

Customer Application #21

Brennstoffzellenstack testen und optimieren

Ecogenium e. V. wurde 2020 von und für Studierende der RWTH Aachen und FH Aachen gegründet und bietet eine Plattform, auf der sich Interessierte zum Thema Wasserstoff austauschen, vernetzen und Praxiserfahrung sammeln können. In diesem Zuge entwickelt Ecogenium ein Brennstoffzellenfahrzeug, um damit am Shell Eco-marathon in der Urban Concept Wertung anzutreten.



Die Fahrzeuge der Urban Concept-Kategorie ähneln optisch einem Personwagen und müssen vier Räder und einen kleinen Gepäckstauraum besitzen. Im Wettbewerb gilt es in 40 Minuten eine Strecke von 16 km mit möglichst wenig Kraftstoffeinsatz zu absolvieren.

Das entwickelte Fahrzeug besitzt einen 3 kW PEM-Brennstoffzellenstack, der je nach Leistungsabgabe eine Spannung zwischen 13 V und 23 V aus Wasserstoff und Luftsauerstoff erzeugt. Bei maximaler Leistung fließen Ströme über 200 A.

Zum Testen und Optimieren der Betriebsstrategie des Stacks ist eine elektronische Last (Senke) mit entsprechend kleinem Widerstand nötig, um die hohen Ströme bei den geringen Spannungen zu realisieren.

Test mit elektronischer Last PLI4806

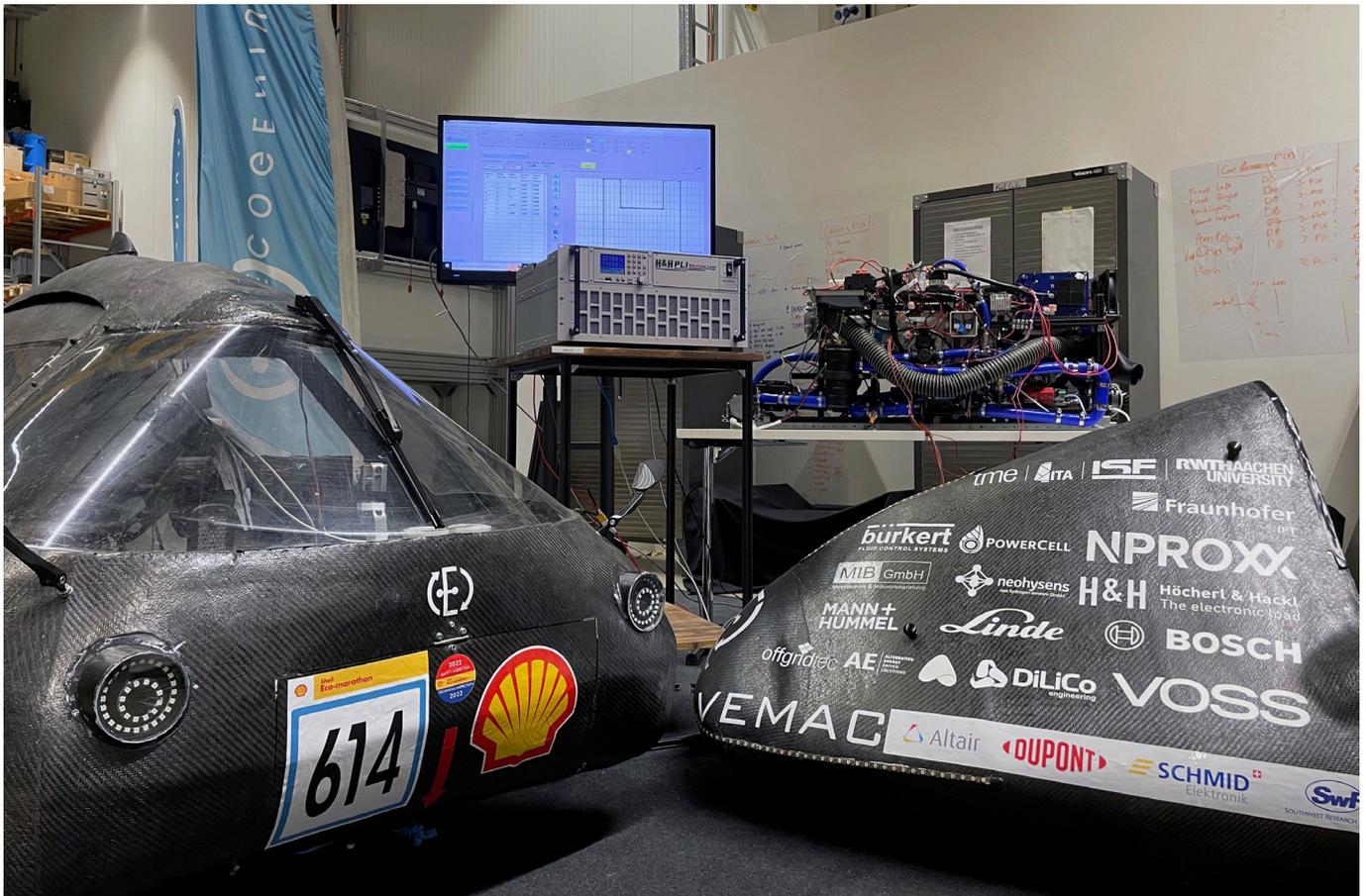
Die Höcherl & Hackl GmbH stellt Ecogenium e.V. die elektronische Last PLI 4806 zur Verfügung, welche die hohen Anforderungen erfüllt.

Der Brennstoffzellenstack wird mit der Senke im Konstantstrombetrieb belastet. So können Parameter zur Effizienzoptimierung unter gleichbleibenden Bedingungen variiert werden.

Die Ströme können über das Bedienfeld oder über einen Rechner mithilfe des kostenlosen Software Tools, das von der H&H-Webseite heruntergeladen werden kann, eingestellt werden.

Außerdem können mithilfe der Software Zyklen aus Rampen und Stufen intuitiv zusammengesetzt und abgefahren werden. Messwerte für Strom und Spannung werden zusätzlich mit 10 Hz aufgezeichnet und als csv-Dateien exportiert.

In Zukunft wollen die Studierenden die Senke über ihre digitale Schnittstelle ansteuern, um ein fahrendes Fahrzeug zu simulieren.



Das Fahrzeug benötigt verschiedene Spannungsniveaus, beispielsweise wird das Steuergerät mit 12 V betrieben, die Motorcontroller hingegen mit 53 V. Um alle Geräte mit der Brennstoffzelle versorgen zu können, kommen DC/DC-Wandler zum Einsatz. Für den Belastungstest und die Wirkungsgradbestimmung der DC/DC-Wandler wird ebenfalls die PLI4806 eingesetzt. Mit ihrem Eingangsspannungsbereich bis 60 V sind alle nötigen Spannungen abgedeckt.

