

## Att skapa ljus

Upp till 40% av den energi som används i hem och kontor används för belysning. Om man vet hur man kan skapa och använda ljus på ett smartare och mer effektivt sätt så kan det verkligen göra skillnad.

### ⓘ Fakta att komma ihåg

- ▶ Ljus är en form av energi. För att generera ljus så måste andra energiformer, som elektricitet eller värme omvandlas till ljus.
- ▶ Energieffektiviteten hos en ljuskälla är kvoten mellan effekten på det utsända synliga ljuset, mätt i lumen, och den använda effekten, mätt i Watt. (Den brukar anges på ljuskällor som lm/W).
- ▶ Ljus sänds ut i små energipaket eller "kvanta" som kallas fotoner.  
En fotons energi ( $E$ ) beror bara på frekvensen ( $f$ ) hos ljuset:  
$$E = h f$$
- ▶ I denna ekvation står  $h$  för Plancks konstant  $h = 1.0546 \times 10^{-34} \text{ Js} = 4.135 \times 10^{-15} \text{ eVs}$ , som har fått sitt namn från Max Planck som upptäckte att ljus är kvantiserat, dvs fotoner.  
En foton med högre frekvens (t.ex. blå) har högre energi än en foton med lägre frekvens (t.ex. röd).
- ▶ Elektriskt ljus kan stängas av. Detta kan spara energi, pengar - och i viss utsträckning Jordens resurser.

## Lysdioder - ljusemitterande dioder (LED)

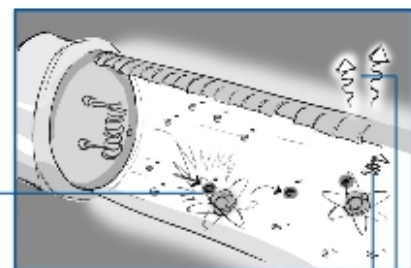


Som du nog har upptäckt har lysdioder lite annorlunda spektrum än glödlampor. Medan glödlampans spektrum är kontinuerligt, från infrarött till högre frekvenser än synligt ljus, med en fördelning som beror på glödtrådens temperatur, så omfattar spektrum för en LED bara vissa våglängdsområden. Detta beror på att en LED inte genererar ljus som värmestrålning utan genom elektroner som emitterar ljus när de faller ned till en lägre energinivå.

I en LED kommer ljuset från ytan mellan två olika ämnen. Ett av ämnena har ett överskott av fria elektroner (som inte är bundna till en atom) medan det andra ämnet har ett underskott på elektroner (dvs atomerna saknar en atom för att vara oladdade). När den elektriska strömmen flyter åt rätt håll så faller de fria elektronerna ned från en högre till en lägre energinivå och "rekombineras" med atomer i det andra ämnet, medan den energi som blir över skickas ut (emitteras) som en foton. Skillnaden mellan de två energinivåerna bestämmer fotonens frekvens och därmed ljusets våglängd.

## Lysrör - Fluorescensrör

Till nyligen så var lysrör den mest effektiva ljuskällan för vitt ljus - trots att energin omvandlas flera gånger innan det blir synligt ljus: Ett elektriskt fält mellan lysrörets två ändrar accelererar fria elektroner i gasen. När dessa elektroner kolliderar med en av kvicksilveratomerna i röret så kan deras kinetiska energi vara tillräckligt hög för att slå ut en av elektronerna i atomen. Det lediga hålet fylls snart med en annan (eller samma) elektron, och energi som frigörs vid denna rekombination strålar ut som en foton.



Energien hos dessa fotoner, och alltså frekvensen hos ljuset, är för hög för att vara synlig för människans ögon. Det ultravioletta ljus som skapas är faktiskt farligt för ögonen. Därför har man täckt vägen av lysröret med ett speciellt pulver som innehåller en blandning av atomer som absorberar ultraviolett ljus. De ultravioletta fotonerna exciterar elektronerna i lysrörspulveret till en högre energinivå. Beroende på typen av pulver så faller de exciterade elektronerna ner till sin normala energinivå i två eller tre mindre steg. I vissa av dessa steg skickas fotoner ut i det synliga området. Sammansättningen av lysrörspulveret bestämmer lysrörets färg.