



**DART**  
RACING

**DIE ROTE SCHALE BLEIBT,  
DER KERN WIRD GRÜN.**





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

In den vergangenen Wochen wurden bei DART Racing einige Veränderungen umgesetzt. Wie Sie bereits unserer Sonderausgabe entnehmen konnten, hat das Team sich entschlossen in diesem Jahr ein elektrisches Formula Student Fahrzeug zu bauen. In welcher Form wir das neue Antriebskonzept gestalten werden, erfahren Sie in diesem Newsletter. Außerdem berichten wir von unserem

Teambuilding, dem Verlauf der Konstruktionsphase und der Fahrzeugpräsentation bei unserem Partner Evonik Industries. Wir hoffen, Sie verfolgen auch in der kommenden Saison 2012 unseren Newsletter mit Interesse und wünschen Ihnen nun viel Spaß beim Lesen.

*DART Racing*

## MAHLE sorgt für gelungenen Saisonstart Die Teammitglieder bauen ein „Renn-Kettcar“

Bereits zum dritten Mal in Folge organisierte unser Premiumpartner MAHLE Mitte November ein Teambuilding. Auf der Burg Frankenstein mussten die Teammitglieder, eingeteilt in vier Gruppen, Kettcars zu einem „potenten Rennwagen“ aufrüsten. In einem „Baumarkt“ warteten bunte Pappe, Tape, Fähnchen sowie Tröten und Hupen auf die Konstrukteure – natürlich nur gegen Bezahlung in Form von „Klunkern“. Da jedes Team lediglich 39 Klunker ausgeben durfte, musste sorgfältig geplant werden, bevor die Konstrukteure das Kettcar umrüsten konnten. Die anfängliche Zurückhaltung der neuen Teammitglieder wich schnell lebhaften



*Zusammenbau eines Kettcar*

und hilfreichen Diskussionen, wie die Fahrzeuge am besten zu konstruieren seien. Um das „MAHLE Rennfieber“ für sich zu entscheiden, mussten die Teams nicht nur ein kreatives Rennwagen-





konzept abliefern, sondern auch ein Corporate Design entwerfen und mit ihrem fertigen Wagen auf einem Parcours gegeneinander antreten.

So kämpften dann die vier Teams „Antik Racing“, „SilberDartPfeil“, „Mario Dart“ und „Blasshh Racing“ auf der anspruchsvollen Strecke um die schnellste Zeit. Die Fahrer schenken sich in den engen Kurven nichts und rangen um jeden Zentimeter. Am Ende sicherte sich das



Wettkampf auf der Rennstrecke

Team „Antik Racing“ die schnellste Runde und somit auch den Gesamtsieg. Am Nachmittag kürte „Rennleiterin“ Elvira Friesen von MAHLE bei Kaffee und Kuchen im Restaurant der Burg Frankenstein den Sieger.

Am Abend trafen sich die Teammitglieder noch in der Darmstädter Innenstadt, um den abwechslungsreichen Tag gemeinsam ausklingen zu lassen. Die Veranstaltung verbesserte den Teamzusammenhalt und konnte die Motivation für die neue Saison darüber hinaus verstärken. Dafür bedanken wir uns herzlich bei MAHLE. Außerdem danken wir der Burg Frankenstein Event und Restaurant GmbH, dass wir ihre Räumlichkeiten nutzen durften.

**Internet:**

[www.jobs.mahle.com](http://www.jobs.mahle.com)

[www.frankensteen-restaurant.de](http://www.frankensteen-restaurant.de)

## Konstruktionsphase mit vergrößertem Team

### DART Racing wirbt neue Mitglieder für den Bau des eta2012

Als studentisches Projekt ist DART Racing ständig auf neue, engagierte Mitglieder angewiesen. Daher nutzten wir die Orientierungswochen der unterschiedlichen Fachbereiche der TU Darmstadt, um Neumitglieder für die Rennsaison 2012 zu werben. Um sowohl Erstsemester

als auch Studenten höherer Semester zu erreichen, veranstalteten wir einen Informationstag für alle Interessenten. Nach der Präsentation des Teams standen unsere Konstrukteure noch für Fragen zu ihren Bauteilen und über eine Mitgliedschaft im Verein bereit.





Dank der Mitgliederakquise ist das DART Racing Team mittlerweile auf zur Zeit über 50 Studenten gewachsen.

Während der Konstruktionsphase, mit den Konstruktionssonntagen und einem gemeinsamen Konstruktionswochenende vom 11. bis 13. November in Lohr am Main, konnten unsere neuen Teamkollegen direkt in die Projektarbeit einsteigen. Angeleitet durch erfahrene Konstrukteure, sammelten sie so schnell erste Erfahrungen in ihren Abteilungen und lernten die Arbeitsweise von DART

Racing kennen. Außerdem ermöglichte die Konstruktionsphase den einzelnen Abteilungen, sich auf kurzem Weg auszutauschen und gemeinsam Lösungen zu erarbeiten.

Direkt im Anschluss an das Konstruktionswochenende präsentierten die Verantwortlichen vor einer Expertengruppe aus Abteilungsleitern und Alumni ihre Konzepte für die einzelnen Baugruppen des *eta2012*, um zusammen die bestmögliche Lösung für das Gesamtkonzept zu finden.

## Zu Gast bei Evonik

### DART Racing präsentiert seine Kompetenzen im Leichtbau

Am 24. Oktober war das DART Racing Team zu Gast bei unserem Premiumpartner, der Evonik Industries AG, die in Darmstadt ihr Leichtbaustudio am Tag der offenen Tür für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht hatte. Das Unternehmen präsentierte hier die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten der im Konzern hergestellten Leichtbaumaterialien, unter anderem in Form eines Lotus Elise, dessen Karosserie in großen Teilen aus CFK besteht. Anlässlich dieses Besuchertages durften

wir den *zeta2011* vorstellen, in dessen Monocoque das von Evonik hergestellte Rohacell® verbaut wurde. Eine besondere Attraktion für die kleinen Gäste des Studios stellte der *gamma2008* dar, in dessen Cockpit sie sich für Fotos setzen durften. Wir danken Evonik für die Möglichkeit, unser Fahrzeug zu präsentieren.

**Internet:**  
[www.evonik.de](http://www.evonik.de)





## Das erste Alumnitreffen von DART Racing

### Ehemalige lassen die „alten“ Zeiten wieder aufleben

Am 05. November 2011 fand in unserer Werkstatt in Darmstadt das Alumnitreffen des TU Darmstadt Racing Team e.V. statt. Bei Steaks, Würstchen und Salaten kamen ehemalige und neue Teammitglieder zusammen und tauschten ihre Erfahrungen bei DART Racing aus. In entspannter Atmosphäre konnten sich die Neumitglieder Tipps und Anregungen für den aktuellen Rennwagen holen. Wir möchten uns bei allen Ehemaligen für ihr Interesse bedanken und hoffen, die Veranstaltung in den kommenden Jahren erfolgreich fortführen zu können. Außerdem bedanken wir uns bei der



*Gespräche zwischen Alumni und jetzigen Teammitgliedern*

Darmstädter Privatbrauerei GmbH für die zur Verfügung gestellten Getränke und Inventar.

**Internet:**  
[www.darmstaedter.de](http://www.darmstaedter.de)

## Kompetenzen für den Berufseinstieg

### Bewerbungstraining mit AVL in Darmstadt

Am 23. November 2011 organisierte die AVL Deutschland GmbH in den Räumlichkeiten des August-Euler-Flugplatzes in Darmstadt ein Bewerbungstraining.



Unter dem Motto „Der erste Schritt zum Traumjob“ erfuhren die Teammitglieder, wie sie einen tabellarischen Lebenslauf gestalten, wie der Ablauf eines Bewerbungsgesprächs ist und was sie bei einem Assessment-Center erwartet. Außerdem beantworteten die Vertreter von AVL Fragen rund um das Thema Bewerbung. Wir danken der AVL Deutschland GmbH für das gelungene Training.

**Internet:**  
[www.avl.com](http://www.avl.com)





## Das neue Herz des eta2012

### Der elektrische Antriebsstrang im Detail

Ging es in den in der Vergangenheit erschienenen Newslettern um den Motor unserer Fahrzeuge, hatte man meist automatisch das Bild einer lauten, ölverschmierten und leider manchmal auch besonders heißen Baugruppe im Kopf. Die Saison 2012 bricht mit dieser Tradition, denn der geplante elektrische Antriebsstrang des eta2012 ist mit den Verbrennungsmotoren höchstens im Bezug auf die abgegebene Leistung zu vergleichen. Mit diesem Artikel möchten wir Ihnen direkt zu Beginn der Saison diese vollständig neue Baugruppe vorstellen.

Die Grundlage und zugleich auch eine der kompliziertesten Komponenten eines elektrischen Antriebsstrangs ist das Akku-Paket. In unserem Fahrzeug werden 288 Lithium Polymer Zellen vom zum Einsatz kommen. Durch das in den Zellen verwendete Lithium hat jede Zelle eine Spannung von 3,7 V. Die Verschaltung der Zellen wird in der Form 96s3p ausgeführt. Das bedeutet, dass 96 Zellen in Reihe geschaltet werden, die dann wiederum zu drei Strängen parallel verbunden werden. Durch die Parallelschaltung der drei Stränge wird die Kapazität des Akkupaketes erhöht, was für einen erfolgreichen Abschluss der Langstrecken-

rennen, dem sogenannten Endurance, bei Formula Student Wettbewerben von Bedeutung ist. Mit Hilfe dieser Verschaltung generiert das Akku-Package eine maximale Spannung von 400 V und eine nominelle Spannung von 355 V. Im Laufe des Endurance soll der Motor des eta2012 konstant 85 kW Leistung abgeben. Daher muss die Kapazität der Batterien ausreichend sein, so dass die Spannung im Verlauf des Endurance nicht unter 330 V fällt.



*Der neue Motor, eine permanent erregte Synchronmaschine*

Das von uns hier gewählte Antriebskonzept wird der Berechnung zufolge im Endurance 5,3 kWh verbrauchen. Dieser Wert liegt knapp über dem Durchschnittsverbrauch der 2011 in Hockenheim teilnehmenden Teams.



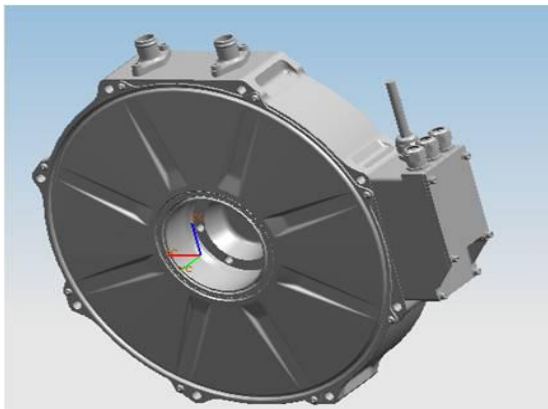


Insgesamt wird das komplette Akku-Package mit der benötigten Verkabelung, dem Schutzcontainer und den nötigen Sicherungen ca. 40 kg wiegen. Für die Fahrzeuge des Electric Wettbewerbs gibt es eine Energy Efficiency Wertung. Ähnlich der Fuel Efficiency Wertung des FSC Reglements bewertet die Jury in dieser Kategorie die Energieeffizienz des Rennwagens. Um auch in dieser Wertung wettbewerbsfähig zu sein, werden wir die Bremsenergie unseres Fahrzeuges rekuperieren. Das heißt, der Motor des Fahrzeugs wird als Generator genutzt und bremst das Fahrzeug ab, während gleichzeitig Strom für die Akkus erzeugt wird.

Die Steuerungselektronik des Motors übernimmt eine Doppelfunktion. Einerseits wandelt sie den Gleichstrom der Akkus in den vom Motor benötigten Wechselstrom, andererseits übernimmt sie die Funktion des ehemaligen Motor-

steuerungsgerätes des Verbrennungsmotors und sorgt für die korrekte Steuerung von Drehzahl und Drehmoment des Motors. Als Triebwerk kommt eine permanent erregte Synchronmaschine zum Einsatz. Diese Maschine zeichnet sich besonders durch ihr geringes Gewicht bei gleichzeitig hoher Leistung und dennoch geringer Größe aus. Sie erlaubt es, eine maximale Leistung von 100 kW bei 380 V abzurufen, wobei uns das Reglement eine maximale Leistung von 85 kW zugesteht, weshalb wir sie auf diese Leistung reduzieren werden. Des Weiteren beträgt das maximale Drehmoment des Motors 750 Nm bei 360 A. Trotz dieser beeindruckenden Leistungsdaten wiegt der gesamte Motor nur 25 kg. Ein weiterer Vorteil dieses Motorentyps liegt in der integrierten Wasserkühlung, die ein Überhitzen zuverlässig verhindern kann. Dazu wird ein Kühler, ähnlich dem eines Verbrennungsmotors, mit den Anschlüssen des Motors verbunden.

Der Motor wird wie gewohnt seine Leistung über einen Kettentrieb auf ein Ritzel auf der Antriebsachse übertragen. Da wir im Gegensatz zu einigen anderen Formula Student Electric Teams nur ein Triebwerk nutzen, wird bei uns weiterhin ein durch uns modifiziertes Differential zum Einsatz kommen und die Traktion auf der Strecke sicherstellen.



CAD-Ansicht des Motors





## Premiumpartner stehen hinter dem Wechsel

### Unser langjähriger Partner Pirelli fördert DART Racing auch in Zukunft

Auch in der Saison 2012 freuen wir uns, die Pirelli Deutschland GmbH als Premiumpartner unseres Teams begrüßen zu dürfen. Bereits seit 2006 unterstützt uns das Unternehmen nicht nur mit den für uns speziell entwickelten Reifen, sondern auch mit Fertigungskapazitäten. Zusätzlich stehen uns erfahrene Ingenieure bei besonderen Fragen im Bereich des Fahrwerks unterstützend zur Seite.



**Internet:**  
[www.pirelli.de](http://www.pirelli.de)

### MAHLE unterstützt auch elektrische Antriebe

Die MAHLE GmbH, einer der weltweit führenden Hersteller von Motorenkomponenten und Lieferant von Rennsportmotoren, hat uns auch für den *eta2012* die Unterstützung zugesichert. Obwohl wir in der Saison 2012 keinen klassischen Verbrennungsmotor verwenden werden, wird unser Projekt weiterhin durch das Unternehmen unterstützt.

**Internet:**  
[www.jobs.mahle.com](http://www.jobs.mahle.com)







## Die Partnerschaft mit Technogerma wird um ein Jahr verlängert



PRÜFSTÄNDE | KOMPONENTEN | SYSTEME

Die Technogerma GmbH, ein Unternehmen mit langjähriger Erfahrung im Bau von individualisierten Prüfstandlösungen, unterstützt uns auch in der neuen Saison mit Know-how und stellt uns darüber hinaus zusätzliche Räumlichkeiten zur Verfügung.

**Internet:**

[www.technogerma.com](http://www.technogerma.com)

## Evonik Industries AG bleibt uns als lokaler Partner treu

Auch in der Saison 2012 werden wir uns auf die Partnerschaft der in Darmstadt mit einem Standort vertretenen Evonik Industries AG stützen können. Das Unternehmen stellt unserem Team Materialien, unter anderem Rohacell®, zur Monocoque Fertigung zur Verfügung.



**EVONIK**  
INDUSTRIES

**Internet:**

[www.evonik.de](http://www.evonik.de)

## Auch CuroCon tritt wieder in die Reihe der Premiumpartner ein

Die CuroCon GmbH, 2011 ein Partner von DART Electric, wird uns in der Saison 2012 im Projekt DART Racing weiterhin begleiten. Das Unternehmen hat sich auf die Dienstleistungen im Bereich der Elektro-, Automatisierungs- und Antriebstechnik für industrielle Anwendungen spezialisiert und unterstützt uns bei Prüfstandsarbeiten.

**CuroCon**<sup>gmbh</sup>  
engineering & automation

**Internet:**

[www.curocon.de](http://www.curocon.de)



Wir leben Autos.





## Opel steht uns als starker Partner der Automobilindustrie zur Seite



Wir leben Autos.

Die Adam Opel AG wird uns auch in der Saison 2012 begleiten. Opel ist mit dem Ampera selbst führend in der Entwicklung von Fahrzeugen mit alternativen Antriebskonzepten. Daher stellt das Unternehmen einen optimalen Partner für die kommende Saison dar, in der die Herausforderung in der Implementierung eines neuen Antriebs liegt.

Internet:  
[www.opel.de](http://www.opel.de)

## Mit Sobek können wir erneut einen Spezialisten im Rennsport begrüßen

Auch wenn sich die Sobek Motorsporttechnik GmbH & Co.KG besonders auf dem Gebiet der Verbrennungsmotoren aktiv zeigen, sind dem Unternehmen auch die elektrischen Komponenten unseres neuen Antriebes nicht fremd. Daher freuen wir uns auch in diesem Jahr Sobek wieder in den Reihen unserer Partner führen zu dürfen.



Internet:  
[www.sobek-motorsporttechnik.eu](http://www.sobek-motorsporttechnik.eu)

## Auch ThyssenKrupp bestätigt die Partnerschaft

Wie bereits in den vergangenen Jahren freuen wir uns die Thyssen Krupp AG als starken Partner der Wirtschaft zu haben. Thyssen Krupp legt besonderen Wert auf eine nachhaltige Entwicklung, was sich mit unserem Umstieg auf einen elektrischen Antriebsstrang sehr gut vereinbaren lässt.



Internet:  
[www.thyssenkrupp.com](http://www.thyssenkrupp.com)





DART Racing wünscht Ihnen ein  
frohes Fest ...

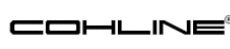
... und einen  
guten Rutsch...

... ins neue Jahr





## Unsere Partner 2011/2012:



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