



# Zellenblock

**In Testständen für Brennstoffzellen von FutureE verbessern Turcks TBEN-Block-I/O-Module mit eigenem LabVIEW-Treiber Flexibilität und Mobilität der Systeme**

Statt externer Schalt-schränke und langer Leitungswege: Turcks IP67-Blockmodule mit integriertem LabVIEW-Treiber erleichtern erheblich den Aufbau und die Erweiterung von Testständen

„Der Akku allein wird es nicht richten“, sagt Siegfried Limmer mit Blick auf die Energiewende. „Wir werden beide Technologien, Wasserstoff- und Akkutechnologie, in Zukunft brauchen.“ Dass im Zuge dieser Entwicklung auch der Bedarf an Brennstoffzellen wächst, erlebt er schon heute täglich. Als Geschäftsführer des Entwicklungsdienstleisters FutureE in Nürtingen arbeitet Limmer mit seinen Mitarbeitern und Partnern an Brennstoffzellensystemen. Seine Kunden stammen aus der Fördertechnik, der Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie, aber auch aus dem Energie- oder Gebäudesektor.

## Optimierungspotenzial: Brennstoffzellensystem

„Das Thema Brennstoffzelle wird wachsen und ich gehe davon aus, dass wir mitwachsen“, zeigt sich der Geschäftsführer zuversichtlich. Dazu hat er allen Grund,

denn Optimierungspotenzial bietet die Nutzung von Wasserstoff in einer Brennstoffzelle immer noch. Bei diesem elektrochemischen Prozess oxidiert Wasserstoff-Gas an der Anode, während an der Kathode unter Sauerstoffzufuhr Wasser entsteht. Die dabei frei werdenden Elektronen können elektrische Verbraucher antreiben. Doch ähnlich wie beim Verbrennungsmotor, der seit seiner Erfindung stetig verbessert wurde, birgt auch die Brennstoffzellentechnologie noch viel Optimierungspotenzial. Gefehlt werden kann neben Temperaturen, Druck und sonstigen Bedingungen der Reaktanden auch an den Materialien wie zum Beispiel dem Elektrolyt oder dem Katalysator der Reaktionen.

## Teststand der Technik

Um die eigenen Brennstoffzellensysteme testen zu können, entwickelte FutureE einen Teststand, wie er

auch in einer Laborumgebung eingesetzt werden könnte. Und Testen bedeutet in diesem Fall mehr als nur eine Qualitätsprüfung am Ende der Produktion. Das Testen ist der Hauptteil der Entwicklungsarbeit, denn wie gut eine Brennstoffzelle arbeitet, hängt von etlichen Parametern ab, die in zahllosen Iterationen durchgespielt werden, um die idealen Betriebsparameter für unterschiedliche Belastungsszenarien eines Brennstoffzellensystems zu ermitteln. So ist sichergestellt, dass das System bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen immer mit den idealen Betriebsparametern betrieben wird – sowohl bei null Grad und fünf Prozent Luftfeuchte als auch bei tropischen 40 Grad und 80 Prozent relativer Luftfeuchte.

#### LabVIEW: Quasi-Standard für Teststände

Für umfangreiche Testverfahren ist in der Forschung die Software LabVIEW von National Instruments quasi Standard. Aber auch in der Produktentwicklung und zunehmend begleitend zur Produktion wird LabVIEW zum Betrieb von Testständen genutzt. „Insbesondere bei Berechnungen mit Array-Funktionen ist der Programmieraufwand bei einer SPS wesentlich höher. Auch bei der Gestaltung der graphischen Benutzeroberfläche bietet LabVIEW erheblich mehr Möglichkeiten als eine SPS“, erklärt Albert Wais. Er kennt Siegfried Limmer schon Jahre lang, unter anderem aus der gemeinsamen Zeit bei einem Brennstoffzellenhersteller. Wais hat sich auf LabVIEW-Programmierung spezialisiert und unterstützt FutureE bei den laufenden Projekten. LabVIEW war für Wais quasi als Software zum Betrieb des Teststands gesetzt. Mit dem Programm lassen sich komplette Testreihen automatisieren und selbstständig durchführen.

#### Signalanbindung im Schaltschrank: unbeliebt wie etabliert

In der Forschung werden Teststände üblicherweise mit einem Schaltschrank aufgebaut, in dem Mess- und Regeltechnik sowie Steuerungs-, IT- und Kommunikationstechnik untergebracht sind. Der Schaltschrank steht in der Regel außerhalb des Testraums, denn im Inneren werden herausfordernde klimatische Bedingungen simuliert. Die Leitungen zu den Sensoren und Aktoren am Teststand und am Prüfling müssen daher einzeln aus dem Testraum zum Schaltschrank geführt werden.

Häufig ergeben sich während der Tests Fragestellungen, die während der Planungsphase noch nicht abzusehen waren. „Dafür werden dann zusätzliche Signale benötigt. Man plant zwar immer Reservekanäle ein, am Ende sind es aber doch zu wenig“, beschreibt Wais das Dilemma aus seiner Erfahrung. „Dann müssen wieder etliche Leitungen vom Schaltschrank in den Test- und Laborbereich gelegt werden, was mit hohem mechanischen Aufwand und unter Umständen neuen Zulassungsverfahren verbunden ist.“

#### Dezentrale Signalanbindung

In der Industrie hat sich als Alternative zur Punkt-zu-Punkt-Verbindung mittlerweile die dezentrale Signalanbindung etabliert. I/O-Module in Schutzart IP67



»Gerade für Klimatests sind die TBEN-S ideal. Die bauen wir direkt in die Klimakammer ein und müssen nur eine einzige Leitung ziehen.

Und in der Klimakammer können wir die Module dann flexibel um weitere ergänzen – ohne neue Leitungen zu ziehen. Diese Flexibilität ist ein großer Vorteil für uns.«

Siegfried Limmer | FutureE

werden direkt an der Maschine montiert, nehmen Signale auf und übertragen sie über eine einzige Ethernet-Leitung zur Steuerung. Zur Kommunikation mit Testständen wurden IP67-I/O-Lösungen bislang eher selten eingesetzt, auch weil die auf Industrial Ethernet ausgelegten I/O-Module kaum mit LabVIEW kommunizieren können. „Es gibt zwar einen Treiber von NI für Ethernet/IP, der ist aber so rudimentär, dass man damit nicht richtig arbeiten kann“, begründet Albert Wais den Zustand. Dass National Instruments Ethernet/IP nicht als Priorität für LabVIEW versteht, ist nachvollziehbar, zumal die Software erst seit den letzten Jahren vermehrt produktionsbegleitend für Tests eingesetzt wird.

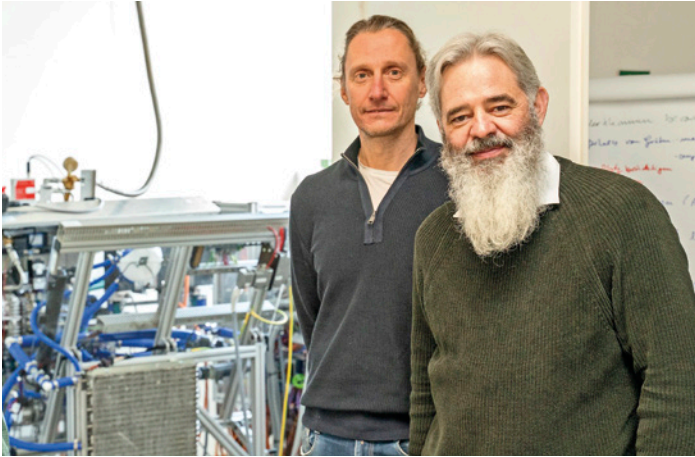
#### Einmalig: IP67-I/O-Module mit LabVIEW-Treiber

Albert Wais hat selbst daran mitgewirkt, diese Lücke zu schließen. Für ein Projekt mit dem Sondermaschi-

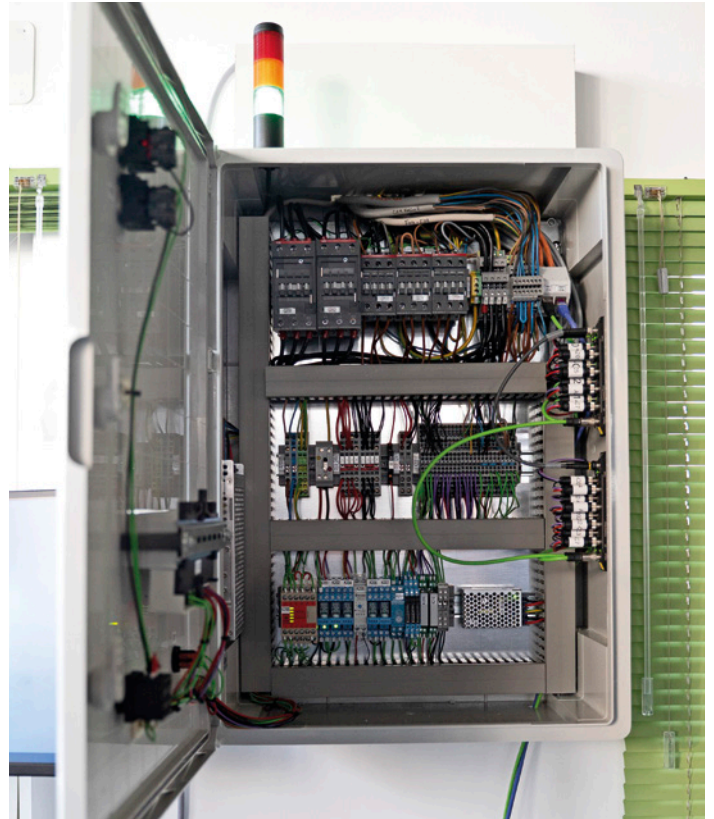
## SCHNELL GELESEN

Wasserstoff könnte einer der zentralen Enabler einer CO<sub>2</sub>-freien Energieversorgung werden. Damit das gelingt, arbeiten Unternehmen wie FutureE in Nürtingen stetig an der Optimierung der Brennstoffzellentechnologie. An einem Brennstoffzellen-Teststand setzt das Unternehmen Turcks dezentrale IP67-Block-I/O-Module TBEN-S ein. Der integrierte LabVIEW-Treiber der Module erlaubt die direkte Signalanbindung im Testraum. Das beschleunigt den Aufbau des Teststands und erleichtert Erweiterungen sowie dessen mobilen Einsatz erheblich.

Der Schaltschrank des Testraums befindet sich in der Nähe des Bedien-PCs und kann dank dezentraler Signalanbindung deutlich kleiner ausfallen als üblich



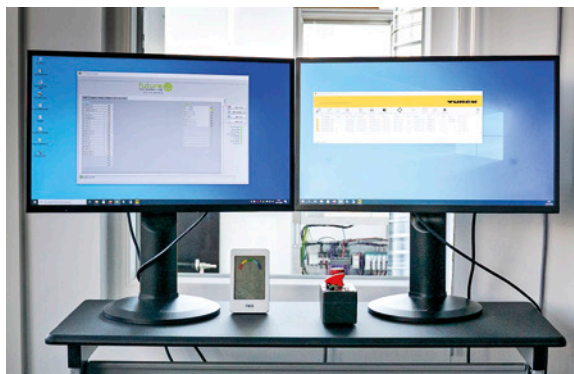
Albert Wais (l.) und Siegfried Limmer vor dem Teststand, der sich dank Turcks TBEN-Modulen mit integriertem LabVIEW-Treiber kundenindividuell anpassen und erweitern lässt



nenbauer Kirschenhofer und der Firma Britax Römer haben Wais und Mitarbeiter von Kirschenhofer einen LabVIEW-Treiber für Turcks dezentrale I/O-Module TBEN-S geschrieben. „Das war eine Heidenarbeit, weil wir uns in diesem Projekt mit dem RFID-Modul direkt das komplexeste Modul der TBEN-S-Familie ausgesucht hatten.“ Aber die Arbeit hat sich gelohnt: Mittlerweile finden Anwender in der Treiber-Datenbank von NI LabVIEW-Treiber für den Großteil der IP67-I/O-Module von Turck.

Folgerichtig empfahl Wais auch für den Teststand von FutureE, Turcks TBEN-S-Module zur Signalanbindung mit LabVIEW zu nutzen. „Gerade für Klimatests sind die TBEN-S ideal. Die bauen wir direkt in die Klimakammer ein und müssen nur eine einzige Leitung ziehen. Und in der Klimakammer können wir die Module dann flexibel um weitere ergänzen – ohne neue Leitungen zu ziehen. Diese Flexibilität ist ein großer Vorteil für uns“, bestätigt Siegfried Limmer

Dank der Ethernet-/IP-LabVIEW-Schnittstelle der TBEN-S-Module kann auch ein klassischer Windows-PC zum Betrieb des Teststands genutzt werden



#### Endkunde profitiert von Flexibilität

Neben den Signalen für die Sensorik müssen am Teststand auch Aktoren angebinden werden, beispielsweise für die Kühlwassersteuerung und den Kühllüfter. Die Flexibilität wird auch dabei durch die Module selbst geliefert. So können die DXP-Kanäle der TBEN-S ohne Konfiguration als Ein- oder Ausgang genutzt werden. Auch für den Kunden von FutureE wird der Einsatz des modularen I/O-Systems am Teststand Vorteile mit sich bringen. „Unsere Kunden steigen ja meistens selbst in die Entwicklung mit ein, nachdem wir ein System übergeben haben. Sie profitieren dann auch davon, Funktionen später einfach nachzuziehen oder das System zu erweitern.“ Das System wird so übergeben, dass der Kunde später eigene Testszenarien über die LabVIEW-Oberfläche durchspielen kann. Diese Routinen kann der Anwender dann definieren.

#### Fazit

Geschäftsführer Limmer zeigt sich mit dem Teststand-Projekt ebenso zufrieden wie mit den I/O-Modulen. „Die Anforderungen ändern sich ja mit jedem Kunden. Mal entwickeln wir Systeme für einen Gabelstapler, mal für ein Heizsystem oder einen portablen Generator. Das sind immer andere Anforderungen, die wir aber alle mit den I/O-Modulen abbilden können. Dafür schätzen wir die Module sehr. Sie machen unsere Arbeit einfacher.“

Autor | Ralf Moder ist Vertriebspezialist bei Turck

Kunde | [www.future-e.com](http://www.future-e.com)

Webcode | more22252



**Wir liefern  
Informationen  
aus erster Hand.**



**ident**.de

Ident Verlag&Service GmbH  
☎ +49 231 72546092  
✉ [verlag@ident.de](mailto:verlag@ident.de)  
📍 Durchstraße 75  
44265 Dortmund  
Germany  
🌐 Planet Earth



Magazin



Jahrbuch



Produkte



Internetportal



**ident**.de