

# Lichtemittierende Dioden (LEDs)

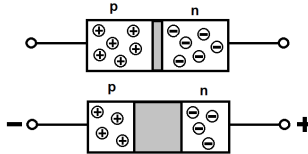
## Funktionsweise

- LEDs sind Halbleiterdioden, die in Durchlassrichtung Licht emittieren

**Sperrrichtung:**



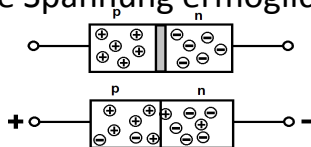
leiten wie herkömmliche Dioden den Strom nicht, da die RLZ sich vergrößert



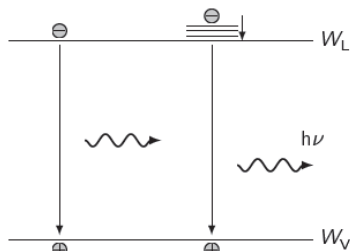
**Durchlassrichtung:**



Eine angelegte positive Spannung ermöglicht Stromfluss



- Es rekombinieren Elektronen aus dem Leitungsband mit Löchern des Valenzbandes
- Bei LEDs handelt es sich um eine „strahlende Rekombination“
- Rekombination bei der die Strahlungsenergie  $W = h\nu$  freigesetzt wird
- Es entsteht also ein Photon mit einer bestimmten Wellenlänge



Strahlende Rekombination, Bändermodell

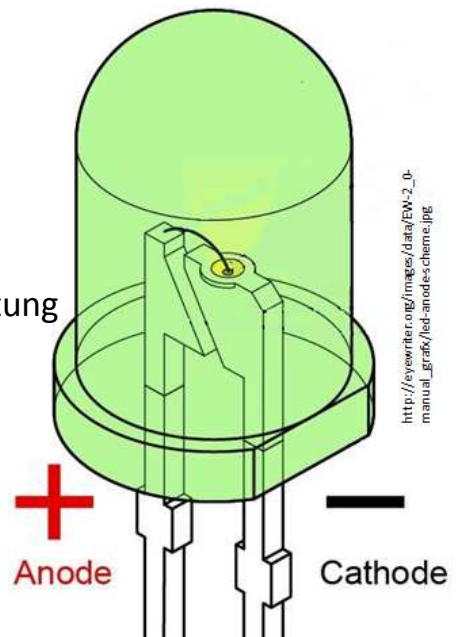
Quelle: Skript zu „Praktikum Grundlagen und Bauelemente“, TU Berlin 2012

- strahlende Rekombination in Siliziumdioden sehr unwahrscheinlich
- Wellenlänge der Photonen liegt im Infrarotbereich
- Wellenlänge ist vom Halbleitermaterial und der Dotierung abhängig
- LEDs: Galliumverbindung als III-V- Verbindungshalbleiter
- Wellenlänge ist proportional zur Dicke der verbotenen Zone des pn-Übergangs
- Da diese Zone in den Abmessungen konstant ist, ist auch die Wellenlänge konstant (immer gleiche Farbe)

## Bauformen

### **Bedrahtete LEDs**

- Halbleiterkristall liegt in Reflektorwanne
- Linse zur gezielten Bündelung und Ausrichtung des Lichts
- Kathode (-):  
Flache Seite an der Linse  
Kürzere Beinchen
- Werden auf der Rückseite der Platine verlötet



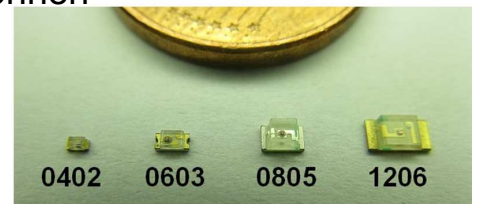
### **Superflux (Spider) LEDs**

- „Verbesserte Version der bedrahteten LED“
- großer Abstrahlwinkel, Licht flächenförmiger
- vier Kontaktfüße (Pins) ermöglichen Wärmeableitung
- können getrennt angesteuert werden
- Spider LEDs enthalten bis zu 4 Halbleiterkristalle (Chips)



### **SMD (Surface Mounted Device) LEDs**

- lötfähige Anschlussflächen, statt Beinchen (Pins) *bessere*
- um sie direkt auf die Leiterplatte löten zu können



### **COB (Chip on Board) LEDs**

- Halbleiterchips werden direkt auf der Platine kontaktiert „Nacktchipmontage“
- hohe Chipdichten möglich
- enorme Intensität bei gleichmäßigem Leuchtfeld
- Wärmeableitung hervorragend
- zu den **COB LEDs** gehören fast alle Power LED Varianten



<http://cdn.pollin.de/article/xtrabrig/X120806.JPG>

