

ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

HOCHTEMPERATUR-BATTERIE (z.B. NATRIUM-BATTERIE)



https://www.nwzonline.de/friesland/wirtschaft/varel-grossbatterie-dieser-container-steckt-voller-energie_a_50,1,183472801.html

Technische Merkmale		Kosten	
Wirkungsgrad (%)	75 - 90	Leistungskosten (€/kW)	150 - 200
Energiedichte (kWh/m ³)	155 - 255	Kapazitätskosten (€/kWh)	500 - 700
Selbstentladung (% pro Monat)	1,5	Betriebskosten (€/kWh)	1 - 2
Zyklische Lebensdauer (Anzahl)	5.000 - 10.000	Wartungs- / Reparaturkosten (% von Investition/a)	0,07 - 0,76
Kalendarische Lebensdauer (Jahre)	20 - 40		
Leistungsbereich (MW)	0,01 - 20		
Energiebereich (MWh)	0,1 - 100		

VORTEILE

- Hohe Lebensdauer
- Günstige, verfügbare Rohstoffe
- Viele bestehende stationäre Anlagen
- Robustes System
- Hohe spezifische Energie
- Gute Skalierbarkeit
- Auslaufende Patente

NACHTEILE

- Keine elektrische Selbstentladung aber thermische Verluste
- Hoher Aufwand für Heizung und Kühlung
- Gefahrenpotential durch hohe Betriebstemperatur
- Geringe Leistungsdichte

STROMSPEICHER

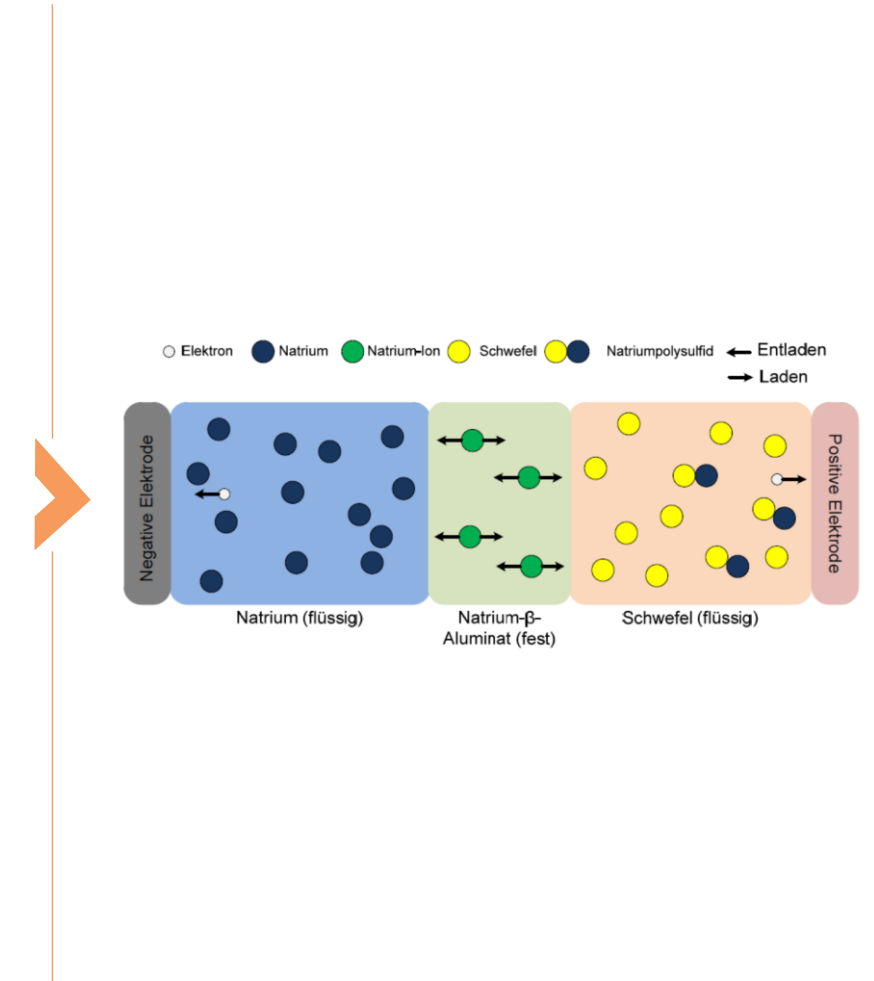
ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

HOCHTEMPERATUR-BATTERIE

FUNKTIONSWEISE

Im Gegensatz zu den anderen beiden Bauformen werden **keine festen Elektroden** und **kein flüssiges Elektrolyt** verwendet. Bei dieser Batterie wird natriumhaltiges Aluminiumoxid als Elektrolyt genutzt, für die Anode kommt geschmolzenes Natrium zum Einsatz und als Kathode wird flüssiger Schwefel eingesetzt. Um die eingesetzten Medien flüssig zu halten, ist eine **Betriebstemperatur von 290 bis 390 °C** erforderlich. Beim Entladen wandern Natrium-Ionen aus dem Innenraum in den Außenraum und bilden dort Na/S-Verbindungen, die mit fortschreitender Entladung mehr Natrium enthalten (Na_2S_5 , Na_2S_4 , Na_2S_3).

Als Stromableiter (negativer Pol) ist ein **Sicherheitsrohr aus Edelstahl** in den Innenraum eingesetzt, damit bei einem Bruch des Separators der Austritt von Natrium begrenzt wird, um die entstehende Wärme ohne Probleme ableiten zu können sowie exotherme Reaktionen des Natriums mit Wasser zu verhindern.



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