



V24 – Spektren und Kennlinien von LEDs

Ort: F-Praktikum C60.047

Betreuer: J. Tapaß

Leuchtdioden (LEDs) finden im Alltag ein immer größer werdendes Anwendungsgebiet. Mittlerweile sind LEDs im Haushalt als Zimmerbeleuchtung, in TVs und zur Dekoration nicht mehr wegzudenken. Außerdem finden sie in Straßenlaternen, sowie in der Automobilindustrie Anwendung. Für die Entwicklung der blauen LEDs erhielten Isamu Akasaki, Hiroshi Amano und Shuji Nakamura 2014 den Nobelpreis für Physik. Rein weiße LEDs herzustellen ist nicht möglich. Der Eindruck von weißem LED-Licht kann für das menschliche Auge nur durch die Kombination roter, grüner und blauer LEDs (RGB-LEDs) bzw. durch eine Phosphorkonvertierung blauer LEDs erreicht werden. Problem der RGB-LEDs ist, dass die einzelnen LEDs unterschiedlich schnell altern und ihre Effizienz unterschiedlich von der Temperatur abhängt. Dadurch ändern sich die Farbtemperatur sowie der Farbwiedergabeindex (CRI). Aus diesem Grund hat sich mittlerweile die Phosphorkonvertierung als das Mittel der Wahl zur Erzeugung von weißem Licht durchgesetzt. Dabei wird beständig an der Erhöhung der Effizienz der LEDs (Green-Gap, UV-LEDs) und neuen Einsatzgebieten, z.B. zur Reinigung von Wasser, geforscht.

1. Nehmen Sie die U-I und I-P-Kennlinien verschiedener LEDs auf.
2. Betrachten Sie die Abstrahlcharakteristik der LEDs, indem Sie die Intensität in Abhängigkeit des Winkels messen.
3. Nehmen Sie die Spektren der vorgegebenen LEDs auf.
4. Ermitteln Sie daraus die Koordinaten für die Farbkarte (und zeichnen Sie dies in eine Farbkarte ein) sowie die Farbtemperatur.

p-n-Übergang, Leuchtdioden: Aufbau, Funktionsweise, Phosphorkonvertierung, I-U- und I-P-Kennlinien, Lumineszenzspektren, schwarzer Strahler, Ulbrichtkugel/Integrationskugel (engl. Integrating sphere), Farbwiedergabeindex (CRI), Farbkarte, Photodiode

1. "Technical Guide - Integrating Sphere Theory and Applications" von Labsphere a Halma Company
2. Game of Colors: Moderne Bewegtbildproduktion, Springer Vieweg, Hrsg. Eberhard Hasche und Patrick Ingwer, 2016, Seite 1-29 und 49-50.
3. Datenblatt: OPT101 Monolithic Photodiode and Single-Supply Transimpedance Amplifier (<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/opt101.pdf>)