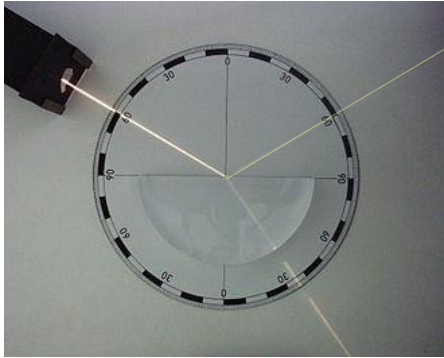


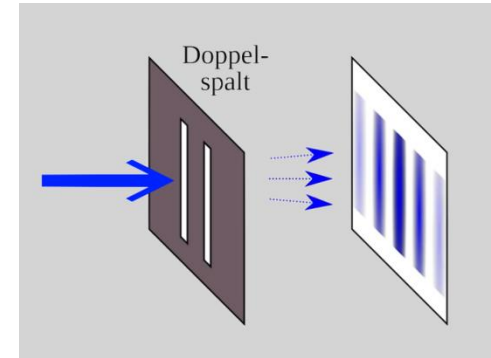
→ Mit welchen Modellen kann man Licht physikalisch beschreiben?



*Reflexion/
Brechung*



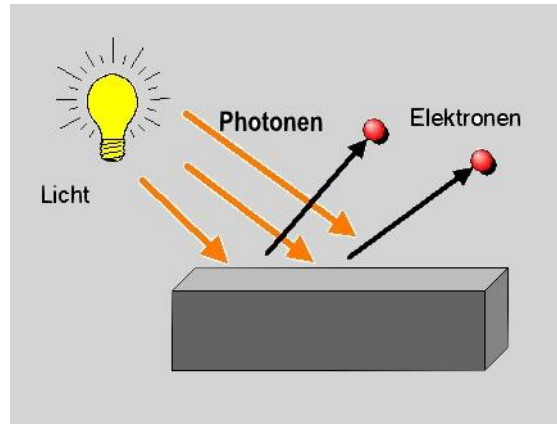
Was ist Licht ?



*Beugung/
Interferenz*



Totalreflexion



Quantenmodell



Polarisation

Strahlenmodell

Wellenmodell

Lichtquellen:



Kerze



Glühlampe



Natriumdampflampe



Quecksilberdampflampe



Werbebeleuchtung
(„Neonreklame“)



LED

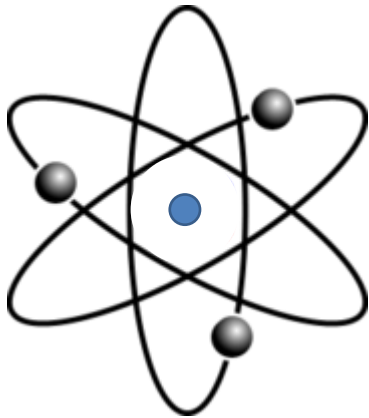


„Schwarzlichtlampen“

► Unterschiede ?

Atomphysik

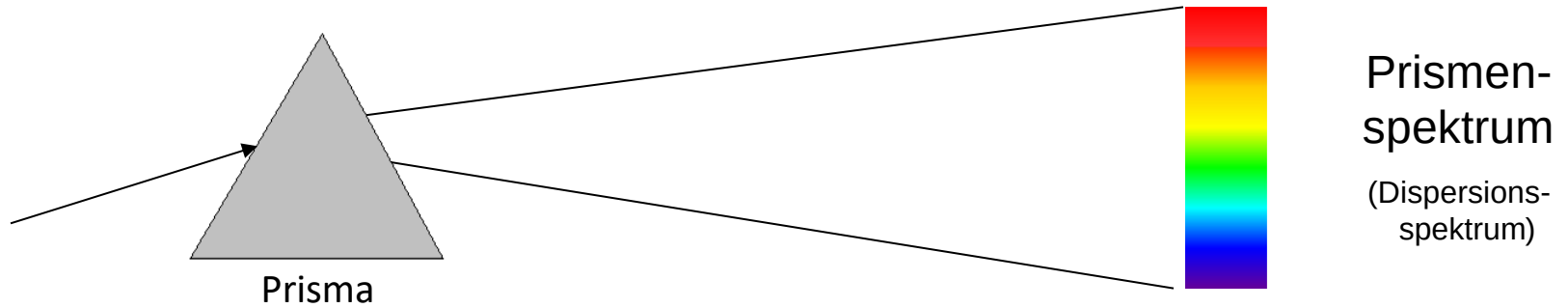
- Physik der Atomhülle -



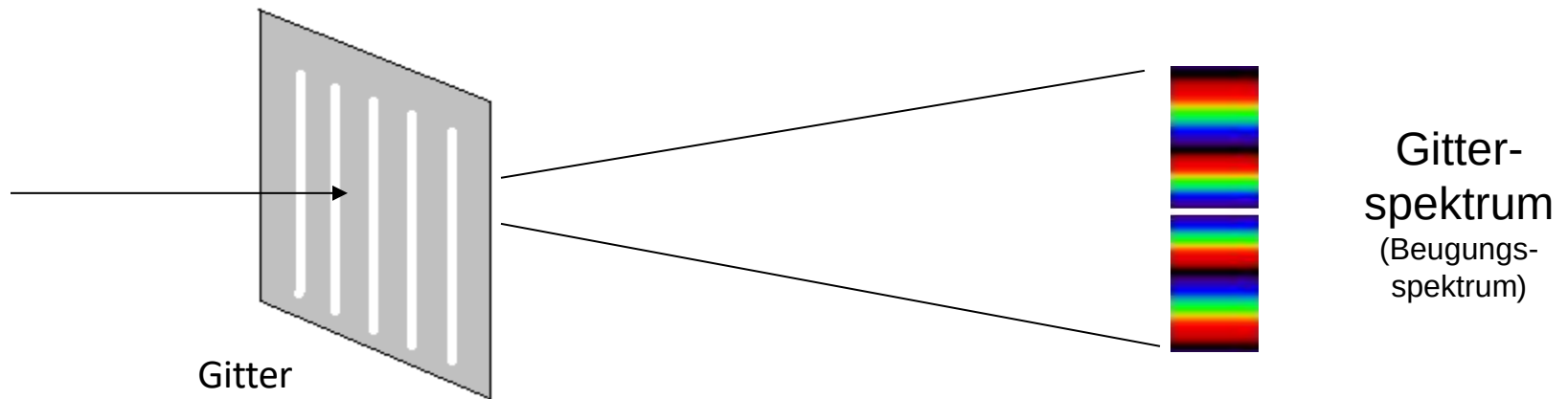
*Spektrale Zerlegung
des Lichtes*

Zur Untersuchung der Zusammensetzung des Lichtes muss es in seine Bestandteile (spektral) zerlegt werden.

1. mittels Prisma durch Dispersion:



2. mittels Gitter durch Beugung und Interferenz:



Die Spektren lichtaussendender Stoffe nennt man **Emissionsspektren**.

Spektrale Zerlegung von weißem Glühlicht:



Alle Spektralfarben sind im Spektrum enthalten.

Feste Stoffe, sowie Flüssigkeiten und Gase unter Normaldruck erzeugen **kontinuierliche Spektren**.

Das Spektrum des Lichtes reicht über den sichtbaren Bereich hinaus:



Infrarotes Licht

*energieärmere
langwellig Strahlung
(Wärmestrahlung)*

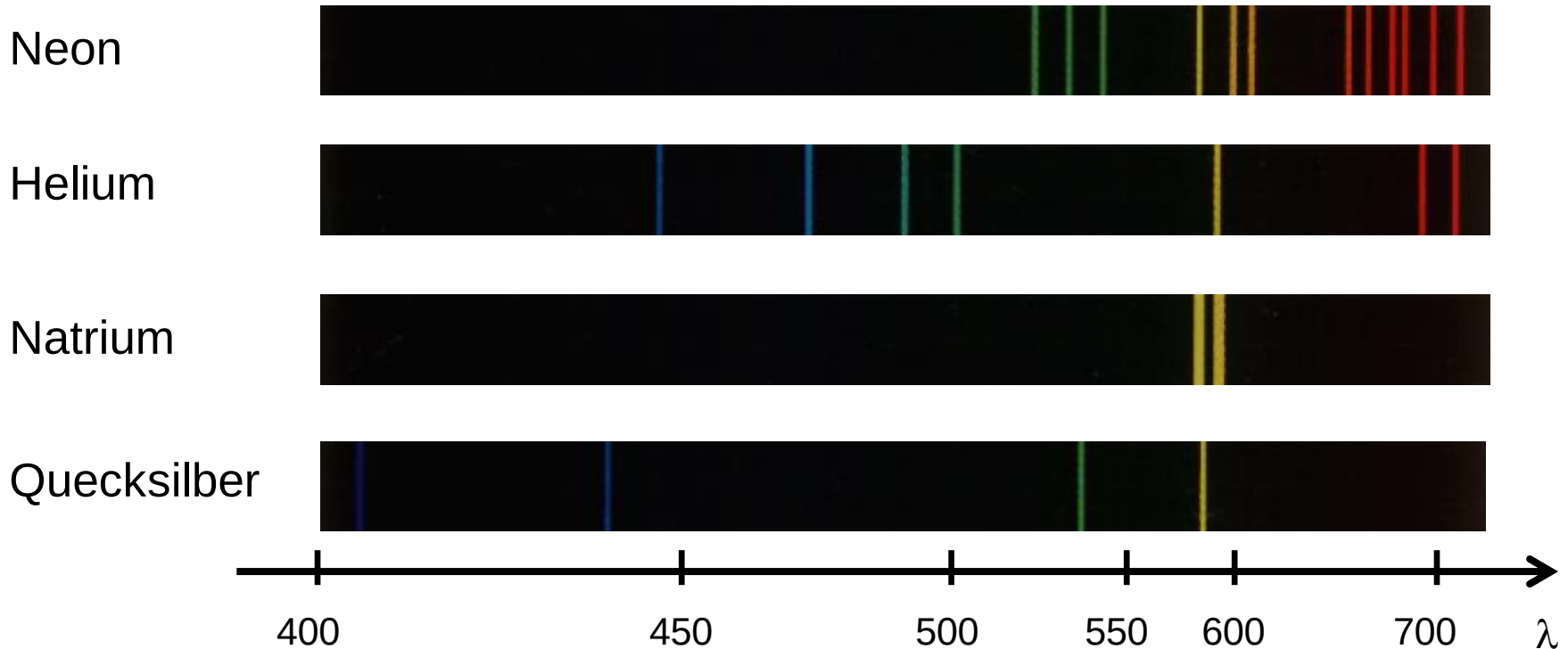
sichtbares Licht



Ultraviolettes Licht

*energiereiche
kurzwellig Strahlung*

Leuchtende Gase unter niedrigem Druck:

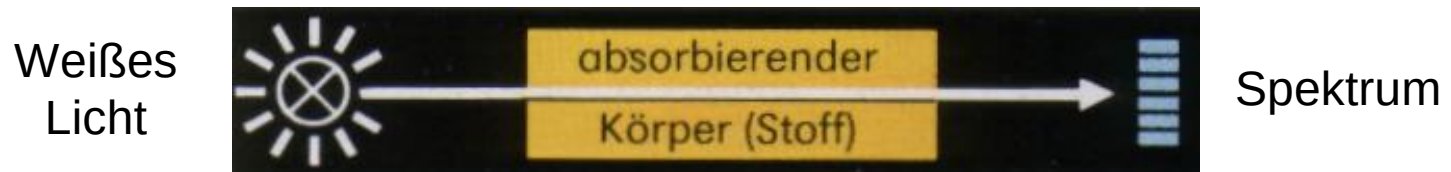


Die spektrale Zerlegung liefert einzelne farbige Linien.

Jede farbige Linie entspricht einer bestimmten Wellenlänge.

Leuchtende Gase unter niedrigem Druck und Metalldämpfe erzeugen
Emissionslinienspektren

Zur Untersuchung nicht selbstleuchtender Stoffe müssen diese durchstrahlt werden.



Wasser-
stoff



Im kontinuierlichen Spektrum fehlen einzelne Farben (schwarze Linien). Einzelne Wellenlängen (Farben) werden absorbiert.

Bei der Durchstrahlung nicht leuchtender Stoffe (meist Gase) entstehen Absorptionslinienspektren.

Bestimmte Stoffe können auch ganze Farbbereiche absorbieren.

rote
Farbfolie

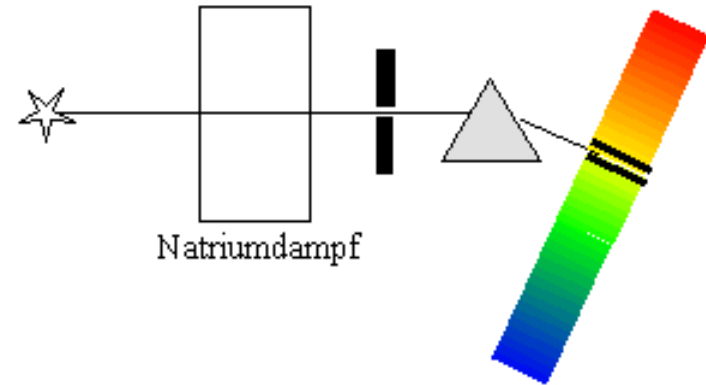
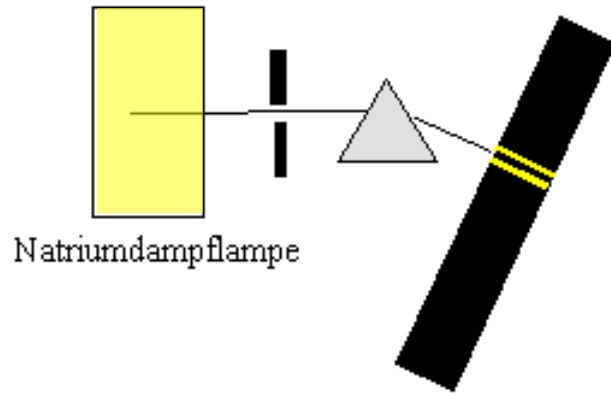


H_2SO_4 –
Lösung



* Solche Spektren bezeichnet man als Bandenspektren.

Vergleich von Emissions- und Absorptionsspektren:



Gleiche Stoffe erzeugen die gleichen Spektrallinien im Emissions- und Absorptionsspektrum.

Die Spektrallinien sind stoffspezifisch.

Sie bilden die Grundlage der **Spektralanalyse**.

→ *Wellenlänge der Linie:*

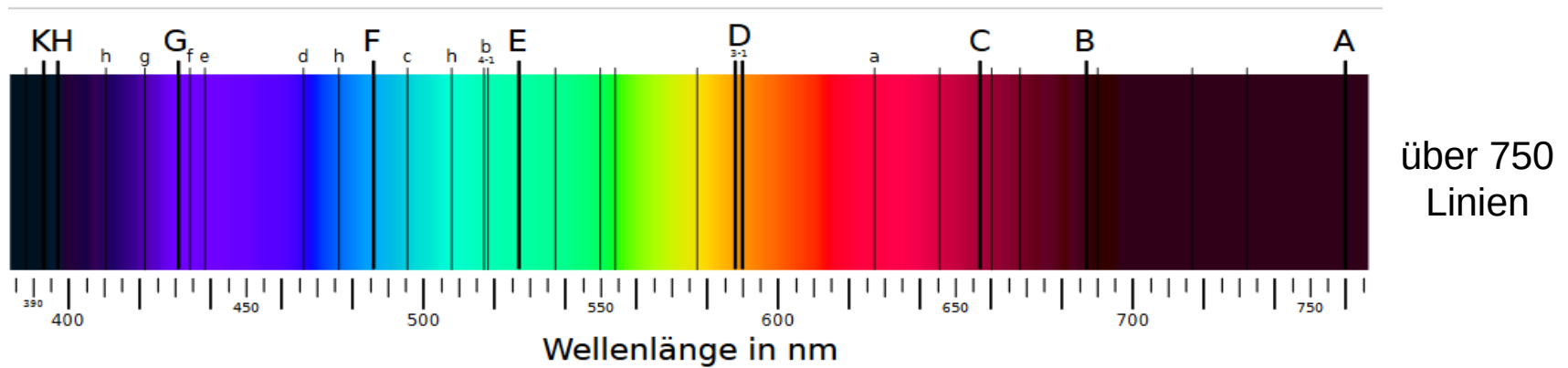
Art des Stoffes

→ *Intensität der Linie:*

Anteil des Stoffes

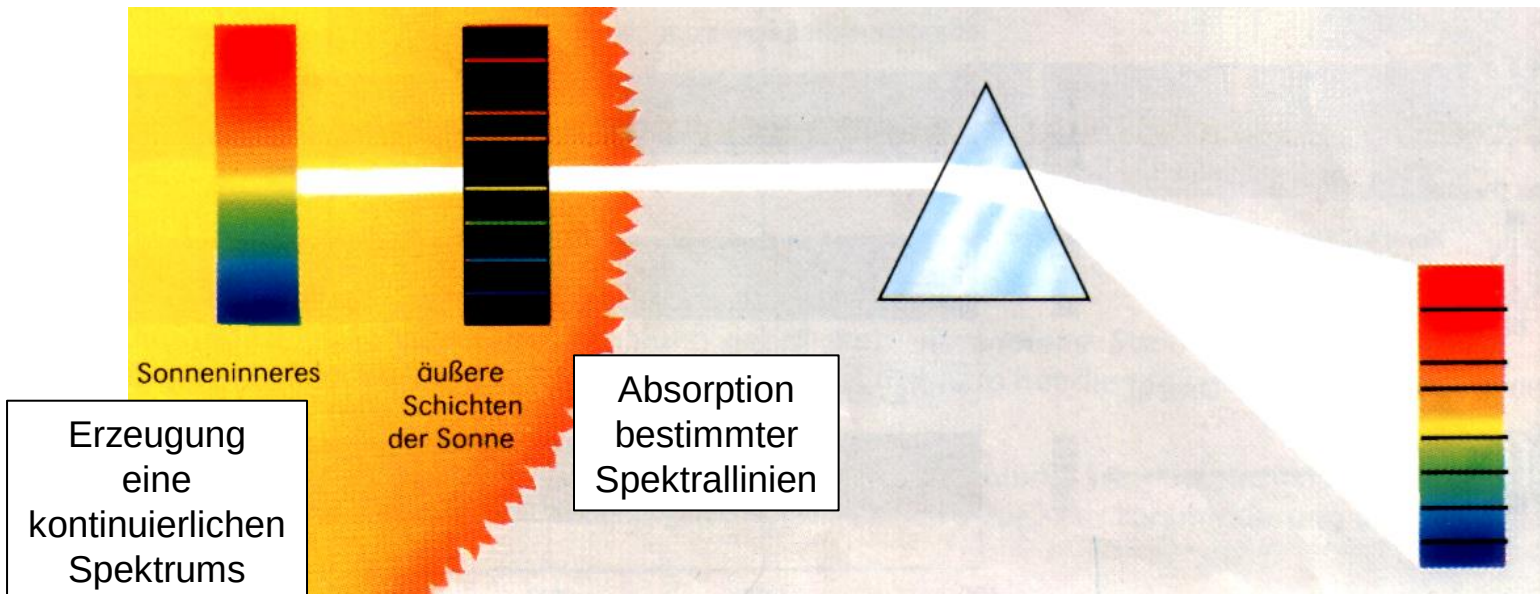


Das Sonnenspektrum: (vereinfacht)

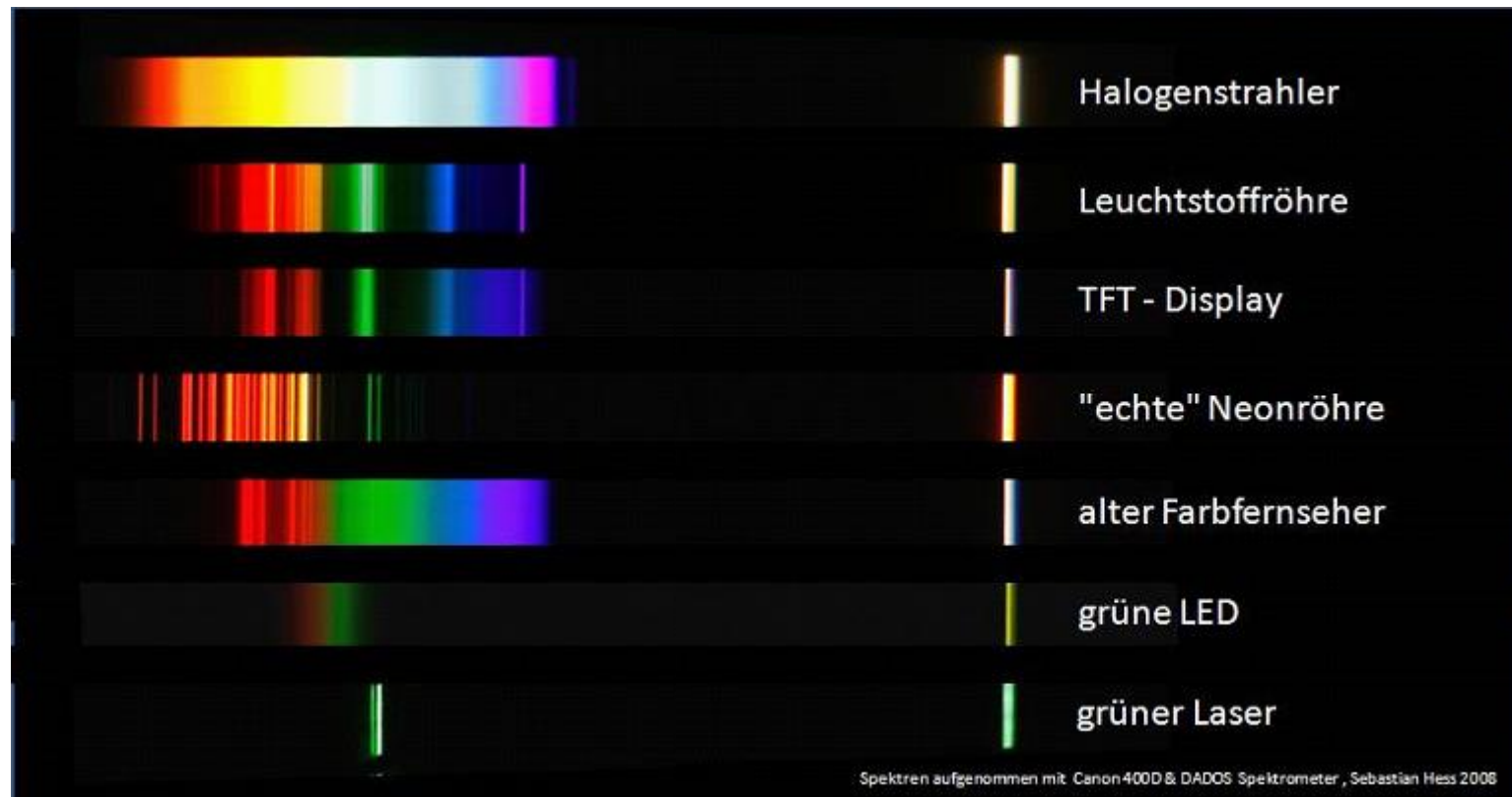


Die genaue Betrachtung des Sonnenspektrums ergibt ein Absorptionslinienspektrum.

► *Fraunhofersche Linien* (1814 entdeckt)



Emissionsspektren ausgewählter Lichtquellen:



LASER erzeugen i.R. monochromatische Lichtwellen einer ganz bestimmten Frequenz.

LED – Farben:

Die unterschiedlichen Farben von LED's werden durch verschiedene Stoffe (Atome) erzeugt.

Durch die Kombination mehrer LED's können auch Mischfarben Erzeugt werden.

wikipedia

Materialsysteme der LEDs verschiedener Farben

Farbe	Wellenlänge λ in nm	Werkstoff
Infrarot	$\lambda > 760$	Galliumarsenid (GaAs) Aluminiumgalliumarsenid (AlGaAs)
 Rot	$610 < \lambda < 760$	Aluminiumgalliumarsenid (AlGaAs) Galliumarsenidphosphid (GaAsP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Galliumphosphid (GaP)
 Orange	$590 < \lambda < 610$	Galliumarsenidphosphid (GaAsP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Galliumphosphid (GaP)
 Gelb	$570 < \lambda < 590$	Galliumarsenidphosphid (GaAsP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Galliumphosphid (GaP)
 Grün	$500 < \lambda < 570$	Indiumgalliumnitrid (InGaN) / Galliumnitrid (GaN) Galliumphosphid (GaP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Aluminiumgalliumphosphid (AlGaP) Zinkoxid (ZnO), in Entwicklung
 Blau	$450 < \lambda < 500$	Zinkselenid (ZnSe) Indiumgalliumnitrid (InGaN) Siliziumkarbid (SiC) Silizium (Si) als Träger, in Entwicklung Zinkoxid (ZnO), in Entwicklung
 Violett	$400 < \lambda < 450$	Indiumgalliumnitrid (InGaN)
Ultraviolett	$230 < \lambda < 400$	Aluminiumnitrid (AlN) Aluminiumgalliumnitrid (AlGaIn) Aluminiumgalliumindiumnitrid (AlGaInN) ^[2] Diamant (C) Experimentell: Hexagonales Bornitrid (BN) ^[3]