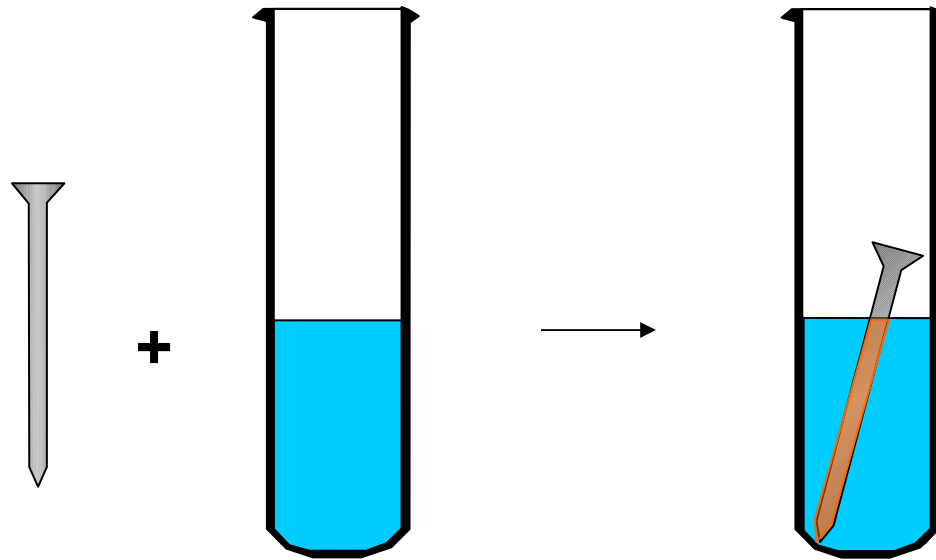


Eisennagel in Kupfersulfatlösung



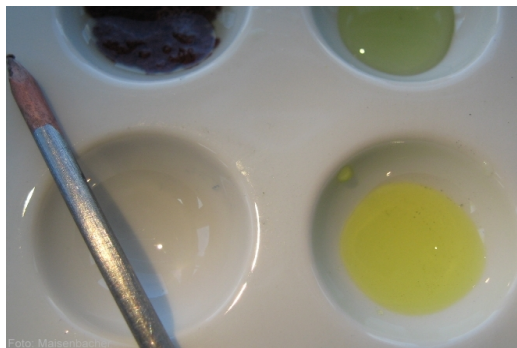
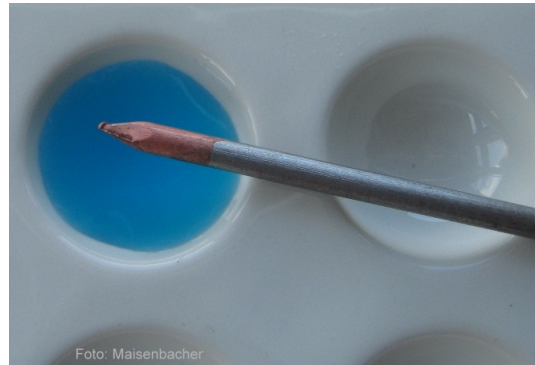
Welche Stoffänderung ist zu beobachten?

Ein verkupfelter Nagel?

Begründung?

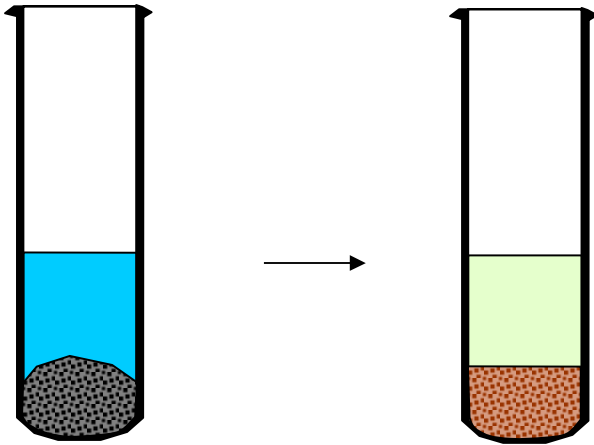
Beweise?

Eisennagel in Kupfersulfatlösung Experimente auf der Tüpfelplatte



Erklärung siehe nächste Folie

Eisenpulver in Kupfersulfatlösung Aufschlännen



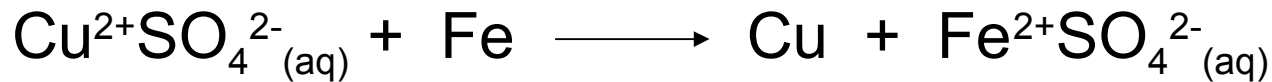
Nachweis der Reaktionsprodukte:

Vergleiche mit elementarem Kupfer

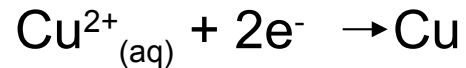
Vergleiche mit Eisen(+II)-Sulfat

Nachweis von Fe^{2+} in der Lösung mit Kaliumhexacyanoferrat(+III), evtl.

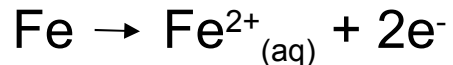
Blindprobe



Umsetzung in Teilreaktionen



Elektronenaufnahme: **Reduktion**



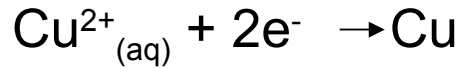
Elektronenabgabe: **Oxidation**

Austausch von Elektronen - **Redoxreaktion**

Aufbau einer galvanischen Zelle: Trennung der Teilvorgänge

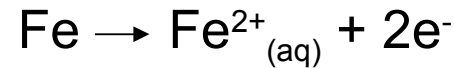
Halbzelle

Kupfer in
Kupfer-
sulfatlösung



Halbzelle

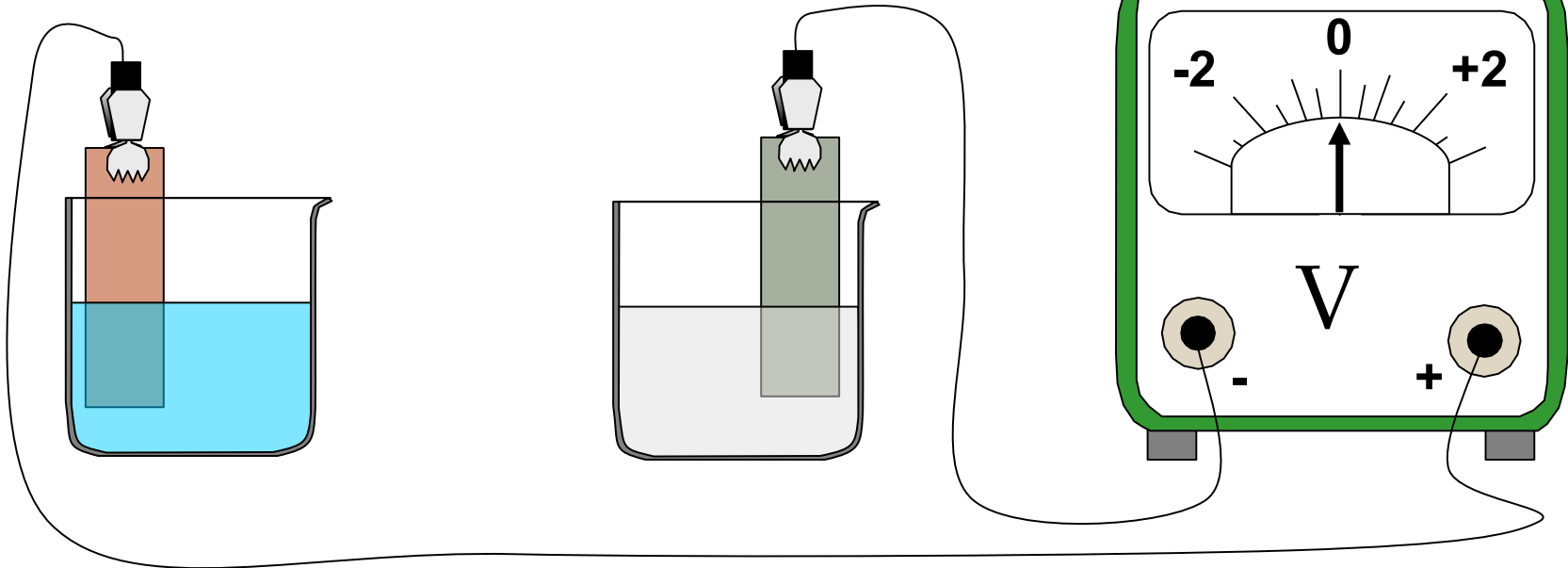
Eisen in
Eisen-
sulfatlösung



Spannung = 0

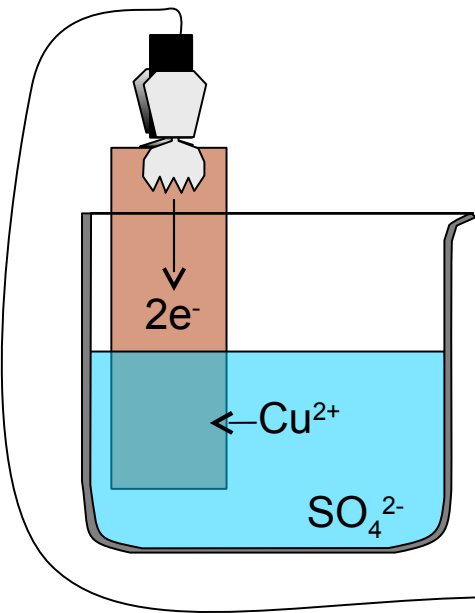
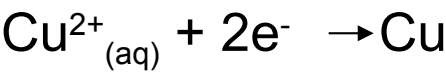
kein Potentialunterschied

?

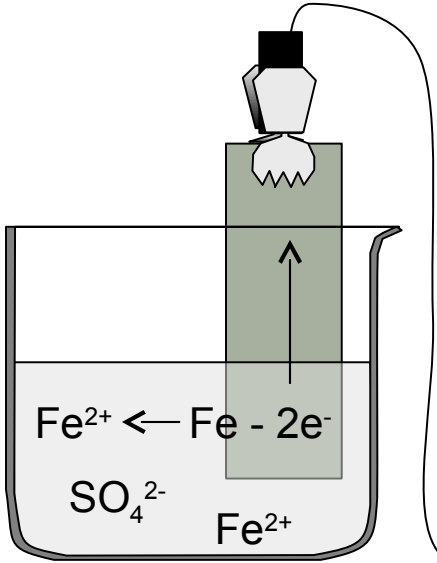
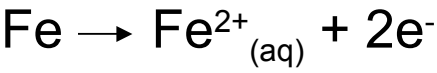


kein Austausch von Elektronen, kein Strom, keine Reaktion:
Die Umsetzungen laufen nicht ab!

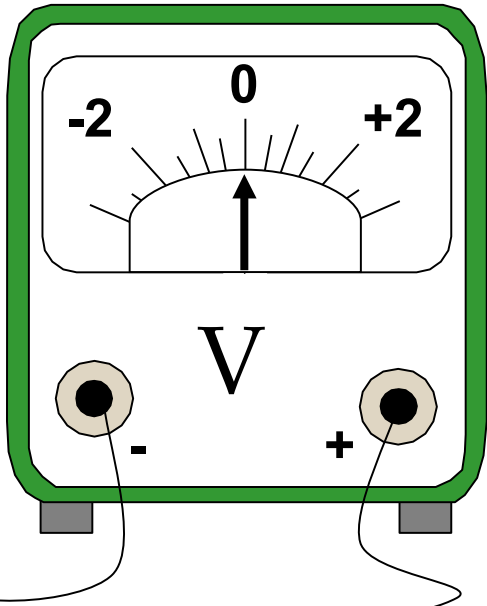
Aufbau einer galvanischen Zelle



Der negative Ladungsüberschuss der in der Lösung verbleibenden Sulfat-Ionen (SO_4^{2-}) müsste durch positiv geladene Ionen kompensiert werden.

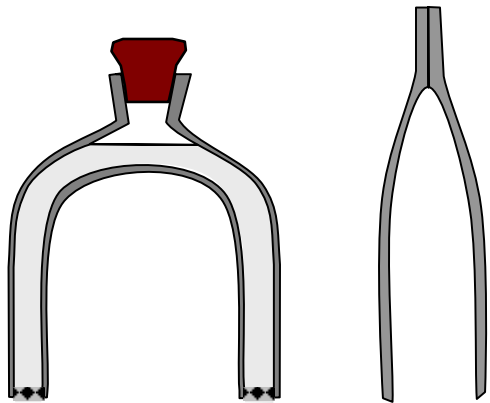


Die positive Ladung der zusätzlich in Lösung gehenden Fe^{2+} - Ionen müsste durch negativ geladene Ionen kompensiert werden.

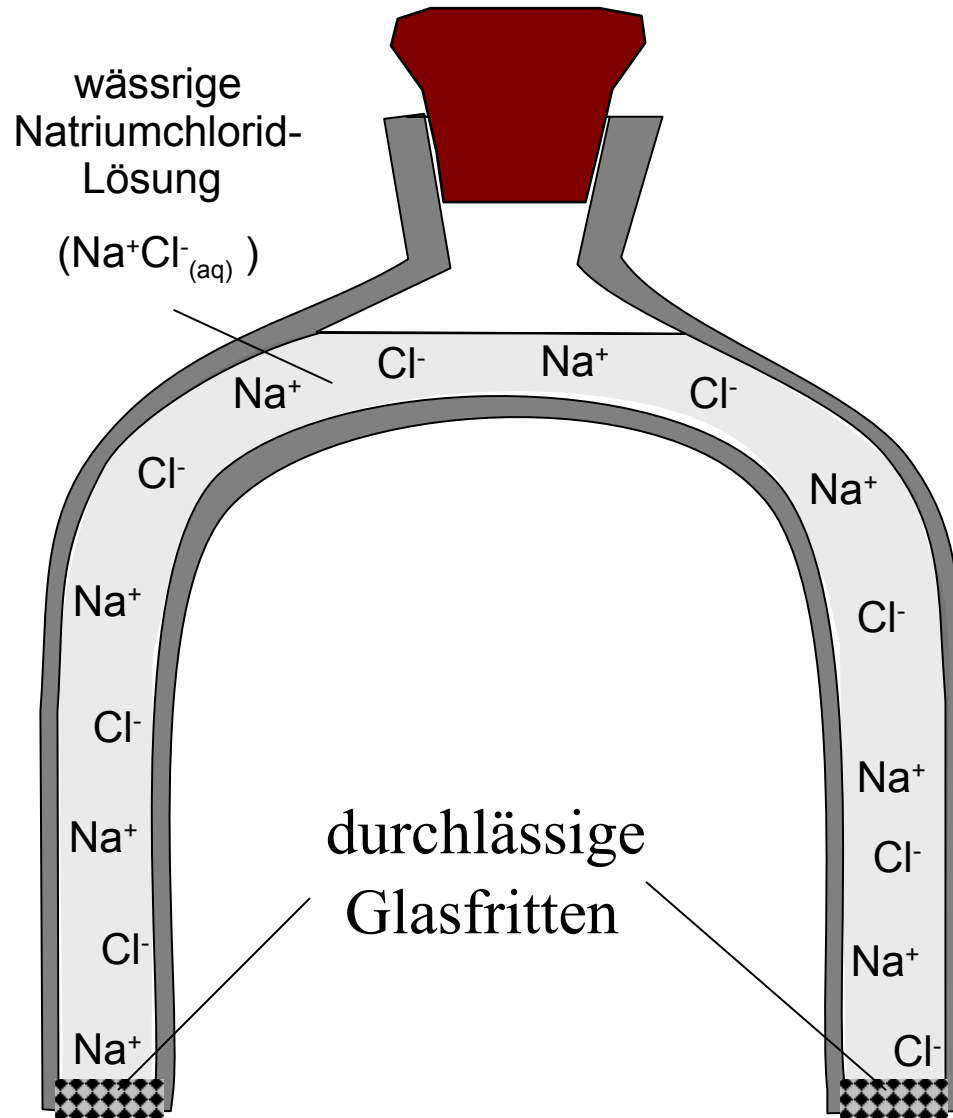


kein Ladungsausgleich, kein Stromfluss
Strom braucht einen Kreislauf!
Es fehlt ein **Stromschlüssel**.

Stromschlüssel



„Salzbrücke“: Lösung eines Salzes als Stromschlüssel

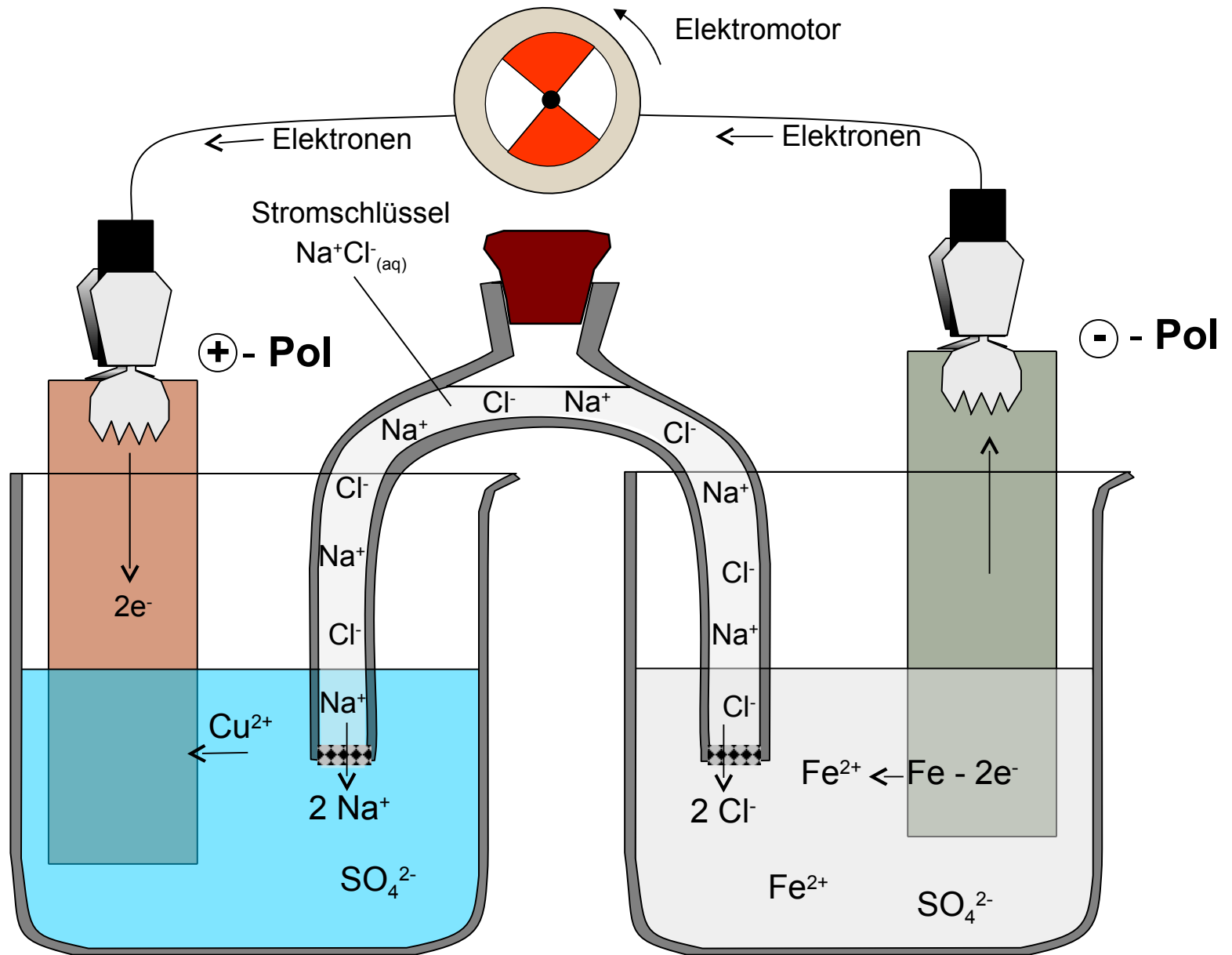


Der Stopfen verhindert das unkontrollierte Ausfließen der Salzlösung beim Versuchsaufbau

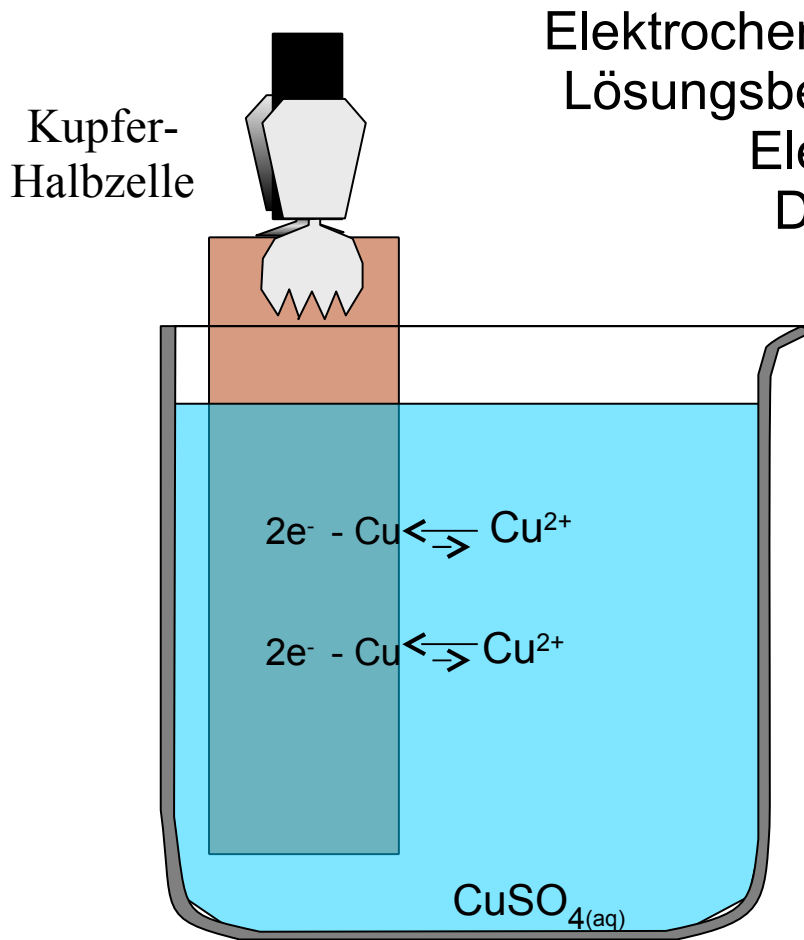
alternative Möglichkeiten:

- mit Salzlösung getränkter Wollfaden
- Edelstahlpinzette, die gleichzeitig in beide Halbzellen taucht

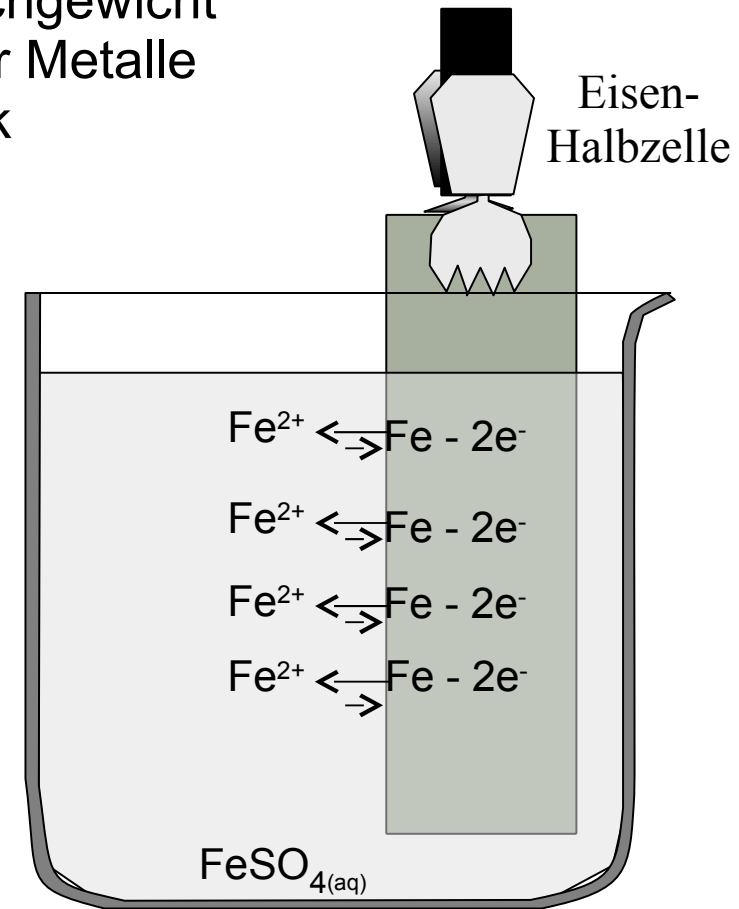
Übersicht: Vorgänge in einer galvanischen Zelle



Zur Begründung der Vorgänge in einer galvanischen Zelle



Die Bereitschaft von Kupferatomen unter Abspaltung von Elektronen als Ionen in Lösung zu gehen ist vergleichsweise gering.



Die Bereitschaft von Eisenatomen unter Abspaltung von Elektronen als Ionen in Lösung zu gehen ist vergleichsweise höher.

Erst wenn die Halbzellen leitend verbunden werden kann Strom fließen.

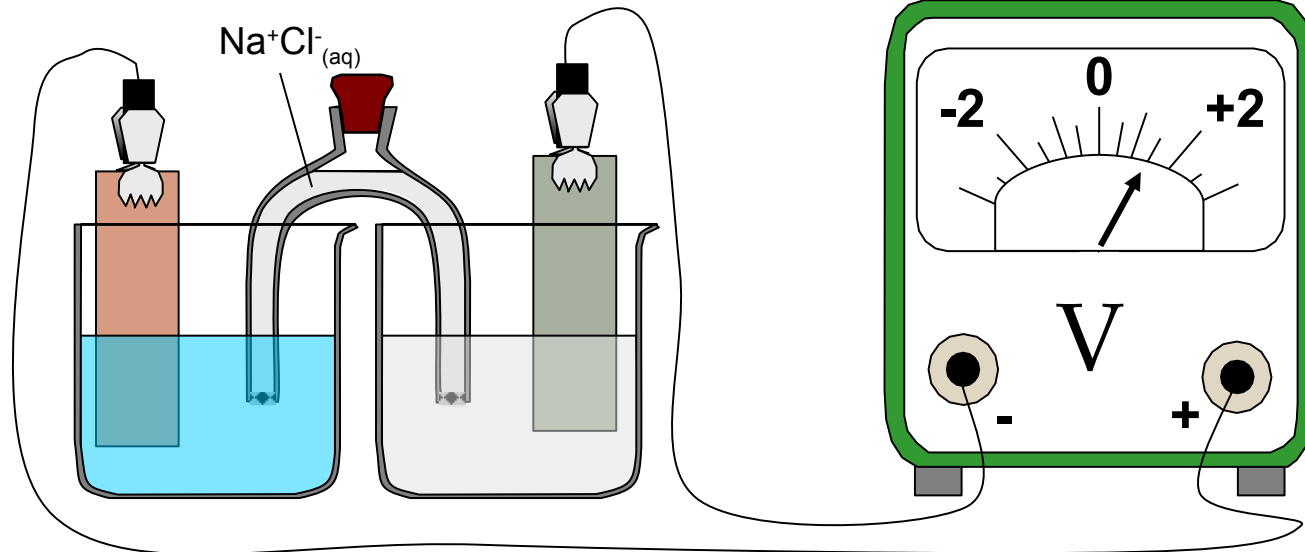
Galvanische Zelle

Halbzelle

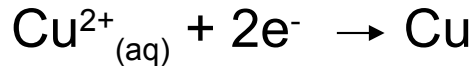
Kupfer in
Kupfer-
sulfatlösung

Halbzelle

Eisen in
Eisen-
sulfatlösung

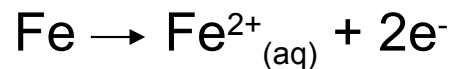


⊕ - Pol



Die negative Ladung der Sulfat-Ionen (SO_4^{2-}) wird durch Na^+ -Ionen aus der Salzbrücke kompensiert

⊖ - Pol



Die positive Ladung der in Lösung gehenden Fe^{2+} -Ionen wird durch Cl^- -Ionen aus der Salzbrücke kompensiert.