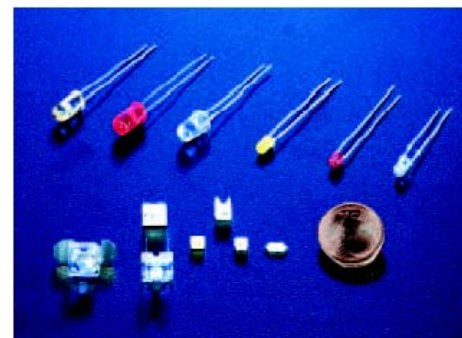




LED (*Light Emitting Diode*)

Generelt:

I flere og flere biler afløses de traditionelle glødelamper af lysdioder (LED'er). De tekniske fordele, som f.eks. mindre pladskrævende konstruktion, længere levetid etc. gør, at LED'erne finder anvendelse på stadig flere områder inden for bilteknologien. I nedenstående følger derfor en nærmere beskrivelse af LED'en og dens egenskaber og anvendelsesområder.

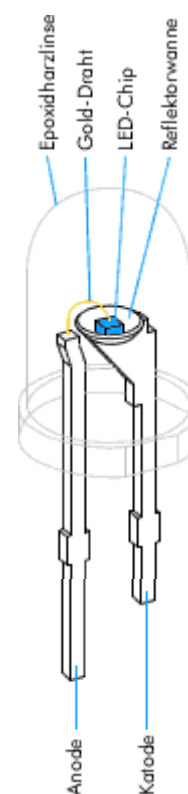


Konstruktion:

I al væsentlighed består en LED af flere lag af halvlederforbindelser. Halvledere, som f.eks. silicium, er materialer, som i deres elektriske ledeevne ligger et sted mellem ledere, som f.eks. metallerne sølv og kobber, og ikke-lederne (isolatorer), som f.eks. teflon og kvartsglas.

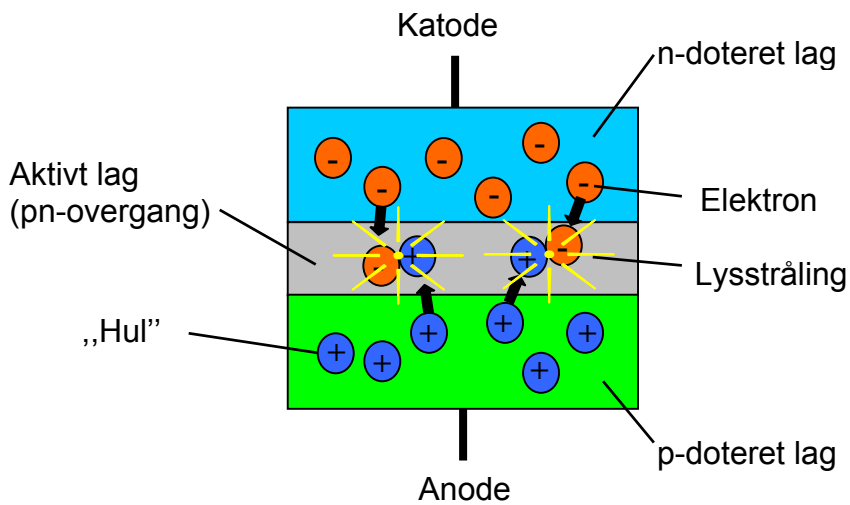
Halvledernes ledeevne kan påvirkes kraftigt ved indbygning af elektrisk virksomme fremmedmaterialer (dotering). Disse halvlederlag udgør sammen LED-chippen.

Sammensætningen (forskellige typer halvledere) af disse lag er afgørende for LED'ernes lysudbytte (effektivitet) og lysets farve. Chippen omkapsles af et kunststof (epoxyharpikslinse), som igen er ansvarlig for udstrålingskarakteristikken. Kunststoffet tjener desuden som beskyttelse for dioden.



Funktion:

Løber der en strøm i LED'en i flowretningen (fra anode + til katode -) frembringes lys (emitteret). Illustrationen nedenfor viser, hvordan det fungerer:



Det n-doterede lag er gennem indbygningen af fremmedatomer præpareret således, at der hersker en overflod af elektroner. I det p-doterede lag findes der kun få af disse ladningsbærere. Herved skabes de såkaldte elektronhuller (mellemrum). Når der etableres en elektrisk spænding (+) i det p-doterede lag og (-) i det n-doterede lag, bevæger ladningsbærerne sig mod hinanden.

Ved pn-overgangen sker der rekombination (genforening af modsat ladede dele til én neutral formation). Under denne proces frigøres energi i form af lys.

LED-udførelser

LED'er findes i talrige udførelser. Ud over forskellige metal- og glashuse er det især plastikudførelser, der finder anvendelse. Kunststoflegemet er ansvarlig for lysudstrålingen og yder desuden LED'en beskyttelse. Lysstråleeffekten øges af udformningen, og udstrålingsvinklen, f.eks. 30° bestemmes af den linseformede overflade.



3 mm LED



Ud over standardudførelserne, 3 og 5 mm, findes også de såkaldte SMD-LED'er. I forhold til standardformen adskiller de sig navnlig ved deres miniaturisering og lavere konstruktionshøjde. Den særlige udformning tillader også kraftigere strøm. Dette øger belysningsstyrken.

Ved „Super-Flux“-LED'en afledes den varme, som opstår som følge af den kraftigere strøm via ekstra loddeforbindelser eller som ved „Barracuda“ via en køleplade på undersiden af LED'en. Disse LED'er anvendes specielt til belysningsformål.



SMD LED



Spider LED
„Super Flux“



LED
„Barracuda“

LED'ers levetid

Standard-LED'er har i dag en levetid på mindst 100.000 timer. Det svarer til 11¹/₂ års uafbrudt levetid. Højtydende LED'er har en levetid på mellem ca. 25.000 og 50.000 timer. Høje eller meget svingende temperaturer giver nedsat levetid. Derfor bør den termiske og mekaniske belastning være så begrænset som muligt under reparationsarbejde f.eks. ved indlodning af en ny LED.

Lysdioder arbejder med driftsspændinger på mellem 2 V og 4 V. De drives med 20 mA. „Super Flux“-LED'en og „Barracuda“ har en driftsstrøm på mellem 70 mA og 300 mA. Den strøm, som løber gennem dioden, afhænger af den anlagte spænding. Anlægges en for høj spænding, ødelægges dioden. Dette forhindres dog gennem en beskyttelse mod fejlpolarisering og en overbelastningssikring. Desuden sløres LED'ens kunststoflegemer til med tiden, hvilket nedsætter virkningsgraden.



Sammenligning LED – glødelamper:

En lyskildes virkningsgrad angives i lumen pr. watt. Nogle eksempler:

Glødelampe	10 – 15 lm/W
Halogen lampe	15 – 25 lm/W
Energispare lampe	50 – 65 lm/W

Her følger en angivelse af de nyeste seriefremstillede LED'er med det kraftigste lys og deres virkningsgrad:

rød – orange	45 – 55 lm/W
rød	35 – 45 lm/W
grøn	35 – 45 lm/W
hvid	20 – 25 lm/W
blå	8 – 10 lm/W

Fordele ved LED'er

- Høj virkningsgrad og dermed et lavere energiforbrug
- Ringe varmeudvikling
- Ingen udgifter til vedligeholdelse
- Små i deres udformning, miniaturiserede SMD-udførelser
- Lyskilden er individuelt formbar pga. forskellige muligheder for arrangement af LED
- Stød- og vibrationsfast (bilteknik)
- Lampefatninger ikke nødvendige

Ulemper ved LED'er

- Der skal bruges et stort antal LED'er for at opnå samme lysstyrke som traditionelle lyskilder
- Forholdsvis høje stykomkostninger
- Farvegengivelsen af en hvid LED er ikke tilstrækkelig til alle anvendelsesformål