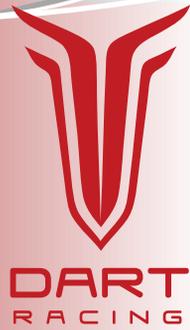


# Saison *theta*2013

Ausgabe: 6

April 2013



## Termine:

11.04.2013

Jubiläum Automotiv  
Cluster RheinMainNeckar

16.04.2013

Tag der Sponsoren

21.04.2013

EFM 2013 - Frankfurt





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

Mit dem Voranschreiten des Jahres schreitet auch das TU Darmstadt Racing Team auf seinem Weg zur Fertigstellung des *theta2013* voran. Die Ankunft des Monocoques in Darmstadt sorgt nun auch dafür, dass sich ein Großteil der Arbeiten von den Computern an die Werkstatt verlagert, sodass erste Nacharbeiten und Maßnahmen für die Montage getroffen werden können. Ebenfalls bereiten wir uns auf die länger werdenden Tage vor, indem die Altfahrzeuge zu ersten Testläufen aus ihrem Winterschlaf befreit werden. Dabei werden erste Vorbereitungen zu

kommenden Veranstaltungen, wie dem Tag der Sponsoren am 16. April, getroffen.

Nachdem in der letzten Ausgabe das neue Monocoque vorgestellt wurde, berichten wir Ihnen in diesem Newsletter, in einem großen technischen Artikel über einen weiteren Entwicklungsbereich des *theta2013*, das Fahrwerk.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

DART Racing

## Mit quietschenden Reifen Der *theta2013* erhält ein heißes Fahrgestell

Durch die Neuentwicklung des Monocoques war es nötig, das Fahrwerk auf die neuen Rahmenbedingungen anzupassen. Dabei wurde neben der Kinematik, dem Stabilisator und dem Feder- /Dämpfersystem eine Neuheit in unserem Team umgesetzt, das Anti-Squad & Anti-Dive.

Das Fahrwerk hat die Aufgabe das Fahrzeug mit der Fahrbahn zu verbinden und die größtmögliche Kraft auf die Straße zu übertragen. Somit stellt es neben dem

Fahrer und dem Antriebsstrang ein zentrales Element jedes schnellen Autos dar. Unser Fahrwerk der letzten Jahre wurde mit dem *gamma2008* entwickelt und seit je her aufgrund seiner Eigenschaften von allen Fahrern gelobt und somit mit kleinen Anpassungen weiterverwendet. Mit der diesjährigen Entscheidung, ein neues Monocoque zu entwerfen und den Radstand auf die Reglementgrenze von 1525mm zu reduzieren, war letztlich die





Notwendigkeit gekommen, das Fahrwerk nicht nur anzupassen, sondern neu zu entwickeln. Ein übergeordnetes Ziel war hierbei auf lange Sicht das Wissen um die Auslegung neu aufzubauen und mit dem *theta2013* ein Versuchsfahrzeug für die folgenden Jahre bereit zu stellen. Somit soll ein optimales Setup erarbeitet werden, wodurch der langfristige Wettbewerbsvorteil eines schnellen Fahrzeuges im Fokus steht.

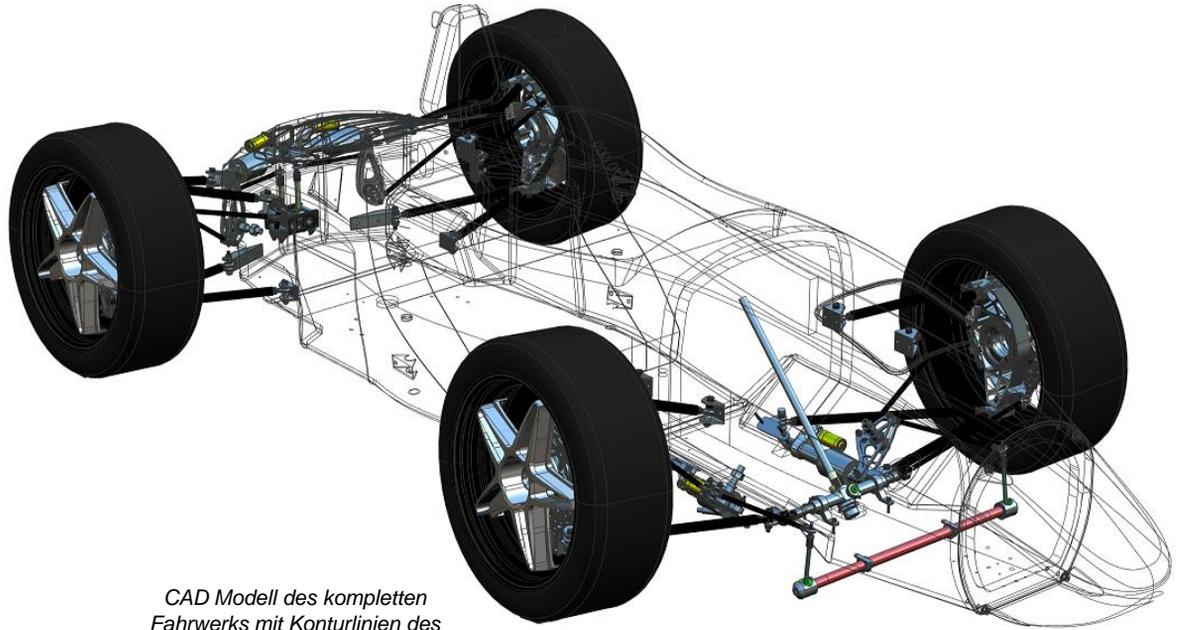
Bei der Entwicklung eines Gesamtfahrwerkkonzeptes besteht der erste Schritt in der Bestimmung einiger Grundparameter des Autos, unter anderem Radstand und Schwerpunkt. Anschließend werden die gewünschten kinematischen Funktionen des Fahrwerks bestimmt. Eine entscheidende Rolle spielen hierbei die Reifendaten, die den Grundstein jeder Fahrwerksimulation bilden.

Hierzu haben wir die einmalige Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Pirelli speziell für uns angefertigte Rennreifen zu verwenden. Diese wurden seit dem ersten Fahrzeug, dem *alpha2006*, bis heute stetig weiterentwickelt, sodass die gesammelte Erfahrung und das Verständnis um unser „schwarzes Gold“ in jedes neue Fahrzeug mit einfließen.



Darstellung der Pirelli Reifen  
Bild: Auszug DART Kalender 2013

Unter dem Begriff der Kinematik versteht man im Allgemeinen das Bewegungsverhalten von Körpern. Im Bezug auf das Fahrwerk ist das Einfederverhalten des Rades von höchstem Interesse, besonders bei Kurvenfahrten oder Lenkmanövern. Dieses wichtige Verhalten kann beispielsweise durch eine Veränderung der Anschraubpunkte der Querlenker, deren Winkel oder unterschiedliche Feder/Dämpfereinstellungen beeinflusst werden. Somit beeinflusst man die Reaktion auf Stöße oder die Neigung in Kurven und schließlich das gesamte Fahrverhalten.

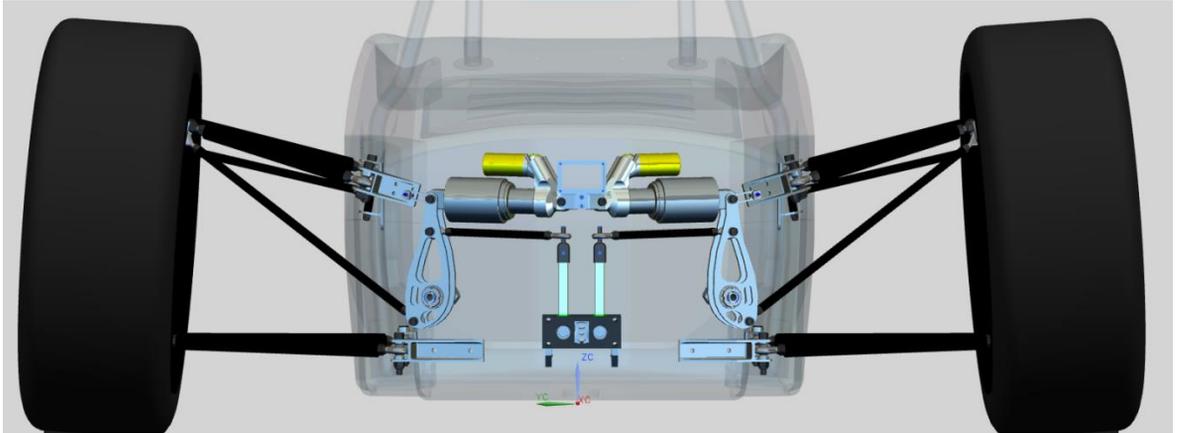


*CAD Modell des kompletten Fahrwerks mit Konturlinien des Monocoques*

In Bezug auf die Anbringung am Monocoque bestand anfangs die Herausforderung, parallel zur Entstehung des Chassis, definierte Punkte der Kinematik für die Fahrwerkshalterungen festzulegen. Mit dem kürzer werdendem Monocoque, dem geringeren Radstand und der Implementierung von Anti-Squad & Anti-Dive wurden unsere Rahmenbedingungen soweit verändert, dass die Konstrukteure beider Seiten, Chassis und Fahrwerk, täglich auf Veränderungen reagieren und Konzepte überarbeiten mussten. Dies war ein langer iterativer Prozess, bei dem letztlich ein optimaler

Kompromiss zwischen Leichtbau und Fahrdynamik gefunden wurde. Ohne kreative Ideen, wie der Verlagerung einiger Fahrwerkskomponenten an das Heck zugunsten des kürzeren Monocoques und der Konstruktion von kombinierten Halterungen für Querlenker und Dämpfer, wäre dies nicht möglich gewesen. Speziell die Halterungen der Querlenker wurden so positioniert, dass die angreifenden Kräfte ideal in das Monocoque eingeleitet werden und somit dessen CFK Lageraufbau optimal auf Scherung beanspruchen können.





CAD Modell: Heckansicht des theta2013

Um das Ziel „Leichtbau“ weiter voranzutreiben, wurde dieses Jahr von den herkömmlichen Stahlfedern auf ein Luft-Feder-Dämpfer System gewechselt. Damit konnte in Summe eine Gewichtsersparnis von 1kg erreicht werden. Durch die Unterstützung des Fachgebietes für Werkstoffkunde (MPA-IFW) der TU Darmstadt wurden statische Testläufe durchgeführt, welche die Überlegungen zum neuen Konzept stützen.

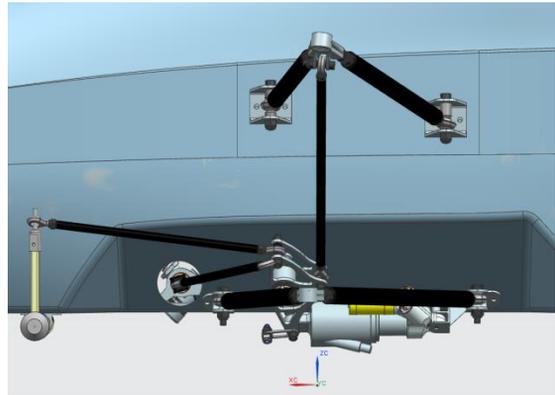
Aufgrund der neuen Kinematik und großen Überarbeitungen wurde zugunsten der Carbonrods auf die bis 2012 eingesetzten dreiteiligen Vollcarbon Querlenker verzichtet. Begründet wird diese Entscheidung vor allem durch den geplanten Einsatz von Anti-Squad & Anti-Dive. Hierunter versteht man eine Verhinderung der

Nickbewegung, die durch Beschleunigung oder Bremsen hervorgerufen wird. Jeder Autofahrer kennt dieses Absinken der Autofront bei einem starken Bremsvorgang oder das Absinken des Hecks bei starker Beschleunigung. Im Rennsport soll dieses Verhalten minimiert werden, da durch das "Abtauchen" des Autos Elemente der Aerodynamik beschädigt werden können und die Anströmung gestört wird. Es kann dabei vorkommen, dass die Fahrzeugnase bzw. der Frontflügel durch eine Nick-Bewegung des Autos beim Bremsen den Boden berührt und unter Umständen beschädigt wird. Ebenso kann durch eine solche Nick-Bewegung bei einer starken Beschleunigung der Unterboden aufsetzen und beschädigt werden.



Um Anti-Squad/Dive zu realisieren, musste eine neue Querlenkergeometrie gewählt werden, da die neu auftretenden Belastungen zum Versagen der Alten führen würden. Aufgrund der kurzen Entwicklungszeit war es in diesem Zuge nicht möglich, das vergangene Konzept der Vollcabron-Querlenker zu übertragen. Daher fährt DART dieses Jahr Zukauf-Rods der Firma Schütze-Stäbe, bestehend aus CFK. Für die kommende Saison besteht jedoch das Bestreben das alte Konzept auf das neue Fahrwerk anzupassen.

Durch die fehlende Erfahrung mit Anti-Squad & Anti-Dive gilt es in einem ersten Schritt mögliche Einstellungen im Testbetrieb zu evaluieren und den optimalen Wert für den Renneinsatz zu finden. Aus diesem Grund wurde mittels der Querlenkerbefestigungen die Einstellmöglichkeit von 0%, 20% und 40% Anti-Squad & Anti-Dive implementiert. Darüber hinaus wird der *theta2013* über eine Vielzahl von weiteren Stellschrauben verfügen, um das Setup des Fahrwerks auf die verschiedenen Bedingungen anzupassen.



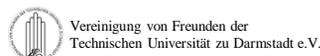
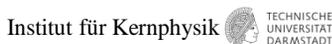
CAD Modell: Seitenansicht auf die vordere linken Radaufhängung

Dazu zählen die Höhe des Wankzentrums (Rollzentrum), welches die Neigung des Fahrzeuges in Kurven bestimmt, die Spur, welche die Fahrstabilität beeinflusst und der Sturz, welcher eine günstige Spannungsverteilung im Reifen ermöglicht.

Mit den in der Testphase gewonnenen Daten verfolgt die Fahrwerksabteilung das Ziel eine fundierte Datenbank aufzubauen, die folgenden Projekten wichtige Grundvoraussetzungen für eine Weiterentwicklung des Fahrwerks bietet.



## 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

