

EcoCAR:

The NeXt Challenge – Es wird grün

Die nächste Generation automotiver Ingenieure steht vor der Herausforderung, besonders umweltfreundliche Fahrzeuge zu entwickeln.



Mit den dSPACE-Produkten entwickeln die Teams einen serienreifen Prototyp, der ihre „grüne“ Fahrzeugarchitektur demonstriert.



Für den EcoCAR-Wettbewerb beauftragt das amerikanische Ministerium für Energie (U.S. Department of Energy, DOE) mehr als 200 Studenten verschiedener Universitäten mit einem dreijährigen Pilotprojekt. Die Teams müssen ein serienreifes Prototypfahrzeug entwickeln und die Implementierung ihrer „grünen“ Fahrzeugarchitektur demonstrieren.



Der von GM bereitgestellte Saturn 2009 VUE wird unter ökologischen Gesichtspunkten umgebaut.

Viele bedeutende Erfindungen sind ursprünglich auf Universitätsgeländen und in akademischen Forschungslabors entstanden. In dieser Atmosphäre können Studenten und wissenschaftliche Mitarbeiter ihren Ideen freien Lauf lassen und experimentieren. Auch heute noch entstehen auf diese Weise technische Innovationen.

Erforschung und Entwicklung umweltfreundlicher Lösungen

Seit 1987 hat das DOE bereits 45 US-amerikanische Wettbewerbe im Bereich Fahrzeugtechnologie gesponsert. Die Wettbewerbe, die die DOE-Forschungs- und Entwicklungseinrichtung Argonne National Laboratory organisiert und durchführt, verzeichnen große Erfolge. Studenten entwickelten Technologien, die weniger Kraftstoff verbrauchen und den Ausstoß von Treibhausgasen und Stickoxiden reduzieren. Diese Technologien stehen für das wesentliche Ziel des DOE, der Förderung umweltfreundlicher Transportmittel.

Mehr Leistung mit grüner Energie

Im Mai 2008 kündigte das DOE zusammen mit dem Sponsor General Motors (GM) den neuesten Wettbewerb an – EcoCAR: The NeXt Challenge. Rund 200 Studierende

aus 17 US-amerikanischen und kanadischen Hochschulen wurden für diesen Wettbewerb ausgewählt, der sich über eine Laufzeit von drei Jahren erstreckt.

zuheben, müssen die Studenten ein Fahrzeug entwerfen, das den strengen Zero Emissions Vehicle (ZEV)-Anforderungen der kalifornischen Umweltbehörde California Air Resources

„Ich bin begeistert, dass die Reglerentwicklung durch dSPACE-Mid-Size-Simulatoren und andere Tools so stark vereinfacht wird. Durch HIL sparen wir Zeit und viel Kopfzerbrechen.“

Alex Koch, Teamleiter EcoCAR, Student der Universität Waterloo

Jedes Team steht vor der Aufgabe, einen von GM bereitgestellten Saturn 2009 VUE so umzubauen, dass Folgendes erreicht wird:

- Reduzierung des Erdölverbrauchs auf Basis einer Kraftstoff-Well-to-Wheel (WTW)-Analyse
- Steigerung der Energieeffizienz des Fahrzeugs
- Reduzierung von schädlichen Gasen und WTW-Treibhausgasemissionen
- Erhöhung der Verbraucherakzeptanz in Bezug auf Leistung, Benutzerfreundlichkeit und Sicherheit

Um den umweltfreundlichen Hintergrund von EcoCAR hervor-

Board (CARB) entspricht. Die Teams sollen leichte Materialien verwenden, die Aerodynamik verbessern und alternative Brennstoffe wie Ethanol, Biodiesel und Wasserstoff einsetzen.

Ingenieurwissenschaften in der Praxis erleben

Die EcoCAR Challenge fördert den Austausch von technologischem Know-how und regt zur Erforschung von Innovationen an. Der Wettbewerb wird von einem Netzwerk aus 30 Sponsoren finanziert, die Workshops ermöglichen und das Projekt mit Hard- und Softwarekomponenten unterstützen. Somit haben die Studenten nicht nur Zugriff auf die neuesten Werkzeuge und Ausrüstungen, sondern stehen auch in

direktem Kontakt mit ihren Sponsoren, die technischen Support und Einblicke in die Industrie geben.

Damit die Studenten möglichst realitätsnah ihre Erfahrungen sammeln, modellieren sie ihr Fahrzeugdesign gemäß dem globalen GM-Entwicklungsprozess, der Vorgehensweisen, Ressourcenplanung und Lieferumfang festlegt.

Während des EcoCar-Wettbewerbs informieren die Teams Schüler aller Altersstufen über die Möglichkeiten einer Ingenieurskarriere. Sie geben Einblicke in die Ingenieurwissenschaften und deren wichtige Rolle bei der Entwicklung von Innovationen. Auch soll EcoCAR als Wettbewerb das Bewusstsein für umweltfreundliche Technologien schärfen.

Selbst in der Politik ist man auf den Wettbewerb aufmerksam geworden. Arnold Schwarzenegger, Gouverneur von Kalifornien, stattete GM auf dem SAE World Congress einen Besuch ab, um mehr über die EcoCAR

Challenge zu erfahren. Interessiert verfolgte er die Ausführungen von Kent Helfrich, Powertrain Executive Lead für EcoCAR und Director für Powertrain Software Engineering bei GM, der das EcoCAR-Programm vorstellte.

Aus Überzeugung lernen

Alex Koch, Student der Universität Waterloo, sieht in der EcoCAR Challenge ein große Herausforderung. Um an dem Universitätsprogramm für höhere akademische Grade teilzunehmen und als Teamleiter von EcoCAR zu fungieren, lehnte er sogar ein anderes attraktives Jobangebot ab. „Nirgendwo anders kommt man der modernen Fahrzeugentwicklung so nahe“, erklärt Koch, „bis in die Nacht zu arbeiten und am nächsten Tag wieder früh aufzustehen, um sich wieder voll reinzuknien, sind Anstrengungen, die wir für das Projekt gerne in Kauf nehmen. Sie geben uns das Gefühl, an etwas Großem, etwas sich Lohnendem und etwas Besonderem teilhaben zu können.“

Green Success

Grüne Antriebstechnologien mit dSPACE

dSPACE ist seit über zwei Jahrzehnten aktiver Partner der Automobilindustrie in der Erforschung und Entwicklung neuer Antriebstechnologien. dSPACE-Produkte waren bei der Optimierung von Downsizing-Motoren, Elektroautos, Hybridantrieben (Mikro-, Mild-, Vollhybrid) sowie bei der Entwicklung von Wasserstofffahrzeugen mit Brennstoffzellenantrieb und vielem mehr im Einsatz.

Weitere Informationen unter www.dspace.com

Arnold Schwarzenegger besucht den Stand von GM auf dem SAE World Congress und informiert sich dabei über die EcoCAR Challenge.



„Die professionellen Tools, Technologien und Schulungen geben Bildungsmöglichkeiten, die sich vielen Ingenieuren sonst nicht bieten und den Studenten in höheren Fachsemestern viele Türen öffnen.“

John Robbins, Informatikstudent an der Mississippi State Universität

John Robbins, Informatikstudent an der Mississippi State Universität, sagt, dass der EcoCAR-Wettbewerb für Studenten zudem sehr lehrreich sei. „Die Arbeit an dem EcoCAR-Projekt macht mir sehr viel Spaß“, so Robbins, „die professionellen Tools, Technologien und Schulungen geben Bildungsmöglichkeiten, die sich vielen Ingenieuren sonst nicht bieten und den Studenten in höheren Fachsemestern viele Türen öffnen.“

Umweltfreundliche Fahrzeugtechnologie mit dSPACE-Produkten

Als einer der wichtigsten Sponsoren stellt dSPACE eine Tool-Suite zur Verfügung, mit der die Studenten anspruchsvolle Regelstrategien, Simulationen, Fahrzeugintegrationen und Testaktivitäten entwickeln und anwenden können. Zudem stehen dSPACE-Ingenieure den EcoCAR-Teams, die dSPACE-Werkzeuge in ihren Anwendungsprojekten einsetzen, beratend zur Seite. Zu den von

dSPACE bereitgestellten Werkzeugen zählen:

- MicroAutoBox-/Rapid-Prototyping-Systeme mit ControlDesk (grafische Experiment-Software). Diese Tools dienen der Projektüberwachung und -kontrolle.
- Mid-Size-HIL (Hardware-in-the-Loop)-Simulatoren für den Test neuer Regelalgorithmen
- CalDesk für Messung und Applikation der dSPACE- und Nicht-dSPACE-Controller
- SystemDesk für Planung, Implementierung und Integration komplexer Systemarchitekturen und verteilter Software-Systeme
- TargetLink zur automatischen Seriencode-Generierung

Kommunikation und Regelung mit der dSPACE MicroAutoBox

„Ich bin begeistert, dass die Reglerentwicklung durch dSPACE-Mid-Size-Simulatoren und andere Tools so stark vereinfacht wird“, so Koch, „die dSPACE-Simulatoren helfen uns, Probleme zu erkennen, die andernfalls bis zur Fahrzeugtestphase unbemerkt bleiben würden. Durch HIL sparen wir Zeit und viel Kopfzerbrechen.“ Das Team von Koch setzt die MicroAutoBox als Haupt-Fahrzeugcontroller in ihrem Plattformfahrzeug ein. „Die MicroAutoBox übernimmt die Kommunikation und die Regelung aller neuen Hybrid-Antriebsstrangkomponenten, die wir innerhalb des nächsten Jahres implementieren“, erklärt er weiter. „ControlDesk und

die MicroAutoBox erleichtern definitiv die Problemsuche und den Applikationsprozess und sind zudem leicht zu bedienen.“

Laut Robbins kann das Team durch die HIL-Simulatoren und die MicroAutoBox jeden erdenklichen Regel- und Simulationsansatz ihrer Fahrzeuge ausprobieren. „Die Werkzeuge von dSPACE ermöglichen es uns, Ideen experimentell schnell umzusetzen, und genau das brauchen wir. Zudem bietet dSPACE erstklassige Schulungen und die Tools gehören zu den bestdokumentierten der Industrie.“

Grüne Fahrzeugarchitektur entwickeln

Während des dreijährigen EcoCAR-Wettbewerbs müssen die Teams ein serienreifes Prototypfahrzeug entwickeln und die Implementierung ihrer „grünen“ Fahrzeugarchitektur demonstrieren.

Auf einer Pressekonferenz auf der Washington Auto Show in Washington D.C. am 3. Februar stellten die Teams ihre gewählten Architekturen vor: Extended Range Electric Vehicles (EREV), Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV), Full Function Electric Vehicles (FFEV) und Fuel Cell Plug-in Hybrid Electric Vehicles (FCPHV).

Diese Architekturen spiegeln unterschiedliche Technologieansätze wider, wobei jeder Fahrzeugentwurf Folgendes erfüllen muss:

- Plug-in-Fähigkeit
- Moderne Lithium-Ionen-Batterie-Technologie für mehr Ladekapazität
- Geringerer Energieverbrauch
- Einsatz erneuerbarer Energien für die Stromerzeugung, um auf Erdöl verzichten zu können und somit Treibhausgasemissionen zu reduzieren
- Erfüllung der gesetzlichen Sicherheitsanforderungen

Studenten nahmen im Januar an einem Workshop zum Thema HIL-Simulatoren und anderen dSPACE-Produkten teil.





Einige der EcoCAR Challenge-Teams waren zu Besuch bei dSPACE Inc.

Wettbewerbsbewertung

Bewertet werden die Best-Practices-Vorgehensweise und -Werkzeuge für die Entwicklung der Regelalgorithmen. Die Studenten setzen modellbasierte Entwicklung, Rapid Prototyping, Software-in-the-Loop (SIL)-Simulation und HIL-Simulation ein. Diese Umgebung macht es möglich, komplexe Reglerentwürfe schnell zu implementieren und schon früh gegen Echtzeitsimulationen zu testen, noch bevor sie im realen Fahrzeug verbaut werden.

„In den letzten 20 Jahren konnten wir eine bemerkenswerte Entwicklung in Reifegrad und in der Komplexität automotiver Technologien beobachten“, so Kristen De La Rosa, Director of Advanced Vehicle Technology Competitions, Center For Transportation Research Argonne National Laboratory. „Um industrie-relevant zu bleiben, wurde das Wettbewerbsprogramm deutlich ausgebaut und setzt auf Technologien und Vorgehensweisen auf dem neuesten Stand. Zum Beispiel

können die Teams mit den dSPACE-Werkzeugen HIL-Simulationen durchführen, mit denen sie ausgeklügelte Hybrid-System-Controller im virtuellen Fahrzeug testen und validieren, bevor das tatsächliche Fahrzeug gebaut wird.“

In einem EcoCAR-Workshop bei dSPACE bekamen die Studenten Tools und Equipment an die Hand und wurden außerdem geschult, um anschließend die Leistungsmodellierung, den Regelsystementwurf und die Simulationsvorgänge zu verbessern.

Umweltfreundliche Verkehrsmittel einsetzbar machen

Die EcoCAR Competition Finals zur Bewertung des ersten Jahres fanden vom 7.-13. Juni 2009 in Toronto, Kanada, statt. Eine Jury bewertete jedes Team in Bezug auf den Einsatz modellbasierter Entwurfswerkzeuge, um sicherzustellen, dass die Komponenten in das Prototypfahrzeug passten und die elektrischen, mechanischen und Software-Systeme

funktionierten. Auch wurde bewertet, wie effektiv die Teams SIL- und HIL-Simulationen für die Entwicklung der Regelungen und Teilsysteme einsetzten und wie sie ihre Projekte nach außen kommunizierten. Gesamtsieger des Wettbewerbs wurde die Ohio State University, dicht gefolgt von der University of Victoria und der Mississippi State University. Alle drei Siegerteams verwendeten die dSPACE-Werkzeuge Hardware-in-the-Loop und Rapid Prototyping. Weitere Preise gab es unter anderem für das beste Design, den besten technischen Report und die beste Präsentation. Auch dSPACE zeichnete mit dem „Embedded Success Award“ drei Teams aus, die ihre Fahrzeugentwürfe mit dSPACE-Equipment konstruierten.

Im zweiten und dritten Jahr des EcoCAR Wettbewerbs implementieren die Teams ihre Fahrzeugentwürfe in einem Prototyp.

Weitere Informationen zu EcoCAR unter www.ecocarchallenge.org. ■