

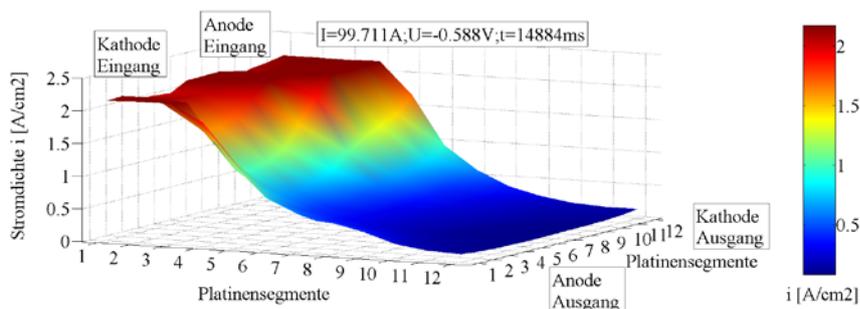


Zur Charakterisierung von Zell-Komponenten werden im Kundenauftrag Spezialtests durchgeführt. Wir verfügen über unterschiedliche Methoden, die Auskunft zur Auslegung, Vermeidung von Alterungseffekten sowie zum Verhalten des Katalysators unter bestimmten Betriebsbedingungen geben. Im Einzelnen können folgende Untersuchungen, für sich oder im Rahmen einer größeren Gesamtaktivität, durchgeführt werden:

- Stromdichteverteilung
- Elektrochemische Charakterisierung (Impedanzspektrometrie, Zyklovoltammetrie und XRD)
- Post-Test-Untersuchungen

Stromdichteverteilung

Der Gesamtstrom über eine Zelle verteilt sich im Normalfall relativ gleichmäßig. In vielen Fällen können die gewählten Designs sowie die individuellen Betriebsbedingungen zu erheblichen Abweichungen führen. Diese und weitere Fragestellungen, z.B. diejenige der lokalen Zellalterung unter besonderen Betriebszuständen lassen sich sehr gut mit Hilfe der orts aufgelösten Stromdichteverteilung untersuchen. Hierzu werden am ZSW spezielle Messplatinen eingesetzt, welche in die Zellen eingebaut werden und mit hoher Ortsauflösung und zeitlicher Dynamik Auskunft über die orts aufgelöste Stromdichteverteilung in Abhängigkeit vom momentanen Betriebszustand geben.



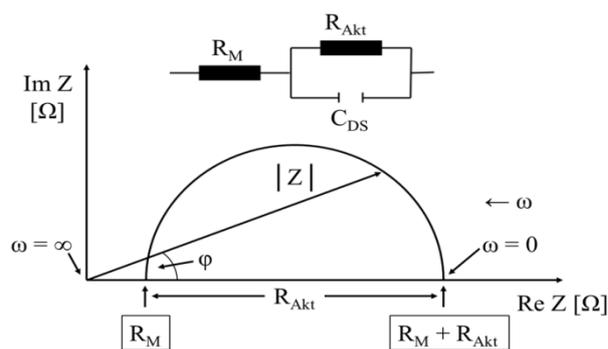
Exemplarische Stromdichteverteilung bei 1 A/cm^2

Elektrochemische Charakterisierung

Zentral für die einwandfreie Funktion der Brennstoffzelle ist die einwandfreie Funktion des Katalysators. Diese kann neben der klassischen Strom-Spannungskennlinie mit speziellen Methoden untersucht werden, welche z.B. Aufschluss über die Aktivität des Katalysators, die vorhandene Katalysatoroberfläche sowie vorhandene Stofftransporteffekte geben. Folgende Verfahren werden durchgeführt:

Impedanzspektrometrie

Die Impedanzspektrometrie ist eine etablierte Methode zur Charakterisierung von Brennstoffzellen. Diese Technik erlaubt die Bestimmung des komplexen Widerstands Z als Funktion der Frequenz und weiterer Betriebsparameter. Über Ersatzschaltbilder können die einzelnen Widerstandsbeiträge den in der Brennstoffzelle ablaufenden Prozessen zugeordnet werden.



Impedanzanlage im Betrieb und Darstellung „Komplexer Widerstand“ einer Brennstoffzelle (vereinfachte Darstellung)

Zyklovoltammetrie

Die Zyklovoltammetrie (CV) ist ebenfalls eine etablierte Methode zur Charakterisierung von Brennstoffzellenelektroden. Diese Technik erlaubt neben der Bestimmung der aktiven Katalysatoroberfläche die Analyse von am Katalysator anhaftenden Verbindungen sowie des Katalysatorträgers.

Röntgenbeugung (XRD)

Die Röntgenbeugung (XRD) ist eine ebenfalls am ZSW verfügbare Methode zur Bestimmung z.B. von Kristallitstrukturen und -durchmessern. Diese Technik erlaubt unter anderem die Bestimmung des Katalysatorzustandes (Elemente, Legierungsgrad und Kristallitdurchmesser) von Brennstoffzellenelektroden.

Post Test-Untersuchungen

Nach Abschluss der Tests können die betreffenden Zellen zerlegt und mit speziellen Methoden weiter charakterisiert werden. Diese Untersuchungen erlauben einen zusätzlichen Aufschluss über die Veränderungen im Betrieb und unterstützen so die Entwicklung standzeit- und leistungsoptimierter Zellen (s. Kapitel XRD)

„Im Mittelpunkt unserer Arbeit steht die Optimierung von Brennstoffzellen mit all ihren Komponenten in Bezug auf Leistung, Lebensdauer und Fertigung.“

// Kontakt:

Dr. Joachim Scholta

Fachgebietsleiter Brennstoffzellen Stacks

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-
Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Helmholtzstraße 8

89081 Ulm

Tel.: +49 (0)731 95 30-206

E-Mail: joachim.scholta@zsw-bw.de