

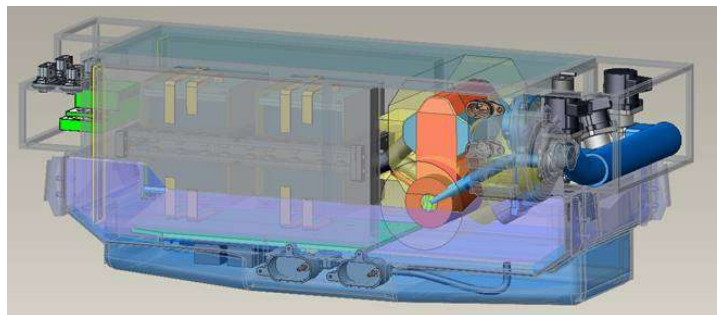
## MeStREx

### Metallischer Stack für Range Extender

Ein Projekt finanziert im Rahmen der 5. Ausschreibung  
des Programms **Mobilität der Zukunft**  
[Fahrzeugtechnologien]

#### Ergebnis-Highlights in MeStREx

Bei Plansee SE (PSE) wurde im Projekt eine Fertigungstechnologie zur Herstellung von MSC Stacks entwickelt. Die enge Kooperation mit dem Konsortialpartner PhysTech Coating, zuständig für funktionale Schichten in der Zelle selbst,



CAD Modell SOFC REX in MeStREx. ©AVL

ermöglichte die Demonstration von mehr als 1500h Dauerbetrieb von Zellen in Versuchsständen. Durch die Entwicklungen bei PSE ist es erstmals gelungen, mittels Schweißverfahren sogenannte Repeat Units für den späteren Stackbau dicht zu fügen und zugleich zu kontaktieren. Nach anfänglichen massiven Schwierigkeiten bei der Stackentwicklung stellte sich zum Projektende hin doch noch Erfolg in Hinblick auf die Demonstration der Machbarkeit von lasergeschweißten MSC Stacks ein. Leider konnten jedoch keine Stacks mehr rechtzeitig für das geplante Range Extender System ausgeliefert werden.

Am Institut für Wärmetechnik der TU Graz (IWT) wurden parallel dazu Versuche an metallgestützten Festoxid-Einzelzellen (MSC) vom Projektpartner Plansee durchgeführt. Hierfür musste ein passendes Dichtkonzept erarbeitet und der Aufheizvorgang an die Besonderheiten von MSCs angepasst werden. Umfangreiche elektrochemische Untersuchungen mit unterschiedlichen Brenngasmischungen dienten zur Validierung des entwickelten elektrischen Ersatzschaltbilds zur Modellierung Impedanz. Im zweiten Projektabschnitt wurde der Stackprüfstand am IWT für MSC Stacks erweitert, Referenzuntersuchungen wurden an Stacks mit anoden- und elektrolytgestützten Zellen durchgeführt. Neben umfangreichen Tests mit Wasserstoff wurden die Stacks auch mit Reformatgas gespeist. Simultan zu den Leistungskennlinien wurden die Impedanzmessungen

an einzelnen Stackebenen und Stabilitätsuntersuchungen mit diversen Brenngasen durchgeführt, welche als Grundlage zur Leistungsabschätzung von MSC Stacks dienen.

Am Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik der TU Graz (CEET) wurde in enger Zusammenarbeit mit AVL List GmbH die Reformereinheit zur Brennstoffaufbereitung von Ethanol entwickelt. Dazu wurden die Brenngaszusammensetzung mit thermodynamischen Simulationen bestimmt und die daraus resultierenden Anforderungen an den Reformier abgeleitet. Experimentell wurden Katalysator-Werkstoffe charakterisiert und für das System ausgewählt. Gemäß den definierten Betriebsbedingungen wurden Studien zum zyklischen Langzeitbetrieb und zur Regenerierung des Katalysators durchgeführt.

Beim Projektpartner Nissan wurde im Projekt eine entsprechende Testumgebung für SOFC Brennstoffzellensysteme aufgebaut und betrieben. Durch die Tests von Komponenten konnte das elektrische Design erfolgreich die Begutachtung durchlaufen. Das Packaging des REX Systems wurde erfolgreich in Zusammenarbeit mit AVL abgeschlossen. Bei AVL wurde in MeStREx ein Brennstoffzellensystem auf Basis von Ethanol als Energieträger entwickelt und erfolgreich getestet. Diese Arbeiten beinhalteten nicht nur Arbeiten an den Komponenten und dem Packaging, es wurden auch neue Strategien zum Systembetrieb entwickelt und erfolgreich getestet. Obwohl aufgrund der fehlender MSC Stacks kein vollständiges REX System demonstriert wurde, so ermöglichen die gewonnen Erkenntnisse bei AVL die Weiterentwicklung von SOFC Systemen zur signifikanten Reduktion von Emissionen.

Das Förderprojekt MeStREx war ausschlaggebend für AVL, neue Technologien für SOFC Anwendungen entwickeln zu können. Die Schlüsselinnovationen führten zu insgesamt 10 Patentanmeldungen zu entwickelter Hardware aber auch zu Betriebsstrategien. Nur durch die Zusammenführung der verschiedensten Kompetenzen – beginnend auf grundlegenden Themen zur Elektrochemie und Reformierung über angepasste Fertigungstechnik, die computerbasierte Auslegung und Simulation von Komponenten und System bis hin zur virtuellen Integration in Versuchsträger - konnten die entsprechenden Erfolge im Projekt realisiert werden. Die Zusammenarbeit zwischen AVL und den beiden Instituten IWT und CEET der TU Graz wird auch zukünftig fortgesetzt, um den Technologiestandort Graz weiter zu stärken. Durch die Zusammenarbeit mit Plansee konnten wichtige Erkenntnisse zur MSC Stacktechnologie gewonnen werden, die auch zukünftig die Technologieführerschaft von AVL sichern werden. Die enge Kooperation mit Nissan als potenzieller Anwender und Integrator der SOFC Brennstoffzellentechnologie trug wesentlich dazu bei, Herausforderungen und Rahmenbedingungen im Automobilbereich zu identifizieren. Die Ergebnisse aus MeStREx waren frühzeitig Entscheidungsgrundlage, die Kooperationen in geförderten Folgeprojekten, aber auch in Kundenprojekten fortzusetzen.

**Kontaktdaten:****AVL List GmbH**

Dr. Vincent Lawlor  
Hans-List-Platz 1  
8020 Graz  
vincent.lawlor@avl.com  
www.avl.com

**Nissan Motor Manufacturing UK Ltd.**

Bob Bateman  
Cranfield Technology Park  
Cranfield, Bedford MK43 0DB  
+44 1234 755522  
bob.bateman@ntc-europe.co.uk  
www.nissan-europe.com

**NISSAN**  
MOTOR CORPORATION**PhysTech Coating GmbH**

Dr. Georg Strauss  
Knappenweg 34, 6600 Pflach  
+43 664 2554847  
strauss@phystech-coating.com  
www.phystech-coating.com

**Plansee SE**

Dr. Wolfgang Schafbauer  
Metallwerk-Planseestraße 71  
6600 Reutte  
+43 5672 600 2439  
wolfgang.schafbauer@plansee.com  
www.plansee.com



**Technische Universität Graz ICVT**

Prof. Viktor Hacker

Institut für Chemische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik

Inffeldgasse 25C, 8010 Graz, Österreich

+43 316 873 8780

viktor.hacker@tugraz.at

www.ceet.tugraz.at/fuelcells

**Technische Universität Graz IWT**

Prof. Christoph Hochenauer

Institut für Wärmetechnik

Inffeldgasse 25B, 8010 Graz, Österreich

+43 316 873 7300

christoph.hochenauer@tugraz.at

www.iwt.tugraz.at



Institut für Wärmetechnik

