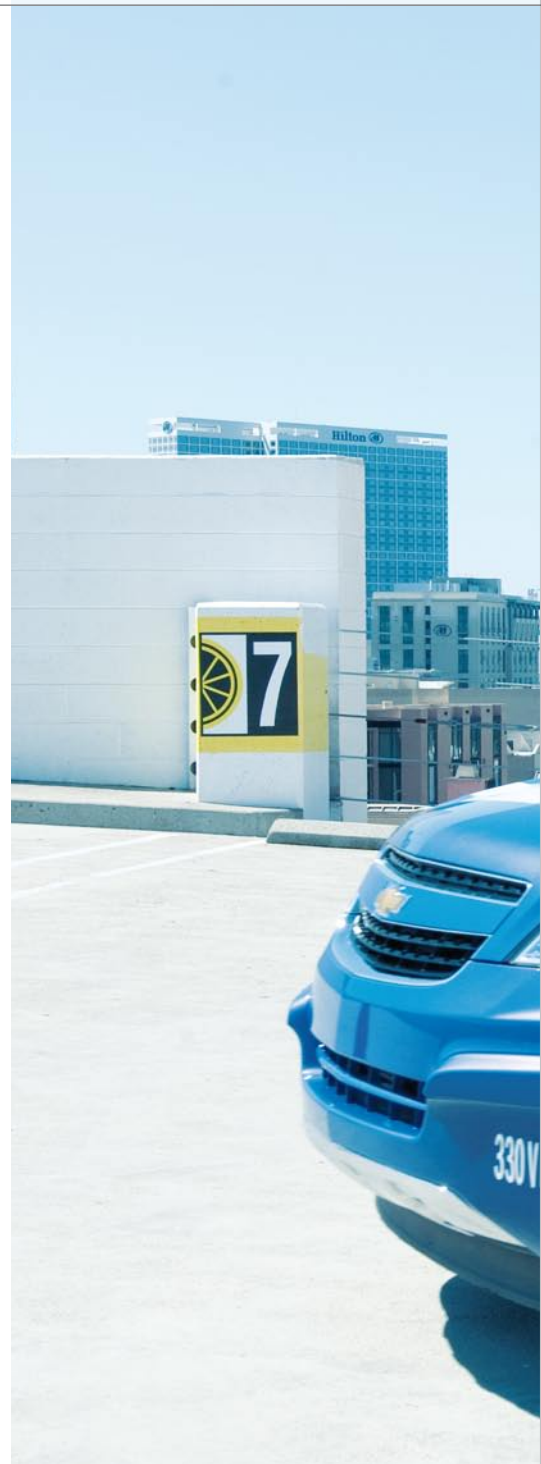


Das letzte Jahr der EcoCar Challenge endete mit einer eindrucksvollen Präsentation der von den Studenten entwickelten Hybrid-, Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge. 16 nordamerikanische Universitäten stellten sich der Herausforderung, ein umweltfreundliches, seriennahes Prototypfahrzeug zu entwerfen und zu bauen. Ziel war es, den Kraftstoffverbrauch und den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren, ohne Kompromisse bei Leistung, Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit machen zu müssen.





The NeXt Challenge

Die Gewinner

Die Ergebnisse des EcoCAR-Wettbewerbs



Die Gewinner

Nach drei Jahren harter Arbeit und vielen gesammelten Erfahrungen wurden am 16. Juni 2011 in Washington D.C, USA, die erfolgreichsten Teams der EcoCAR Challenge ausgezeichnet. Gewinner der Gesamtwertung ist das Team der Virginia Tech Universität, gefolgt von den Teams der Ohio State Universität und der Universität Waterloo.

Werkzeuge von heute für Ingenieure von morgen

Die Studenten orientierten sich an einem echten Entwicklungsprozess aus dem Berufsalltag eines Ingenieurs, um die anspruchsvollen technischen Lösungen in die General Motors (GM)-Fahrzeuge zu integrieren. Im ersten Jahr wurden die Entwicklungsziele definiert. Die Studenten setzten Entwurfs- und Simulationswerkzeuge ein, um die komplexe Antriebsstrangarchitektur zur Umsetzung dieser Ziele zu entwerfen. Im zweiten Jahr beschafften sie sich die Komponenten und bauten die Versuchsfahrzeuge, um sie im dritten Jahr zu testen und das Gesamtsystem zu optimieren. Zur Realisierung der anspruchsvollen Antriebsstrangentwürfe war eine Vielzahl an Software- und Hardware-Werkzeugen erforderlich. Parallel zur Entwicklung und Konstruktion einer neuartigen Fahrzeugarchitektur mussten die Teams einen reibungslosen und zuverlässigen Fahrzeugbetrieb nachweisen.

Mit Unterstützung von dSPACE

Als Platinum Sponsor der EcoCar Challenge unterstützte dSPACE Inc. die Teams mit Werkzeugen für die Entwicklung und den Test von Fahrzeug-Architektur und Regelstrategie und stand ihnen außerdem bei Bedarf in technischen Fragen zur Seite. Drei der teilnehmenden Universitäten – Ohio State, Victoria und Waterloo – berichteten davon, wie ihnen die dSPACE Produkte beim

„In allen Phasen des dreijährigen Wettbewerbs haben wir uns auf die Hard- und Software von dSPACE verlassen. Sie waren für unseren Fortschritt ausschlaggebend, von der Modellierung über die Simulation bis hin zur Prototypentwicklung.“

Eric Schacht, Ohio State Universität

Bewältigen der harten Herausforderungen halfen.

Nachhaltige Erfahrungen für die Ohio State Universität

dSPACE Hard- und Software war für die Fahrzeugentwicklung des Teams der Ohio State Universität (OSU) in allen drei Jahren der EcoCAR Challenge integraler Bestandteil:

- **Fahrzeugperformanz und Kraftstoffverbrauchsschätzung:**
Diverse Simulations- und Entwick-

lungswerkzeuge von dSPACE unterstützten das OSU-Team bei der Prognose der Performanz. So entspricht der Kraftstoffverbrauch des endgültigen Fahrzeugs fast genau dem zuvor in der Simulation berechneten.

- **Systemintegration:**
Die von dSPACE gesponserte Hard- und Software sowie die Hardware-in-the-Loop (HIL)-Simulation haben die Tests und die Validierung von Fahrzeugperfor-

manz und Regelstrategien maßgeblich unterstützt.

- **Erfahrungen aus der Praxis:**
Ingenieurstudenten konnten wertvolle Erfahrungen mit den neuesten, industriebewährten Technologien der Reglerentwicklung sammeln.
Das OSU-Team wurde gleich zweimal mit dem dSPACE Embedded Success Award ausgezeichnet. Die Studenten hatten die einmalige Gelegenheit zur Mitarbeit an einem

Um den Studenten echte Erfahrungswerte zu liefern, erhalten sie Werkzeuge für den Gebrauch von einfachsten Arbeitsschritten bis zum HIL-Test.



„Man ist beim gesamten Modellierungsprozess mit allen Herausforderungen aus dem Entwickleralltag dabei. Das macht EcoCAR zu einer so wertvollen Erfahrung für angehende Ingenieure. Das alles wäre ohne Unterstützung von dSPACE und den anderen Sponsoren natürlich nicht möglich.“

Jeff Waldner, UVic EcoCAR Teamleiter

Projekt, durch das sie nicht nur den realen Ingenieuralltag kennenlernen, sondern das ganz nebenbei auch noch richtig Spaß machte.

Universität Victoria setzt auf Elektro

Das Team der University of Victoria (UVic) entwickelte ein Elektrofahrzeug mit unabhängigem Allradantrieb, der ein Two-Mode-Getriebe von GM und einen 2,4-l-Motor LE9 EcoTEC mit der Vorderachse verbindet und einen 145-kW-Elektromotor

UQM PowerPhase mit der Hinterachse. Die Stromversorgung erfolgt über eine 21-kWh-Lithium-Ionen-Batterie von A123 Systems mit einer Reichweite von bis zu 60 km. Zwei wesentliche Schwerpunkte der Challenge waren der modellbasierte Entwurf und die HiL-Simulation. Hiermit konnten die Teams alles, von einfachen Fehlern bis hin zum Kraftstoffverbrauch, mit Hilfe eines virtuellen Fahrzeugmodells testen. Außerdem war dadurch sichergestellt, dass das im Fahrzeug verbaute Regel-

system letztendlich robust, sicher und zuverlässig arbeitet.

Von Null auf 100 in 7,5 Sekunden

Ein komplettes Semester arbeiteten die UVic-Studenten intensiv an der Verbesserung ihres Fahrzeug-Systems. Dabei konnten sie sich die Stärken der dSPACE Automotive Simulation Models (ASM) zunutze machen. Das ausgereifte Modell stellte das reale Fahrzeug akkurat dar, von der Zündung über Wankbewegungen bis hin zu den Reibungskräften zwischen

Zum Schluss ist jedes Team der EcoCAR Challenge ein Gewinner. Die Teams sammelten nicht nur wertvolle Erfahrungen, sondern hatten auch jede Menge Spaß.





Reifen und Fahrbahn. Die Arbeit zahlte sich aus, denn die Studenten konnten so ihre Echtzeitoptimierungsstrategien testen, ohne sie vorher ins Fahrzeug zu implementieren. Das neue Modell und die Vorabstraßentests bestätigten zudem die im ersten Jahr angekündigte Beschleunigung des UVic-EcoCARs von 0 auf 100 km/h in 7,5 Sekunden.

dSPACE Werkzeuge für schnelles Entwickeln

Das Team University Waterloo Alternative Fuels (UWAF) stand vor der Frage, die sich jeder Entwickler stellen muss: Wie beschleunigt man den Entwicklungsprozess, ohne Kompromisse bei Sicherheit und Zuverlässigkeit einzugehen? Das Team wählte einen besonders komplexen Antriebsstrang und setzte neue Methoden und Technologien ein, die den Fahrzeugentwicklungsprozess drastisch verändern. Zum Beispiel entfernten sie den Standard-Antriebsstrang und ersetzten ihn durch einen von Wasserstoffbrennstoffzellen unterstützten Plug-in-Hybridantrieb. Die Studenten verwendeten die dSPACE MicroAuto-

Box und einen HIL-Simulator. Damit hatten sie die Möglichkeit, verschiedene Fehler im Antriebsstrang zu simulieren, ohne reale Komponenten zu beschädigen. dSPACE stellte Fehlergenerierungs- und geeignete Schnittstellen-Software zur Verfügung. Mit dieser Unterstützung war es für das UWAF-Team verhältnismäßig einfach, eine Regelsystemstrategie zu entwickeln und zu implementieren. Nachdem die Fahrzeugregelstrategie alle erforderlichen Tests in der Simulationsumgebung bestanden hatte, konnte der MicroAutoBox-Controller im realen Fahrzeug eingebaut und getestet werden.

Ausblick: EcoCAR2

Die 16 Teilnehmer des nächsten Wettbewerbs EcoCAR2 setzen alle auf die HIL-Systeme sowie Simulationsmodelle (ASM) von dSPACE. Die zusammen mit General Motors und A123 Systems parametrisierte ASM-Suite bietet den Teams ab der ersten Entwicklungsphase hochgenaue Test- und Verifikationsmöglichkeiten für Antriebsstrang und Batteriekomponenten. ■

Fazit

16 Teams nordamerikanischer Universitäten bauten in drei Jahren jeweils ein seriennahes, ökologisches Prototypfahrzeug. Während der EcoCAR Challenge lernten die Teams Techniken wie den modellbasierten Entwurf und die Hardware-in-the-Loop (HIL)-Simulation kennen. Damit konnten sie ihre Systeme mit Hilfe eines virtuellen Fahrzeugmodells testen. Auch halfen diese Techniken dabei sicherzustellen, dass das letztendlich im Fahrzeug verbaute Regelsystem robust, sicher und zuverlässig arbeitet. Mit dem gewonnenen Erfahrungsschatz sind die Studenten optimal für den Berufseinstieg gerüstet.

Auszeichnung für die Besten

dSPACE Inc. sponsert folgende Teams der nordamerikanischen Universitäten:

- Georgia Tech
- Mississippi State Universität
- North Carolina State Universität
- Ohio State Universität
- Pennsylvania State Universität
- Texas Tech Universität
- Universität Victoria
- Universität Waterloo
- West Virginia Universität

Drei der teilnehmenden Teams zeichnete dSPACE mit dem „Embedded Success Award“ aus. Sie setzten das dSPACE Equipment am effektivsten für die Entwicklung ihrer Regelstrategien ein. Den Preis im Wert von 750 Dollar hat die Universität Victoria gewonnen. 500 und 250 Dollar erhielten die Universitäten Ohio State und Texas Tech.