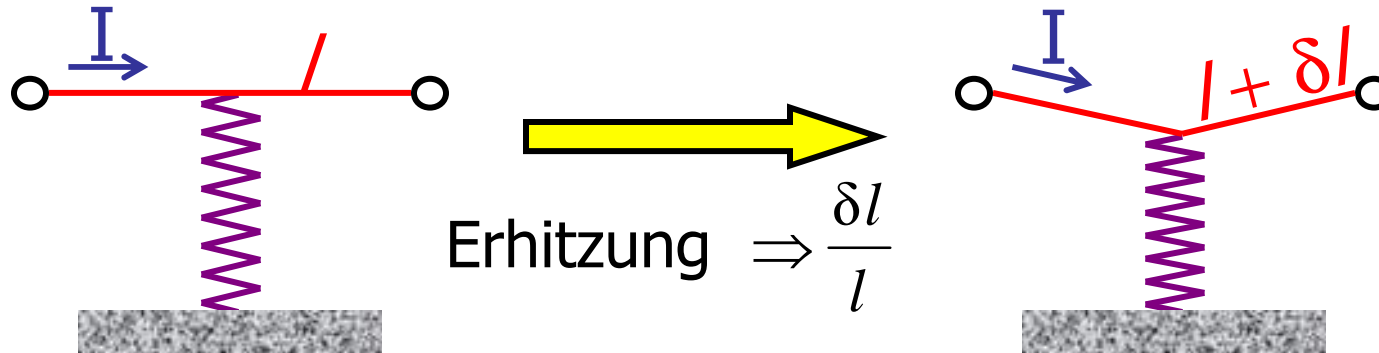


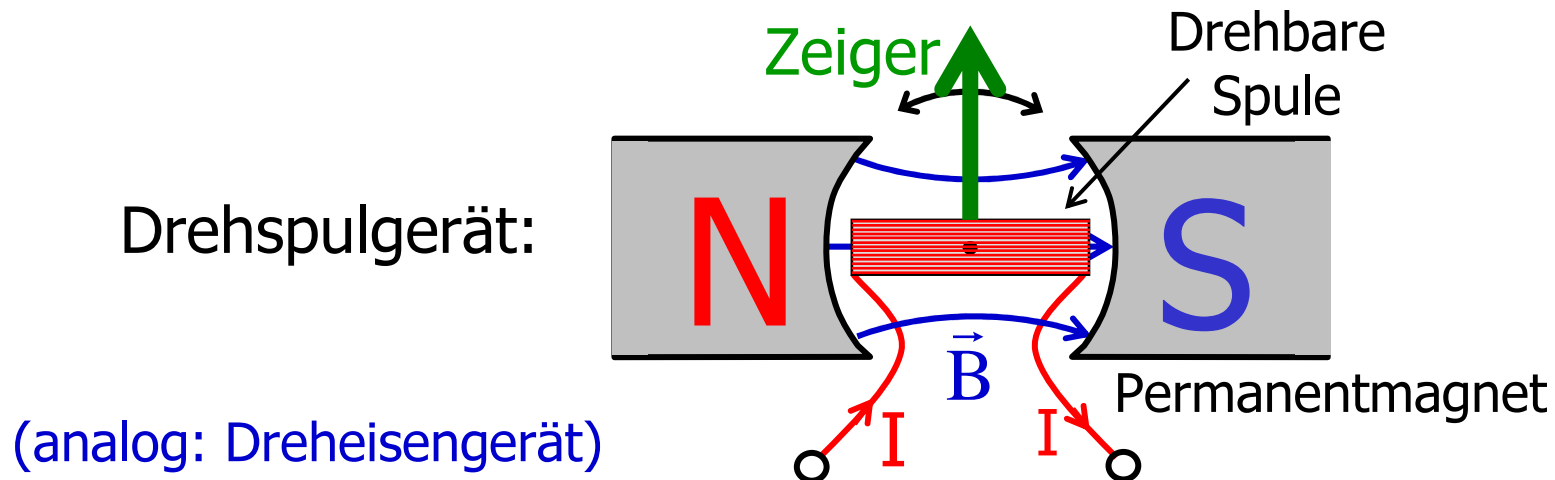
2.5. Messverfahren Elektrischer Ströme



a) Wärmewirkung: **Hitzdraht-Amperemeter**



b) Magnetische Wirkung: **Galvanometer**



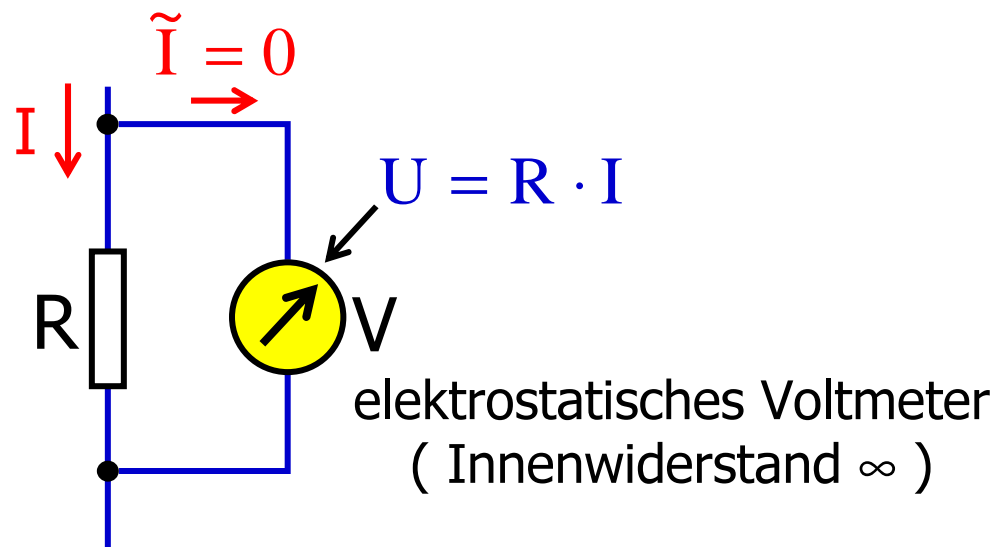
Weitere Messverfahren



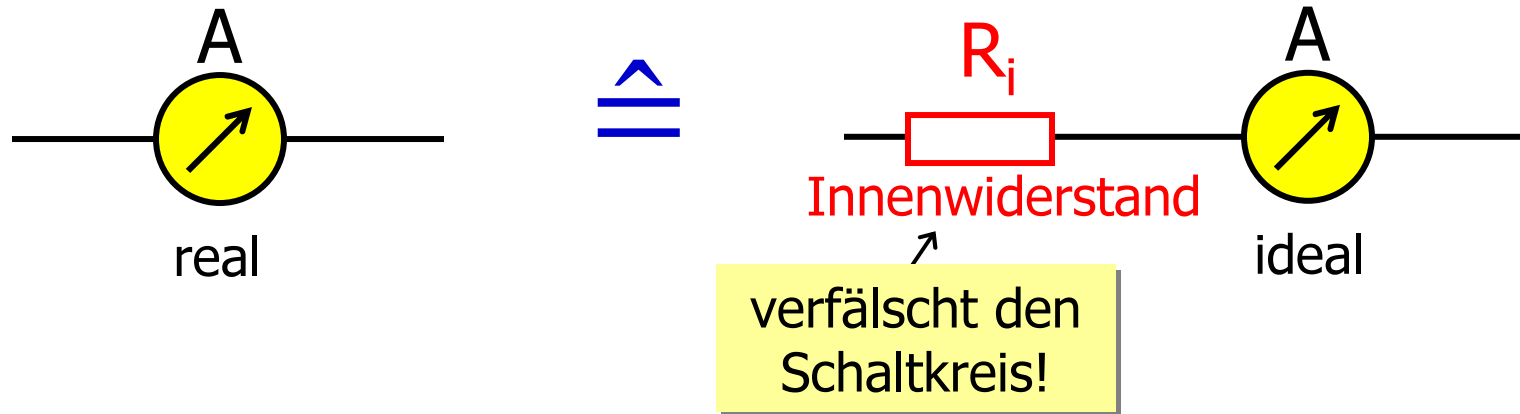
c) Elektrolytische Wirkung:

$I \leftrightarrow$ Menge des pro Zeiteinheit elektrolytisch zersetzten Stoffes (s.u.)

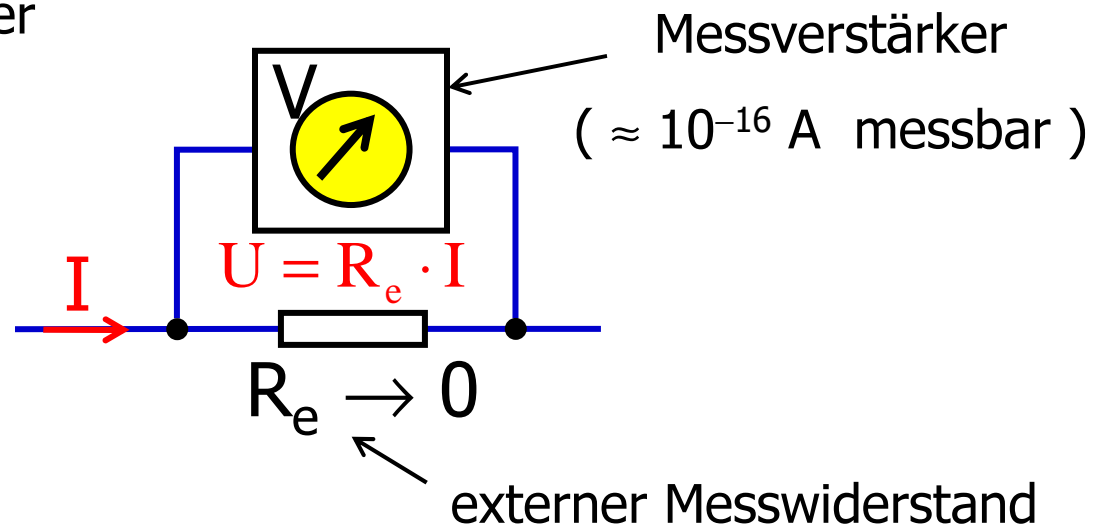
d) Spannungsmessung: **Voltmeter**



Innenwiderstand des Amperemeters



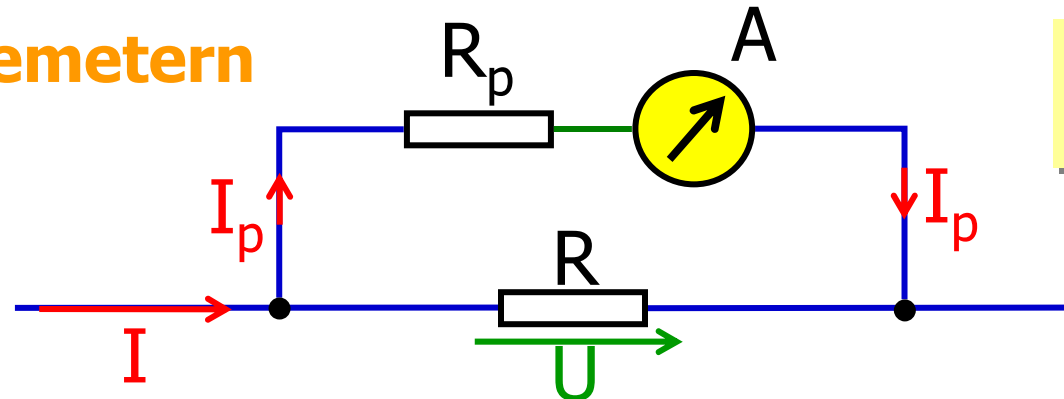
Ausweg: Indirekte Strommessung durch Voltmeter mit Messverstärker



Indirekte Spannungsmessung



mit Amperemetern



$$R_p \gg R$$

← gesucht

Spannung ohne Messgerät:

$$U_0 = RI$$

Spannung mit Messgerät:

$$U = R(I - I_p) \approx RI = U_0$$

$$U = R_p I_p$$

← gemessen

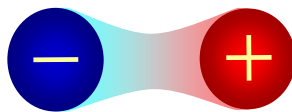
$$U_0 \approx R_p I_p$$

2.6. Ionenleitung in Flüssigkeiten

Elektrolyt: Flüssigkeit mit frei beweglichen Ionen (geladene Moleküle)
z.B. Salzlösungen, Säuren, Laugen

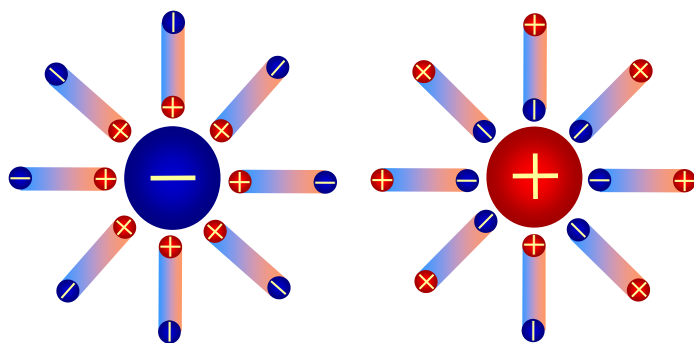
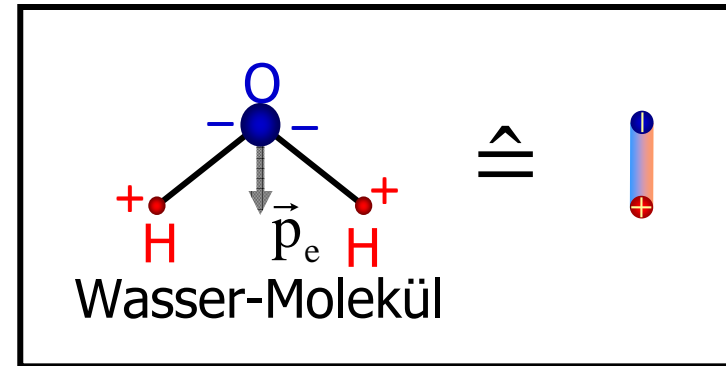
Bildung eines Elektrolyts:

Molekül mit Ionenbindung



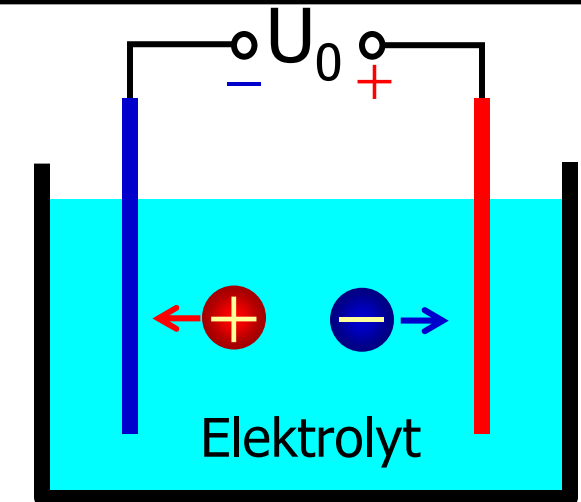
Dissoziation

(Aufspaltung in Wasser da energetisch günstiger)



Anion

Kation



Kathode
(Minuspole)

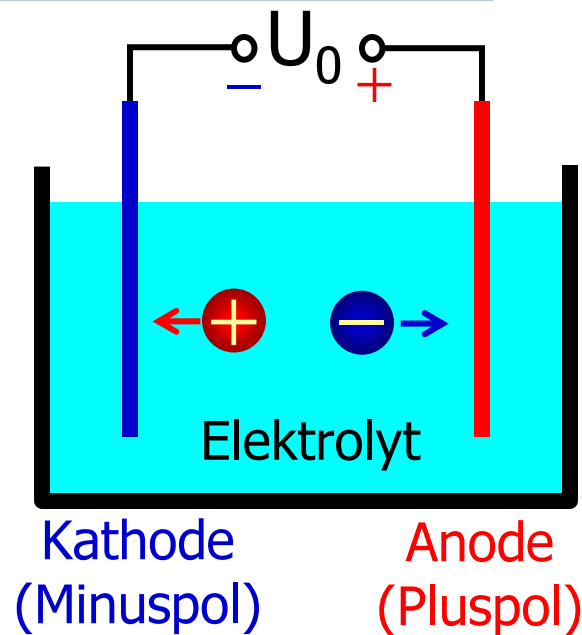
Anode
(Pluspol)

Ionenleitung



Neutralisierung der Ionen an Elektroden \Rightarrow

- Ablagerungen auf Elektroden
- Aufsteigen von Gasbläschen an Elektroden
- Auflösen von Elektroden



Spezialfall: Dissoziation von Wasser

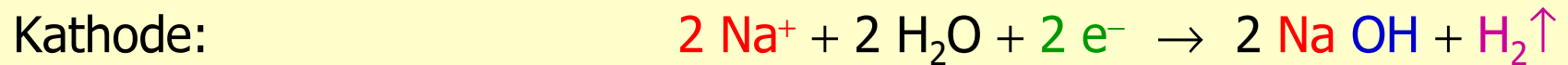
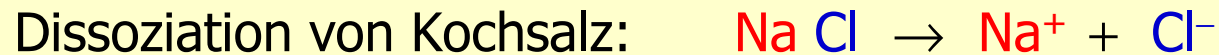


\Rightarrow (geringe) Leitfähigkeit von Wasser

Erhöhung der Leitfähigkeit durch Zugabe von Salz etc.

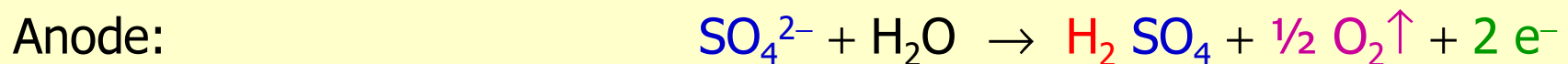
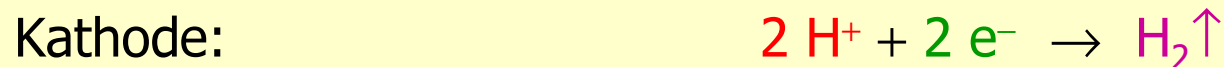
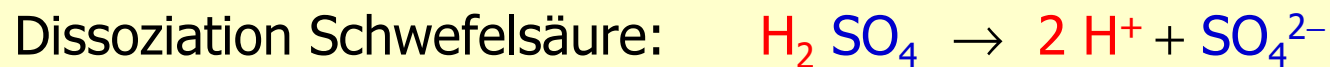
Beispiel: Knallgas

Knallgaserzeugung mit Kochsalzlösung:



$\Rightarrow 2 \text{H}_2\text{-Moleküle} + 1 \text{O}_2\text{-Molekül} \Rightarrow \text{Knallgas}$

Knallgaserzeugung mit verdünnter Schwefelsäure:



$\Rightarrow 2 \text{H}_2\text{-Moleküle pro O}_2\text{-Molekül} \Rightarrow \text{Knallgas}$

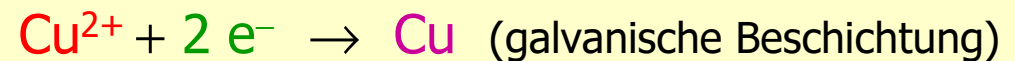
Beispiel: Ionenbeschichtung

Kupferbeschichtung (Rostschutz):

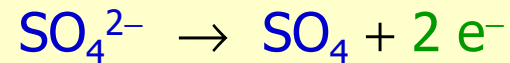
Dissoziation Kupfersulfat:



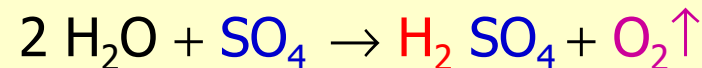
Kathode (z.B. Nickel):



Anode:



a) Kohlestab



b) Kupfer (Opferelektrode)

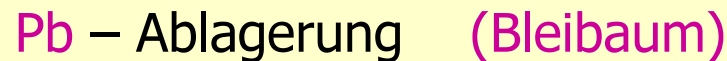


Bleibaum:

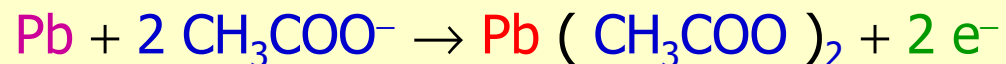
Dissoziation Bleiacetat:



Bleikathode:

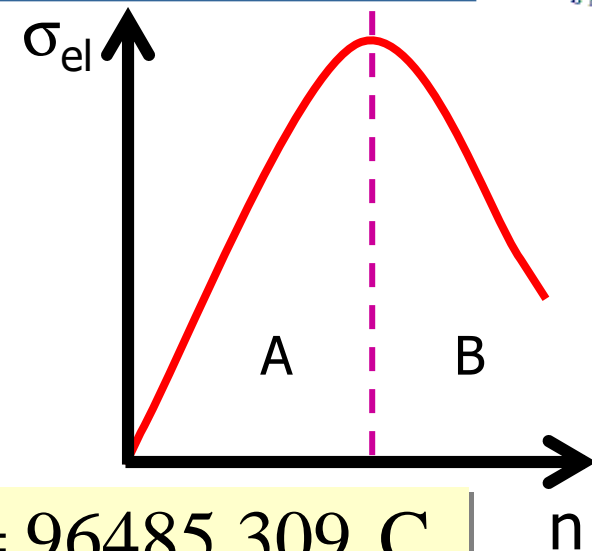


Bleianode (Opferanode):



Leitfähigkeit und Ionenkonzentration

- A: Ladungsträgerdichte steigt
- B: Beweglichkeit nimmt ab
(Anziehung von Kationen und Anionen)



Def.: Faraday-Konstante

$$F = N_A \cdot e = 96485,309 \text{ C}$$

Folgerung: 1 Mol eines Ions mit Ladg. $Z \cdot e$ transportiert die Ladg. $Z \cdot F$

Messungen:

a) Elektrochemisches Äquivalent: $m_Q = \Delta m_{\text{abgeschieden}} [\text{mol}] / \Delta Q_{\text{transportiert}}$

b) Ladungszahl Z und Faraday-Konstante: $Z \cdot F = m_Q^{-1}$

c) Elementarladung: $e = F / N_A = (Z N_A m_Q)^{-1}$