

ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

LITHIUM-IONEN-BATTERIE



<https://www.photovoltaikeu/energiewende/maerkte-e-zubau-agrophotovoltaiKANlage-bekommt-batteriespeicher>

Technische Merkmale		Kosten	
Wirkungsgrad (%)	85 – 95	Leistungskosten (€/kW)	150 - 200
Energiedichte (kWh/m ³)	200 – 350	Kapazitätskosten (€/kWh)	300 - 800
Selbstentladung (% pro Monat)	5	Betriebskosten (€/kWh)	0,13 – 0,76
Zyklische Lebensdauer (Anzahl)	2.000 – 7.000	Wartungs- / Reparaturkosten (% von Investition/a)	0,5 – 1,5
Kalendarische Lebensdauer (Jahre)	5 – 20		
Leistungsbereich (MW)	frei skalierbar		
Energiebereich (MWh)	frei skalierbar		

VORTEILE

- Sehr hohe Energie- und Leistungsdichte
- Sehr hohe Wirkungsgrade
- Lange Lebensdauer
- Hohes Kostensenkungspotential in der Zukunft
- Geringe Selbstentladung
- Keine speziellen Anforderungen an Speicherstandorte (keine Gasentwicklung)

NACHTEILE

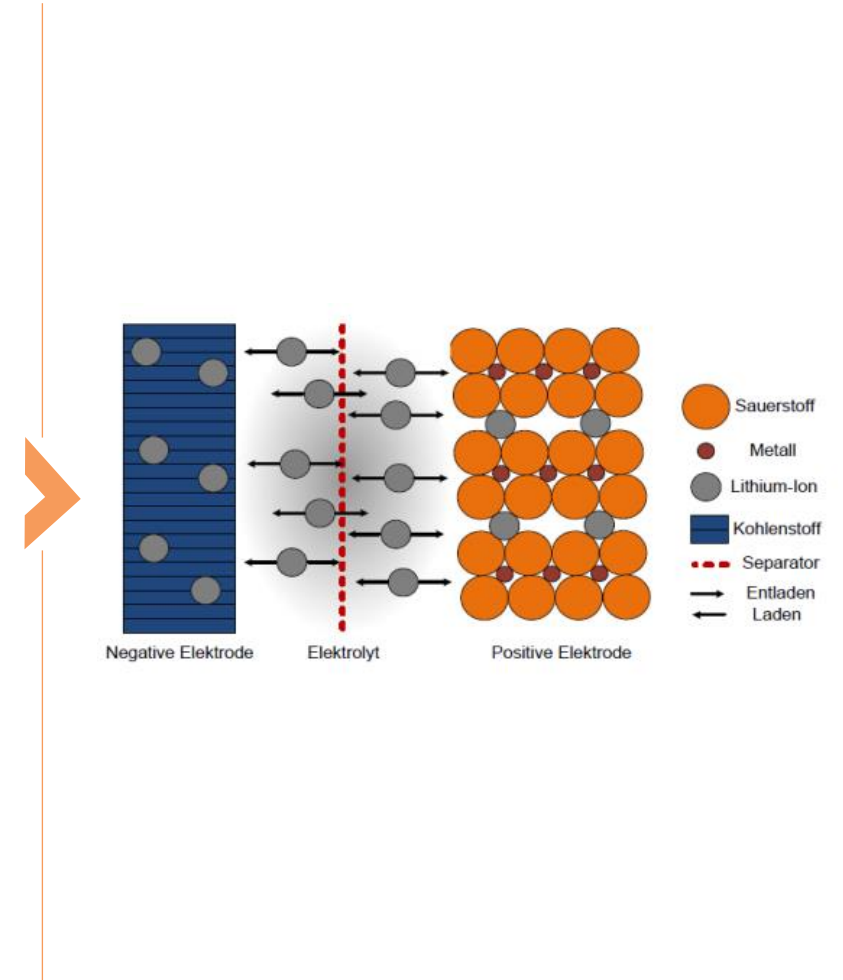
- Aufwändiges Batteriemanagementsystem
- Materien sind leicht entzündlich & ätzend auf der Haut
- Derzeit noch hohe Installationskosten
- Lithiumvorkommen knapp und auf wenige Länder begrenzt

ELEKTROCHEMISCHE SPEICHER

LITHIUM-IONEN-BATTERIE

FUNKTIONSWEISE

Moderne Lithium-Ionen-Batterien bestehen aus einer **positiven Interkalationselektrode** (zum Beispiel Lithium-Metalloxide) sowie einer **negativen Elektrode** aus Graphit, welche durch einen **Separator** aus Polyethylen oder -propylen (oder Keramik³⁵) voneinander getrennt sind. Der im Separator eingequollene Elektrolyt besteht aus Lithiumsalzen, die in organischen Carbonaten gelöst sind. Während des Ladens wandern **Lithium-Ionen** von der positiven zur negativen Elektrode und fügen sich zwischen die Graphitschichten als **Lithium-Atome** ein. Während des Entladens bewegen sich die Lithium-Ionen zur positiven Elektrode, wobei sie in das Kristallgitter eingelagert werden. Je nach Anwendungs-gebiet können bei einer Lithium-Ionen-Batterie verschiedene Materialien zum Einsatz kommen.



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