

# Studenten geben Gas!

Von Robert Hoof, Fahrzeugelektronik Formula Student-Team  
Duale Hochschule Baden-Württemberg, Stuttgart, und Matthias Wagner, ETAS

ETAS unterstützt das Formula Student-Team der Dualen Hochschule Baden-Württemberg  
Seit Ende 2007 ist das Team der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) bei der Formula Student aktiv. Das von engagierten Studenten initiierte Projekt hat 2009 erfolgreich bei der Formula Student Germany in Hockenheim teilgenommen. ETAS unterstützt das Team mit Steuergeräte-Schnittstellenmodulen, Messhardware sowie ASCET- und INCA-Software bei der Applikation ihres einsitzigen Rennwagens mit Honda CBR-Motorradmotor und selbst entwickeltem Ansaug- und Abgasstrang.

## Die Formula Student an der DHBW Stuttgart

2007 hat sich eine kleine Zahl engagierter und motorsportbegeisterter Studenten der DHBW (ehem. Berufsakademie) entschlossen, an dem Wettbewerb „Formula Student Germany“ teilzunehmen. Bei der Formula Student ([www.formula-student.de](http://www.formula-student.de)) konkurrieren Studententeams der ganzen Welt mit ihren selbst konstruierten, einsitzigen Rennfahrzeugen. Es gewinnt allerdings nicht das schnellste Fahrzeug, sondern das Team mit dem besten Gesamtkonzept bestehend aus Konstruktion, Rennperformance, Finanzplanung und Verkaufsargumenten. Betreut von Prof. Dr. Axel Richter konstruieren die Studenten momentan schon die zweite Generation ihres Boliden, nachdem sie schon auf wertvolle Erfahrung der vergangenen Saison zurückgreifen können.

Im Rahmen des dualen Studiums ist der Zugang zu Know-how, Fertigungs- und Testmöglichkeiten durch den engen Kontakt der Industriebetriebe und der DHBW auf unkomplizierte Weise möglich. Die Studenten namhafter Automobilhersteller und

-zulieferer aus der Region konnten somit das Studienprojekt auf ideale Weise mit ihrer Ausbildung im Unternehmen verknüpfen.

## Technisches Konzept

Der knapp 300 kg schwere Wagen mit Gitterrohrchassis wird von einem Honda CBR600-Motorradmotor angetrieben, der Ansaug- und Abgasstrang, der Antriebsstrang und die Fahrzeugelektronik sind selbst entwickelt. Als Motorsteuerung wurde eine MS4 Sport von Bosch Motorsport ausgewählt. Das Motorsteuergerät erlaubt Zugriff über CCP und kann darüber frei appliziert werden. Auf der Suche nach geeigneten Tools für die Applikation am Prüfstand und im Fahrzeug fiel die Wahl auf ETAS-Tools. Durch den engen Kontakt der DHBW Stuttgart zu ETAS wurden daher dem Team eine Vielzahl an Hard- und Softwareprodukten zur Verfügung gestellt. Diese mussten folgende Anforderung erfüllen:

- Online- und Offline-Kalibrierung der Steuergerätedaten
- Steuergerätezugriff über CCP
- Gleichzeitiges und synchrones Messen von mehreren analogen Signa-

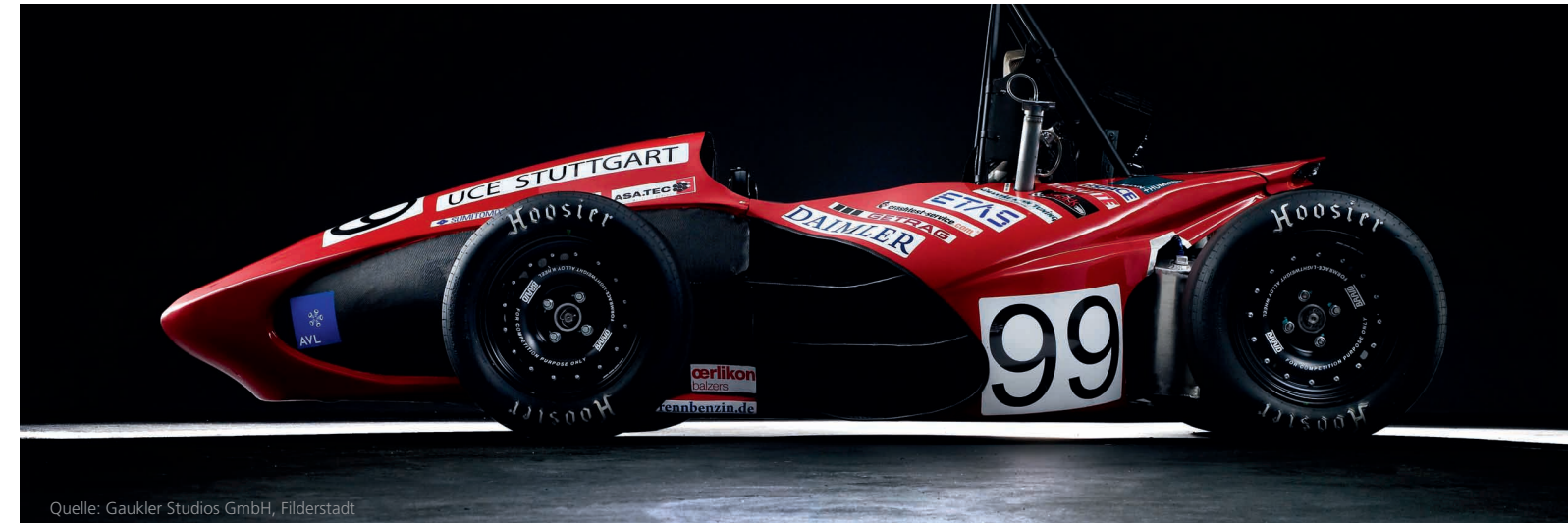
len, Temperaturen und Lambdawerten

- Aufzeichnung, Auswertung und Export von Messdaten
- Datensatzmanagement

Anhand dieser Kriterien wird ersichtlich, dass die Entwicklung eines Formula Student-Fahrzeugs auf sehr hohem und praxisorientiertem Niveau stattfindet. Die bereitgestellten ETAS-Tools decken alle oben genannten Anforderungen ab und finden nun im Team breiten Einsatz: Das A/D-Messmodul ES410, das Thermo-Messmodul ES420 sowie das Schnittstellenmodul ES590 und die Lambdamessmodule AWS2 und LA4 senden die Messdaten über das Netzwerkmodul ES600 und eine Ethernetverbindung an den PC. Dort werden die synchron erfassten Messdaten von INCA V6.2.1 angezeigt und aufgezeichnet.

## ETAS-Tools auf dem Prüfstand

Im ersten Anwendungsfall wurden Messungen an einem lauffähigen Motorradmotor mit originalem Steuergerät durchgeführt. Da Datenstände für einen Serienmotor nicht verfügbar sind, wurden mit Hilfe der Messmodule Basisdaten für die Ein-



Quelle: Gaukler Studios GmbH, Filderstadt

stellung von Zündwinkel, Einspritzwinkel und Einspritzzeit im Nulllastbereich und während des Starts gemessen, um so die Grundlagen für die neue Applikation zu erarbeiten. Die umfangreichen Messdaten wurden entweder mit dem MDA analysiert oder exportiert und in MATLAB® automatisiert ausgewertet. Auf Basis der Ergebnisse wurde das Bosch-Steuergerät MS4 Sport mit Hilfe von INCA und der ES590-, ES600- sowie der Lambda-Module kalibriert. Hierzu wurden der komplette Motor, die nötigen Zusatzkomponenten (Kühlung, Treibstoffzufuhr etc.) sowie Motorelektronik und die komplette ETAS-Messtechnik auf einen Prüfstand montiert. Am INCA-PC wurden die Daten aus den ETAS-Modulen zusammengeführt, dargestellt und die Einstellung der Steuergeräteparameter vorgenommen.

Nach der Arbeit am Motorenprüfstand wurde die Applikation im Fahrzeug unter realen Bedingungen fortgeführt. Das ES590-Modul wurde zu diesem Zweck an einen WLAN-Accesspoint angeschlossen, der auch im Fahrzeug untergebracht war. Mit einem ebenfalls WLAN-fähigen Lap-

top außerhalb des Fahrzeugs konnte INCA daher wie gewohnt auf das ES590-Modul zugreifen.

Die von den Studenten speziell für diesen Anwendungsfall in Eigenregie entwickelte Möglichkeit der kabellosen Datenübertragung auf Basis der offenen Module von ETAS ermöglicht es dem Applikateur, während der Fahrt auf den Teststrecken kabellos mit INCA alle Daten der Motorsteuerung zu messen und auch gleichzeitig zu verstellen. Der große Vorteil dieses Aufbaus ist, dass die Applikation zeitgleich mit den Fahrzeugtests durchgeführt werden kann und somit verschiedene Datensätze für diverse Fahrsituationen kalibriert werden können.

INCA kam auch während der Rennveranstaltungen für die Applikation und Diagnose, z. B. während der Warmlaufphasen, erfolgreich zum Einsatz. In diesem Fall werden dem Applikateur auf der variablen Benutzeroberfläche von INCA verschiedene Informationen angezeigt, mit dem der Warmlauf überwacht werden kann. Somit kann anhand der Fahrzeugdaten sichergestellt werden, dass sich das Fahrzeug in einem wett-

bewerbsfähigen Zustand befindet. Während dieser Zeit kann sich der Fahrer schon im Fahrzeug voll und ganz auf das bevorstehende Event konzentrieren.

Die Unterstützung von ETAS umfasste die Bereitstellung von Hard- und Software, die Einführung der Studenten in die ETAS-Tools sowie eine erste Hilfestellung für die eigentliche Kalibrationsarbeit am Prüfstand. In diesem Zusammenhang stand der INCA-Support dem Team mit umfangreicher Erfahrung bei der Applikation jederzeit tatkräftig zur Seite.

## Zusammenfassung

Während einem Jahr intensiver Arbeit an dem Projekt hat sich für die Studenten gezeigt, wie wichtig professionelle Werkzeuge in der Entwicklung sind. Die zur Verfügung gestellten Tools konnten die Anforderungen voll erfüllen und so wird ETAS das Team auch in der kommenden Saison unterstützen.

Neben den bisher bereitgestellten Mess- und Applikationstools wird ETAS den Studenten in der kommenden Saison für die Steuergerätesoftware-Entwicklung das Tool ASCET zur Verfügung stellen.