

Leuchtstoffe für Kathodenstrahlröhren

Precile Ornella Yimga
Estelle Mouafo

Inhaltsverzeichnis

- Geschichte der Kathodenstrahlröhren
- Definition
- Aufbau einer Kathodenstrahlröhren
- Funktion einer Kathodenstrahlröhren
- Lochmaskenbild
- Leuchtstoffe
- Kathodenstrahlröhren-Leuchtstoffe
- Funktion einer Leuchtstoffröhre
- Verwendung
- Anforderungen
- Lumineszenzmechanismen
- Anwendungsgebiete
- Literatur

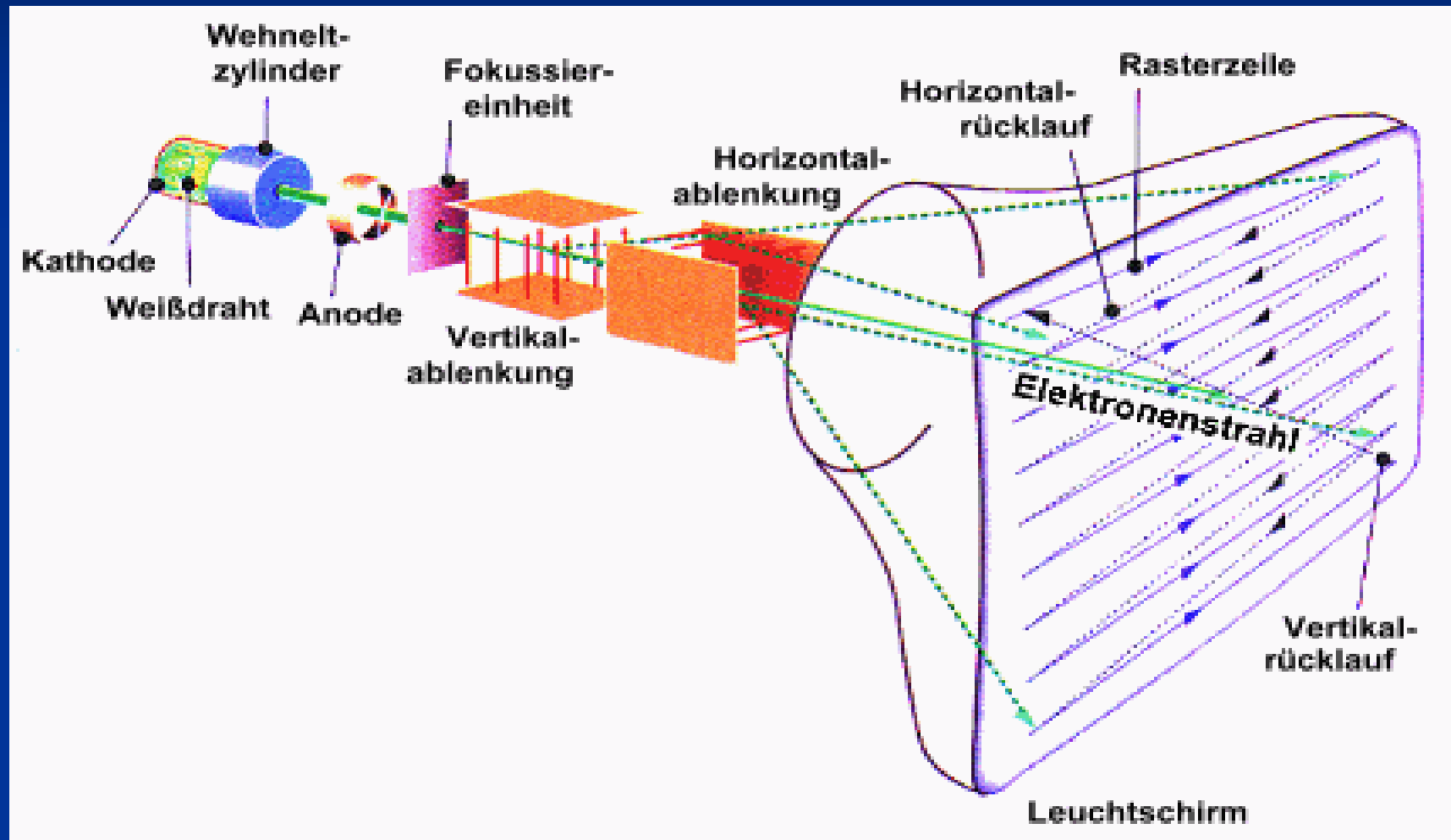
Geschichte der Kathodenstrahlröhren

- Die Kathodenstrahlröhre wurde 1897 von Karl Ferdinand Braun (* 1850; † 1918) entwickelt, weshalb sie auch Braun'sche Röhre genannt wird.
- Kenjiro Takayanagi (* 1899; † 1990) baute im Jahre 1926 den ersten Schwarzweiß-Fernseher mit einer Bildröhre.

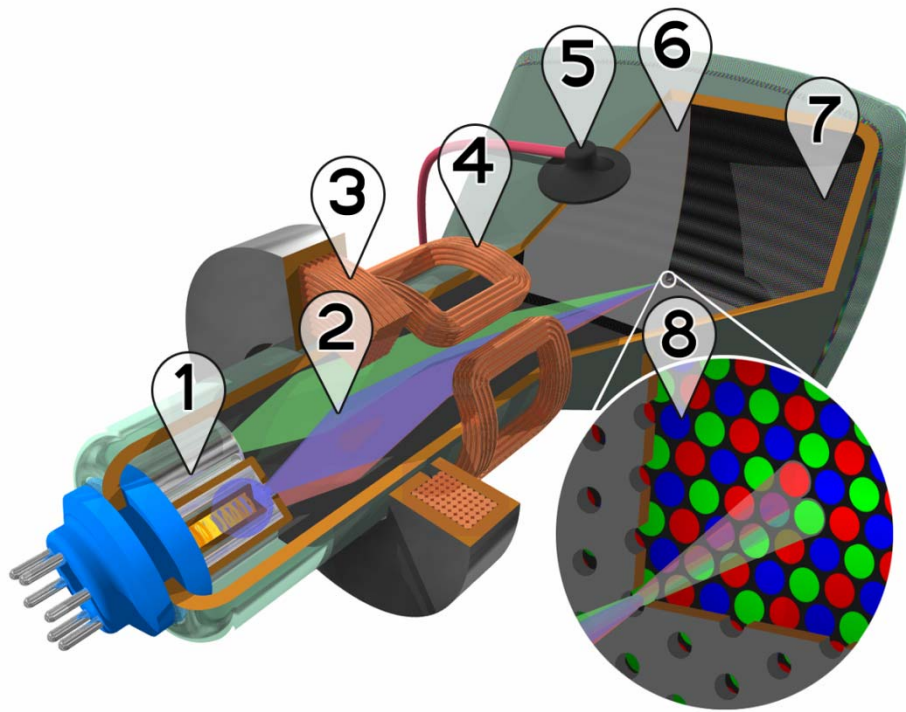
Definition einer Kathodenstrahlröhren

- ist eine Elektronenstrahlröhre, die einen gebündelten Elektronenstrahl erzeugt.

Kathodenstrahlröhre

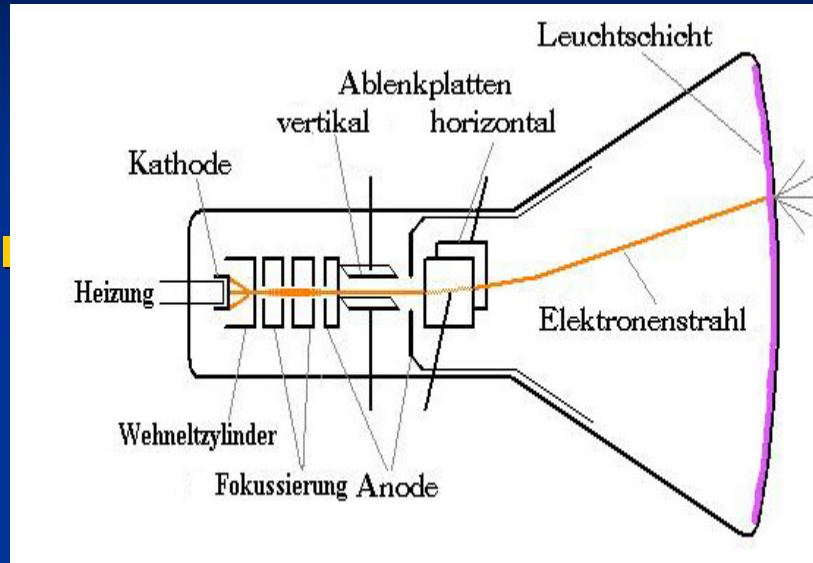


Aufbau einer Kathodenstrahlröhren

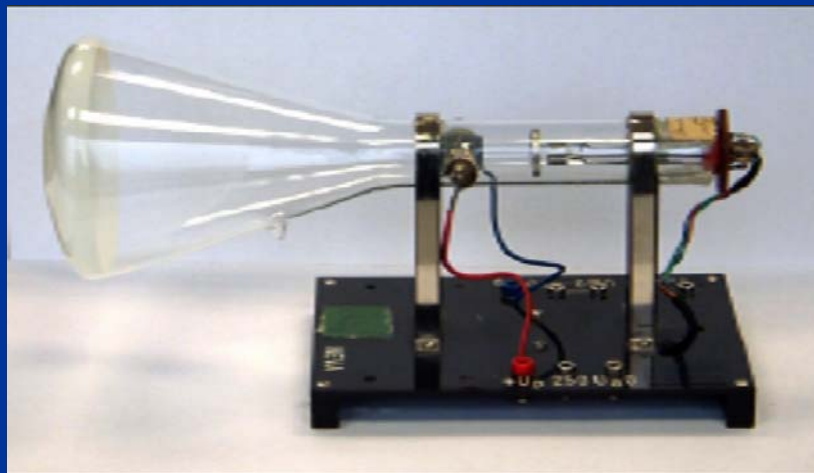


- 1-Glühkathoden
- 2-Elektronenstrahlen
- 3-Bündelspulen
- 4-Ablenkspulen
- 5-Anodenanschluss
- 6-Lochmaske
- 7-Fluoreszenzschicht
- 8-Detailansicht der Leuchtstoffschicht

Funktion einer Kathodenstrahlröhren

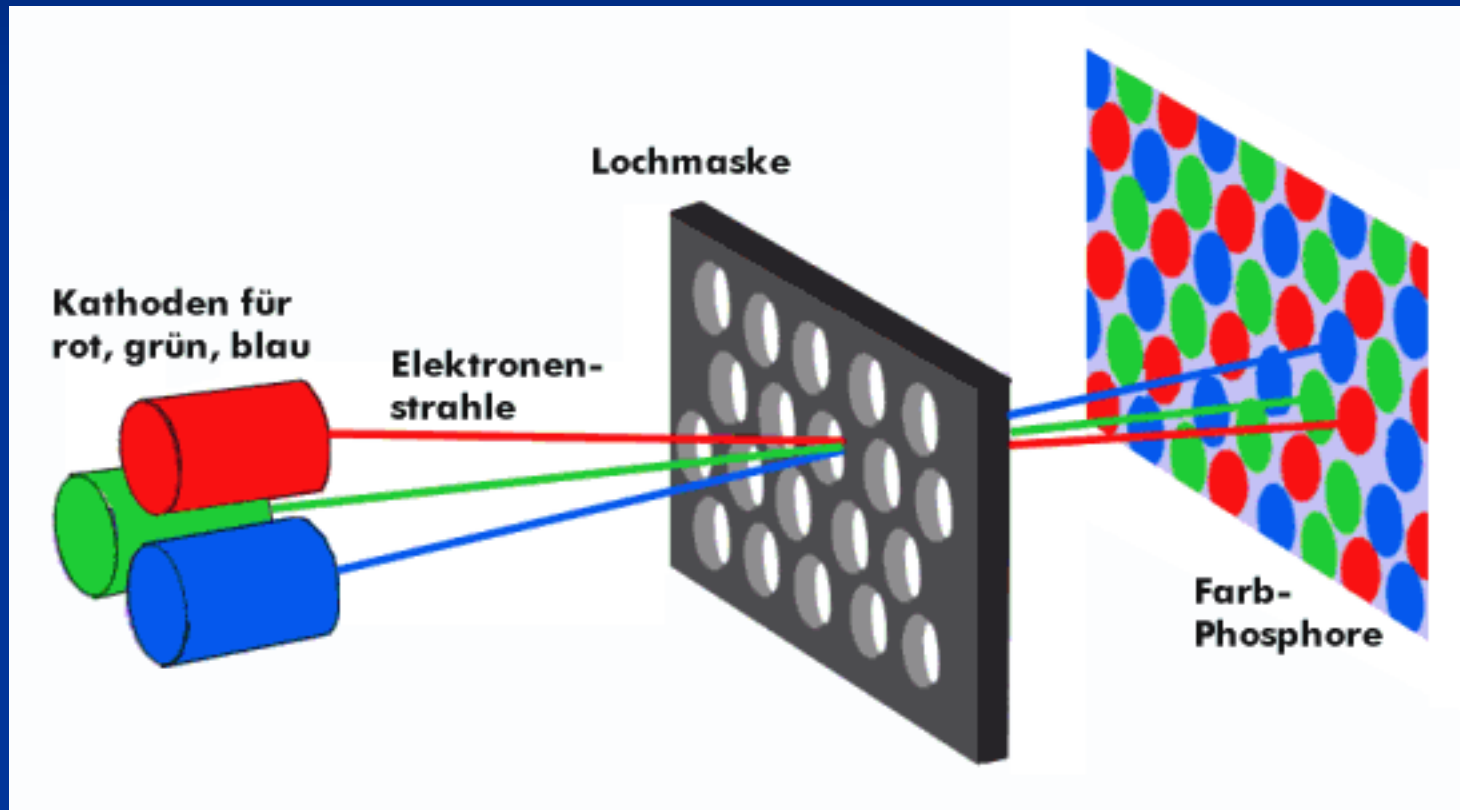


- Schematische Zeichnung einer Braun'schen Röhre



- Und so sieht sie aus

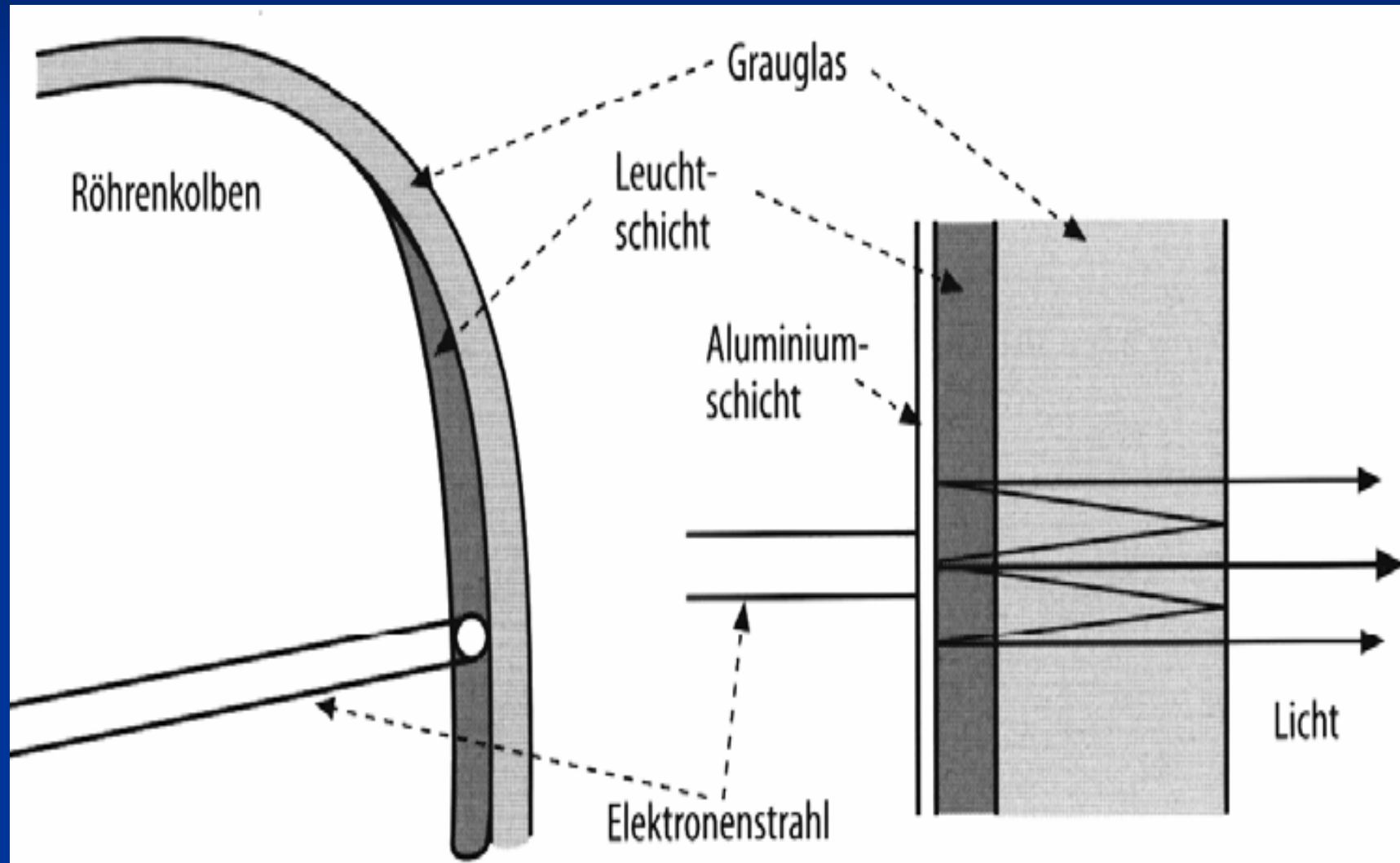
Lochmaskenbild



Leuchtstoffe

- Die Leuchtstoffe selbst werden oft Phosphore genannt. Es handelt sich heute jedoch nicht um das chemische Element Phosphor sondern um anorganisch-chemische Verbindungen, die Fluoreszenz zeigen und durch Elektronenbeschuss zum Leuchten angeregt werden.

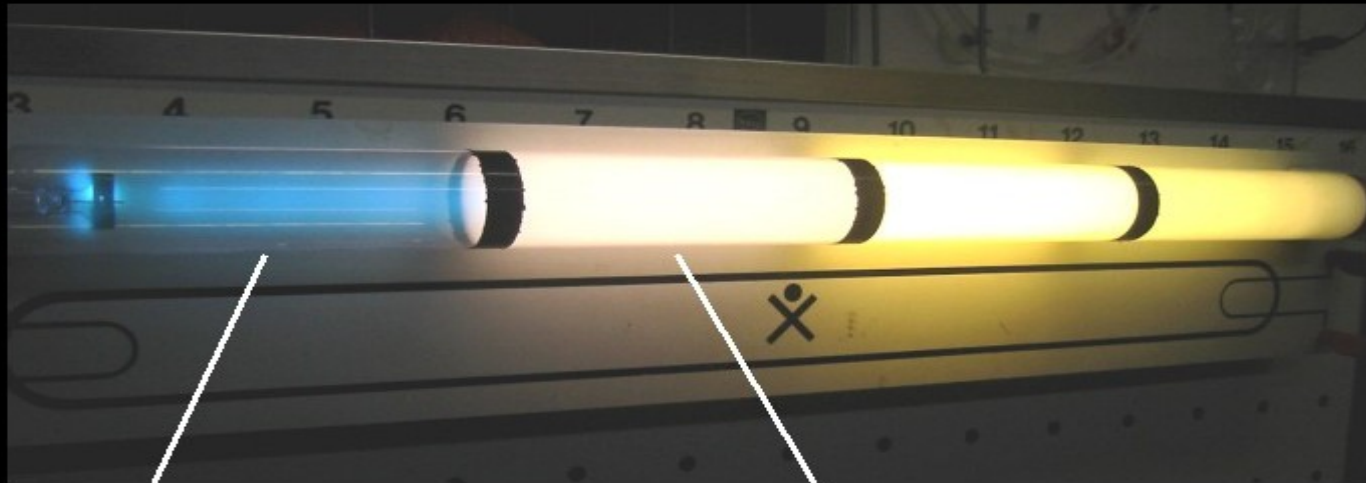
Kathodenstrahlröhren-Leuchtstoffe



Kathodenstrahlröhren-Leuchtstoffe

- Sie sind in Pulverform mit einer Korngröße von 5 bis $10\mu\text{m}$ und einer Schichtdicke von 10 bis $30\mu\text{m}$ auf der Innenseite der Frontscheibe der Bildröhre aufgetragen.
- Die Leuchtstoffe sind nur für Fernsehbildschirme (nicht für Computermonitore) standardisiert.

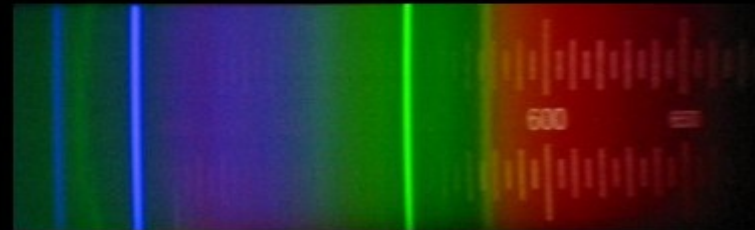
Funktion einer Leuchtstoffröhre



ohne Leuchtstoff:



mit Leuchtstoff:



Funktion einer Leuchtstoffröhre

- Innenraum-Beleuchtung
- die Energiesparlampen sind nichts anderes als kompakte Leuchtstoffröhren.
- Das Gas, das hier mit Elektronen angeregt wird, ist Quecksilberdampf.
- Der Quecksilberdampf emittiert also zunächst unsichtbare UV-Strahlung. Die Glasröhre, in der sich das Quecksilber befindet, ist aber auf der Innenseite mit dem Leuchtstoff beschichtet. Das vom Quecksilber emittierte UV-Strahlung reagiert mit dem Leuchtstoff, und dabei entsteht das gewünschte sichtbare Licht.

Sichtbares Licht

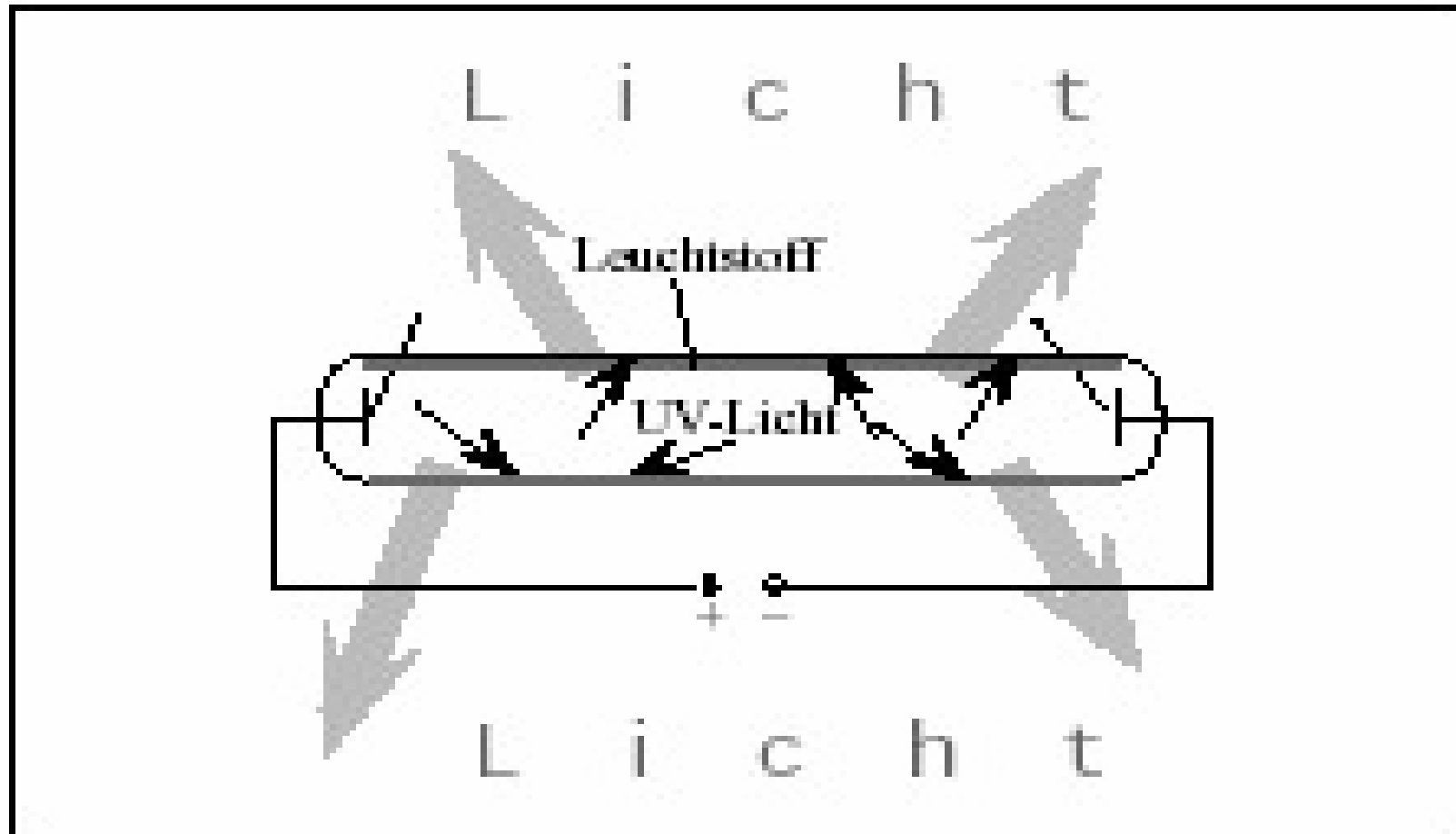


Abb. 30.14. Leuchtstoffröhre

Verwendung der Leuchtstoffe

- Rot: $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$ (630 nm)
- Grün: $\text{ZnS}:\text{Cu,Al,Au}$ (530 nm)
- Blau: $\text{ZnS}:\text{Ag,Al}$ (435 nm)

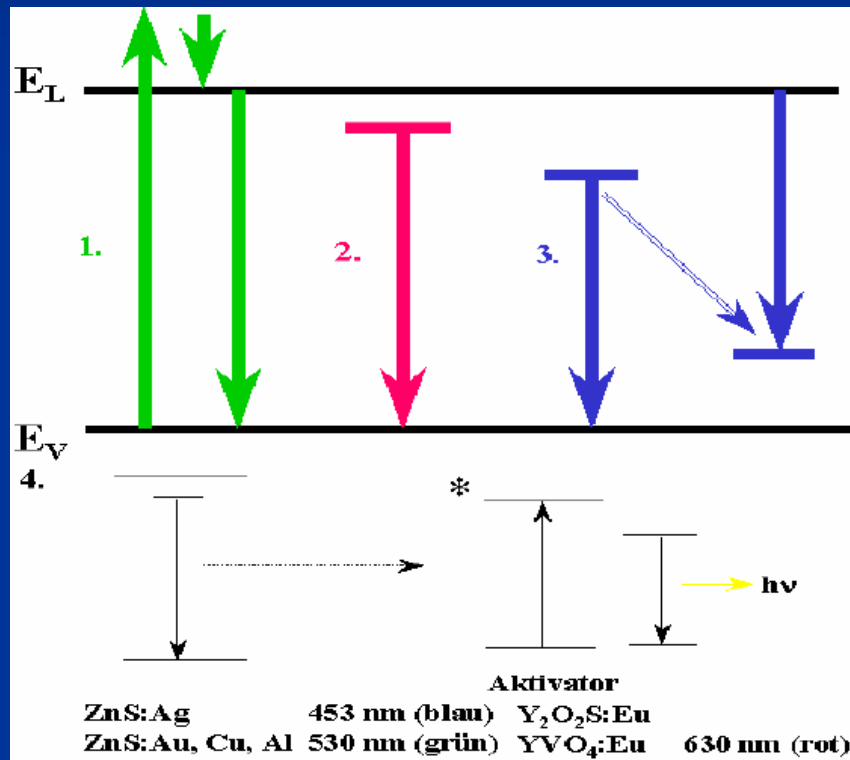
- Pigmentierung: Überziehen der Oberfläche jedes Leuchtstoffkorns (5-10 μm) mit Farbpigmenten (0.1-0.5 μm)

- Pigmente:
 - Rot: Fe_2O_3
 - Blau: CoAl_2O_4
 - Grün: Wird nicht pigmentiert

Anforderungen

- Emission im sichtbaren Bereich
- Chemische und mechanische Stabilität
- Hohe Energieausbeute
- Niedriger Dampfdruck
- Kurze Abklingzeit
- Hohe Farbsättigung

Lumineszenzmechanismen



Die Kathodolumineszenz wird wie folgt eingeteilt:

- Charakteristische Lumineszenz (1) & (2) unter Bildung von Excitonen
- Donor-Acceptor (3)
- Zentrenlumineszenz (4)

Anwendungsgebiete

- Fernseher
- Monitore
- Radarschirme
- Oszilloskope

Literatur

- <https://www.fh-muenster.de/fb1/downloads/personal/ZusFassCRT.pdf>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Kathodenstrahlr%C3%B6hre#R.C3.B6ntgenstrahlung>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Kathodenstrahlr%C3%B6hre>
- buvk.free-25.de/monitors/details_de.html
- www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/software/