- enthält das Licht diese nicht, kann die Farbe nicht erkannt werden (unbunter Eindruck)
- bei guter Farbwiedergabe können alle Farben zweifelsfrei erkannt werden
- Farbwiedergabe – Index  $R_a$  ist das Maß für die Farbwiedergabe

Stufe	$R_a$ - Bereich	Ähnlichste Farbtemperatur	Lichtfarbe	Anforderung	Anwendung
1 A	90 – 100	über 5000K	Tageslichtweiß	sehr hoch	Farbbemusterung
1 B	80 – 89				Wohnung, Büro
2 A	70 – 79	3300 – 5000K	Neutralweiß	hoch	Industriebetriebe, die mit Farben arbeiten
2 B	60 – 69				
3	40 – 59	unter 3300K	Warmweiß	mittel	Industrie
4	20 – 39			gering	Industrie

## Leuchtmittel - Übersicht

### Temperaturstrahler

#### Glühlampe

- Wolframdraht in Vakuum wird durch Strom auf Weißglut erhitzt
- Licht und Wärme werden emittiert
- niedrige Lichtausbeute
- Farbtemperatur: ca. 2700K
- niedrige Lebensdauer

#### Gasgefüllte Lampe

- Lampenkolben mit Gas gefüllt
- Verdampfen des Drahtes wird erschwert
- Lebensdauer erhöht sich
- Lichtausbeute erhöht sich
- Farbtemperatur: 2600K – 3000K

- Gase im Kolben mit Halogeniden versetzt
- Halogen – Wolfram – Kreisprozess wirkt
- Lebensdauer erhöht sich
- Lichtausbeute erhöht sich
- Farbtemperatur: bis 3400K

### Temperaturstrahler

Maximale Farbtemperatur: 3.400K  
Lichtausbeute: 9 – 20 lm/W  
Lebensdauer: ca. 1.000 Std.

### Entladungslampen

#### Niederdrucklampe

- großvolumige Lampen
- mittlere Lichtströme
- lange Entladungsröhre
- kleine Röhrendurchmesser
- niedrige, gleichmäßige Leuchtdichte im Entladungsraum

#### Langbogenlampe

- weit auseinanderliegende Elektroden
- niedrige Leuchtdichte
- kein fokussierter Brennpunkt

#### Niederdrucklampen

- werden in unterschiedlichen, sehr eindeutigen Farben hergestellt
- können gedimmt werden
- schalten zeitverzögert
- flackern wenn sie alt werden

#### Hochdrucklampe

- kleinvolumige Entladungsröhre
- hohe Leuchtdichte
- hohe Lichtströme
- konzentrierter Lichtbogen

#### Mittelbogenlampe

- ellipsenförmiger Lichtbogen
- mittlere Leuchtdichte

#### Kurzbogenlampe

- geringer Elektrodenabstand
- punktförmige Lichtquelle
- hohe Leuchtdichte

#### Hochdrucklampen

- erreichen erst nach bis zu 4 Minuten nach dem Zünden ihre Farbtemperatur und Lichtstrom
- müssen vor jedem neuen Zünden einige Minuten abkühlen
- können nicht gedimmt werden

### Entladungslampen

Maximale Farbtemperatur: 6.500K  
Lichtausbeute: 30 – 104 lm/W  
Lebensdauer: bis zu 60.000 Std.

# Farberzeugung

## Farbfilter

## selbstleuchtend

### Absorption

#### Folie

- hunderte von Farbtönen
- flexibel
- werden bei Hitze brüchig
- verlieren schnell an Farbintensität

#### Kunststoffscheibe

- haltbarer als Folien
- in wenigen Farben erhältlich
- festgelegte Form

#### Glas

- schwer
- nicht bruchfest
- in wenigen Farben erhältlich

### Reflexion

#### dichroitische Filter

- genauere Bestimmung des Farbtons
- klare, leuchtende Farben
- teuer

### Entladungslampe

#### Leuchtstoffröhren

- Farberzeugung durch Zusammensetzung des Leuchtstoffgemischs
- klare, leuchtende Farben
- größere Farbintensität durch Nutzung des gesamten Lichtstroms

### LED

- Farberzeugung durch Dotierung
- geringe Hltze
- hohe Lichtausbeute
- hohe Lebensdauer
- große Farbintensität
- monochromatisches Licht