

Worum es geht:

Wir entwickeln einen neuartigen Zink-Luft-Akku, sprich eine Sekundärzelle, die wir mit Hilfe eines eigenentwickelten Batterie-Management-Systems laden und entladen wollen. Am Ende soll ein funktionsfähiger Demonstrator erstellt werden.

Motivation:

Der steigender Bedarf an Energiespeichern verlangt auch nach Neu- und Weiterentwicklung von elektrischen Energiespeichern.

Die Zink-Luft-Technik verspricht eine theoretisch dreifach größere Energiedichte als Lithium-Ion-Batterien. In der Zelle ist nur ein Reaktionspartner eingebaut, der zudem aus einem günstigen Rohstoff besteht. Dadurch verspricht die Technik neben der Energiedichte auch eine günstige Kosten- und Umweltbilanz im Vergleich zu anderen Technologien.

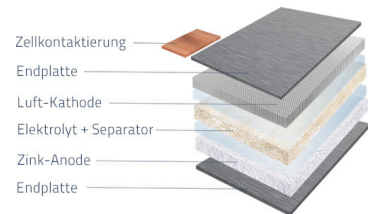
Stand der Technik:

Zink-Luft-Zellen gibt es derzeit schon als Primärzellen, vor allem als Knopfzellen, zu kaufen. Sie nehmen sich die hohe Energiedichte zunutze, sind aber nicht wieder aufladbar. Verwendung finden diese Knopfzellen z.B. in Hörgeräten. Ein kleiner, luftdichter Aufkleber auf der verpackten Zelle verhindert eine vorzeitige Reaktion mit der Luft, der zum Gebrauch abgezogen wird.

Unsere Arbeit im Labor:

- **Impedanzspektroskopie:** Hiermit untersuchen wir die Lade- und Entlade- Charakteristik sowie den Ladezustand der Zelle.
- **3D-Druck:** Mithilfe unserer 3D-Drucker mit Filamenttechnik hier im Labor erstellen wir die Zellengehäuse und optimieren bei Bedarf.
- **Sensorik:** Durch einen geeigneten Aufbau wollen wir die Stickstoffbildung im Falle einer Überladung messen bzw. steuern
- **Batterie-Management-System:** Mit unserer Zusammenarbeit entwickelt unser Partner ein abgestimmtes Lade- und Entladesystem für die optimal Anbindung und Nutzung
- **Wirtschaftlichkeit:** Durch verschiedene Anwendungsszenarien hindurch berechnen wir die technischen und wirtschaftlichen Anforderungen an ein fertiges Batteriesystem.
- **Strömungssimulationen:** Mit dem Simulationsprogramm Ansys erstellen wir eine optimale Zellenaufstellung innerhalb des Stacks, um einer richtigen Kühlung und Sauerstoffzufuhr gerecht zu werden.

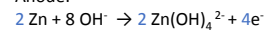
Der schematische Aufbau:



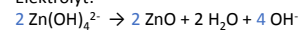
- Die Zink-Anode (-) wird zu Zink-Oxid umgewandelt.
- Die Luft-Kathode (+) nimmt Sauerstoff aus der Umgebungsluft auf
- Als Elektrolyt kann z.B. Kalilauge dienen

Die Reaktionsgleichung (laden):

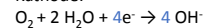
Anode:



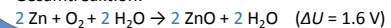
Elektrolyt:



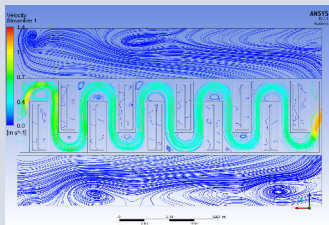
Kathode:



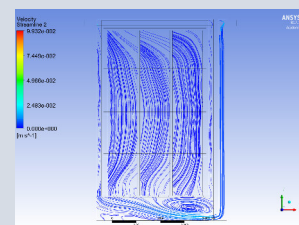
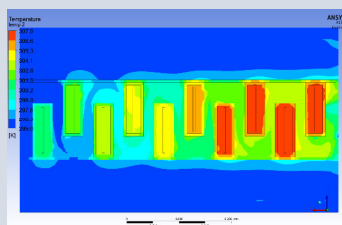
Gesamtreaktion:



Ergebnisse der Strömungssimulation:



Aufbau: Gerade und versetzte Anordnung der Zellen; Darstellung der Strömungslinien (links) u. Temperatur der Zellen (rechts) im Stack; Ansicht von oben.



Strömungslinien in einzelner Zelle aus der Seitenansicht.

Diese Projekt wird gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Partner dieses Projektes sind:

