

ELEKTRODENENTWICKLUNG FÜR NEUARTIGE ORGANISCHE REDOX-FLOW BATTERIESYSTEME



Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: FTI22-G-029

Projektbeginn: 01. September 2023

Projektende: 31. August 2026

Laufzeit: 36 Monate / laufend

Fördersumme: € 299.477,00

Projekträger:

CEST Kompetenzzentrum für elektrochemische
Oberflächentechnologie

Wissenschaftliche Leitung:

Christian Pichler

Weitere beteiligte Einrichtungen:

IST - Institute of Science and Technology Austria

Handlungsfeld(er)

Umwelt, Klima und Ressourcen

Wissenschaftsdisziplin(en)

1040 - Chemie (90 %)

1030 - Physik, Astronomie (10 %)

Kurzzusammenfassung:

Redox-Flow-Batterien sind eine Schlüsseltechnologie, um die Energiewende hin zu erneuerbarer Stromerzeugung zu ermöglichen. Sie sind in der Lage, die Lücke für Energiespeicher mit Entladezeiten von > 10 h, einer Systemenergie von mehr als 10 kWh, bei maximal angestrebten Kosten von 75 EUR/kWh Speicherkapazität zu füllen. Solche Techniken erfordern niedrige Kosten pro kWh (typischerweise weniger als 75€) und ersetzen Lithium-Ionen-Technologien, die derzeit unter Kosten von >100 €/kWh leiden. Redox-Flow-Batterien bieten den Vorteil geringerer Kosten und Skalierbarkeit für Speicherkapazitäten von 10 MWh und mehr. Die meisten aktuellen RFB-Systeme verwenden jedoch wässrige Elektrolyte mit redoxaktiven Materialien wie (Vanadium oder Zn-Bromid). Neben fragwürdigen Rohstoffen leiden diese wässrigen Systeme unter schmalen Potentialfenstern (typischerweise < 1,5 V pro Zelle) und niedrigen Konzentrationen der redoxaktiven Spezies (typischerweise < 1-2 mol/l). Zwei Schlüsselparameter, die die insgesamt erreichbare Speicherdichte auf 40Wh/l begrenzen. RedoxFlowBatterien der nächsten Generation könnten diese Herausforderungen durch die Verwendung kleiner organischer Moleküle als redoxaktive Spezies in voll-organischen Elektrolyten ohne Anwesenheit von Wasser bewältigen. Eine große Herausforderung für RFBs der nächsten Generation ist die richtige Auswahl der Elektrodenmaterialien. Vorversuche zeigten, dass ungünstige Wechselwirkungen zwischen der Elektrode und den redoxaktiven Komponenten zu einer schnellen Deaktivierung des Batteriesystems führen können. Um die besten Elektrodenmaterialien zu finden und ein effizientes RFB-Gesamtsystem zu ermöglichen, ist ein grundlegendes Verständnis der Oberflächenwechselwirkungen zwischen den redoxaktiven Spezies und den Elektroden erforderlich. In diesem Projekt werden fortschrittliche Analysetechniken angewendet, um Einblick in die Flüssig-Feststoff-Grenzfläche in RFBs sowie die Elektronentransfer und Deaktivierungsmechanismen zu erhalten.

Schlüsselbegriffe:

Energiespeicherung, Redox-Flow Batterien, Elektrochemie, Oberflächenchemie