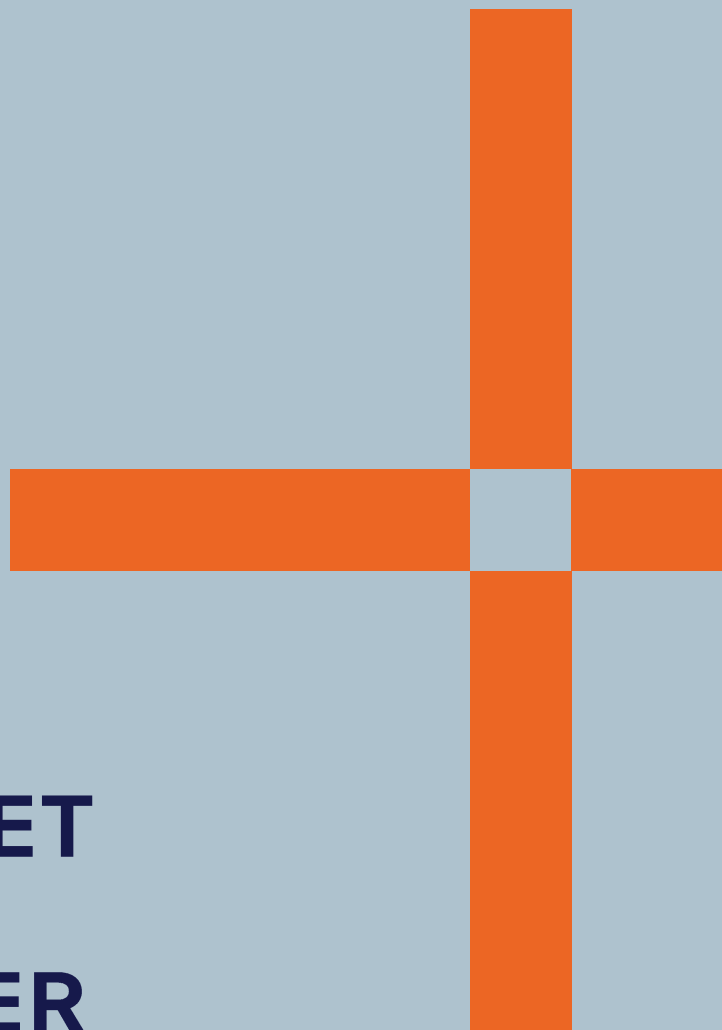


**BVES FACTSHEET
BLEI-SÄURE
STROMSPEICHER**

STAND FEBRUAR 2016



1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

1.1 FORM DER ENERGIEAUFNAHME UND -ABGABE:

Strom zu Strom

1.2 KURZBESCHREIBUNG DES SPEICHERPROZESSES

Beim Entladen und Laden von Blei-Säure Batterien werden in der Batterie vorhandene Stoffe (PbO₂, Pb, SO₄) mengenmäßig abgebaut bzw. neu erzeugt und umgekehrt. Es wird also in beiden Richtungen Masse umgesetzt. Bei diesem Vorgang wird entweder elektrische Energie gespeichert (Laden) oder elektrische Energie entnommen (Entladen).

1.3 SPEICHERSYSTEM

Generell werden zwei Bauarten von Blei-Säure Batterien unterschieden: geschlossene und verschlossene Bauarten. Bei geschlossenen Blei-Säure Batterien besteht der Elektrolyt aus mit Wasser verdünnter Schwefelsäure. Diese Batterien sind nicht gasdicht verschlossen. Aufgrund der elektrochemischen Potenziale wird in einer geschlossenen Bleibatterie Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Diese Gase müssen das Batteriegefäß verlassen können. Darüber hinaus muss gelegentlich demineralisiertes Wasser nachgefüllt werden. Bei verschlossenen Bleibatterien ist der Elektrolyt (ebenfalls verdünnte Schwefelsäure) in einem Glasfaser-Vlies oder einem Gel fixiert. Wasser nachfüllen ist nicht nötig und die Zellen dürfen von außen auch nicht geöffnet werden. Über im Batteriedeckel eingebrachte Ventile können gelegentlich entstehende Wasserstoff- und Sauerstoff-Gase in die Umgebung abgeführt werden.

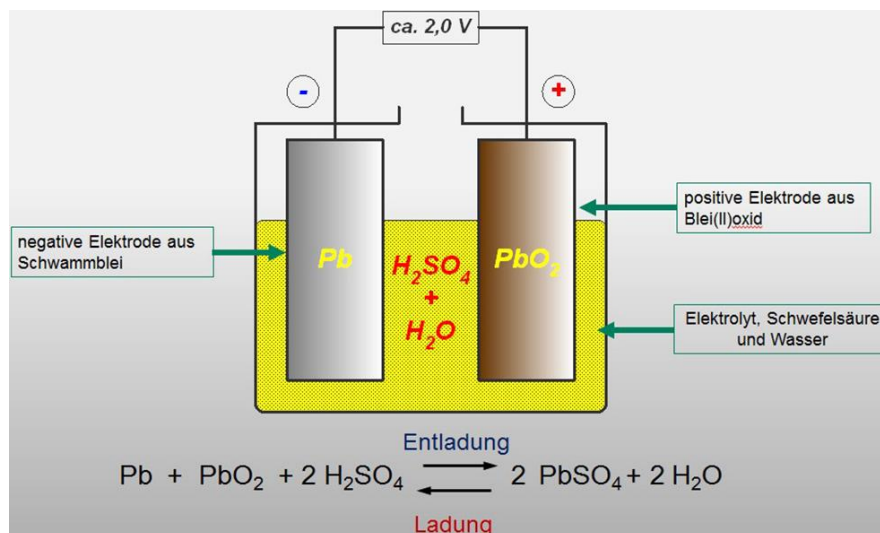


Abbildung 1 Schematische Darstellung vom Aufbau eines Bleiakкумуляtors und der chemische Reaktionen beim Laden und Entladen.¹

1.4 GEEIGNETE ANWENDUNGSGBIETE:

¹ HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG

Notstromversorgung, Bereitstellung von Regelenergie für die Energieerzeugung und -verteilung, Peak-Shaving von Lastspitzen oder Erzeugungsspitzen, Zwischenspeicherung von elektr. Energie z.B. in Verbindung mit erneuerbaren Energien, Bereitstellung von Traktionsenergie, Anwendung als Starterbatterie.

1.5 STAND DER ENTWICKLUNG / KOMERZIELL VERFÜGBAR

Blei-Säure Speicher sind schon seit mehr als hundert Jahre kommerziell verfügbar und durch unterschiedliche Bauformen für bestimmte Anwendungen optimiert. Durch die lange Historie diese Speichertechnologie sind die Blei-Säure Batterien sehr ausgereift. TRL = 9

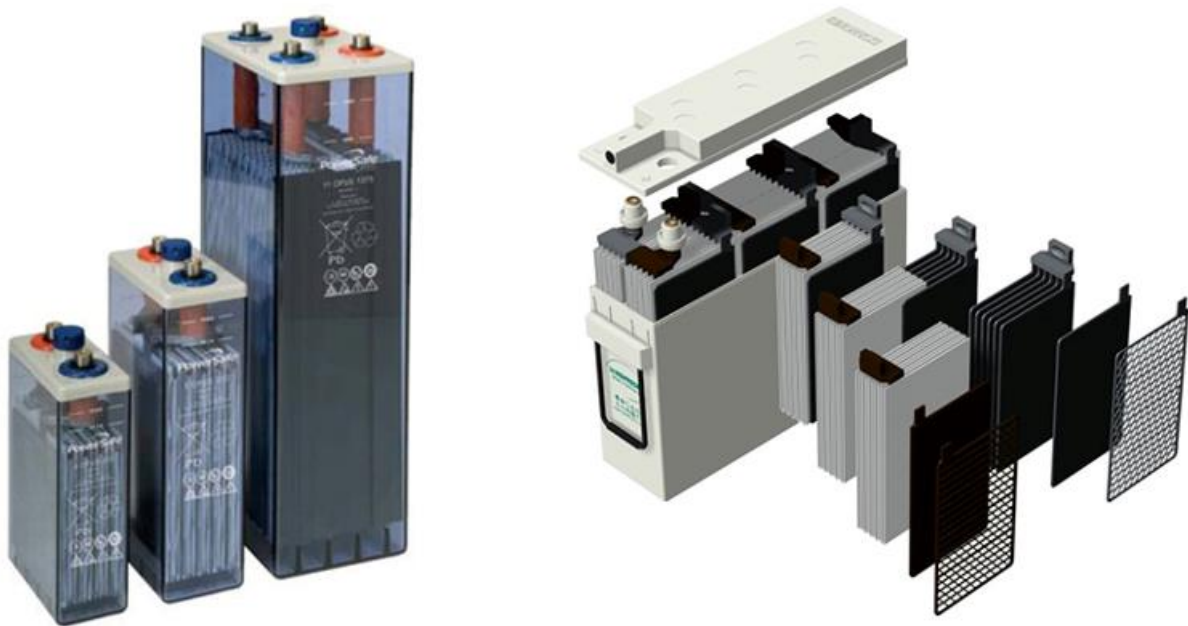


Abbildung 2 Geschlossene Blei-Säure Batterie mit Panzerplatten Elektrode (links) sowie mit Gitterplatten Elektrode (rechts)²

Neben dieser Unterteilung werden Blei-Säure Batterien darüber hinaus durch die verschiedenen positiven Elektroden wie folgt unterteilt:

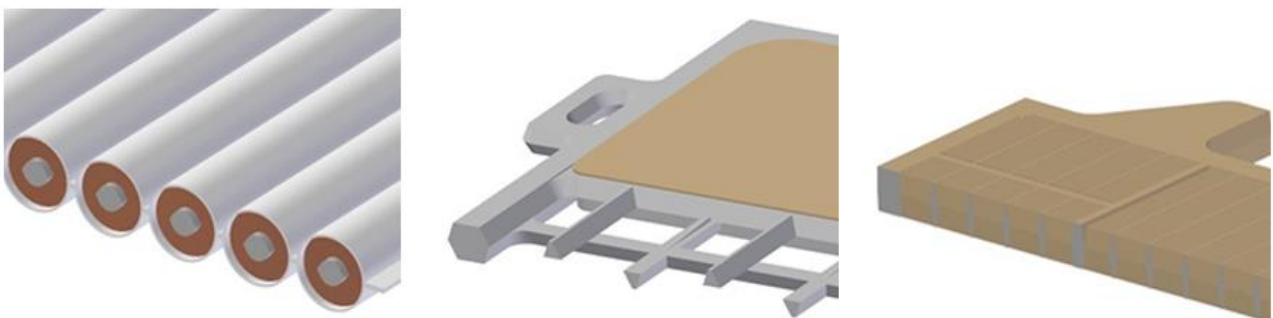


Abbildung 3: Von links nach rechts: Panzerplattenbatterie, Gitterplattenbatterie, Großoberflächenbatterie

² http://www.maurelma.ch/shop/Media/Shop/CategoryTextMedia/bild_opzs_kleiner.jpg

2. RELEVANTE TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Spezifische Energiedichte	kWh/m³	kWh/t
	60-90	35
Spezifische Leistungsdichte	kW/m³	kW/t
	63 – 154,5	26-125
typische / realisierbare Speichergröße	MWh_{out}	MW_{out}
	Für diese Technologie nicht relevant	Für diese Technologie nicht relevant
Speicherdauer	Std. - Tage	
Reaktionszeit	< 1 Sekunde	
Lebensdauer (maximal)	3.000 (bei 50% DOD) bis zu 25 Jahre (GroE-Batterie, langlebigster Typ)	
Systemwirkungsgrad in %	Hängt von der Systemkonfiguration ab	
Speicher Wirkungsgrad in %	87 - 92% (Ah- Wirkungsgrad)	
Verluste pro Zeit	2-3% pro Monat	

3. ÖKONOMISCHE SPEZIFIKATIONEN

Investitionskosten pro kW: reine Batteriekosten, ohne System ca. 55 - 165€/kW (stark abhängig von Typ und Bauform)

Investitionskosten pro kWh: reine Batteriekosten, ohne System ca. 145 - 450€/kWh (stark abhängig von Typ und Bauform)

BETRIEBS- UND INSTANDHALTUNGSKOSTEN IN ABHÄNGIGKEIT DES INVEST

≤ 1%/Jahr (stark Abhängig von Typ und Bauform)

3.1 KOSTEN FÜR BEREITGESTELLTE ENERGIE IN KONKRETER ANWENDUNG:



Beispiel 1:

Smart Operator mit RWE Deutschland GmbH Mini Grid System für Hotelanlage
Anwendung: Intelligenter Speicher für erneuerbare Energien für 250 Haushalte
Standort: Kisselbach, Deutschland
Energieinhalt: 288 kWh
Kosten Batterie: 175€/kWh
(reine Batteriekosten, ohne System)

Beispiel 2:

Mini Grid System für Hotelanlage
Anwendung: Zwischenspeicherung von PV Energie, ca. 320 Zyklen/Jahr
Standort: Tahiti
Energieinhalt: 927 kWh
Kosten Batterie: 145€/kWh
(reine Batteriekosten, ohne System)

Quelle: HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG

3.2 WEITERE INFORMATIONEN UNTER:

- HOPPECKE Batterien GmbH & Co. KG, www.hoppecke.de
- VARTA