

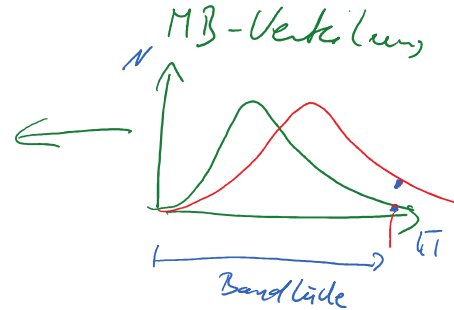
3.2.4. TEMPERATURABHÄNGIGKEIT DES WIDERSTANDES

(spezifischer) Widerstand ist abhängig von der Temperatur

zwei Effekte

- $T \uparrow \Rightarrow$ mehr Ladungsträger $\Rightarrow R \downarrow$
im Leitungsband

- $T \uparrow \Rightarrow$ mehr Stöße mit dem Gitter (Atomrümpfen) $\Rightarrow R \uparrow$



für kleine Änderungen von T linear.

$$\rho(T) = \rho_0(T_0) [1 + \alpha (T - T_0)]$$

Temperatur-
Koeffizient

Referenztemperatur
 $293 \text{ K} \hat{=} 20^\circ\text{C}$

- $\alpha > 0 \Rightarrow$ PTC

positive temperature coefficient
Widerstand steigt mit der
Temperatur an

- $\alpha < 0 \Rightarrow$ NTC

negative t. c.

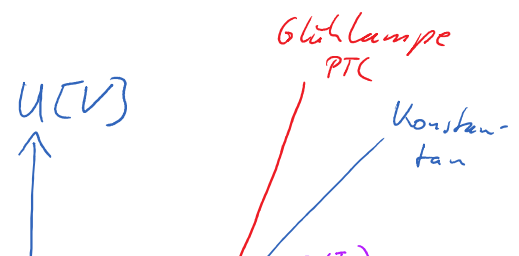
R fällt mit T

- $\alpha = 0 \Rightarrow$ "ohmscher" Widerstand

$$R = \frac{U}{I}$$

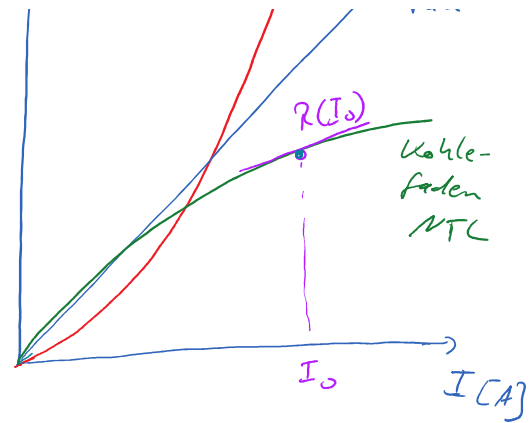
wenn $R = \text{const.}$ $U(I) = \text{Gerade}$

Stoff	$\alpha [K^{-1}]$
Cu	+0.004
Konstantan	~ 0
C (Kohlenstoff)	-0.0005



$U \cdot I = \text{Leistung}$

↓
Heizt den Widerstand

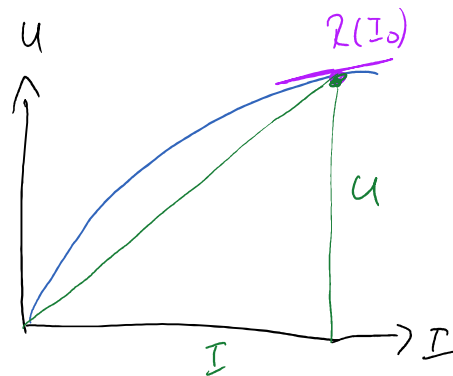


Es gilt : • $R = R(T)$
• $T = T(I)$

⇒ $R = R(I)$

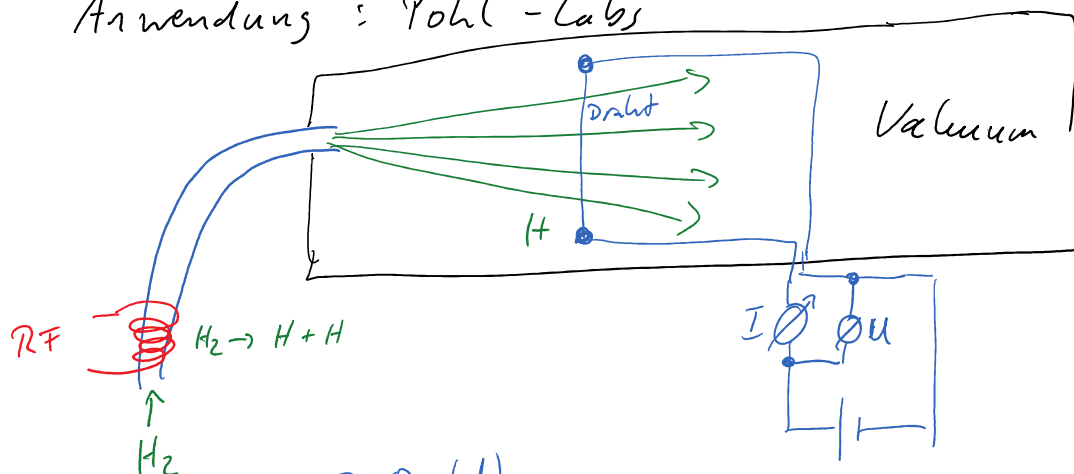
differentieller Widerstand

$$R(I_0) = \left. \frac{\partial U}{\partial I} \right|_{I_0}$$

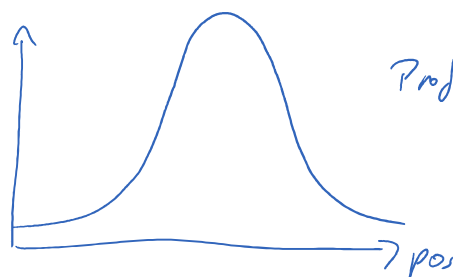


$$R = U/I$$

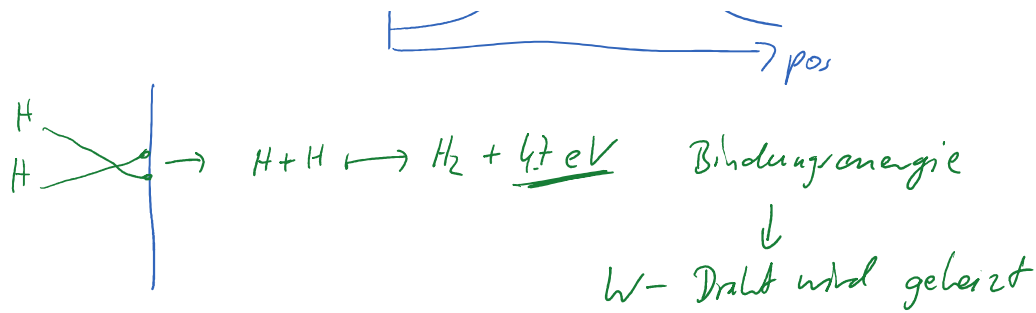
Anwendung : Pohl - Labs



$R(\text{Dräht})$



Profil des H - Stahles



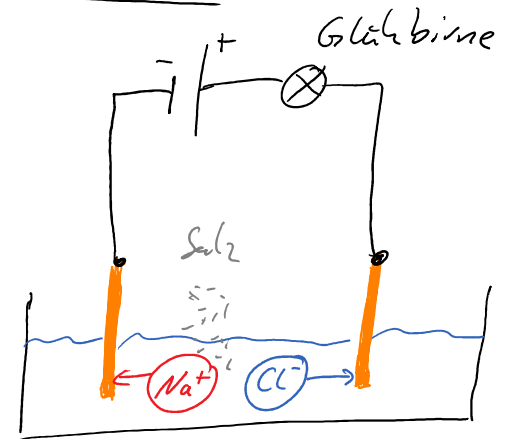
$$W = PTC$$

$\Rightarrow R(\text{Draht}) \uparrow$ je nachdem
 wie viele H Atome
 darauf rekombinieren

3.2.5 IONENLEITUNG IN FLÜSSIGKEITEN

Versuch: Strom durch Wasser

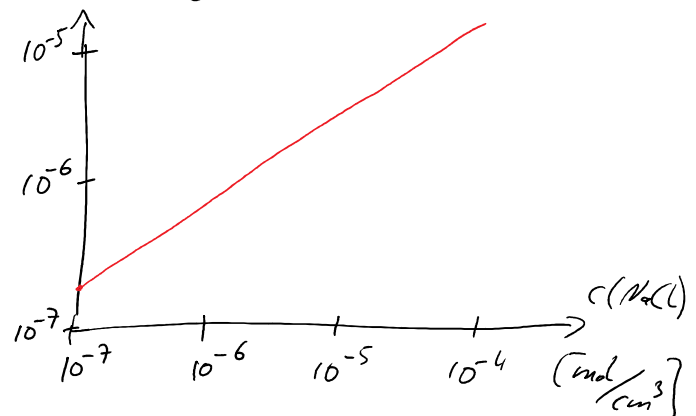
- destilliertes Wasser
 $\hookrightarrow$ geringe Leitfähigkeit
 $(\sigma_{\text{theo}} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ S/m})$



- Zugabe von Kochsalz NaCl

$\hookrightarrow$ NaCl löst sich $Na^+ + Cl^-$
 $\sigma [\text{S/m}]$
 $\hookrightarrow$ Leitfähigkeit ist proportional
 zur Salzkonzentration

- Ladungstransport durch
 Ionen $\Rightarrow$ Materialtransport
 $\hookrightarrow$ Abscheidung an Elektroden



Faraday - Gesetz

Transportierte Ladung

$\longleftarrow$ Faraday - Konstante

Transportierte Ladung

$$Q = n \cdot z \cdot F$$

Stoffmenge Ladungszahl

Faraday - Konstante

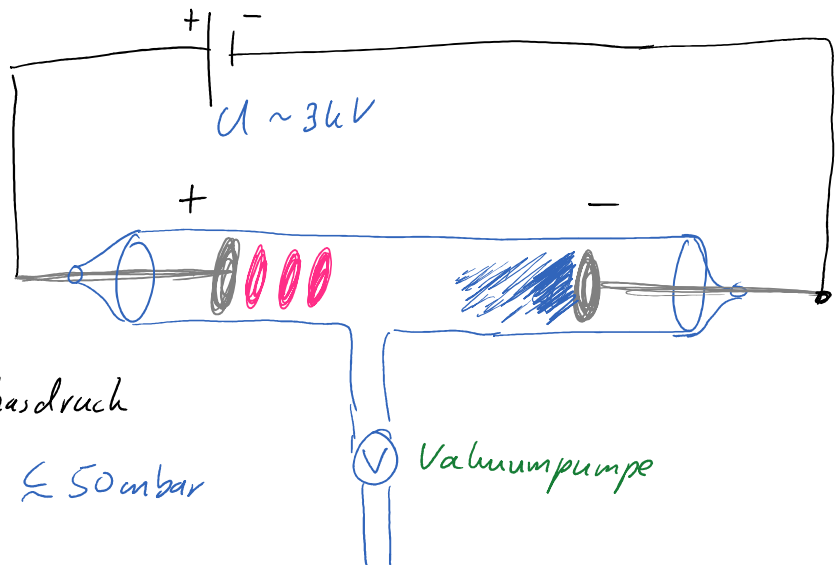
$$(F = e \cdot N_A \sim 96485 \frac{C}{mol})$$

Bsp.: Abscheidung von 31,8g Cu^{2+} mit $M = 63,6 \frac{g}{mol}$

$$\hookrightarrow n = 0,5 mol, \quad z = 2$$

benötigt 96485 C $\sim 10A \cdot 26,8h$

3.2.6 STROMLEITUNG IN GAS



Pumpe reduziert den Gasdruck

$\hookrightarrow$ Leuchten ab $p \lesssim 50 \text{ mbar}$

Stromfluß durch Stoßionisation der Gas-moleküle

Leitfähigkeit

$$\sigma = q \cdot n \cdot \mu$$

steigt mit p

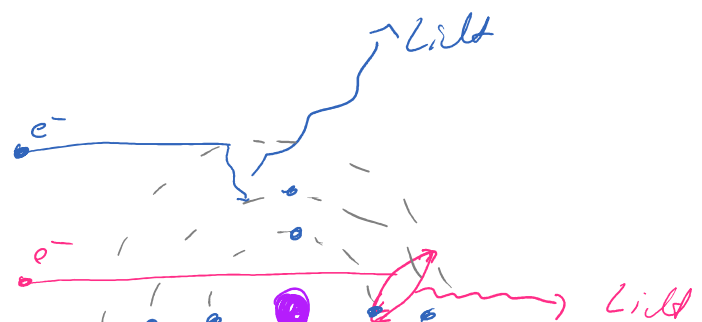
Beweglichkeit

$\hookrightarrow$ nimmt stark zu für niedrigen Druck

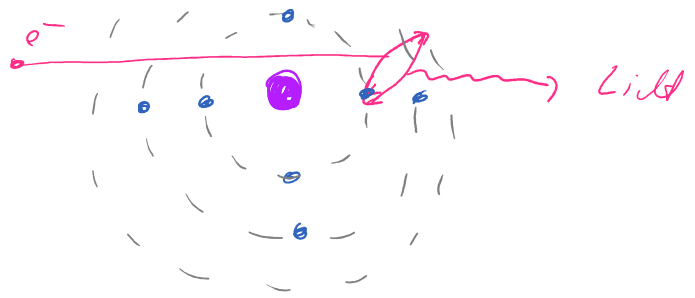
Leuchten:

- positive "Säule" durch Anregung von Ionen

- negatives "Glimmlicht"



- negativer "Glimmlicht"
Erfang von Elektronen



3.2.7. STROM LEITUNG IN VAKUUM

Dioden röhre

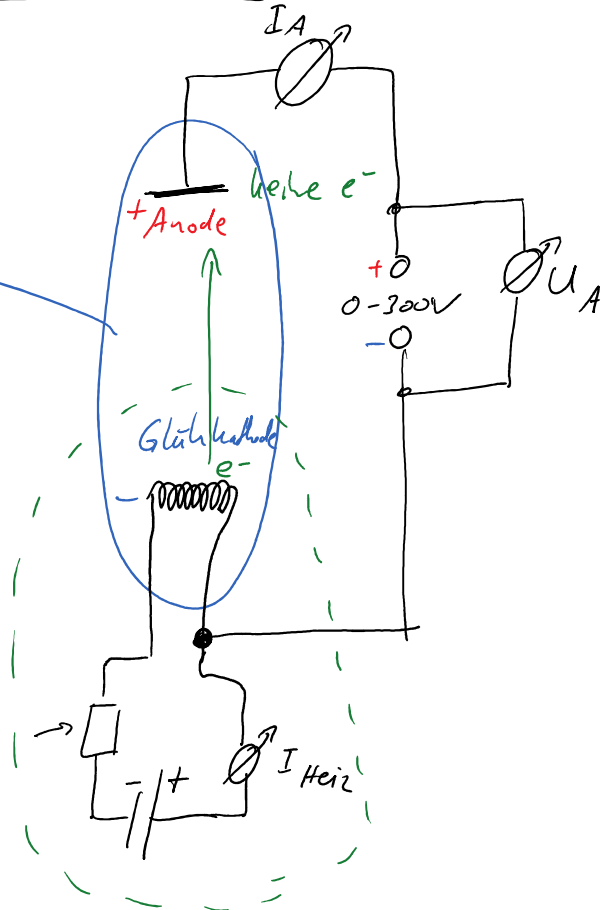
Evakuierte Röhre

wie eine Glühlampe $\hat{=}$

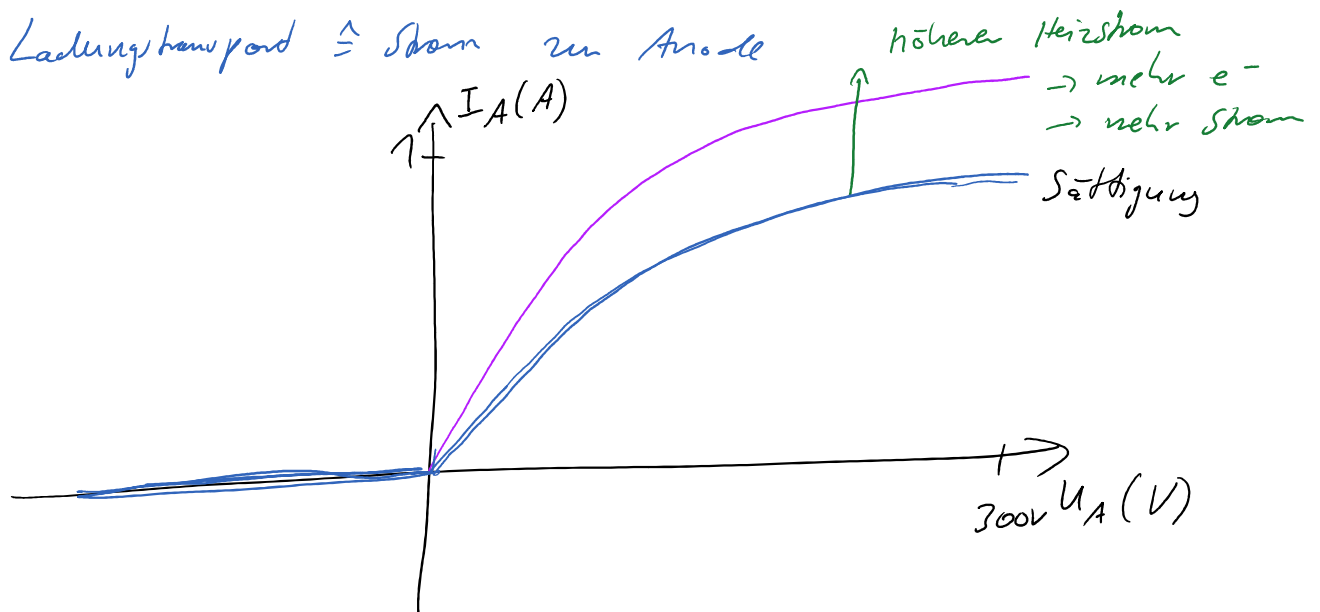
Glüh emission

$\rightarrow e^-$ treten aus

Glühkathode aus



Ladungstransport $\hat{=}$ Strom zur Anode



Diode = Gleichrichter

↳ Stromfluss nur
von Kathode zu Anode

