

ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

REDOX-FLOW-BATTERIE



<http://energiespeicher.nrw/2018/05/28/aufbau-der-redox-flow-batterie/>

Technische Merkmale		Kosten	
Wirkungsgrad (%)	70 - 80	Leistungskosten (€/kW)	1.000 - 1.500
Energiedichte (kWh/m³)	20 - 70	Kapazitätskosten (€/kWh)	300 - 500
Selbstentladung (% pro Monat)	3 - 12	Betriebskosten (€/kWh)	k. A.
Zyklische Lebensdauer (Anzahl)	> 10.000	Wartungs- / Reparaturkosten (% von Investition/a)	1 - 2
Kalendarische Lebensdauer (Jahre)	15 - 20		
Leistungsbereich (MW)	0,01 - 5		
Energiebereich (MWh)	0,1 - 10		

VORTEILE

- Gute Skalierbarkeit aufgrund modularen Aufbaus
- Hohe Lebensdauer
- Unterschiedliche Redox-Paare
- Kaum Gefährdungspotenzial
- Viele auslaufende Patente

NACHTEILE

- Geringe Energiedichte
- Stromverbrauch der Pumpen
- Teure Speichermedien (Vanadium knapper Rohstoff)
- Hohe Investitionskosten
- Komplexes System / hohe Wartungskosten

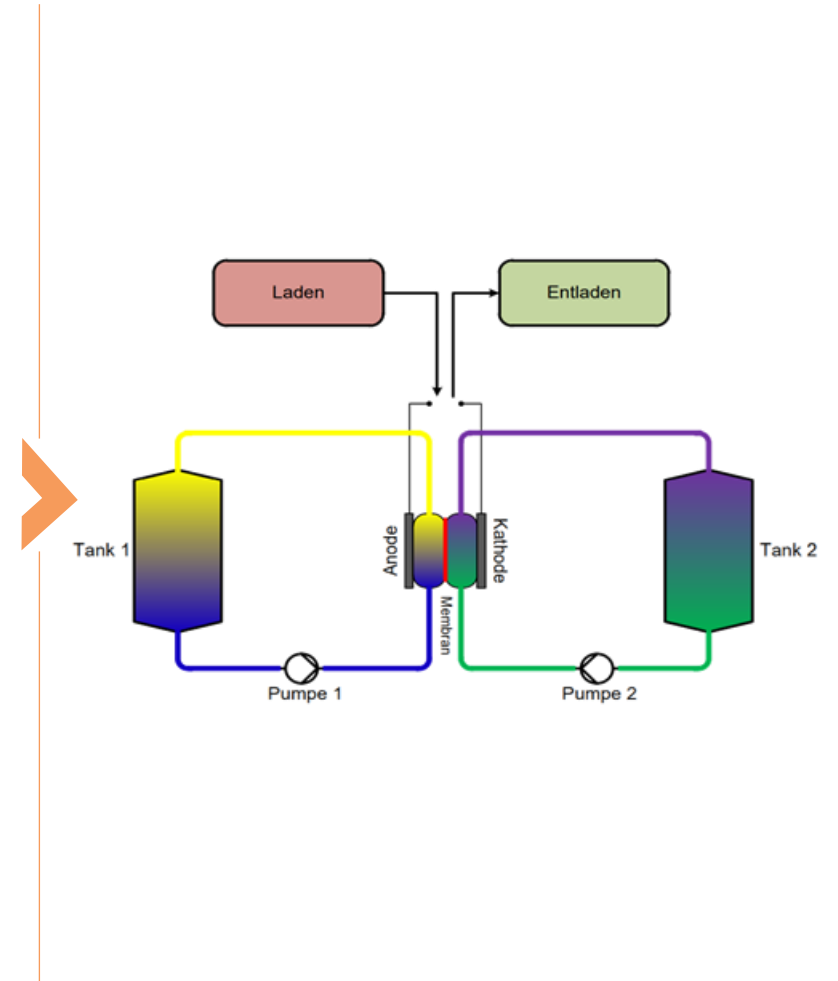
ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

REDOX-FLOW-BATTERIE

FUNKTIONSWEISE

Die **galvanische Zelle (Stacks)** einer Redox-Flow-Batterie ist durch die Membran in zwei Halbzellen unterteilt. Die energiespeichernden Elektrolyte werden in **zwei voneinander getrennten Kreisläufen**, welche über eine Membran miteinander verbunden sind, durch die Zelle gepumpt. Über die Membran findet ein **Ionenaustausch** statt. Die Speicherung des Elektrolyten erfolgt in **externen Tanks**, was den Vorteil bietet, dass die Leistung durch Anpassung des Stacks und die Speicherkapazität durch Anpassung der Tankgröße individuell für die Anwendung ausgelegt werden und **unabhängig voneinander skaliert** werden können.

Am häufigsten wurden bisher die Vanadium-Redox-Flow-Batterie (VRFB) und die Wasserstoff/Brom-Redox-Flow-Batterie (H/Br-RFB) eingesetzt. Daneben sind auch noch weitere Redoxpaare und damit Elektrolytzusammensetzungen erprobt worden.



QUELLEN



- **Bocklisch, Thilo (2018):** Blockvorlesung: "Energiespeicher- und Energiewandlungssysteme,,; TU Chemnitz, TU Dresden
- **Deutscher Bundestag (2017):** Entwicklung der Stromspeicherkapazitäten in Deutschland von 2010 bis 2016
- **Sterner, Michael; Stadler, Ingo (Hrsg.) (2017):** Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration
- **Elsner, Peter; Sauer, Dirk Uwe (Hrsg.) (2015):** Energiespeicher; Technologiesteckbrief zur Analyse „Flexibilitätskonzepte für die Stromversorgung 2050“
- **Umweltbundesamt (2007):** Zukunftsmarkt Elektrische Energiespeicher
- **Zapf, Martin (2017):** Stromspeicher und Power-to-Gas im deutschen Energiesystem; Rahmenbedingungen, Bedarf und Einsatzmöglichkeiten