

**ENERGIE.
ZUKUNFT.
ZAE.**

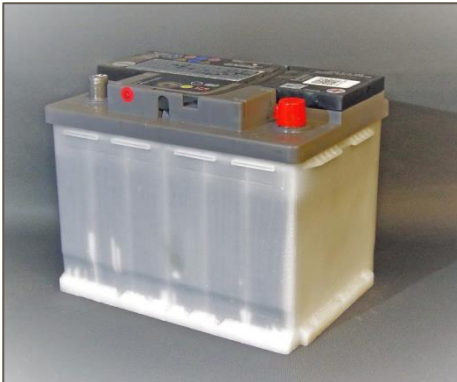
**Redox-Flow-Batterien für stationäre Speicher,
Stand und Entwicklungen für die Zukunft.**

Petra Dotzauer



Batterien und ihre Anwendungen

Sekundärbatterien im Alltag: Blei- und Lithium-Ionen-Akkumulatoren.



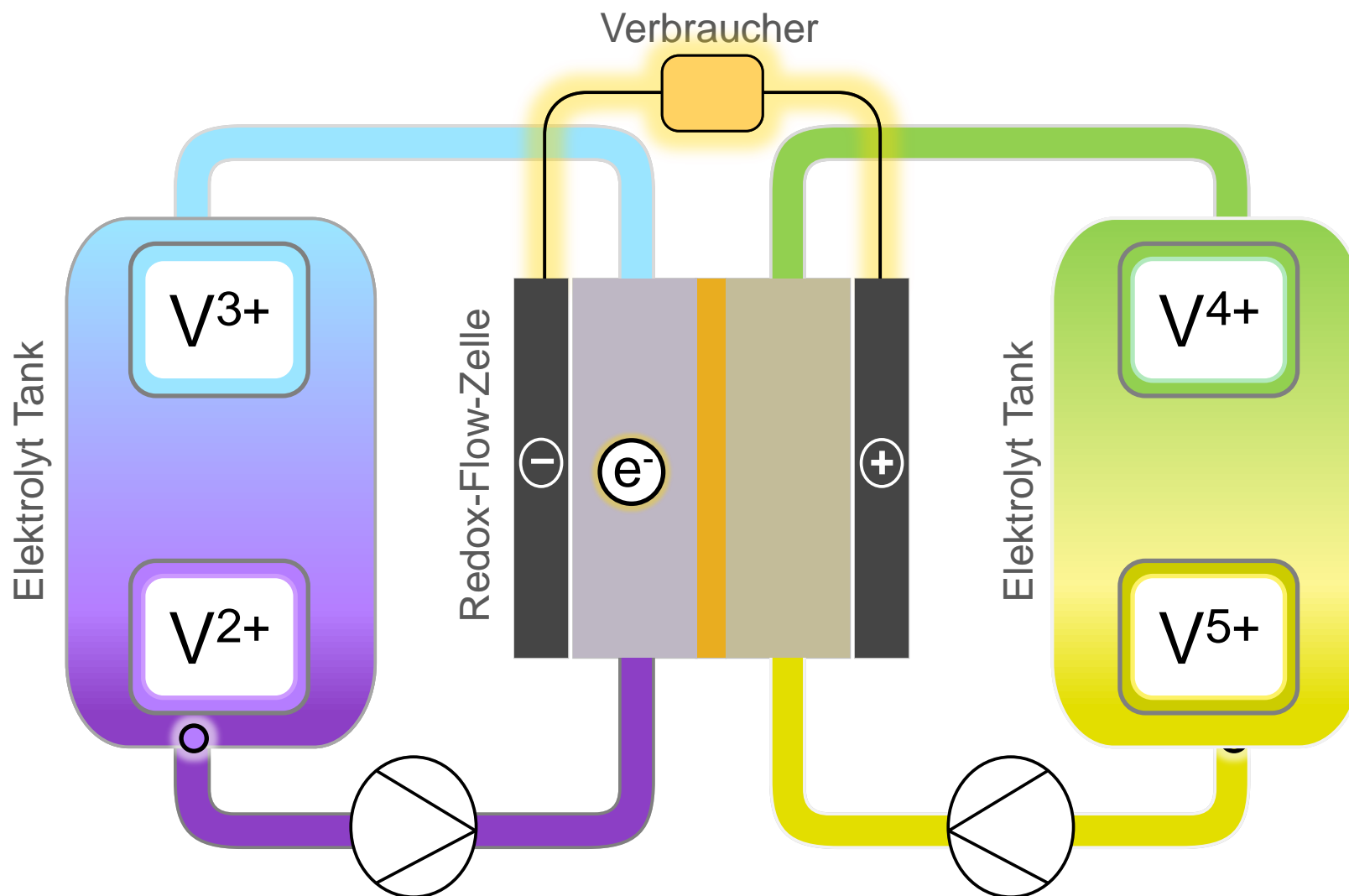
- a) Autobatterie
- b) Handybatterie
- c) Tesla Heimspeicher

Redox-Flow-Batterien als stationärer Großspeicher.



Redox-Flow-Batterie
mit Photovoltaik-
Anlage

Wie funktioniert eine Redox-Flow-Batterie?



Welche Stärken und Schwächen hat die Redox-Flow-Batterie für stationäre Speicheranwendungen?

Vorteile

- Flexibles Design
- Lange Lebensdauer
- Nicht brennbar
- Geringe Selbstentladung

Nachteile

- Komplexer Aufbau
- (aktuell) geringerer Systemwirkungsgrad
- (aktuell) hohe Kosten

Typische Kenngrößen:

Systemwirkungsgrad = 60-75%

Lebensdauer > 20 Jahre

Leistung zu Energieverhältnis = 1 : 5

Aufbau einer Redox-Flow-Batterie in Abhängigkeit der Anwendung.



Projekt Redox-Wind

2 MW/20 MWh mit 2 MW
Windenergieanlage
(Fraunhofer ICT)

Modulares Speichersystem in Schiffscontainern

z.B. 200 kW/400 kWh
(Gildemeister)

Kompaktes Speichersystem

z.B. 5 kW/15 kWh
(Schmid)

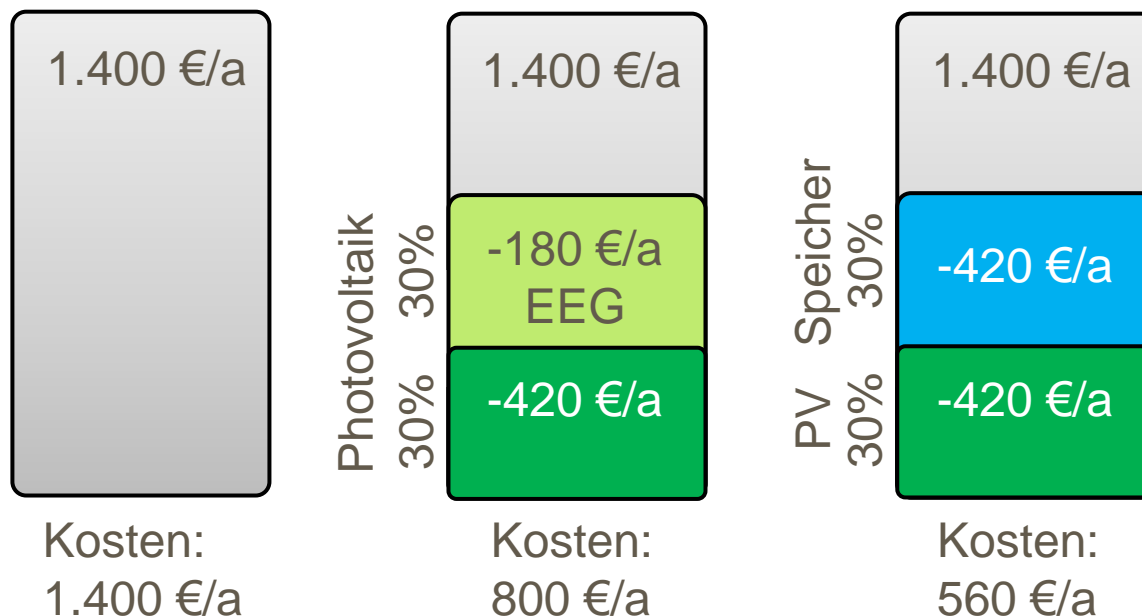
Wie lässt sich eine Redox-Flow-Batterie ökonomisch einsetzen?

Wirtschaftliche Überschlagsrechnung

Jahresverbrauch Familienhaushalt: 5.000 kWh/a

Strompreis: 28 ct/kWh

EEG-Vergütung: 12 ct/kWh



Kosteneinsparung pro Jahr durch Speicher
= 240 €/a

Speicher Investitionskosten:

Ca. 800 €/kWh

Speicher = 4 kWh

Kosten ≈ 3.200 €

Der Speicher lohnt sich nach **13,3 Jahren**

Profitable Einsatzmöglichkeiten für Redox-Flow-Batterien

Ziel:

Große Erzeugung und hoher Verbrauch

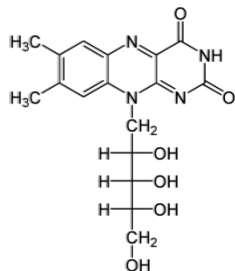
Anwendungsbeispiele:

- Photovoltaik-Anlagen die aus der EEG-Förderung fallen
- Energiewirt mit Photovoltaik-Anlage und Batteriespeicher
- Haushalte mit großer Photovoltaik-Anlagen und gesteigerten elektrischen Energiebedarf: E-Mobilität und elektrisches Heizen
- Verbund mehrerer Haushalte: Kommunenspeicher



Verwendung alternativer Elektrolyte

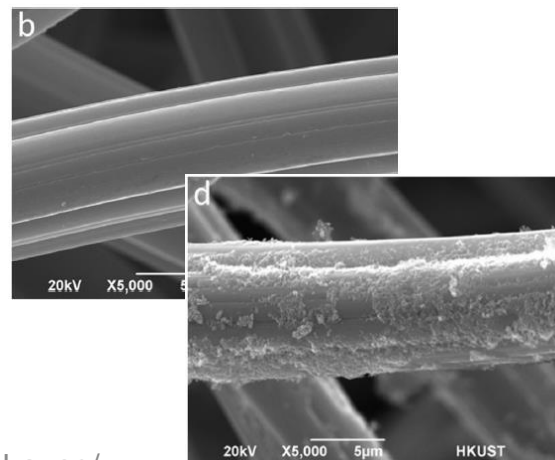
- Metallfreie Elektrolyte (Harvard University)
- Polymerbasierter Elektrolyt (Friedrich Schiller University Jena, JenaBatteries GmbH)



Vitamin B2

Leistungssteigerung / Kostenreduktion des Stacks

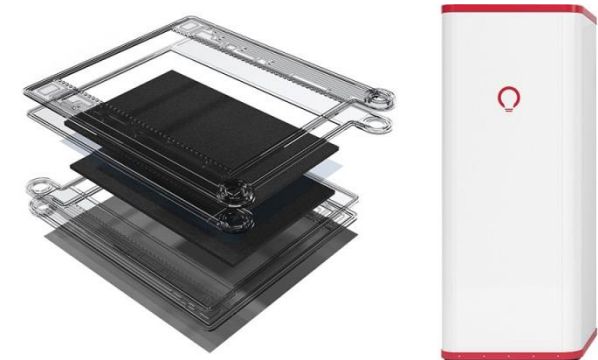
- Kohlenstoff-Nanopartikel auf Elektroden (Hong Kong University of Science and Technology)



© ZAE Bayern

Optimieren der Produktionsprozesse

- Heimspeichersystem (Voltstorage)



Quellen:

T. Janoschka et al. Nature 527 (2015), 78–81.
K. Lin et al. Science 349 (2015), 1529-1532.
L. Wei et al. Applied Energy 176 (2016) 74-79.
www.voltstorage.com

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Petra Dotzauer

ZAE Bayern
Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e. V.
Bereich: Energiespeicherung

Walther-Meißner-Str. 6
D-85748 Garching

Tel.: +49 89 329442-42
Fax: +49 89 329442-12

Petra.dotzauer@zae-bayern.de
<http://www.zae-bayern.de>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



ZAE BAYERN