Steinbeis-Transferzentrum
Qualitätssicherung & Bildverarbeitung

Anforderung an OLED zur Beleuchtung für die Bildverarbeitung

Forschung & Entwicklung

Produktion & Service

Beratung & Training

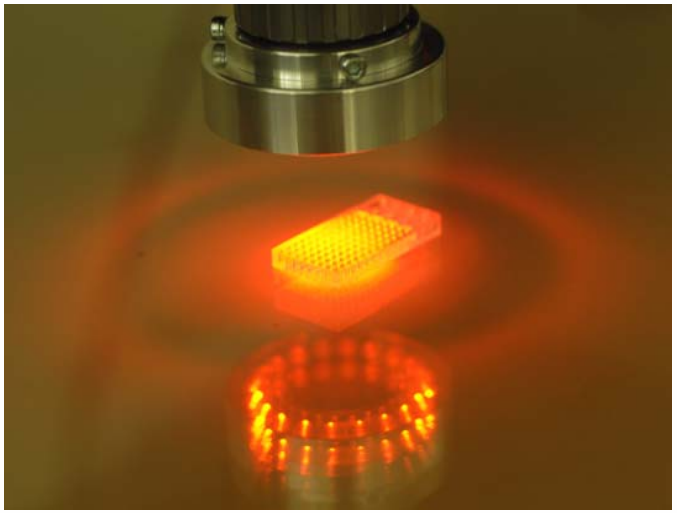
Werner-von-Siemens-Str. 12
D-98693 Ilmenau

Leitung: Prof. Dr. -Ing. habil. Gerhard Linß
Dr. Peter Brückner

Lichtquellen für die Bildverarbeitung

Wichtige Eigenschaften von Lichtquellen

- Leistung
- Geschwindigkeit
- Stabilität
- Spektrale Charakteristik
- Bauform

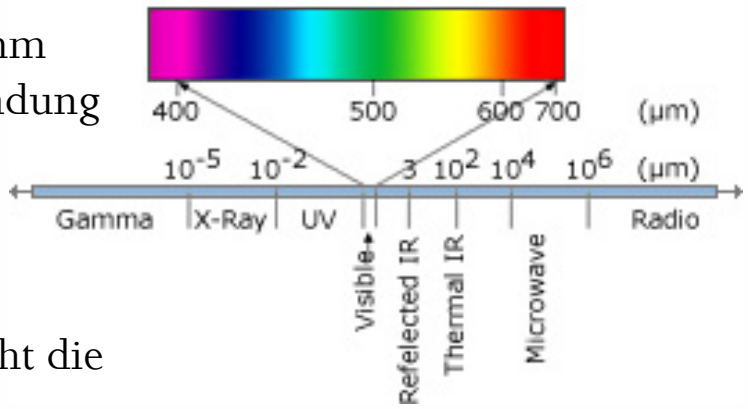


Leistung (Lichtstrom, Leuchtdichte)

- Unter der Bedingung der Steuerbarkeit gilt pauschal:
  - **Je mehr Leistung desto besser!**
- Mehr Licht bedeutet kürze Belichtungszeiten bei den Kameras
  - **Kürzer Takt für das System möglich**
- und weniger Probleme mit Störung durch Fremdlicht
  - **Geringere Fehlerrate/Messunsicherheit erreichbar**

Konkret:

Von einem diffusen Leuchttisch 100x100 mm mit LEDs (525 nm) werden für eine Anwendung in der Messtechnik 20000 cd/m^2 benötigt.



Aber: hohe Leistung nicht auf Kosten der Effizienz:

Die Abwärme stört andere Hardwarekomponenten der BV und erhöht die Messunsicherheit/Fehlerrate.
(> 20 lm/W)

Geschwindigkeit

Geringe Zeitkonstanten für Ein- und Ausschalten der Lichtquelle sind für die industrielle Bildverarbeitung vorteilhaft. (Blitzbeleuchtung)

» Geringere Bewegungsunschärfe bei bewegten Objekten

» Höhere Bildraten

Beispiel:

Schnittgutvermessung bei Landwirtschaftsmaschinen bei 200 km/h im Kanal, geforderte Bewegungsunschärfe < 0,5 mm

→ Blitzdauer < 9 µs

Vermessung von Häckselgut mit 7 mm Schnittlänge bei ca. 200 km/h Transportgeschwindigkeit

Stabilität

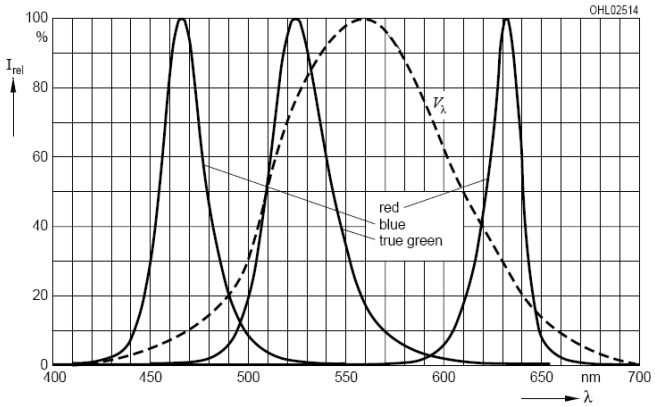
Geringe Änderungen von Helligkeiten und Wellenlängen in Abhängigkeit von Umweltfaktoren, Einschaltdauer und Alterung werden speziell für Messtechnische Anwendungen gewünscht.

- Messergebnisse ohne Drift
- seltene Nachkalibrierung über die Lebensdauer
- wenig anfällig für Änderung von Umwelteinflüssen

Spektrale Charakteristik

- Jeweils die Extreme sind für die Bildverarbeitung von besonderem Interesse:
  - ➢ Kontinuumsstrahler gleichmäßiges volles Spektrum über einen bestimmten Bereich.
  - ➢ Linienstrahler: Licht bei nur sehr schmalen Bändern mit hohem Lichtstrom und guter Wellenlängenstabilität. Eine große Auswahl an Wellenlängen von Linienstrahlern ist erwünscht. Interessant wären auch einzelne Lichtquellen die mehrere schmale Bänder gleichzeitig erzeugen könnten (z.B. eine R,G,B Leuchte)

Spektrale Emission

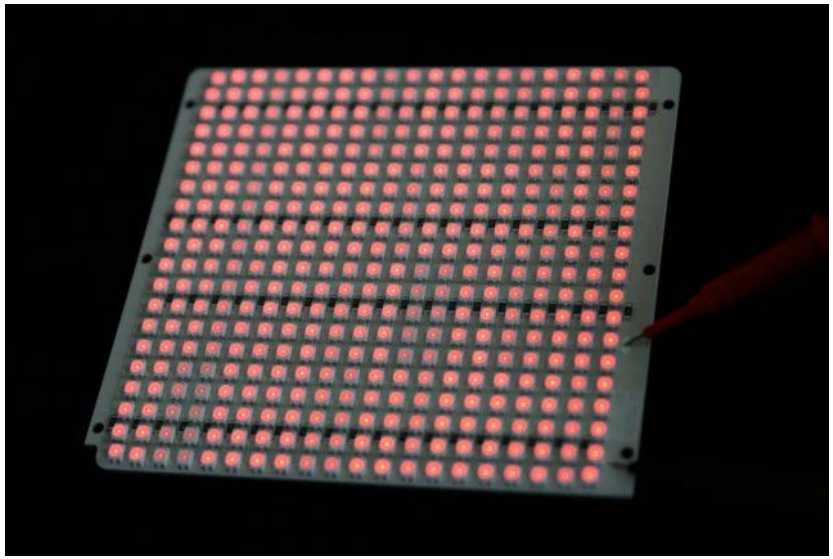


3 Chip-LED OSRAM
Osarm Lrtb G6tg relative

- Die Kontinuumsstahler sind für Erkennungsaufgaben von Bedeutung bei denen das spektrale Verhalten des Objektes eine Rolle spielt (z.B. Farbmetrik, Lebensmittelqualität).
- Schmalbandige Lichtquellen eignen sich besonders für Grauwert-Bildverarbeitung für geometrische Messtechnik.
- Mischformen aus breiten und schmalen Banden sind eher uninteressant.

Bauform

- Für die Entwicklung von Leuchten sind nahezu Punktförmige oder Flächenhafte möglichst homogene Lichtquellen ideal.
- Für OLEDs ist die Flächenhafte Bauform von Bedeutung, dort wird eine gute Homogenität der Leuchtdichte und der Wellenlängen über die gesamte Fläche gewünscht.
- Eine freie Wahl der Flächenform wäre wünschenswert (Kreisring, Quadrat, Linie, Zylinder, Sphäre).
- Sehr flache Bauarten sind auch oft von Vorteil, mit anorganischen LED erreicht man kaum weniger als 5 mm.

Beispiel:

Eine flache diffuse Leuchte (100x100 mm, 10 mm flach) benötigt 400 Hochleistungs-LEDs um die geforderte Homogenität ($\Delta < \pm 7\%$) und Leuchtdichte ($L > 20000$ cd/m^2) zu erreichen.