

UniCAN 3 Datenlogger

Flexible Datenaufzeichnung gesucht: Brennstoffzellen-LKWs im Belastungstest



Datenaufzeichnung

Bei der Entwicklung von wasserstoffbetriebenen LKWs, deren Elektromotoren mittels Strom aus Brennstoffzellen angetrieben werden, waren zunächst zahlreiche Tests an Prüfständen notwendig. Anschließend wurden in Vorserien-Flottentests unterschiedliche Fahrversuche durchgeführt. Um die Ergebnisse zuverlässig während beider Testsituationen aufzuzeichnen, wurde ein Datenlogger von CSM verbaut: Der UniCAN 3 konnte dabei besonders durch seine Konfigurierbarkeit per Remote-Zugriff überzeugen.



Grüne Antriebe für LKWs

Neben rein batterieelektrischen Fahrzeugen werden im Nutzfahrzeugbereich auch alternative Konzepte relevant. Ein Ansatz: LKWs mit Brennstoffzellen antreiben, also elektrische Energie aus der chemischen Reaktion mit Wasserstoff direkt im Fahrzeug erzeugen. Die im Antriebsstrang verbaute Batterie ist dabei deutlich kleiner und leichter, da sie nicht

als primäre Energiequelle, sondern nur als Zwischenspeicher dient. Die Robert Bosch GmbH, der weltweit größte Automobilzulieferer, stellt hierfür mobile Brennstoffzellensysteme her, sogenannte „Fuel-Cell-Power-Module“, die weltweit bei verschiedenen Fahrzeugherstellern in der Erprobung sind.



Abb. 1: Bosch Fuel-Cell-Power-Modul TwinBox: Das skalierbare Brennstoffzellensystem für die Stromerzeugung mittels Wasserstoff im Fahrzeug wird bevorzugt im Nutzfahrzeugbereich eingesetzt. (Foto: Bosch, bosch-mediaspace.de, ID: 105252AA)

Datenaufzeichnung für Langzeitanalyse

Während umfangreichen Prüfstands- und Flotten-tests wurden Messdaten aus den Steuergeräten der mobilen Brennstoffzellen sowie weitere Messgrößen in verschiedenen Situationen protokolliert. Ziel war es, große Datenmengen über einen langen Zeitraum zu erfassen – die daraus folgenden Ergebnisse konnten bei der frühzeitigen Fehlererkennung helfen und werden auch zukünftig die Fahrzeugentwicklung in diesem Bereich beschleunigen.

»Bei der wachsenden Anzahl von Vorseriensystemen im weltweiten Einsatz ist das manuelle Erfassen mit PC-basierter Messtechnik nicht mehr möglich. Durch die automatische, kontinuierliche Erfassung kann im Fehlerfall oder bei anderen Fragestellungen schnell und einfach auf die vorhandenen Daten zurückgegriffen werden.«

Christian Bald, Entwicklungsingenieur
bei Robert Bosch GmbH



Big Data in der Fahrzeugentwicklung

Um fundierte Erkenntnisse für die Verbesserung der Fahrzeugentwicklung zu erhalten, wird die Erfassung, Speicherung und Auswertung von großen Datenmengen („Big Data“) immer wichtiger. Fahrzeughersteller und Zulieferer erhoffen sich grundlegende und verlässlichere Informationen aus der statistischen Analyse von Big Data. Dabei müssen aber zunächst einige Herausforderungen bewältigt werden: Dazu gehören unter anderem eine zuverlässige und vollständige Datenaufzeichnung und die Möglichkeit, die großen Mengen an Daten über einen längeren Zeitraum zu speichern. Da der Datenumfang schlichtweg zu groß ist, um manuell ausgewertet zu werden, kommen statistische Algorithmen zum Einsatz. Diese sollen Muster in den Daten detektieren, während Fragestellungen und Analysen dann aus den Mustern abgeleitet werden können.



Verschiedene Testszenarien für optimale Ergebnisse

Einerseits wurden die mobilen Brennstoffzellensysteme auf neun Dauerlaufprüfständen, also außerhalb der Fahrzeuge, mit Temperatursensoren und -Messmodulen ausgestattet und die gemessenen Daten mit dem Datenlogger aufgezeichnet. Daneben wurden weitere Fuel-Cell-Power-Module mit

demselben Messaufbau, einige davon zusätzlich mit Sensoren zur Messung von Feuchtigkeit, und Datenloggern ausgestattet. Diese wurden an die jeweiligen Fahrzeughersteller verschickt, um bei Vorserien-Flottentests in Fahrzeugen getestet zu werden.

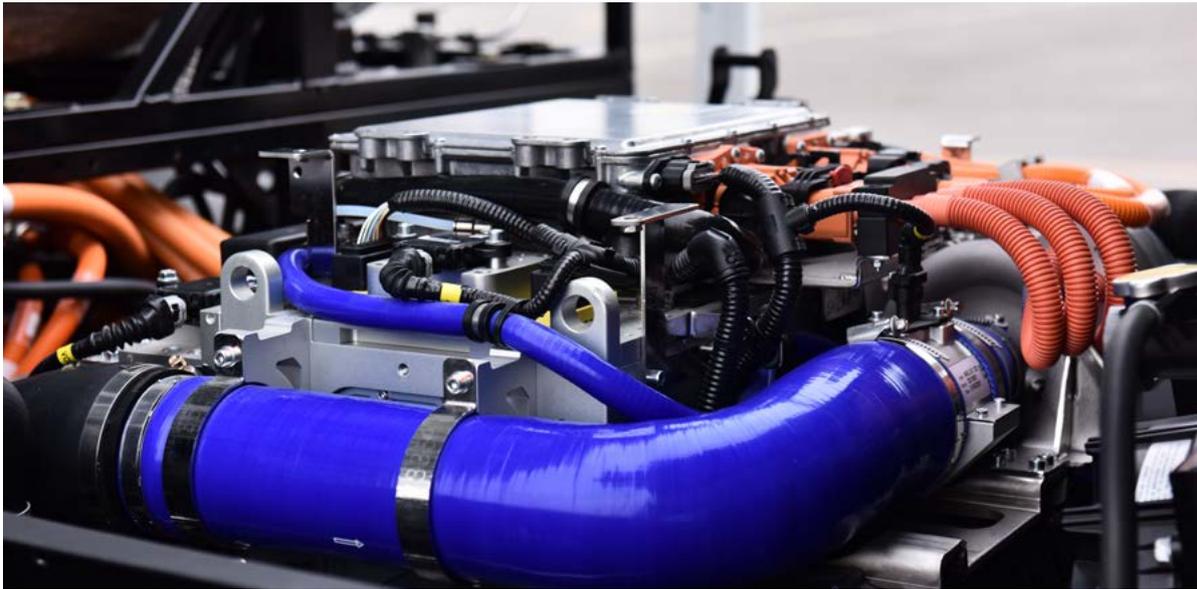


Abb. 2: Das Bosch Brennstoffzellen-System im LKW ist standardmäßig unter dem Fahrerhaus angebracht. (Foto: Bosch, www.bosch-presse.de, ID #1e2e4630)

Im Testfahrzeug

Damit die gewonnenen Daten vergleichbar waren, musste die verwendete Messtechnik deshalb sowohl für den Prüfstand als auch für die Verwendung in den Testfahrzeugen einsetzbar sein. Des Weiteren wurden bei diesen iterativen Vorserien-Flottentests Fehler, die schon während der ersten Testläufe auffielen, direkt korrigiert. Das hatte allerdings zur Folge, dass sich auch die Mess- und

Datenaufzeichnungsanforderungen immer wieder änderten, da nach der Anpassung wieder neue Testsituationen überprüft wurden. Deshalb musste die Datenlogger-Konfiguration, basierend auf Zwischenergebnissen der Messungen, weltweit remote neu konfigurierbar sein. Das stellte sicher, dass die Änderungen ohne Eingreifen des Testfahrers oder Ausbaus des Datenloggers möglich waren.

Platzprobleme im LKW

Auch die Hardware-Bedingungen spielten eine wichtige Rolle: Der verwendete Datenlogger musste sowohl für die Anwendung im Prüfstand als auch für den Fahrversuch geeignet sein. Das setzt voraus, dass er kompakt designt und dezentral einsetzbar ist, da das Gerät dort verbaut werden muss, wo Platz im Fuel-Cell-Power-Module verfügbar ist.

Denn: auch in einem Lastkraftwagen gibt es für das Brennstoffzellensystem nur begrenzten Bauraum. Daher war es wichtig, dass die benötigte Hardware gleichzeitig geringe Abmessungen hat. Durch seine kompakten Maße von ungefähr $109 \times 45 \times 158$ Millimeter gelang dies trotz der erschwerten Bedingungen.



Vom Prüfstand auf die Straße

Für die Aufzeichnung der Messdaten in den 30 Testfahrzeugen der Vorserienflotte – mit bis zu 3.000 Signalen – wurden die Brennstoffzellensysteme mit den UniCAN 3 Datenloggern in den einzelnen Test-LKWs verbaut.

»Der Datenlogger von CSM bietet mit seinen bis zu 12 CAN-Schnittstellen ein passendes Gesamtpaket und erfüllt unsere Anforderungen an eine

möglichst umfassende Datenerfassung bei einem so komplexen System. Zusätzlich hat das Gerät eine ausreichende Leistung, um die großen Datenmengen zuverlässig zu erfassen sowie zu versenden und ist dennoch aufgrund der geringen Abmessungen problemlos integrierbar.«

Alexander Bludau, Entwicklungsingenieur
bei Robert Bosch GmbH

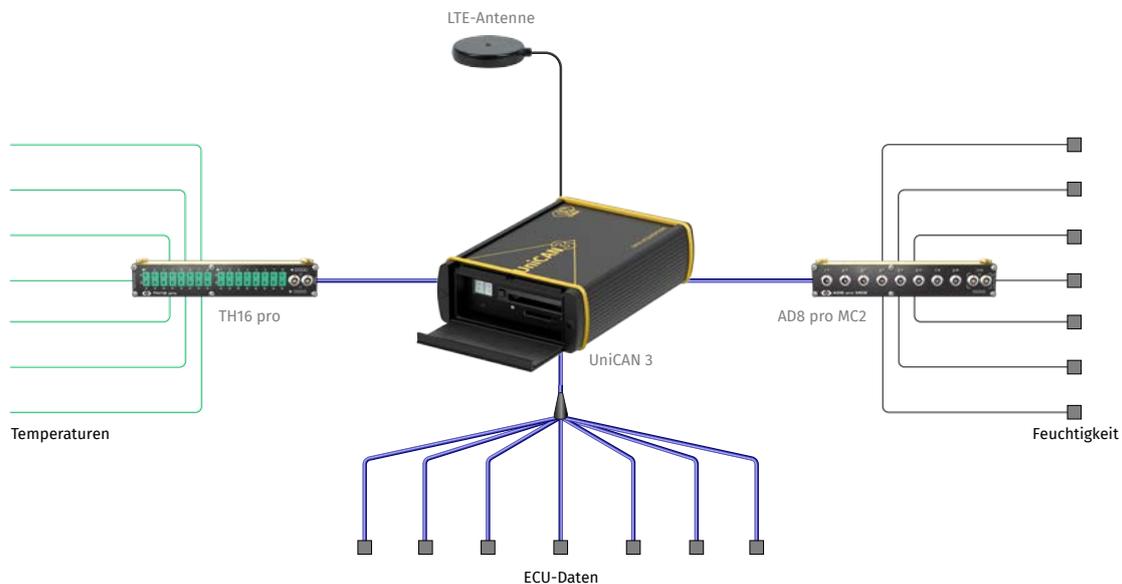


Abb. 3: Schematischer Messaufbau im Testfahrzeug.

Viele Messkanäle & integriertes Modem

Aus neun CAN-Quellen zeichnete der UniCAN 3 dabei Daten auf: sieben davon waren CAN-Bus-Daten aus den Steuergeräten der Fuel-Cell-Power-Module. Daneben, ebenfalls über CAN, wurden Temperaturen aus dem Bereich rund um die mobilen Brennstoffzellen mit Thermoelementen gemessen und in THMM 16 pro Typ K Temperatur-Messmodulen aufgenommen. Über spezielle Sensoren wurde zudem in den Luftpfaden der Brennstoffzellen Feuchtigkeit gemessen und mittels CAN von AD pro Minimodulen erfasst.

Durch das bereits integrierte Mobilfunk-Modem konnten darüber hinaus zu jeder Zeit des Flottentests via Remote-Zugriff Konfigurationen des UniCAN 3 angepasst werden, während gleichzeitig auf diesem Weg die Daten übertragen wurden.

Um Mobilfunk zu empfangen, während der Datenlogger im Brennstoffzellensystem auf Achshöhe der Testfahrzeuge verbaut war, wurde eine LTE-Antenne genutzt, die auf dem Fahrzeugdach platziert wurde.

»Da eine der Hauptanforderungen war, einen Datenlogger zu verwenden, der zu jedem beliebigen Zeitpunkt durch Zugriff aus der Ferne konfiguriert werden konnte und dabei möglichst geringe Abmessungen hat, überzeugte uns die All-in-One Lösung des UniCAN 3 mit bereits integriertem Modem direkt.«

Christian Bald, Entwicklungsingenieur
bei Robert Bosch GmbH

Anwenderfreundliche Softwareoberfläche

Die zugehörige Konfigurationssoftware CSMuniconf ermöglichte zudem ohne zusätzliche Programmierkenntnisse die einfache Konfiguration des Datenloggers. Am Prüfstand konnten mit der integrierten Livemonitoring-Funktion, bei Anschluss über die USB-Schnittstelle, direkt

wichtige Statusinformationen und Signalwerte ausgelesen werden. Dadurch ließ sich beispielsweise vor dem Testbeginn oder dem Versand der Fuel-Cell-Power-Module verifizieren, ob die Geräte richtig angeschlossen oder die Signalstärke ausreichend war.

Softwarearchitektur für „Big Data“-Messaufgaben

Im Fahrversuch wurden die Daten via LTE übertragen und von der integrierten Konvertierungssoftware (CSMdataconv) weiterverarbeitet. CSMdataconv wandelte dabei die gesammelten Daten automatisch in das passende Format um, bevor sie zur Langzeitarchivierung und Auswertung in die Cloud übertragen wurden. Das stabile Betriebssystem des UniCAN 3 Datenloggers sicherte dabei die zuverlässige Datenaufzeichnung, während die dazugehörigen Softwarefunktionen, unter anderem die Flottenverwaltung, die Durchführung von diesem „Big Data“-Projekt erheblich vereinfachte.

»Da wir bereits in der Vergangenheit sehr gute Erfahrungen mit den Datenloggern und dazugehörigen Softwarelösungen von CSM gemacht haben, waren die UniCAN 3 Geräte wieder unsere erste Wahl. Sie stellen ein flexibles Gesamtsystem dar, das für unsere Anforderungen ideal geeignet ist. Darüber hinaus ist die fachlich kompetente Betreuung mit kurzen Reaktionszeiten für uns zudem von entscheidender Bedeutung für einen zuverlässigen Ablauf unseres Projekts.«

Paul Meyer, Entwicklungsingenieur
bei Robert Bosch GmbH



Der UniCAN 3 – ein Allrounder

Wenn mit derselben Messtechnik sowohl am Prüfstand als auch in Testfahrzeugen Daten aufgezeichnet werden sollen, wird ein flexibler Datenlogger benötigt. Die kompakten Abmessungen stellen dabei sicher, dass sich der UniCAN 3 einfach in beiden Testumgebungen integrieren lässt, während gleichzeitig die Datenübertragung und

die Konfigurationsanpassungen remote über das bereits integrierte Modem durchgeführt werden können. Speziell bei Messaufgaben, die laufend viele Anpassungen erfordern, kann so ein Ausbau des Datenloggers vermieden und damit Zeit und Kosten gespart werden.



Verwendete Produkte

UniCAN 3

Der Datenlogger UniCAN 3 wurde speziell für den Einsatz im Automotive-Bereich entwickelt: Bis zu 12 CAN-Schnittstellen, frei konfigurierbare Ein- und Ausgänge, Wake-on-CAN, LAN und WLAN, Unterstützung von CAN FD. Darüber hinaus erlaubt die Datenübertragung über LTE-Modem oder WLAN einen weltweiten Einsatz.



AD pro CAN MM-Serie

Die AD pro CAN MiniModule (MM) erlauben breite Einsatzmöglichkeiten beim Erfassen von Signalen von Sensoren mit analogen Spannungsausgängen (Spannung, Strom, Druck, Durchfluss, etc.). Mit einer Status-LED für jeden Kanal kann der ordnungsgemäße Betrieb leicht überprüft werden. Eine erweiterte Skalierung mit 32 Stützstellen pro Kanal erleichtert die Linearisierung von Sensoren.



THMM 16 pro

Das THMM 16 pro ermöglicht präzise dezentrale Temperaturmessungen mit Thermoelementen vom Typ K, J oder T. Dank der geringen Temperaturdrift liefert es sehr genaue Messergebnisse über den gesamten Betriebstemperaturbereich von -40 °C bis +125 °C.



Komplettlösungen aus einer Hand:

CSM stellt Ihnen umfangreiche Komplettpakete aus Messmodulen, Sensoren, Verbindungskabeln und Software zur Verfügung – zugeschnitten auf Ihre individuellen Bedürfnisse.

Weitere Informationen zu unseren Produkten erhalten Sie auf www.csm.de oder per E-Mail unter sales@csm.de.



CSM GmbH Zentrale (Deutschland)

Raiffeisenstr. 36 • 70794 Filderstadt
☎ +49 711 77 96 40 ✉ sales@csm.de

CSM Büro Südeuropa (Frankreich, Italien)

ArchParc • Immeuble ABC 1 • Entrée A
60, rue Douglas Engelbart • 74160 Archamps, France
☎ +33 4 50 95 86 44 ✉ info@csm-produits.fr

CSM Products, Inc. USA (USA, Kanada, Mexiko)

1920 Opdyke Court, Suite 200 • Auburn Hills, MI 48326
☎ +1 248 836 4995 ✉ sales@csmproductsinc.com

CSM (RoW)

Vector Informatik (China, Japan, Korea, Indien, Großbritannien)

ECM AB (Schweden)

DATRON-TECHNOLOGY (Slowakei, Tschechien)

Unsere Partner garantieren Ihnen eine weltweite
Verfügbarkeit. Sprechen Sie uns einfach an.

Unser Unternehmen ist zertifiziert.



Alle erwähnten Marken- und Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.
Irrtum und Änderungen jederzeit ohne Ankündigung vorbehalten.
CANopen® und CiA® sind eingetragene Warenzeichen der Gemeinschaft CAN in Automation e.V.
EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die
Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.