

## Wasserstoff

- Mittels Elektrolyse wird Strom in Wasserstoff gewandelt
- Über eine Brennstoffzelle wird zu einem späteren Zeitpunkt der Wasserstoff wieder in Strom gewandelt
- + Umwandlung ist CO<sub>2</sub>-frei
- + Nur geringe Verluste über lange Zeiträume
- Durch mehrere Umwandlungen sinkt der Wirkungsgrad (bis < 40%, hohe Verluste!)
- System benötigt viel Platz

## Redox-Flow-Batterie

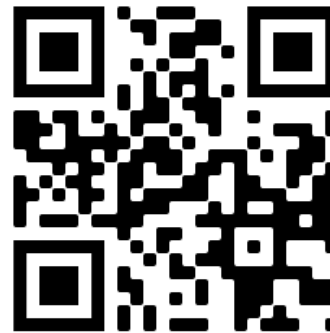
- Elektrochemische Energiespeicher mit einem flüssigen Speichermedium
- + Gute Recyclingmöglichkeiten
- + Hoher Wirkungsgrad, hohe Lebensdauer
- Aufgrund einer geringeren Energiedichte als Lithium-Ionen-Batterien benötigen sie mehr Platz → Nutzung für Wohnkomplexe

## Festelektrolyt-Lithium-Ionen-Batterie

- Funktioniert wie Lithium-Ionen-Batterie
- Es werden feste statt flüssigen Elektrolyten genutzt
- + Mehr speicherbare Energie bei geringerem Gewicht und Volumen
- + Nicht entflammbar
- Bisher noch nicht marktreif
- Komplizierte Herstellungsverfahren

Sie möchten mehr über das Thema Nachhaltigkeit von Stromspeichern für die Photovoltaik erfahren? Der QR-Code bringt Sie auf unsere Projektseite mit Hintergrundinformationen und weiteren interessanten Projekten zum Themenbereich Photovoltaik.

<https://www.kek-karlsruhe.de>



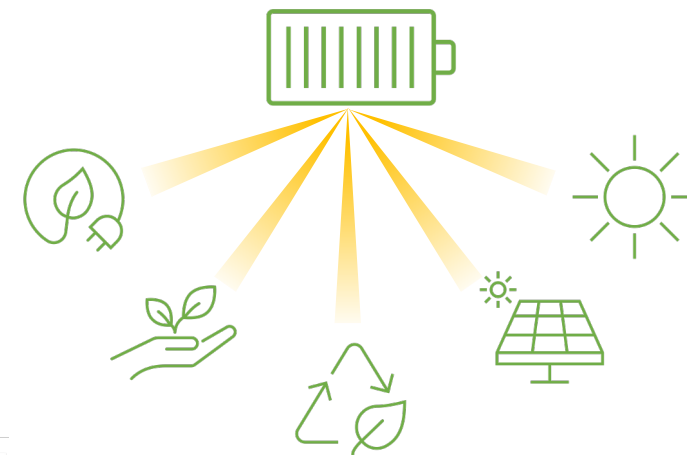
This work is licensed under CC BY-NC 4.0. visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Projektseminars: „Werde Solar-Coach - ein transdisziplinäres Projektseminar“ am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).



# Ist mein Stromspeicher nachhaltig?

Handlungsempfehlungen für den Kauf von Stromspeichern



## Worauf sollte ich achten?

### Zyklenzahl/ Lebensdauer

Die Zyklenzahl gibt an, wie oft ein Stromspeicher vollständig geladen und entladen werden kann und ist somit ein maßgebliches Kriterium für die Lebensdauer des Gerätes.

 **Tipp**  
auf die Garantielaufzeit achten

### Wirkungsgrad

Anhand des Wirkungsgrads lassen sich die Verluste der Batterie und der Umrichter erkennen.

### Zelltechnologie

Um die Umweltfreundlichkeit und Sicherheit beurteilen zu können, ist auf die verwendeten Materialien zu achten.

### Kapazität

Gibt an, wie viel Strom in der Batterie gespeichert werden kann und ist somit abhängig von der Photovoltaik-Modulgröße und dem Anwendungsfall zu wählen.

### AC-/DC- Speichersystem

Dabei wird zwischen der Positionierung des Speichersystems im Hausnetz unterschieden. Je nach Anschlussposition werden andere Wechselrichter benötigt.

 **Tipp**  
Ein AC-Speichersystem lässt sich einfacher in ein bestehendes PV-System nachrüsten

## Welche Rohstoffe?

### Lithium (Li)

Produktion aus Sole (~27% [2018])

- Sole („Salzbrühe“) eine wässrige Lösung von Salzen
- Dabei wird 97% des Wasser verdunstet, dadurch sinkt der Grundwasserspiegel in den betroffenen Regionen massiv

Produktion aus Festgestein (~65% [2018])

- Unproblematischer Wasserbedarf
- Vergleichsweise geringe Reserven

### Kobalt (Co) und Nickel (Ni)

84% des Kobalts wird überwiegend als Nebenprodukt des Kupfer- oder Nickelbergbaus gewonnen [2018].

Dabei werden bei älteren Anlagen große Mengen an Schwefeldioxid freigesetzt, welche bei Niederschlag zu einer Versauerung des Bodens und der Oberflächenflüssen führen. 16% werden aus schlecht regulierten und umstrittenen Kobaltminen gewonnen.

### Kupfer (Cu)

Hoher Wasserbedarf (bis zu 350m<sup>3</sup>/t Kupfer) beim Abbau und der Aufbereitung können, abhängig von der Region, zu lokalen Konflikten führen.

### Aluminium (Al)

Die Produktion von Aluminium erfordert sehr viel Energie, während das Recycling nur 5% des Energiebedarfs benötigt.

## Recycling möglich?

### Lebensdauer

- Garantie sind meistens 10 Jahre oder mehr
- Nutzung bis 15 Jahre ist laut Experten unbedenklich, allerdings gibt es noch keine Langzeitstudien

### Second Life

Am Ende der Lebensdauer einer Batterie sinkt ihre Kapazität deutlich. Indem mehrere Batterien zusammengeschlossen werden, kann man dem Problem entgegentreten. Diese stationären Stromspeicher können beispielsweise in der Industrie genutzt werden.

### Wer recycelt meine Batterie?

Für das Recycling der Batterien sind die Hersteller und Vertrieber der Batterien verantwortlich. Die EU gibt vor, dass 50% der Batterie recycelt werden müssen. Diese Vorgabe kann allerdings auch erreicht werden, ohne kritische Rohstoffe wiederzuverwenden!

### Wie funktioniert das Recycling?

- Entfernen von Gehäuseteilen (Aluminium, Stahl, Kunststoff)
- Extraktion der seltenen Erden durch chemische oder mechanische Verfahren
- Wiederaufbereitung der gewonnen Materialien