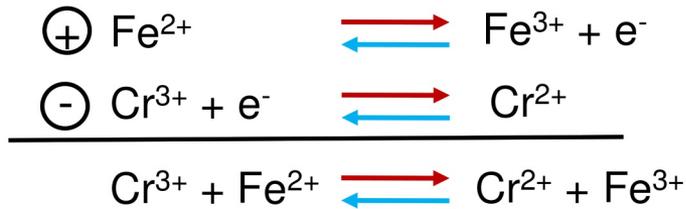
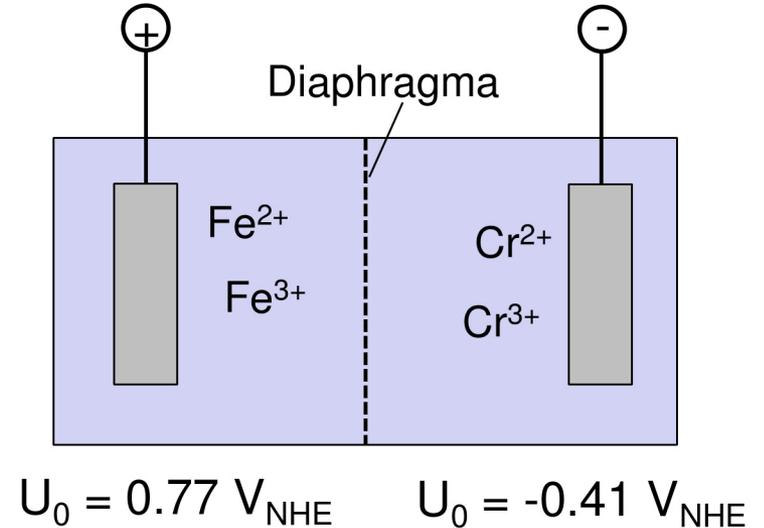


Grundidee: Wandle Spezies im Elektrolyten mittels „outer sphere“ Reaktionen elektrochemisch ineinander um

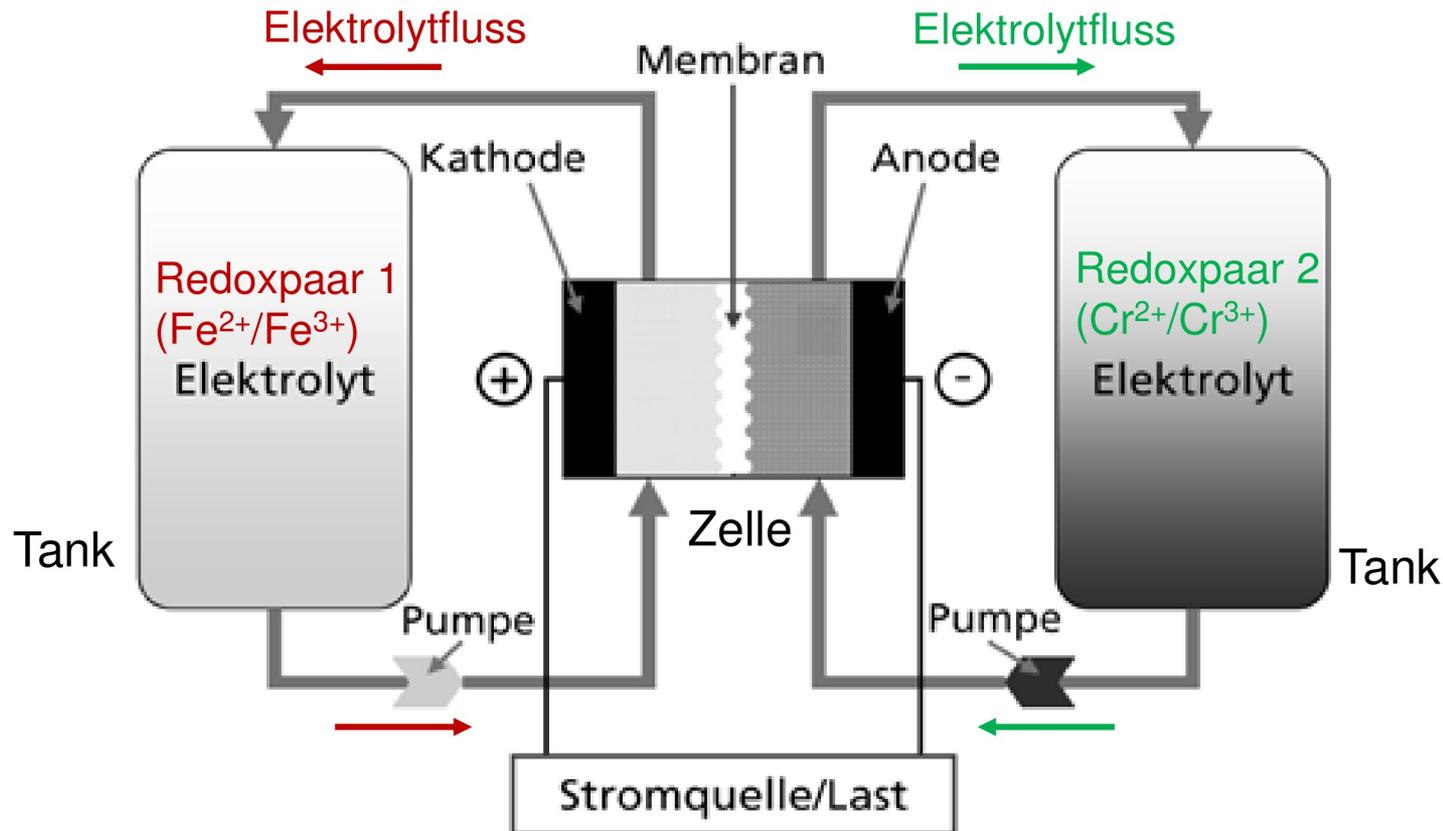
Bs.: Cr-Fe Redoxspeicher in HCl Lösung
(Entladung / Ladung)



Elektroden typ. Graphit



Technische Realisierung:



Ladung: Aufkonzentrierung von Cr³⁺ und Fe²⁺

Entladung: Aufkonzentrierung von Cr²⁺ und Fe³⁺

Vorteile:

- Keine strukturellen Änderungen an Elektroden
→ kaum Alterungseffekte ($> 10^5$ Zyklen möglich)
- Speicherkapazität nur durch Größe der Tanks begrenzt (d.h. einfach skalierbar)
- Energie in Flüssigkeit gespeichert → wenig Selbstentladung
- Hoher Wirkungsgrad ($> 75\%$)

Probleme:

- „cross-diffusion“ der Metallionen durch Membran → „Vergiftung“ der Lösungen
- Konkurrenzreaktionen (H_2 Entwicklung) → ein Teil der Metallionen muss in „Ausgleichszelle“ vernichtet werden, um Stöchiometrie konstant zu halten
- Geringe Energiedichte



DATEN VON REDOX-FLOW-BATTERIEN

Redox-Flow-System	Energiedichte Elektrolyt [Wh/l]	Stromdichte [mA/cm ²]	Arbeitsbereich [°C]	DC-Wirkungs- grad*
Eisen-Chrom	40	100	5 - 60	75 %
Zink-Brom	96	> 100	20 - 50	65 - 75 %
Polysulfid-Bromid	80	60		60 - 75 %
Vanadium-Vanadium	30	80	0 - 40	70 - 86 %
Vanadium-Bromid	35 - 70			66 - 75 %

* Der DC-Wirkungsgrad ist der Wirkungsgrad des Energiewandlers ohne Peripherie

Vanadium Redox-flow System:



$$U_{\text{Cell}} \approx 1.3 \text{ V}$$



FIGURE 2.2: Sumitomo and SDG&E's redox Flow Battery.
Credit Sumitomo

2 MW / 8 MWh vanadium redox flow battery,
San Diego Gas & Electric and Sumitomo