

# Automatisierte Batterie-Lecksuche für Pouch-Zellen

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer\*in: Dr. Rainer Kling

Experte: Hanspeter Aeschlimann (Rychiger AG)

Industriepartner: Tofwerk AG, Thun

Batteriezellen sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie versorgen alltägliche Gegenstände wie beispielsweise unsere Smartphones mit Energie. Die Funktion und Sicherheit von Lithium-Ionen-Zellen ist jedoch stark von ihrer Dichtheit abhängig. Tritt Elektrolyt aus, kann dies zu Kurzschlüssen und Bränden führen. Um dies frühzeitig zu erkennen, soll ein Prototyp geschaffen werden, welcher mittels Massenspektroskopie die Leckagen automatisch erkennt und lokalisiert.

## Ausgangslage

Bei einem Testversuch der Tofwerk AG, in Zusammenarbeit mit dem I3S Institut der BFH, wurden bereits erste Leckage-Messungen mittels MS durchgeführt. Dazu wurde eine Zelle in eine mit Inertgas geflutete, abgeschlossene Box gelegt und darin vermessen. Mit dieser Methode konnte lediglich festgestellt werden, ob die Zelle Gase abgibt, jedoch nicht, an welcher Stelle und in welchem Ausmass. Das Potenzial des TOF-Massenspektrometers für schnelle Messungen wird durch den manuellen Messaufbau jedoch nicht ausgeschöpft.

## Ziel

Zur schnelleren und effizienteren Lokalisierung der Leckagen, soll eine Anlage geschaffen werden, welche dies vollautomatisch übernimmt. Zu der gesamten Anlage gehört eine automatische Zuführung, Messung und eine Sortierung anhand voreingestellter Grenzwerte. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Konzipierung und Erstellung der Grundstruktur der Anlage sowie der zentralen Messeinheit. Es soll ein Proof of Concept geschaffen werden, welches das Potenzial der Massenspektroskopie im Kontext der Batterieherstellung nachweist.

## Vorgehen

In der ersten Phase wird eine gründliche Recherche zur möglichen Realisation eines solchen Prototypen unternommen. Daraufhin werden -in laufender Rücksprache mit dem Industriepartner- Konzepte entwickelt und evaluiert. Sobald das Konzept fixiert ist, können alle Einkaufsteile bestellt und die Anlage zusammengeführt werden. Anschliessend folgt noch die Programmierung des Ablaufs sowie das ausführliche Testen der Messanlage.

## Ergebnis und Ausblick

Der Prototyp wurde so weit umgesetzt, dass Zellen automatisch vermessen und anhand eines Grenzwertes in «good or bad cell» eingestuft werden.

In der ersten Ausbaustufe werden die Zellen manuell auf einer Fördereinheit positioniert und anschliessend der zentralen Messeinheit zugeführt. Ein IR-Sensor stoppt die Fördereinheit, sowie die richtige Position der Zelle erkannt wird. Das Massenspektrometer misst die Zelle an neun vordefinierten Positionen/Ports und zeigt an einer Signalsäule anhand von definierten Grenzwerten des Industriepartners ein iO/NiO Signal der Leckage für jede Zelle. Eine mögliche weiterführende Arbeit würde das Konzipieren und Implementieren einer automatischen Zuführung sowie Sortierung der zu testenden Zellen behandeln.



Tim Mathis Zimmermann  
079 894 21 23  
timmathis.zimmermann@gmail.com

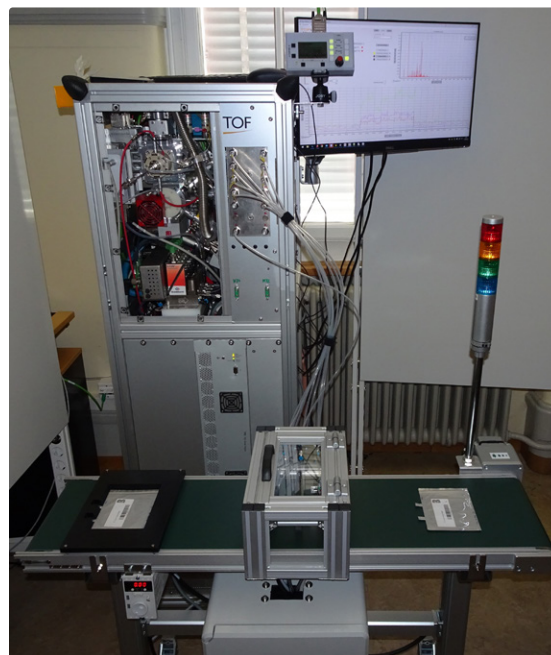


Abb. 1: komplette Messanlage (Messeinheit mit TOF-MS)