

MESSDATEN FÜR IHRE SIMULATION

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Joseph-von-Fraunhofer Str. 7
76327 Pfinztal

Ansprechpartner

Martin Miller
Telefon +49 721 4640-198
martin.miller@ict.fraunhofer.de

www.ict.fraunhofer.de

Lithium-Ionen-Zellen und zukünftige Batteriesysteme haben einen engen Temperaturbereich in dem sie sicher und langlebig betrieben werden können. Im Gegensatz zu mobilen elektronischen Geräten werden in Fahrzeugen oder Powertools deutlich größere Zellen eingesetzt. Unvorteilhaft positionierte Temperaturfühler oder ein Kühlsystem, das nicht auf die thermischen Parameter der Zellen angepasst ist, kann daher zum lokalen Überhitzen führen. Auch ein großer Temperaturgradient sollte vermieden werden, da heiße Bereiche einen geringeren Innenwiderstand haben und daher auf lange Sicht stärker belastet werden und schneller altern. Für eine konkrete Auslegung der Kühlung oder der Simulation des thermischen Verhaltens werden daher möglichst realitätsnahe Materialparameter benötigt.

Messmethodenentwicklung für thermische Parameter

Da der Zellwickel, die Kernkomponente einer Zelle, eine komplexe Kombination sehr unterschiedlicher Feststoffe (Kathode, Anode und der Separator) und flüssigen Elektrolyt ist, ist eine Messung der thermischen Parameter auch wegen der inhomogenen Eigenschaften des Wickels nicht trivial. So liegt die Wärmeleitfähigkeit parallel zu den Ableiterfolien um ein Vielfaches über der Wärmeleitfähigkeit senkrecht zu den Elektrodenlagen. Für realitätsnahe Messungen werden die Prüflinge in Schutzgasatmosphäre präpariert und in Elektrolyt getränkt. Dabei kann die Temperatur und der Anpressdruck an die Einsatzbedingungen und Kundenwünsche angepasst werden.

Durch öffentliche Projekte und Arbeiten mit der Industrie haben wir umfangreiche praktische Erfahrung bei der Bestimmung wichtiger physikalischer Kennzahlen gesammelt:

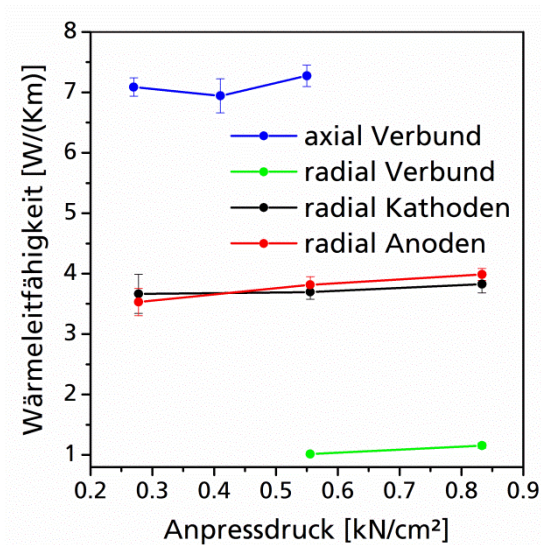
- Wärmeleitfähigkeit parallel zu den Elektrodenlagen
- Wärmeleitfähigkeit senkrecht zu den Elektrodenlagen
- Wärmeleitfähigkeit unterschiedlicher Batteriekomponenten (Kathode, Anode und Separator)
- Wärmekapazität
- Wärmeübertragungskoeffizienten vom Zellwickel zum Zellgehäuse
- Thermischer Widerstand vom Zellwickel zum Terminal
- Wärmeumsatzmessungen

Die am ICT entwickelten Messmethoden können dabei sowohl problemlos an Supercaps, Lithium-Ionen Zellen und weitere elektrochemische Energiewandler unterschiedlichster Bauform angepasst werden:

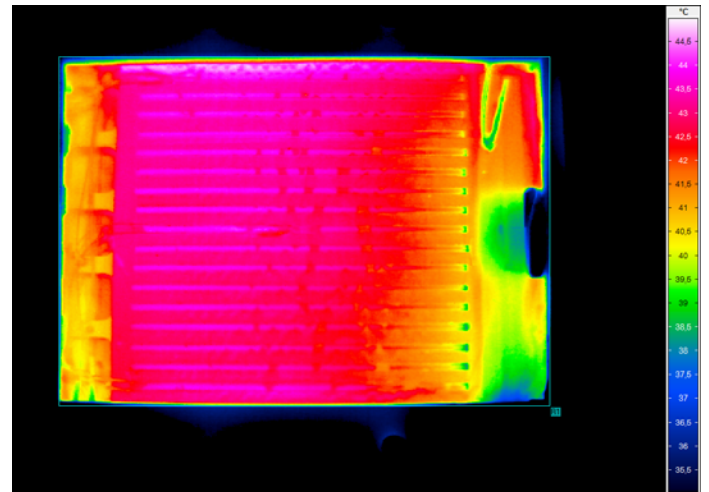
- Prismatische Zellen
- Zylindrische Zellen
- Pouch-Zellen

Verifikationsmessungen und interne Temperatursensoren

Um besonders kritische Punkte einer Simulation oder einer Auslegung eines Kühlsystems zu testen, haben wir Methoden zur Verifikationsmessung entwickelt. Der Nachbau des Kühlsystem im Labor, das Anbringen von zusätzlichen Temperatursensoren und das Aufnehmen von Thermographie-Bildern bieten die Möglichkeit bestimmte Anwendungsfälle genauer zu analysieren und mit Simulationsergebnissen zu vergleichen. Darüber hinaus kann durch die Integration von internen Temperatursensoren auch die interne Temperaturverteilung untersucht werden.



Wärmeleitfähigkeit von zylindrischen hybriden Superkondensatoren in axialer und radialer Richtung vom Verbund (Kathode/ Separator/ Anode) und radiale Leitfähigkeit von Kathoden und Anoden



Thermographie-Aufnahme einer luftgekühlten Pouch-Zelle zur Verifikation thermischer Simulationen