

Klassische Physik 2

Elektrodynamik

SS2013

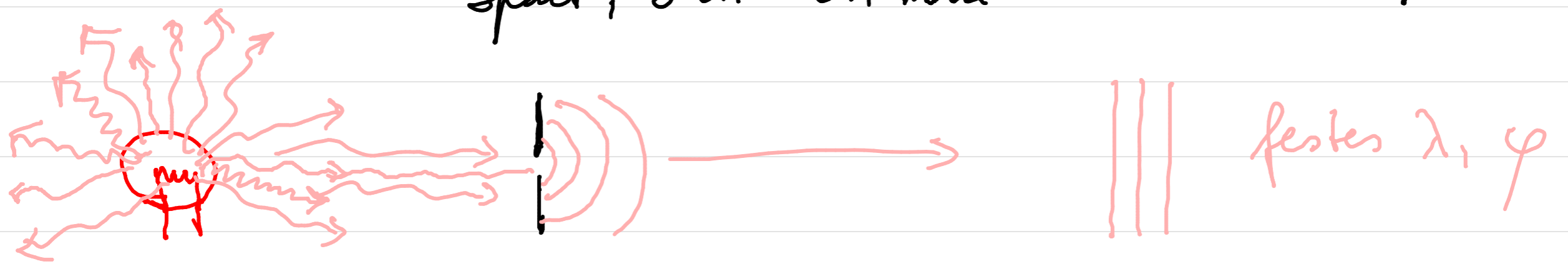
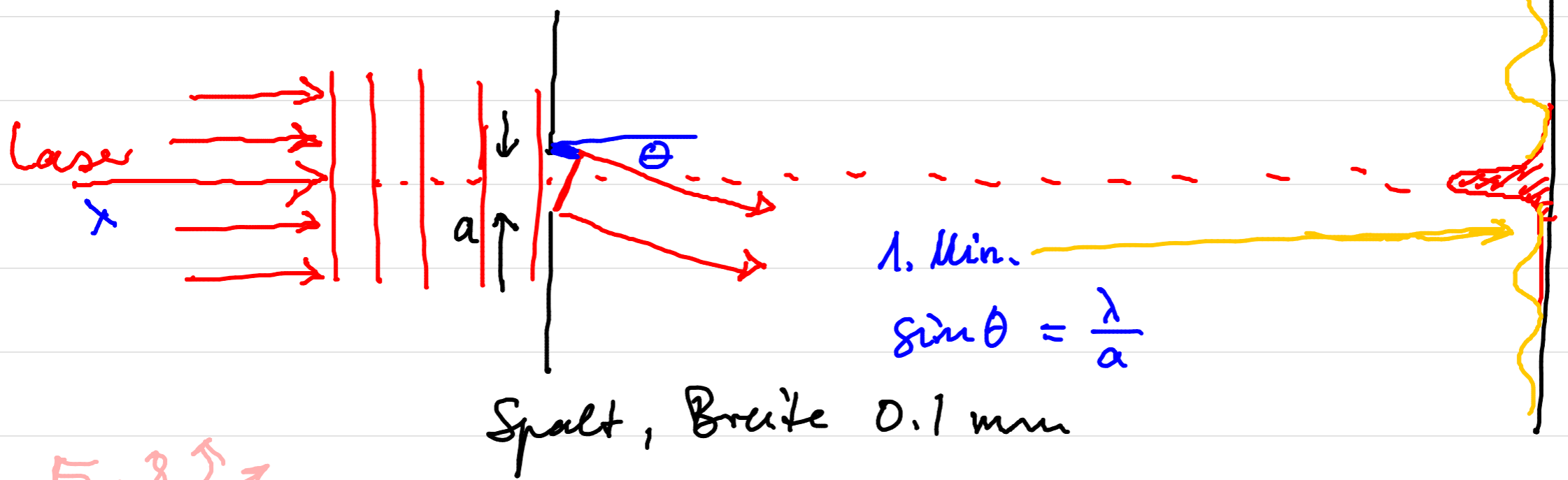
Johannes Blümer

v21 18. Juli

KIT-Centrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik KCETA



Wellennatur von Licht



n .-tes Minimum $\sin \theta_n = n \cdot \frac{\lambda}{a}$
 Max.

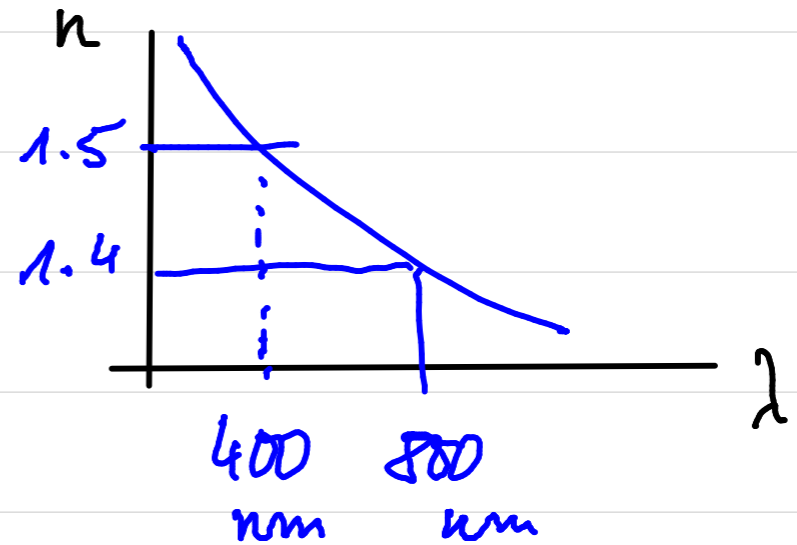
$\sin \theta_n = \left(n + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{a}$

Interferenz \rightarrow Welle!

Erinn. $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \rightarrow c_m = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \mu_r \epsilon_0 \epsilon_r}}$

$n = \frac{c}{c_m}$ Brechungsindex

Dispersion: $n = n(\nu), n(\lambda)$



Cherenkov-Effekt / geladene Teilchen
tritt auf, wenn Teilchen sich in einem transparenten

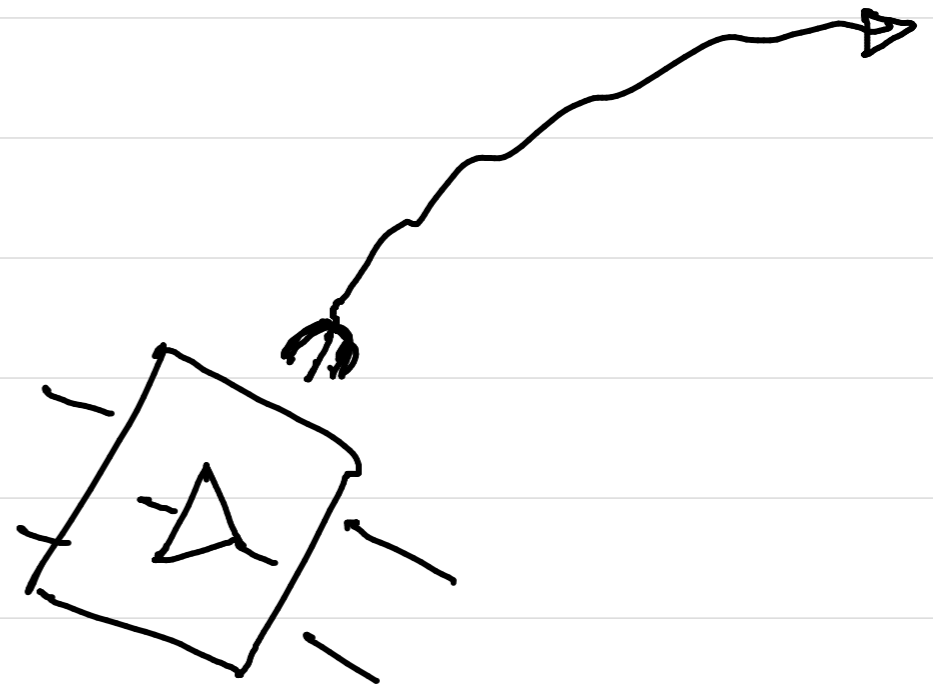
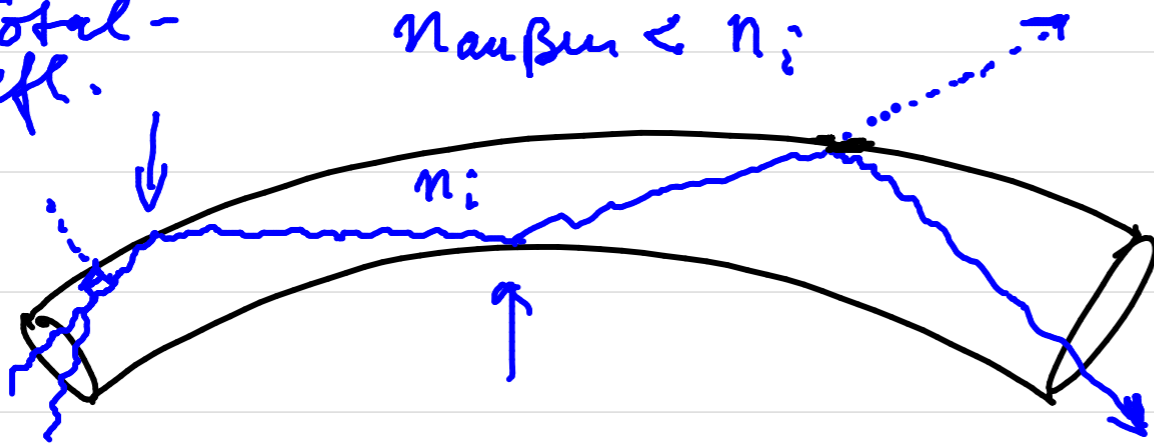
Medium mit $v > c_m$ bewegen

$$\text{Skizze } \cos \theta_c = \frac{c_m}{v} = \frac{c}{n v} = \frac{1}{n \beta} = \frac{1}{n(\lambda) \cdot \beta}$$

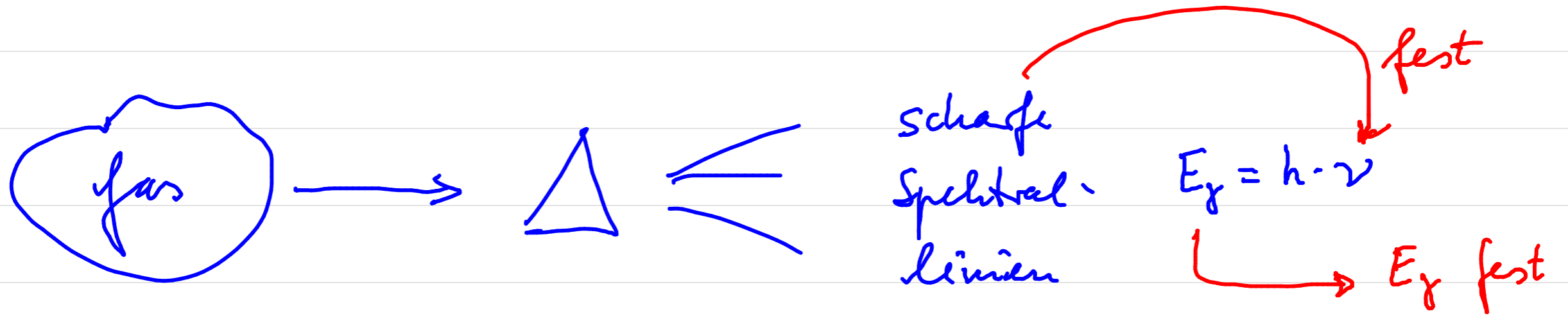
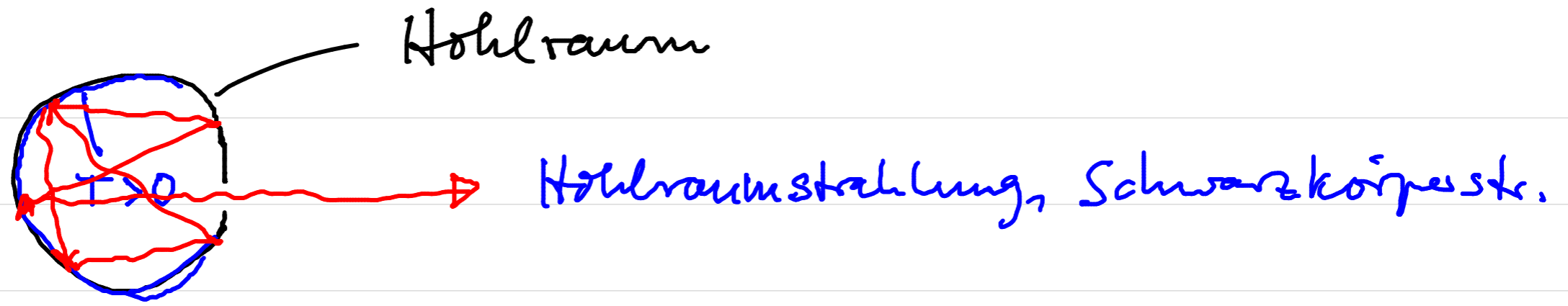
Lichtleiter

Total-refl.

$n_{\text{außen}} < n_i$



Spektrallinien \rightarrow Atomphysik



"Emissionslinien"

∃ Absorptionslinien

Absorption v. Laser an grünen, roten Oberflächen

Strahlungsgesetze

beschreiben (u.a.) Intensität der Hohlraum-Schwarzkörper-Strahlung

$$\text{Planck}_\lambda: P(\lambda, T) = \frac{8\pi hc \lambda^{-5}}{e^{hc/kT} - 1}$$

k Boltzmannkonstante
 $= 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$

h Planck'sches Wirkungsquantum
 $= 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$
 $hc = 1240 \text{ eVnm}$

$$\text{Planck}_\nu: \int \rho(\nu, T) d\nu = \frac{8\pi h \nu^3}{c^3} \frac{1}{e^{h\nu/kT} - 1} d\nu$$

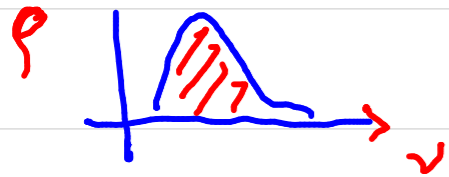
$$[d\nu = c \lambda^{-2} d\lambda]$$

$$= 5.88 \cdot 10^{10} \text{ T/K [Hz]}$$

Maximum der Schwarzkörperstrahlung: $\nu_{\text{max}} = \frac{2.82k}{h} \cdot T$

Wien'sches Verschiebungsgesetz: $\nu_{\max} \propto T$

T ist die "einzige Eigenschaft" eines Schwarzen Körpers



Integral über alle Frequenzen \rightarrow

Stefan-Boltzmann-Gesetz: $P_{\text{ges}} = \sigma \cdot A \cdot T^4$

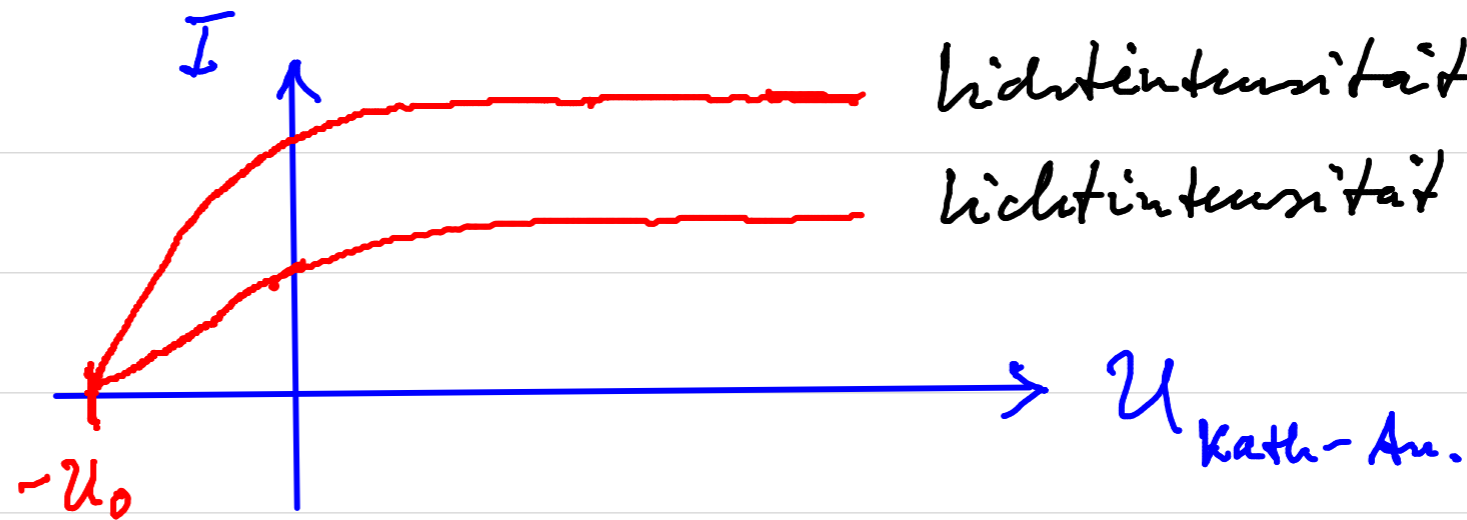
$$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

↑
Fläche des Strahlers

Leslie-Würfel

Planck'sche Formel $\leftarrow E_{\gamma} = h \cdot \nu$ \leftarrow Relativitätsth.

Photoeffekt



U_0 unabhängig von Lichtintensität

Elektronen

$$\frac{1}{2} m v^2 = e U_0$$

$$= h \nu - W_A$$

Austrittsarbeit

