

6.5 – LED-Technologie

6.5.1 – Aufbau, Wirkungsgrad und Ankontaktierung von LED-Lampen

Kommerziell verfügbare Halbleiter-Leuchtdioden bestehen aus einem Halbleiter-Chip, der in eine Kunststofflinse (PMMA) eingebettet ist. Die Kunststofflinse bündelt das divergent abgestrahlte monochromatische Licht des LED-Chips und schützt gleichzeitig den LED-Chip vor Feuchtigkeit und Korrosion. Die Ankontaktierung erfolgt meist mittels eines Anschlussdrahtes (wire bonding). Neben den seit den 70er Jahren üblichen 5 mm LED existieren seit 1999 auch die sogenannten High-Flux-LED (Abb. 6.11).

Letztere unterscheiden sich von 5 mm LED durch einen je nach Lichtfarbe um den Faktor 20 bis 50 höheren Lichtstrom. Die Leistungsverbesserung basiert neben der Zunahme der Chipgröße und Optimierung der Chipgeometrie vor allem auf einer Steigerung des Wirkungsgrades durch den Einsatz von Heterostruktur-Chips, die eine bessere Strom- und Lichtlenkung im LED-Chip ermöglichen.

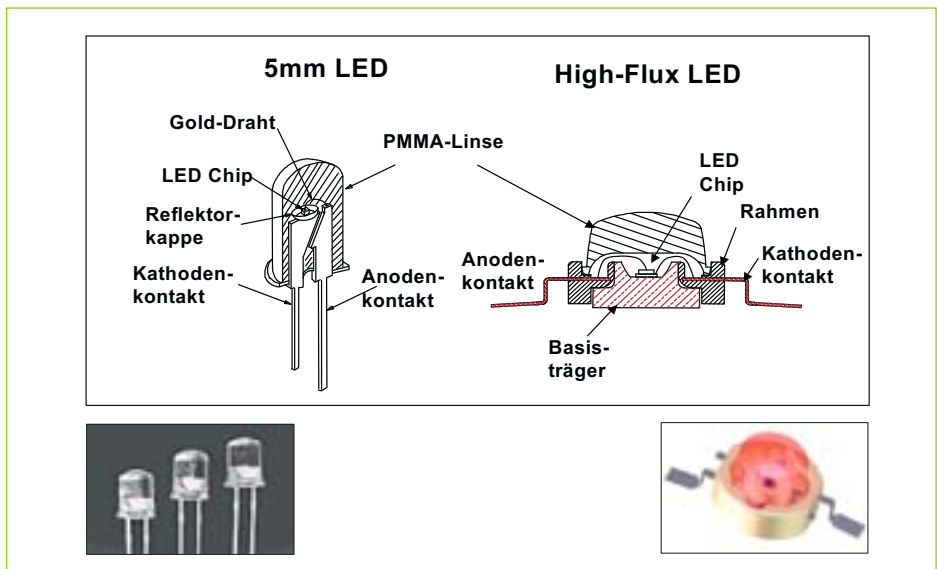


Abb. 6.11 ► Aufbau von 5-mm Standard-LED und High-Flux-LED

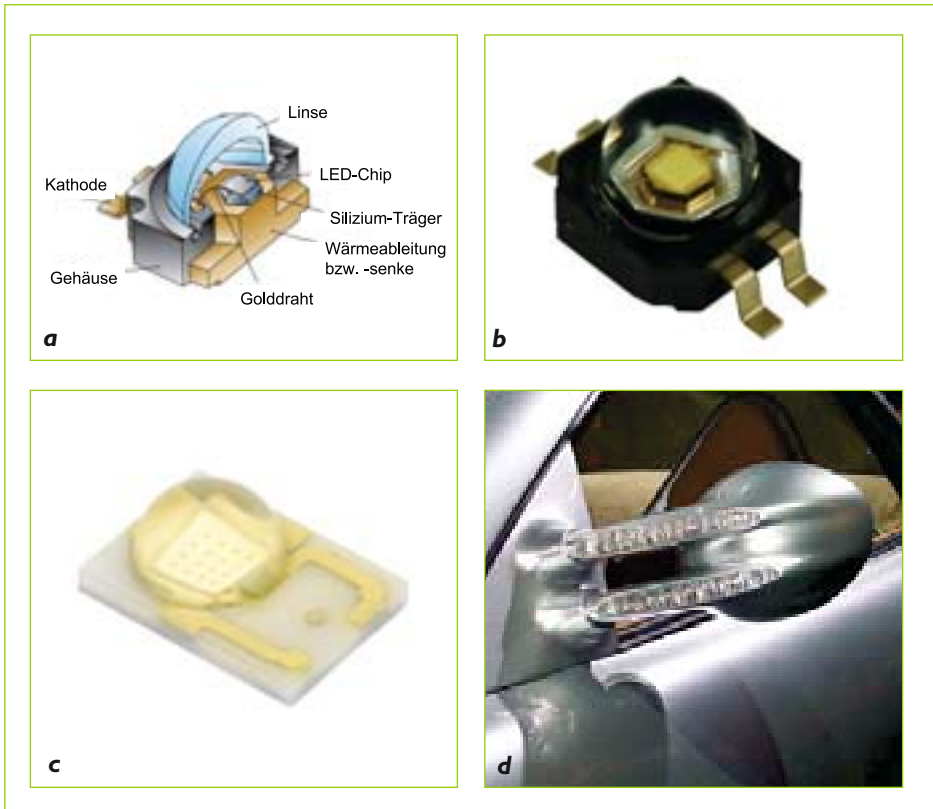


Abb. 6.19 ▶ Bauformen und Applikationen für moderne Hochleistungs-LED
 a) Querschnitt, b) Luxeon K2-LED, c) Luxeon Rebel-LED mit Keramikgehäuse,
 d) LED-Blinker im Seitenspiegel integriert

6.5.2 – Die Klassifizierung von LED-Komponenten-Systemen

Um LED für Beleuchtungszwecke einzusetzen müssen ein oder mehrere Einzel-LED auf einen Träger montiert werden. Dieser besteht in den meisten Fällen aus einer vom Aufbau her einfachen FR4-Leiterplatte (LED-Boards oder LED-Prints). Aber auch eine Verbindung von Einzel-LED durch flexible Bänder ist bekannt (LED-Rails). LED werden gemäß in Analogie zu mikroelektronischen Baugruppen in verschiedene Integrationsklassen (Level) eingeteilt. In Abhängigkeit von der Zahl und Anordnung der Einzel-LED als auch von der Art der Ansteuerung werden fünf Integrationsklassen unterschieden (Abb. 6.20).