

# Strukturimpuls Forschungseinstieg

Projekt: ChargeImpuls  
Prof. Florian Uhrig



# Titel: Chargelmpuls



Vorhaben: Akustische Anregung von prismatischen LFP-Zellen durch Piezo-Aktuatoren



Ziel: Steigerung der Schnellladefähigkeit bei reduzierter Alterung



Verfahren:           + Prüfstand: Akustische Anregung einer Zelle  
                          + Messung: Elektrochemische Impedanzspektroskopie (EIS)  
                          + Modellierung: Lernen und optimieren der Prüfstands-Parameter



Einreichung: 12.05.2026; Projektstart: Q3 2027; Dauer: 30 Monate



100 % Förderung durch das StMWK → **keine** weiteren finanziellen Mittel notwendig



# Erkenntnisse zur Anregung mit akustischen Wellen

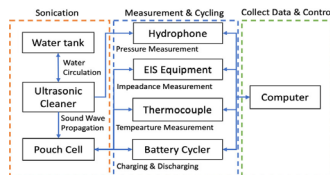
+ Fördern die Lithium-Ionen Beweglichkeit 

+ Reduziert Inhomogenitäten im Elektrolyten 

→ Homogenere und dünnere SEI

- Zusätzliche mechanische Belastung 

Ergebnisse aus Paper:

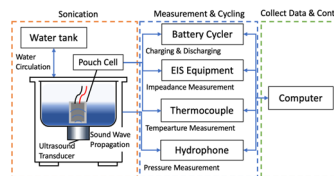


Ergebnis: +16% Kapazität bei 25°C  
+53% bei 0°C

Zelle: LFP Pouch-Zelle

Anregung: Wasserbad

<https://doi.org/10.1149/1945-7111/ad01e2>

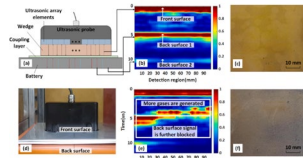


Ergebnis: -7% Innenwiderstand

Zelle: LFP Pouch-Zelle

Anregung: 35 kHz, Wasserbad

<https://doi.org/10.1115/1.4066726>

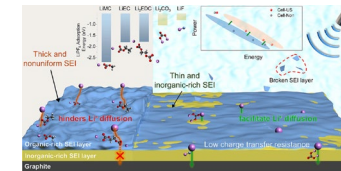


Ergebnis: Reduziertes Plating

Zelle: LFP Pouch-Zelle

Anregung: 1 MHz, direkt über Transferplatte

<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.123396>



Ergebnis:

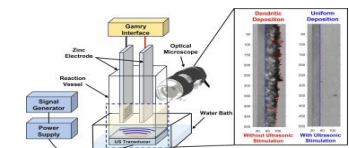
87% SOH mit Ultraschall

58% SOH ohne Ultraschall

Zelle: LCO Knopfzelle

Anregung: 40 kHz, Wasserbad

<https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2023.106620>



Ergebnis: -98 % Dendritenbildung

Zelle: Zink-Elektroden

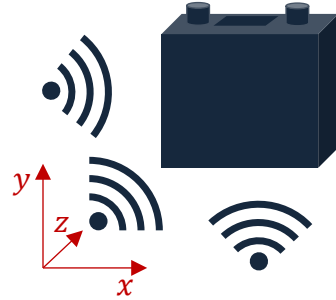
Anregung: MHz-Bereich, Wasserbad

<https://doi.org/10.1016/j.elecom.2024.107700>

## Beschreibung der Arbeitspakete (AP)

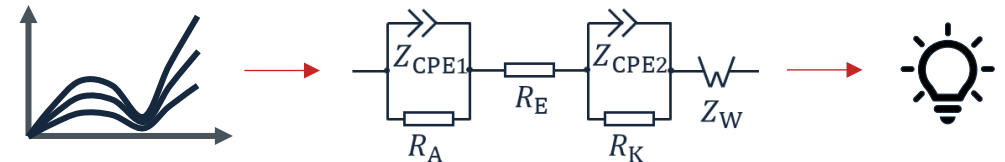
### 1. AP:

- Ergänzen des Flüssigkeitsbads um Piezo-Aktuatoren zur Beschallung aus unterschiedlichen Richtungen
- Akustische Anregung von Pouch-Zellen mit Literaturwerten → Bewertung mittels EIS
- Übertragung der Erkenntnisse auf Prismatische-Zellen



### 2. AP:

- Modellbildung auf Basis elektrischer Ersatzschaltbilder
- Auswertung bezüglich Betriebsparameter für höchste Ladeleistung bei geringsten Lithium-Plating
- Anlernen eines Beobachter-Algorithmus



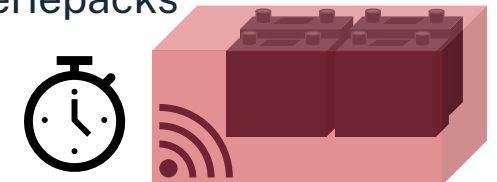
### 3. AP:

- Anwendung der Parameter und Modelle aus AP 2 auf die Messungen am Prüfstand in AP 1
- Testen der akustischen Harmonisierung für unterschiedliche Ladestrategien: CC-CV, MSCC



### 4. AP:

- Erarbeiten von Parametern für höchste Ladeleistungen der einzelnen Ladestrategien
- Vorschlag eines Konzepts zur mechanischen Integration der akustischen Anregung in die Immersionskühlung von Batteriepacks



## Ihr Vorteil:

 Jährlich eine Informationsveranstaltung zu dem aktuellen Projektstatus

 Veröffentlichung aller Ergebnisse

 Vorwettbewerblicher Austausch mit den Partnern

 Keine Finanzierung oder Zuarbeit notwendig

## Dafür benötigen wir:

Eine unverbindliche  
Interessenbekundung (LOI)  
bis zum 08.05.2026

## Kontakt:

Prof. Florian Uhrig

Professur für Batterie- und Wasserstoffsysteme

E-Mail: [Florian.Uhrig@TH-Nuernberg.de](mailto:Florian.Uhrig@TH-Nuernberg.de)

