

## ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

### BLEI-SÄURE-BATTERIE



<https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/photovoltaik/photovoltaik-speicher/>

Technische Merkmale		Kosten	
Wirkungsgrad (%)	75 - 90	Leistungskosten (€/kW)	150 - 200
Energiedichte (kWh/m³)	50 - 100	Kapazitätskosten (€/kWh)	100 - 250
Selbstentladung (% pro Monat)	1,2 - 4,8	Betriebskosten (€/kWh)	0,16 - 0,76
Zyklische Lebensdauer (Anzahl)	500 - 2.500	Wartungs- / Reparaturkosten (% von Investition/a)	0,5 - 1,5
Kalendarische Lebensdauer (Jahre)	5 - 15		
Leistungsbereich (MW)	frei skalierbar		
Energiebereich (MWh)	frei skalierbar		

### VORTEILE

- Kein komplexes Zellmanagement
- Hohe Sicherheit
- Etabliert, kostengünstigste Batterie
- Akzeptable Energie- und Leistungsdichte
- Erfahrungen mit großen Speichern
- Kein komplexes Zellmanagement erforderlich

### NACHTEILE

- Lade-/Entladefähigkeit nicht symmetrisch
- Begrenzte Zyklenlebensdauer
- Schädigung bei Tiefentladungen
- Batterieraumlüftung erforderlich
- Industriebatterien werden noch nicht in vollautomatischer Fertigung gebaut

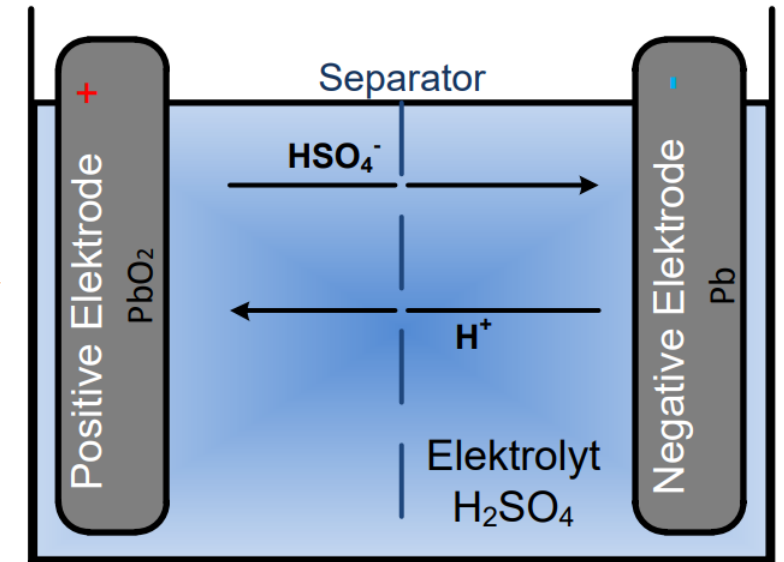
## ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

### BLEI-SÄURE-BATTERIE

#### FUNKTIONSWEISE

Eine Blei-Säure-Batterie besteht aus einem **säurefesten Gehäuse**, einer positiv und einer negativ geladenen **Bleiplatte** oder Plattengruppe sowie eine Füllung von 37-prozentiger **Schwefelsäure** ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) als Elektrolyt. Zwischen den beiden Platten befinden sich **Separatoren** zum Beispiel aus Polyethylen, PVC oder Mikro-Glasfaservlies, die eine direkte gegenseitige Berührung (Kurzschluss) verhindern. Die Schwefelsäure dient als **Elektrolyt** und **nimmt dabei an den Reaktionen** teil.

Bei der Entladung wird an der negativen Elektrode Blei zu Bleisulfat oxidiert und an der positiven Elektrode Bleidioxid zu Bleisulfat reduziert (siehe Abbildung). Im entladenen (neutralen) Zustand lagert sich an beiden Elektrodengruppen somit eine Schicht aus **Blei(II)-sulfat** ab. Bei der Aufladung findet durch die angelegte Spannung am Minuspol eine Spaltung des Bleisulfats zu Blei und Schwefelsäure statt. Am Pluspol hingegen wird das Bleisulfat wieder zu Bleidioxid angereichert.



# 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