

DART Racing Newsletter

Januar - Februar 2010





Liebe Förderer, Freunde und Unterstützer des TU Darmstadt Racing Teams,

innerhalb des ersten Newsletters des Jahres erhalten Sie einen Einblick in den aktuellen Projektfortschritt der Saison 2010 und Informationen zu den Events des Teams.

Der Umstieg auf den alternativen Kraftstoff E85 sehen wir als großen Fortschritt und werden ihn innerhalb zweier Artikel würdigen. Gleichzeitig ist im Rahmen der Fertigung eine positive Ent-

Neuer Partner: CropEnergies AG Unterstützung im Bereich Kraftstoff

Das *TU Darmstadt Racing Team e.V.* setzt für das Jahr 2010 im Zuge der Sensibilisierung von Umweltaspekten und der Going-Green-Konzepte der Automobilindustrie den alternativen Kraftstoff Bioethanol ein und wird dabei von der CropEnergies AG, einem Mitglied der Südzucker-Gruppe aus Mannheim, unterstützt. Bioethanol ist bereits heute der am meisten genutzte Biokraftstoff weltweit, wobei seine Bedeutung stetig zunimmt. Der Biokraftstoff der CropEnergies AG namens CropPower85 ist schwefelarm und reduziert den Ausstoß von Klimagasen und Rußpartikeln erheblich. Dabei wird das in CropPower85 enthaltene Bioethanol aus nachwachsenden Rohstoffen, beispiele-

wicklung zu sehen: Die ersten Teile – sei es aus Metall oder CFK – liegen fertig in der Werkstatt. Die Modelle des Monocoques wurden gefräst und die Werkzeuge abgeformt, damit die Monocoquefertigung beginnen kann.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

DART Racing

weise Getreide und Zuckerrüben, gewonnen.

Mit Produktionsanlagen in Deutschland, Belgien und Frankreich ist die CropEnergies AG einer der größten Bioethanolhersteller in Europa und führend, was Technologie und Innovationskraft angeht.



Wir freuen uns mit CropEnergies einen starken Partner im Bereich Kraftstoff an unserer Seite zu haben.

Internet

www.cropenergies.com



DART Racing mit neuem Kraftstoff unterwegs

Informationen zum Kraftstoffwechsel - E85 ersetzt Super Plus

Wie bereits im Newsletter des Monats Dezember erwähnt, arbeitet das Team um den *epsilon2010* an einer Umstellung des Kraftstoffes auf E85. In diesem Artikel soll detaillierter auf den technischen Hintergrund und insbesondere die Vorteile der Verwendung von E85 für DART Racing näher eingegangen werden.

E85 ist ein "hybrider" Kraftstoff, der zu 85% aus Ethanol und 15% aus Benzin besteht. Während der Anteil des Benzins mit den bekannten Verfahren aus Mineralöl gewonnen wird, stehen für die Gewinnung des Alkoholanteils diverse Wege offen. Vor dem Hintergrund der knapper werdenden Mineralölvorkommen gewinnt die Erzeugung dieses Anteils aus regenerativen Grundstoffen eine immer größere Bedeutung. Die chemischen Eigenschaften von Ethanol

sind unabhängig von der Art seiner Erzeugung. Im Folgenden sollen die Konsequenzen aus den aufgelisteten Werten für den Betrieb des *epsilon2010* mit E85 dargelegt werden.

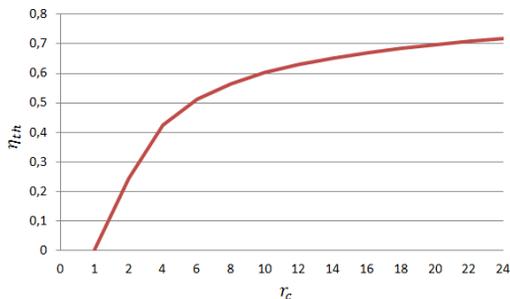
Zunächst fällt die höhere Oktanzahl von E85 im Vergleich zu Benzin auf. Im Ottomotor begrenzt die Neigung zu Selbstzündungen des unverbrannten Luft-Kraftstoffgemisches (das sog. „Klopfen“) das erreichbare Verdichtungsverhältnis. Mit steigender Verdichtung des unverbrannten Gemisches steigen Temperatur und Druck im Zylinder an, wodurch die Selbstzündung begünstigt wird. Die Oktanzahl des verwendeten Kraftstoffes wiederum gibt die Selbstzündungsneigung an. Dabei gilt: je höher die Oktanzahl, desto niedriger die Neigung zu Selbstzündungen.

Merkmal	Ottokraftstoff	E85
Oktanzahl (ROZ)	98 bei Super Plus	mind. 104
Stöchiometrisches Luft- /Kraftstoffverhältnis	14,5	10
Brennwert	31 MJ/L	25,4 MJ/L
Verdampfungsenthalpie	440 kJ/kg	840 kJ/kg

Gegenüberstellung der wichtigsten Stoffeigenschaften von E85 und Ottokraftstoff für den Renneinsatz



Der Wirkungsgrad eines Hubkolbenmotors hängt wiederum direkt von seinem Verdichtungsverhältnis ab.



Theoretischer Wirkungsgrad des Ottoprozesses über dem Verdichtungsverhältnis, Isentropenkoeffizienten 1,4

Steigt das Verdichtungsverhältnis, so erhöht sich der thermodynamische Wirkungsgrad des Motors. Hier bietet E85 aufgrund der höheren Oktanzahl Potential zur Wirkungsgradsteigerung.

Durch das geringere stöchiometrische Luft-/Kraftstoffverhältnis muss die zugeführte Kraftstoffmenge für die gleiche Menge Luft im Vergleich zu Benzin um etwa 45 % erhöht werden. Zieht man die nahezu doppelt so hohe Verdampfungsenthalpie von E85 hinzu, so zeigt sich, dass während der Gemischbildung eine starke Abkühlung der Zylinderladung und damit einhergehend eine signifikante Dichteerhöhung auftritt. Dieser Effekt führt zu einer verbesserten Zylinderfüllung in der Größenordnung von 5 bis 10 Prozent, je nach Art und Ort der Gemischbildung. Hier ist zu erwarten, dass durch die räumlich aufgeteilte zweifache Einspritzung des Kraftstoffes

beim *epsilon2010* eine deutliche Verbesserung der Zylinderfüllung, insbesondere im niedrigen bis mittleren Drehzahlbereich, erreicht werden kann. Dies wiederum führt zu einem potenziell höheren Drehmoment und einer damit verbundenen Leistungssteigerung in diesem Drehzahlbereich.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die chemisch im Kraftstoff gebundene Energie. Trotz des im Vergleich geringeren Brennwertes von E85 enthält ein stöchiometrisches Gemisch mit E85 mehr chemisch gebundene Energie als ein ebenfalls stöchiometrisches Gemisch mit Benzin. Allerdings entsteht bei der Verbrennung im Vergleich zu Benzin mehr Wasser (das Verhältnis von Wasserstoff- zu Kohlenstoffatomen verschiebt sich bei Ethanol zugunsten der Wasserstoffatome), dessen Erwärmung während der Verbrennung die im Kraftstoff gebundene Mehrenergie durch seine höhere Wärmekapazität aufbraucht.

Durch Verbesserung von Wirkungsgrad und eines fülligeren Drehmomentverlaufs erhofft sich DART Racing signifikante Vorteile sowohl beim Kraftstoffverbrauch als auch der Fahrbarkeit des Fahrzeuges. Der höhere volumetrische Verbrauch von E85, bedingt durch das niedrigere stöchiometrische Luft-/Kraftstoffverhältnis, wird durch Korrekturfaktoren bei der Bewertung des Kraftstoffverbrauches in der Formula Student berücksichtigt.

Es ist zu berücksichtigen, dass das Reglement der Formula Student bei Einsatz von E85 eine Verringerung des Restriktordurchmessers von 20 auf 19 mm fordert. Begründet ist diese Maßnahme darin, dass durch die im Kraftstoff enthaltene OH-Gruppe des Alkohols zusätzlicher Sauerstoff für die Verbrennung zur Verfügung steht. Bei gleichem Restriktordurchmesser würde daher bei der Verwendung von E85 mehr Sauerstoff zur Reaktion zur Verfügung stehen als bei Ottokraftstoff.

Durch Verkleinerung des Durchmessers verringert sich der maximal mögliche Luftmassenstrom.

Überschlägige Berechnungen haben einen um etwa 10 % geringeren maximalen Luftmassenstrom ergeben. Berücksichtigt man jedoch die bessere Zylinderfüllung und den durch Erhöhung des Verdichtungsverhältnisses gesteigerten Wirkungsgrad, so ist zu erwarten, dass eine vergleichbare Maximalleistung erzielt werden kann.

Die Fertigung der Teile ist in vollem Gange *Der epsilon2010 nimmt Kontur an*

Die Konstruktionsphase des *epsilon2010* wurde zu Beginn des Jahres pünktlich abgeschlossen. Seitdem läuft die Fertigung der Komponenten für das neue Fahrzeug an und kommt langsam aber sicher auf Hochtouren. Die erste Materialbestellung konnte bereits Mitte Januar in Empfang genommen werden und an unsere zahlreichen Dreh- und Fräspartner an der Technischen Universität Darmstadt und der freien Wirtschaft samt Technischer Zeichnungen weitergegeben werden. Die ersten Baugruppen liegen nun bereits montagebereit in unserer Werkstatt und warten auf das Monocoque des *epsilon2010*, um angebaut zu werden.



Drosselwalze des epsilon2010

Gleichzeitig können im Bereich des Monocoques gute Fortschritte verzeichnet werden:

Bei der Modellfertigung der Ober- und Unterschale sowie des Frontcraschelements werden wir auch in diesem Jahr von der Firma Kegelmann Technik aus Rodgau-Jügesheim unterstützt.



Die Unterstützung geht jedoch weit über das zur Verfügung stellen von Fräskapazitäten hinaus: Erfahrungs- und Wissensaustausch sind grundlegende Pfeiler dieser Partnerschaft.



Oberschale des epsilon2010

Für die Saison *epsilon2010* konnte ein Partner im Bereich der CFK-Fertigung gewonnen werden: Die Firma Carbon & Design GmbH aus Eppelheim bei Heidelberg. Hier bietet sich uns die Möglichkeit CFK-Kleinteile, wie Airbox, Lenkrad oder Nase zu fertigen. Hier

profitieren wir nicht nur von der Nähe des Fertigungspartners, sondern vor allem von der jahrelangen Erfahrung im Umgang mit CFK, speziell im Bereich Motorsport.



Zuschnitte vorbereiten zum Laminieren



Fertigung der Ansaugtrichter

Internet

www.ktechnik.de

www.carbon-design.de



Pirelli Werksführung

23 Teammitglieder besuchten Premiumpartner

Am Montag, den 25. Januar 2010, hatten 23 Teammitglieder des TU Darmstadt Racing Team e.V. die Möglichkeit an einer Werksführung bei unserem langjährigen Partner Pirelli teilzunehmen. Dieser gewährte einzigartige Einblicke hinter die Kulissen der Reifenherstellung.

Nach der Ankunft vor den Toren der Produktionsstätte in Breuberg, bei Höchst im Odenwald, wurde das Team von einer Pirelli Delegation empfangen. Eine Filmpräsentation konnte einen Überblick über den Pirelli-Konzern und die Prozesskette der Reifenproduktion geben. Die Werksführung wird primär von Neumitgliedern des Racing Teams genutzt, um Ihnen den Einstieg in die Thematik zu erleichtern.

Anschließend wurde das Team durch die einzelnen Werkshallen und Fertigungsstationen geführt. Mit anschaulichen Beispielen wurde Ihnen die Hightech-Produktion von Hochleistungsreifen erläutert. Desweiteren erhielten Sie Einblicke in die verschiedenen Prozesse der Reifenproduktion von der Mischungsherstellung über die Halbzeugfertigung, Fertigung und Heizung bis hin zur anschließenden Inspektion und Qualitätskontrolle.

Die letzte Station der Werksführung war der Bereich der vollautomatischen Produktion (MIRS - „Modular Integrated

Robotised System“), bei der die Reifenherstellung durch Robotersysteme ausgeführt wird und die Produktionsdauer eines Reifens im Vergleich zur traditionellen Fertigung um ein Vielfaches gesenkt werden konnte.

Abschließend wurde dem Team die Gelegenheit geboten einen Vortrag über die wirtschaftlichen und technischen Zusammenhänge einer Reifenproduktion zu hören und einen Einblick in die Entwicklung des Reifens der Zukunft zu bekommen. Hierbei wurden alle offenen Fragen beantwortet. Neben vielen Hintergrundinformationen erhielten die Teilnehmer an diesem Tag eine ausführliche Vorstellung angefangen bei der Firmenhistorie in Verbindung mit dem Standort Breuberg sowie zur Firmen-gründung der Veith Gummiwerke GmbH 1903 bis hin zur Übernahme durch Pirelli.

The Pirelli logo consists of the word "PIRELLI" in a bold, red, sans-serif font. Above the letters, there is a stylized red graphic element that resembles a horizontal bar with a slight curve and a small gap in the middle, suggesting a tire tread or a speed line.

Der Aufenthalt bei Pirelli war für die Teilnehmer eine interessante und höchst informative Erfahrung. Wir danken unserem Partner für diese Möglichkeit.

Internet

www.pirelli.de



Workshop bei ThyssenKrupp Bilstein Suspension GmbH

DART Racing gemeinsam mit anderen Formula Student Teams

Am 08. Februar 2010 wurden fünf Mitglieder von DART Racing zur ThyssenKrupp Bilstein Suspension GmbH in Ennepetal eingeladen. Ebenfalls eingeladen waren Mitgliedern der Formula Student Teams Ecurie Aix der RWTH Aachen, sowie GETracing der TU Dortmund.



Workshop-Teilnehmer der Formula Student Teams

Die ThyssenKrupp Bilstein Suspension GmbH beschäftigt ca. 4500 Mitarbeiter, die in neun Werken weltweit Stoßdämpfer, Fahrzeugfedern sowie Stabilisatoren fertigen. Bilstein bietet für die meisten Fahrzeuge Serienerstausstattungs-dämpfer an und ist Erstausrüster für verschiedene Baureihen von Mercedes, Jaguar und Volkswagen. Ebenfalls im Rennsport sind Sie erfolgreich unterwegs, beispielsweise bei der ADAC-Langstreckenmeisterschaft; mit dem jährlichen Highlight des 24h-Rennens auf der

Nürburgring Nordschleife.

Vor allem im ersten Teil des Workshops, in dem Grundlagen der Dämpferauslegung und die Entwicklung der Dämpfungstechnologien bei Thyssen Krupp Bilstein aufgezeigt wurden, profitierten die Studenten von den Erfahrungswerten der Vortragenden, Herrn Martin Flick und Herrn Dirk Haney. Beide gaben wertvolle Tipps bezüglich der empirischen Parameter in der Fahrwerksauslegung.



In der anschließenden Werksführung, beginnend in der Qualitätssicherung konnten die Studenten des TU Darmstadt Racing Team e.V. erste Erfahrungen mit den an Dämpfer gestellte Anforderungen aus der laufenden Serienproduktion sammeln.

Der Prototypenbau und die Motorsportabteilung wurden besichtigt, wobei hier den Studenten die Alleinstellungsmerkmale der Motorsportdämpfer von ThyssenKrupp Bilstein eindrucksvoll anhand eines Versuchs aufgezeigt wurden. Zudem wurde hier die Brücke zu den Anforderungen in der Formula Student geschlagen, sodass die Studenten weitergegebene Erfahrungen



und neu erlerntes Wissen mit zurück nach Darmstadt nehmen konnten, um es direkt am *epsilon2010* anzuwenden.

Es gab außerdem die Möglichkeit sich den Bilstein Racing Truck, einen 40-t-LKW mit integrierter, voll ausgestatteter Dämpferwerkstatt, anzusehen.

Das abschließende Abendessen rundete einen interessanten und erfahrungsreichen Tag gelungen ab. Die Chance sich auch abseits der Rennstrecke näher kennenzulernen, wurde von den Formula Student Teams gerne genutzt.

Gleichzeitig konnten die Teams untereinander und mit den Verantwortlichen von ThyssenKrupp Bilstein und der ThyssenKrupp AG über technische

Fragen sowie die Entwicklung der diesjährigen Rennwagen diskutieren.



Ausklingen eines interessanten Tages

Internet

www.thyssenkrupp.de

www.thyssenkrupp-bilstein.de

Opel Corsa Press Launch

DART Racing präsentiert den *gamma2008*

Das DART Racing Team unterstützte Opel im Rahmen des „Opel Corsa Press Launch“-Events mit einer Ausstellung des *gamma2008*. Im Zeitraum vom 08. bis zum 26. Februar wurde der technisch optimierte Opel Corsa der internationalen Fachpresse vorgestellt.

„Die Haut gleich, Herz und Muskeln mit neuer Kraft belebt.“ Die Motorenpalette

wurde von den Opelingenieurern grundlegend überarbeitet. Die nun verfügbaren Aggregate sind noch kräftiger. Bei gleichzeitig reduziertem Schadstoffausstoß erfüllen alle Motorvarianten die Euro-5-Norm und der sparsamste Corsa, namens 1.3CDTI ecoFlex, verbraucht auf 100km 3,7 Liter Diesel bei einem CO₂ Ausstoß von nur 98 Gramm pro Kilometer.



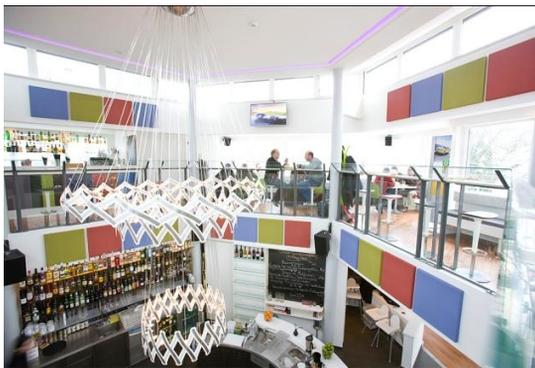
Gleichzeitig wurde die dynamische Qualität des Corsas durch die Optimierung der Spurstabilität und den neu abgestimmten Federbeinen verbessert. Dies sorgt zudem für ein noch angenehmeres Fahrgefühl.

Gezielt wurde Darmstadt als Ort der Veröffentlichung des neuen Opel Corsas gewählt: Darmstadt steht für die Verbindung von Innovation und junger, dynamischer Ingenieurskunst – bestes Beispiel: TU Darmstadt Racing Team e.V.

Wissenschaftsstadt
Darmstadt



Das Restaurant „das waben“ auf dem Friedensplatz war Dreh- und Angelpunkt des Events.



Restaurant „das waben“

Von dort aus konnten die internationalen Fachjournalisten auf drei möglichen Routen die einzelnen Corsa Varianten in der Region Rhein/Main testen. Um der Veranstaltung noch einen weiteren

spannenden Anreiz zu geben, waren wir mit unserem Rennboliden täglich präsent und standen der Presse und unserem Premium Partner Opel zur Verfügung.



gamma2008 mit den neuen Corsa Varianten auf dem Friedensplatz in Darmstadt



Opel Corsa in der Darmstädter Innenstadt

Wir haben uns gefreut, Opel bei diesem PresseLaunch unterstützen zu dürfen und auch der Fachpresse die Verbindung von Innovation, Technik und jugendlichem Esprit vermitteln zu können.

Internet

www.opel.de

www.daswaben.de

www.darmstadt.de



DART Racing Saisonkalender 2010

Drei europäische Wettbewerbe – Premiere bei Formula Student Austria

Die Saisonplanung des DART Racing Teams für die offiziellen Formula Student Wettbewerbe wurde erfolgreich abgeschlossen.

Der erste Event ist gleichzeitig auch unser Heimevent. Vom 04.08. bis zum 08.08.2010 treten wir am Hockenheimring gegen die national und international starke Konkurrenz an.



Die Anmeldung wurde im Team gemeistert: Dieses Jahr wurde ein Quiz als Teilnahmeprüfung der eigentlichen



Das Quiz zum Reglement im Team gemeistert

Anmeldung vorgeschaltet. Fragen zum Reglement mussten in Höchstgeschwindigkeit beantwortet werden. In der Zeit von 2:23 min nahm man als 5. schnellstes Team diese Hürde. Wir werden mit der Nummer 12 an den Start gehen!

Zum ersten Mal ist DART Racing in Österreich dabei. Vom 11.08. bis zum 14.08.2010 ist der Wachauring in Melk Austragungsort der Formula Student Austria.



Fahrsicherheitszentrum Wachauring



Hockenheimring



Nach dem Prinzip „First come – first serve“ waren wir das 8.-schnellste Team für die Anmeldung in Italien. Wir sind zum zweiten Mal in Italien dabei und freuen uns auf ein spannendes und erfolgreiches Event für DART Racing.



Der Event findet vom 03.09. bis zum 06.09.2010 auf dem Riccardo Paletti Circuit in Varano de' Melegari statt.

Termine und Informationen

FS Germany 04.08. – 08.08.2010
www.formulastudent.de

FS Austria 11.08. – 14.08.2010
www.fsaustria.at

FS Italy 03.09. – 06.09.2010
www.ata.it



Unsere Partner 2010 aus der Wirtschaft:



Unsere Partner an der TU Darmstadt:



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Offizieller Partner



Institut für Kernphysik



Vereinigung von Freunden der
Technischen Universität zu Darmstadt e.V.

TU Darmstadt Racing
Team e.V.

c/o Fachgebiet
Fahrzeugtechnik
Petersenstraße 30
64287 Darmstadt

info@dart-racing.de
www.dart-racing.de