

Saison *theta*2013

Ausgabe: 4

Januar 2013



DART
RACING





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

in diesem Newsletter möchten wir Sie über den aktuellen Stand der Eventanmeldungen informieren. Trotz der zeitaufwendigen Fertigungsphase sollen Teamaktivitäten nicht zu kurz kommen, daher nutzen wir die Möglichkeit im Rahmen von Werksführungen zwei unserer Partner besser kennenzulernen.

Im technischen Artikel berichten wir über ein komplett neu konstruiertes Bauteil: das selbst entwickelte Stirnradgetriebe für den *theta2013*.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

DART Racing

Auf und ab

Für DART Racing beginnt das neue Jahr turbulent

Trotz guter Vorbereitung gestaltete sich die Eventanmeldung in diesem Jahr schwieriger als erhofft. Welchen Erfolg Planung in der Praxis haben kann, zeigte sich beim Besuch zweier Partner.

Eventplanung

Wie immer startet das Jahr für die meisten Formula Student Teams mit der Anmeldung für die europäischen Events. Da die Anzahl der Teams die von den Veranstaltern angebotenen Startplätze bei weitem übersteigt, existieren unterschiedliche Verfahren zur Vergabe der Teilnahme-berechtigungen. Für die FS UK in Silverstone muss vorab ein sog. Business Executive Summary eingereicht

werden, anhand dessen die Teilnehmer bestimmt werden. In anderen Fällen, wie der FS Germany in Hockenheim oder der FS Austria in Spielberg, wird ein Quiz zu den Regeln durchgeführt. Die Teams, die alle Fragen am schnellsten korrekt beantworten können, dürfen sich anmelden. Zu diesen Hürden kommen noch Quoten hinzu, die zum Beispiel die Sieger des letzten Jahres und Teams aus bestimmten Ländern bevorzugen. In dieser Saison stellten uns veränderte Quiz vor große Probleme. Leider gelang uns, anders als in den letzten Jahren, die direkte Registrierung nicht. In Hockenheim und Österreich sind wir zur Zeit auf den Plätzen zwei und vier der Warteliste.





Teilnahmeberechtigt ist unser Team nur dann, wenn bereits registrierte Teams freiwillig zurückziehen oder Fristen der weiteren Anmeldung verstreichen lassen. Dennoch werden wir uns auf die Events vorbereiten, sodass wir, sollten wir als Nachrücker einen Startplatz erhalten, bereit zur Teilnahme sind.

Antreten wird DART Racing auf jeden Fall bei der Formula Student UK in Silverstone vom 03.07. bis zum 07.07.2013 sowie bei der Formula Electric Italy in Varano de' Melegari vom 13.09. bis zum 16.09.2013. Wir werden Sie auf unserer Homepage und an dieser Stelle über den Verlauf weiterer Anmeldungen informieren.

Abwechslung durch Werksführungen

In den letzten Wochen boten sich unseren Teammitgliedern gleich zwei Möglichkeiten unsere Partnerunternehmen näher kennenzulernen.

Bereits im Dezember waren wir von unserem Partner MAHLE zur Unternehmensbesichtigung nach Stuttgart eingeladen worden. Zunächst wurden wir durch das werkseigene Museum „MAHLE Inside“ geführt und konnten viel über die Geschichte und die Produkte des Unternehmens erfahren. Ein besonderes Highlight war die Fahrt zur Firma Behr, an der Mahle beteiligt ist. Dort hatten wir die Möglichkeit den Windkanal zu besichtigen

und mehr über die dort durchgeführten Forschungsprojekte zu erfahren.

Auch Pirelli bot uns als Partner der ersten Stunde die Möglichkeit einer Werksbesichtigung. Dieser Einblick in den Standort Breuberg wird den Teammitgliedern von DART Racing jährlich gewährt und ist besonders für die neuen Teammitglieder eine schöne Gelegenheit unseren langjährigen Partner kennenzulernen. Bei einer Werksführung durch die Produktion präsentierte sich uns das Unternehmen praxisnah und gab uns bemerkenswerte Einblicke in die Fertigung von Reifen. Besonders interessant war die Besichtigung eines Prüfstandes, auf dem die Reifen beweisen müssen, dass sie Extremsituationen standhalten.



DART Racing bei Pirelli

Wir möchten uns an dieser Stelle für das Engagement und die interessanten Tage bei MAHLE und Pirelli herzlich bedanken.

Internet:

www.mahle.com

www.pirelli.de





Präzision auf höchstem Niveau

Der *theta2013* erhält ein speziell entwickeltes Getriebe

In der kommenden Saison wird der *theta2013* als erstes Fahrzeug in der Geschichte des Vereins ein vollständig selbst entwickeltes Getriebe erhalten. Im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit wird dieses in Kooperation mit der GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik Hermann Hagenmeyer GmbH & Cie KG und dem Institut für Mechatronische Systeme (IMS) entwickelt. Getriebe helfen dabei den motorseitig zur Verfügung stehenden Drehzahl- und Drehmomentbereich an die an den Antriebsrädern benötigten Werte anzupassen. Außerdem wird ein axialer Versatz zwischen Motor- und Antriebsachse ermöglicht, wodurch die Nutzung des im Monocoques zur Verfügung stehenden Bauraumes optimiert werden kann.

Zu der Zeit, in der die Fahrzeuge von DART Racing mit Verbrennungsmotoren gefahren sind, erfolgte die Übertragung der Antriebsmomente über einen Kettentrieb und ein mechanisches Differentialgetriebe auf die Hinterräder. Auch beim *eta2012* war dieses Antriebskonzept möglich, da nur ein Motor verwendet wurde.

In dieser Saison möchten wir das volle Potential des elektrischen Antriebes ausnutzen und werden daher zwei Moto-



Stirnradgetriebe des *theta2013* (Quelle: GETRAG)

ren verbauen, wobei je ein Motor ein Hinterrad antreibt. Dadurch entfällt das mechanische Differential und wird durch ein elektronisches ersetzt. Dieses lässt sich mit Hilfe einer Software besser auf die fahrdynamischen Bedürfnisse anpassen, was in Verbindung mit sog. Torque-vectoring höhere Kurvengeschwindigkeiten ermöglicht.

Die drei am häufigsten verwendeten Wege zur Realisierung eines Getriebes in Formula Student Fahrzeugen sind neben dem Kettentrieb noch das Planeten- und das Stirnradgetriebe. Letzteres bietet im Vergleich zu den anderen Varianten mehrere Vorteile.



Im Gegensatz zum Kettentrieb entfällt das Vorspannen der Kette. Es entstehen weniger Schwingungen und ein besserer Wirkungsgrad kann erzielt werden. Das gesamte Getriebe ist dann bei gleichbleibender Leistungsfähigkeit kompakter, benötigt also weniger Bauraum.

Im Vergleich zum Planetengetriebe zeichnet sich das Stirnradgetriebe insbesondere durch ein besseres Fahrzeugpackaging aus. Die Getriebe der beiden Räder können in einem Gehäuse kombiniert werden, was ein gemeinsames Schmiersystem möglich macht und das Gewicht reduziert. Gleichzeitig dient das Gehäuse als Motorhalter, wodurch der gesamte Antrieb kompakter wird. Die Motoren können tiefer und weiter vorne platziert werden, dadurch verbessern sich sowohl die Gewichtsverteilung zwischen den Achsen als auch die Lage des Schwerpunktes. Von dieser veränderten Lage des Schwerpunktes profitiert besonders das Handling des Rennwagens. Nicht zuletzt verfügt ein Stirnradgetriebe bei dem benötigten Übersetzungsverhältnis über einen besseren Wirkungsgrad als ein vergleichbares Planetengetriebe.

Bei der Konstruktion mussten die folgenden Randbedingungen beachtet werden. Das Zielgewicht soll ca. 5 kg betragen. Das Eingangsdrehmoment von 220 Nm wird

über ein Übersetzungsverhältnis von 2,75 übertragen, dies resultiert in einem radseitigen Drehmoment von 600 Nm. Es werden zwei Getriebe gefertigt, eines soll nur im Rennen zum Einsatz kommen und daher eine Lebensdauer von ca. 500 km haben. Das zweite Getriebe mit einer Lebensdauer von 15.000 km dient als Backup und soll außerhalb der Wettbewerbe zum Einsatz kommen. Bei der Erfüllung dieses Lastenheftes stellen vor allem der sehr begrenzte Bauraum, die kurze Entwicklungszeit und das Schmiersystem die größten Herausforderungen dar.



Precision. Passion. Partnership.

Bisher konnten nur wenige Teams derartige Getriebeformen auf den Wettbewerben präsentieren. Wir bedanken uns bei der Firma GETRAG für die Kooperation und die Möglichkeit auf bestehende Patente zurückgreifen zu dürfen. Außerdem bedanken wir uns beim Institut für mechatronische Systeme IMS für die Betreuung der Arbeit.

Internet:
www.getrag.de





Unsere Partner 2013:



TU Darmstadt Racing Team e.V.
 c/o Fachgebiet Fahrzeugtechnik
 Petersenstraße 30
 64287 Darmstadt
 info@dart-racing.de
 www.dart-racing.de