

Miniaturisierter Feuchtesensor

Diplomanden



Désirée Frangi



Simon Klocker

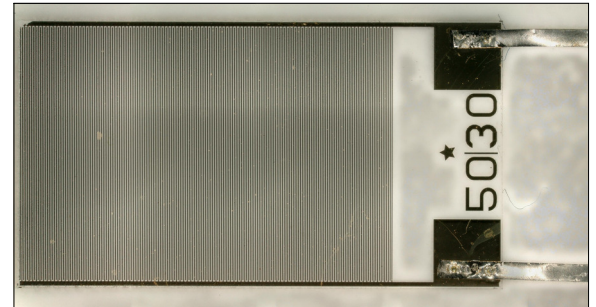
Einleitung: In dieser Arbeit wird die Entwicklung eines Prototypensensors zur Messung der Restfeuchte in Batterien mit Kunststoffgehäusen vorgestellt. Bereits sehr geringe Mengen an eindringender Feuchtigkeit können die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer solcher Batterien stark beeinträchtigen, was insbesondere in der Medizintechnik von grosser Bedeutung ist. Der entwickelte Sensor basiert auf einem Impedanz basierten Messprinzip, das die Ausbildung einer elektrochemischen Doppelschicht nutzt. Als Substrat dienen dünne Glasscheiben, auf denen Elektroden aus Gold- oder Platinstrukturen mit Abmessungen im Mikrometerbereich gefertigt wurden. Ergänzend wurde ein Gelelektrolyt aufgebracht, sodass ein funktionsfähiger Sensor hergestellt werden konnte.

Ziel der Arbeit: Das zentrale Ziel der Arbeit war es, die Feuchtigkeit innerhalb der Batteriegehäuse unter realen Betriebsbedingungen präzise zu erfassen. Auf diese Weise sollten mögliche Schwachstellen der Gehäuse- und Verbindungstechnologie identifiziert und Ansätze zu deren Optimierung aufgezeigt werden. Neben einer hohen Auflösung im Bereich weniger ppm standen vor allem die kompakte Bauweise, die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse sowie die zuverlässige Integration des Sensors in das Batteriegehäuse im Vordergrund. Durch die Definition dieser Anforderungen konnte eine klare Grundlage für den Aufbau und die Bewertung des Prototyps geschaffen werden.

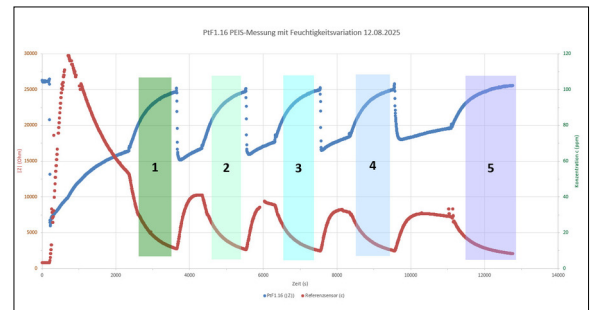
Ergebnis: Die Untersuchungen zeigen, dass die Sensoren Feuchtigkeit im Bereich von wenigen bis hundert ppm zuverlässig detektieren können. Die erzielte Auflösung liegt bei etwa 1 ppm, wobei sowohl Wiederholbarkeit als auch Reproduzierbarkeit der Messreihen bestätigt wurden. Eine Kalibrierung ist

grundsätzlich möglich, erfordert jedoch weitere Optimierung. Insgesamt erfüllt der entwickelte Prototyp die zentralen Anforderungen und bildet eine belastbare Grundlage für künftige Verbesserungen hinsichtlich Genauigkeit, Stabilität und Langzeitverhalten. Damit trägt die Arbeit zur Weiterentwicklung miniaturisierter Feuchtesensoren für Anwendungen in Batterie- und Medizintechnik bei.

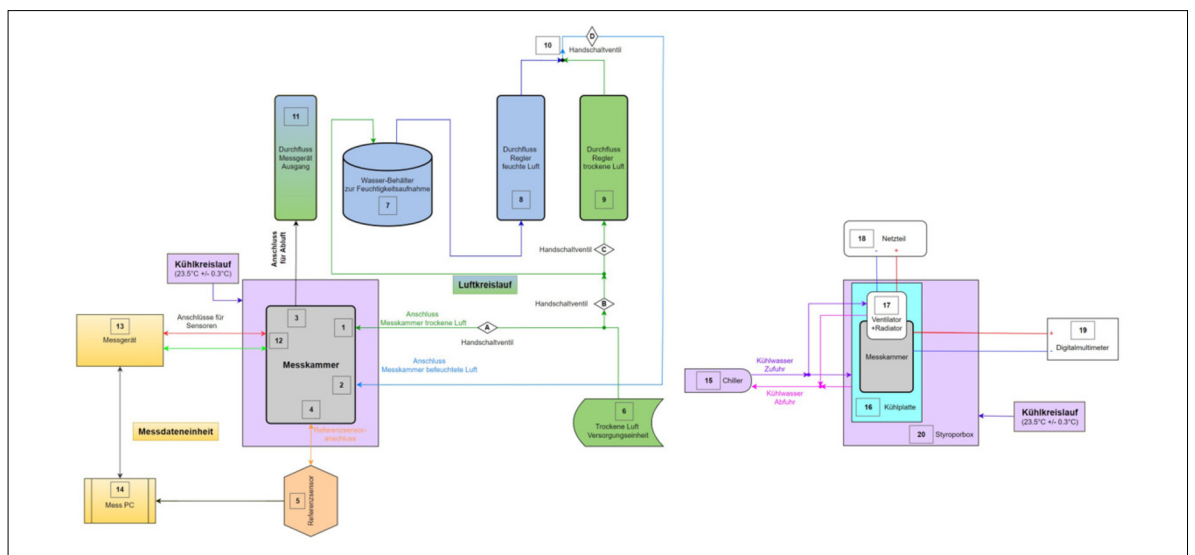
Mikroskop Aufnahme des Sensors mit Fingerbreite 50 µm und 30 µm Gap
Eigene Darstellung



Trocken-feucht-Zyklen , blaue Kurve entwickelter Sensor und rote Kurve Referenzsensor
Eigene Darstellung



Schematische Übersicht des Laboraufbaus
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Jens Ulmer

Korreferent
Prof. Dr. Samuel Huber

Themengebiet
Mikrotechnik

Projektpartner
Wyon AG, Appenzell
Steinegg, Appenzell
Innerrhoden