

# LED, Light emitting diode, lysdiode

Rev.1,0

Der er skrevet tykke bøger om dioder, beregning af formodstande og så videre, men for at kunne bruge dioder i vores hobby, er det nok at have styr på nogle få grundprincipper.

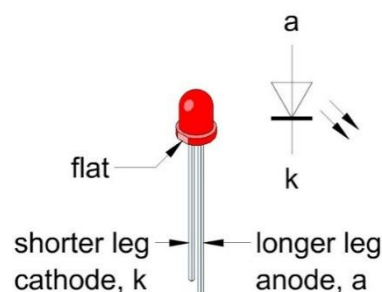
LED findes i mange farver og former, nogle er matte, andre klare. Så det man skal først gøre sig klar, hvilken slags man skal bruge til det man nu vil lave, f.eks. opgradere lyset på et lokomotiv.

Her vil varm hvid LED passe til forlyst, og rød til baglys. Hvis det skal være til skiftende kørselsretninger i samme "lygte", findes der 2-farvede LED, f.eks. varm hvid og rød i samme LED.



## Det tekniske

En LED har to ben, et langt og et kort. Det lange ben er anoden. Anoden er den positive side, altså +. Det korte ben, er katoden, og dette er så den negative side – (minus) Dette kan også ses på selve hovedet hvor der er en flad side ved katodebenet.



På en 2-farvet LED er det lidt det samme, men der skal man lige tjekke på LEDs datablad, der kan være forskelle, f.eks. om der er fælles katode, eller fælles anode. Og i datablad kan man også se, hvilket ben der er til hvilken farve.

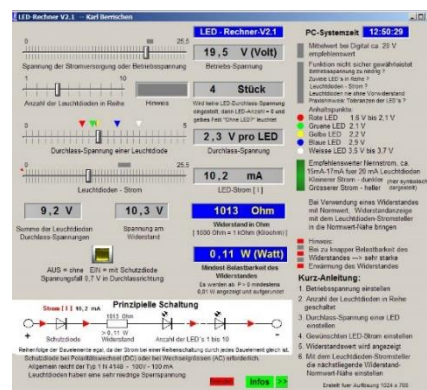
## Næste punkt: Formodstand

Hvorfor skal der formodstand på? Først og fremmest for at beskytte LED, hvis der løber for meget strøm gennem LED, kan dens levetid blive endog meget kort = Magic smoke<sup>1</sup>

Hvor meget og hvad skal man så bruge? Ja, det afhænger lidt af, hvor mange LED man har monteret, er de i serieforbindelse, hvilken farve de er og hvor kraftigt de skal lyse.

Som et eksempel kan vi prøve at finde frem til hvad der skal bruges hvis vi vil have 2 LED monteret som forlyst på vores Märklin lokomotiv.

I databladet står, at disse hvide LED, skal have 3.3 Volt at arbejde med. Fra dekoderen i lokomotivet kommer der ca. 20 Volt, og erfaringsmæssigt så får man et passende lysudbytte, hvis LED får 8mA



<sup>1</sup> Magic smoke, det er den røg der får elektronik til at virke, hvis røgen kommer ud, virker elektronikken ikke...

# LED, Light emitting diode, lysdiode

Rev.1,0

strøm... Allerede her begynder det at blive langhåret, så for at spare sig selv og sine omgivelser for råben, skrigen og tumult, så kan man hente et fint lille windows program på nedenstående link: LED-Rechner.zip (I Windows10 er det ca. 2 minutter om at åbne, det var hurtigere i Win8)

<http://www.moba-tipps.de/zuege.html#LED>

Eller hvis man har mod på det, selv gå i gang med udregningerne

<https://www.dioder-online.dk/hvilken-modstand>

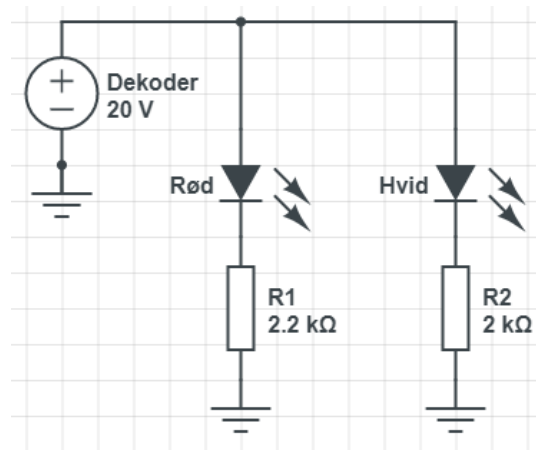
## Lidt grundlæggende data

Spænding til LED (kig i datablad)

Farve	Spænding i Volt	Omtrentlig modstandsværdi
Rød	1,6 – 2,1	2,3kΩ
Grøn	2,1	2,2kΩ
Gul	2,2	2,2kΩ
Blå	2,9	2,0kΩ
Hvid	3,5 – 3,9	1,9kΩ

Modstande:  $\frac{1}{3}$  Watt til  $\frac{1}{4}$  Watt

Hvis man bruger de 2 farvede LED, kan man måske forfalde til at sætte formodstand på den fælles leder, men det vil jeg gerne fraråde. Ulempen er, at hvis man monterer modstanden på den fælles leder, vil den røde lyse væsentlig kraftigere end den hvide. Dioden skal nok holde, men det ser fjollet ud med forskellen i lysstyrken. Her skitseret i en principtegning.



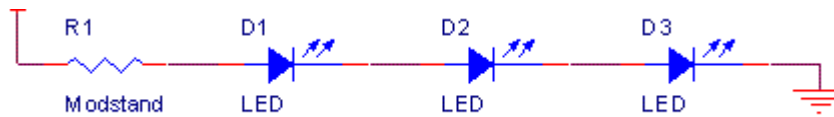
Hvis man kun har en LED, eller flere i serieforbindelse, er det ligegyldigt om man monterer formodstanden før eller efter LED.

# LED, Light emitting diode, lysdiode

Rev.1,0

Et andet eksempel: 3 LED i serieforbindelse, hvilken formodstand skal der så bruges?

Hvis vi tager 3 røde LED i serie, vil formodstanden skulle være: 1,8k $\Omega$ . Og med 3 hvide LED, lander vi på 1,1k $\Omega$



Datablad kan som regel downloades fra leverandøren hjemmeside, så man kan tjekke data inden man evt. bestiller vare hjem 😊

Man kan bruge dette som idéforlæg, det vigtigste er, at man bruger en formodstand, om den er lige på den udregnede ohmske værdi, eller +/- et par hundrede ohm, betyder mindre.

Jeg har taget udgangspunkt i en strøm på 8mA, da jeg syntes at det passer fint i styrke, men andre kan jo ønske mere eller mindre knald på lamperne, så kan man jo bare ændre formodstand så det passer til ens behov 😊

