

Bei der „Formula Student Germany“ 2012 gingen die „Speeding Scientists Siegen“ mit einem Elektro-Boliden an den Start. Als Steuerungsplattform nutzte das Team einen Beckhoff-Embedded-PC CX5020.

© FSG, Scheuplein



Beckhoff sponsert die „Speeding Scientists Siegen“

Embedded-PC CX5020 geht bei der „Formula Student Germany“ mit an den Start

Das Racing-Team „Speeding Scientists Siegen“ der Universität Siegen nimmt seit dem Jahr 2009 an der „Formula Student Germany“ (FSG) in Hockenheim, in Deutschland, teil. Hier versammeln sich jedes Jahr im Spätsommer für fünf Tage Studenten aus aller Welt, um in Formel-1-Atmosphäre ihre selbst konstruierten Boliden ins Rennen zu schicken. Nachdem seit 2010 die ersten komplett elektrisch betriebenen Rennwagen bei der FSG zugelassen wurden, schickten die Siegener 2011 erstmals einen Elektro-Rennwagen an den Start. Die nachfolgende Boliden-Generation, der S3-12e, mit dem die „Speeding Scientists Siegen“ 2012 ins Rennen gingen, ist mit einem Beckhoff-Embedded-PC als Steuerungsplattform ausgestattet.

Nach Abschluss der Rennsaison 2011 werteten die „Speeding Scientists“ ihre ersten Erfahrungen mit dem elektro-basierten Rennwagen kritisch aus. Mängel bzw. Verbesserungspotenzial wurde vor allem auf Seiten der eingesetzten SPS-Steuerung gesehen: Die Fehlersuche sollte optimiert werden, ebenso die Onlineanzeige der Variablenwerte und die Datenaufzeichnung.

CX5020 erfüllt alle Anforderungen

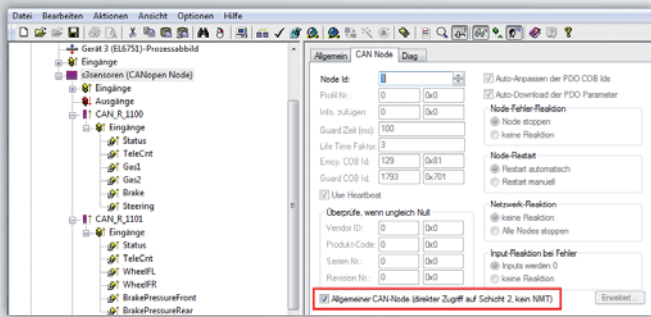
„Abgesehen von der Tatsache, dass die Steuerung über eine für ihre Größe überragende Rechenleistung verfügt, konnten wir mit dem Embedded-PC CX5020 alle Anforderungen zufriedenstellend lösen“, erläutert Boris Schneider, Leitung Gruppe Antriebsstrang der Speeding Scientists Siegen e. V. „Über die Ethernet-Programmierschnittstelle erfolgt nicht nur eine sehr schnelle und komfortable Onlinedarstellung aller Werte; die Datenübertragung kann auch während der Fahrt über eine WLAN-Schnittstelle erfolgen. So ist es möglich, die Rechenwerte während des Rennens zu verfolgen. Auch die globale Suchfunktion des CX schlägt die unserer Vorgänger-SPS um Längen.“

Datenaufzeichnung erlaubt die Optimierung künftiger Rennwagengenerationen

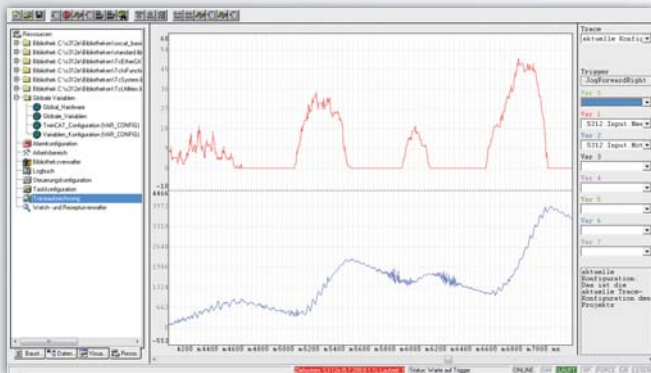
Die CX-Steuerung erlaubt zudem das Plotten von Daten auf den integrierten Flashspeicher. Durch diese Funktion ist es dem Siegener Studententeam möglich, Daten während der Fahrt aufzuzeichnen, um sie später mit Hilfe von Matlab® oder Excel auszuwerten. „Dies ist vor allem wichtig für die Entwicklung unserer nächsten Rennwagengenerationen“, merkt Boris Schneider an. „Durch das Aufzeichnen der Federwege kann ein Lastkollektiv zur Fahrwerks- und Rahmenoptimierung und -validierung erstellt werden. Die aufgezeichneten Motordaten geben außerdem Aufschluss über die Belastungsphasen des Antriebsstranges, was für eine optimale Auslegung nachfolgender Antriebskonzepte äußerst hilfreich ist.“

Tracefunktion und Visualisierungstool integriert

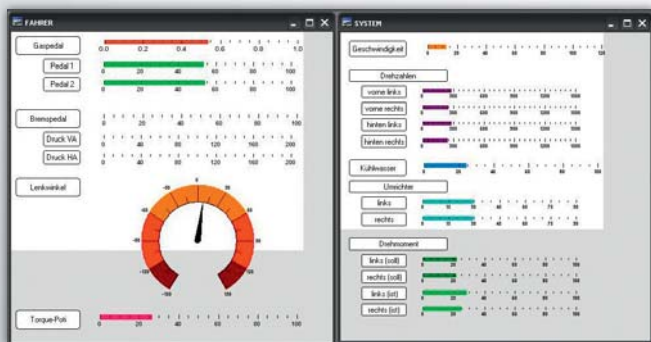
Mit der CX-Steuerung können die „Speeding Scientists“ – ohne Zukauf teurer Spezialsoftware – Tracewerte während der Fahrt aufzeichnen. Diese Funktion,



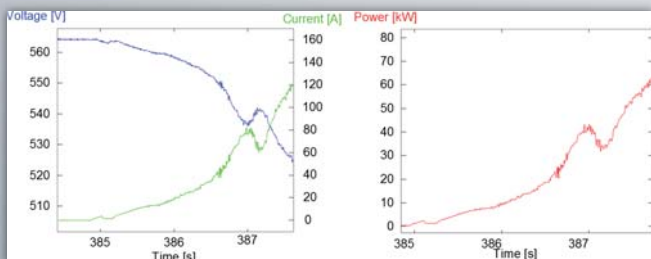
Über die CANopen-Masterklemme EL6751 ist die Anbindung der von den Studenten selbst entwickelten CAN-basierten Messtechnik an den CX möglich.



Die CX-Steuerung erlaubt das Plotten von Daten auf dem integrierten Flashspeicher. Durch diese Funktion ist es möglich, Daten während der Fahrt aufzuzeichnen, und sie später mit Hilfe von Matlab® oder Excel auszuwerten.



Der CX5020 bietet eine Tracefunktion, die sich zur Optimierung der Regelung, zur genauen Beobachtung sämtlicher Fahrzeugdaten im Betrieb und zu einer möglichen Fehlersuche eignet.



Auch ein Visualisierungstool ist bereits in die Programmieroberfläche integriert. Auf diese Weise hat das Team am Streckenrand alle Daten, wie Akkuladestand, Fahrzeuggeschwindigkeit, Beschleunigungswerte, verbleibende Reichweite und viele andere wichtige Informationen, stets im Blick.

Die Formula Student Germany (FSG)

Die Formula Student wurde 1981 von der „Society of Automotive Engineers“ (SAE) in den USA gegründet. Durch den Verein Deutscher Ingenieure entstand 2006 die Formula Student Germany (FSG). Die Herausforderung besteht in der Entwicklung eines Formel-Rennwagens, nach dem Reglement der FSG unter strengen technischen und wirtschaftlichen Auflagen. Ziel ist es, den Studenten aus aller Welt die Möglichkeit zu geben, die gelernte Theorie praktisch umzusetzen, ihre Lösungen untereinander zu vergleichen und der Industrie ihre Leistungsfähigkeit zu demonstrieren.

Eine Jury aus Experten der Motorsport-, Automobil- und Zulieferindustrie bewertet die Konstruktion des Rennmobils, den Kosten- und Businessplan sowie die Verkaufsargumente jedes Teams. Zusätzlich beweisen die Studenten auf der Rennstrecke in verschiedenen dynamischen Disziplinen, wie sich ihre selbstgebauten Boliden in der Praxis bewähren.

welche in der Programmieroberfläche integriert ist, eignet sich ausgezeichnet zur Optimierung der Regelung, zur genauen Beobachtung sämtlicher Fahrzeugdaten im Betrieb und zu einer möglichen Fehlersuche. „Die Tracefunktion hat während der Testphase immer wieder ihren Nutzen unter Beweis gestellt“, erläutert Boris Schneider.

Auch ein Visualisierungstool ist praktischerweise bereits in der Programmieroberfläche integriert. Auf diese Weise behält das Team am Streckenrand stets den Überblick über Daten, wie Akkuladestand, Fahrzeuggeschwindigkeit, Beschleunigungswerte, verbleibende Reichweite und viele andere wichtige Informationen.

Vielfalt an Feldbusinterfaces

„Neben den vielen Extras bietet der CX5020 aber auch sämtliche Funktionen, die man von einer SPS-Steuerung erwartet“, kommentiert Boris Schneider. „Vor allem die Vielfalt an Feldbusschnittstellen war für uns ein großer Vorteil. Selbst CAN2.0, ein in der Industrie eher seltenes Bussystem, ließ sich über die CANopen-Masterklemme EL6751 ohne weiteres an den CX anbinden.“ Auf diese Weise lässt sich die von den angehenden Ingenieuren selbst entwickelte Messtechnik, welche mit einem CAN-fähigen Microcontroller arbeitet, mit dem CX verbinden. „Ganz abgesehen von den Performancevorteilen, welche der Embedded-PC von Beckhoff gegenüber unserer Vorgängersteuerung mitbringt, gestaltete sich auch die Programmierung erheblich komfortabler. Mit Hilfe der graphischen Programmiersprache CFC konnten wir eine gute Übersicht über das Gesamtprogramm erstellen, in welchem sich wiederum ST-basierte Unterprogramme aufrufen lassen“, erklärt Boris Schneider. „Darüber hinaus ist der Embedded-PC, aufgrund seines Magnesiumgehäuses, auch eine der leichtesten und kompaktesten aller in Frage kommenden Steuerungen, was uns bei dem Bau eines leichten Rennbolids zu Gute kam“, resümiert Boris Schneider.

weitere Infos unter:

www.s3racing.de/formula-student