



NEWSLETTER

März und April 2019





NEUES AUS DEM VEREIN

Business Plan und Cost Report Workshop

Vergangenen Monat wurden wir von Continental nach Regensburg eingeladen, am 05.04.2019 einen Workshop über Business Plan und Cost Report zu besuchen. Zwei Teammitglieder, welche sich in dieser Saison damit beschäftigen, meldeten sich daraufhin an. Aufgrund der langen Distanz von Freiberg nach Regensburg sind wir bereits einen Tag früher zusammen mit Mitgliedern des Elbflorace Teams aus Dresden angereist. Continental reservierte für uns zwei Zimmer im Park Plaza Hotel in Nürnberg. Nach dem Einchecken blieb noch etwas Zeit, um sich das Nürnberger Zentrum anzuschauen. Am nächsten Tag ging es dann früh raus, um pünktlich beim Workshop in Regensburg anzukommen. Neben dem Kennenlernen mit anderen Teams und unserem Sponsor Continental ging es im siebenstündigen Workshop um praktische Tipps zum Erstellen von Business Plan und Cost Report. Gerade für die statischen Disziplinen war das Arbeiten mit den anderen Teams in praktischen Einheiten sehr hilfreich.



Vom Global Player lernen, was für den Business Plan wichtig ist

Autor: Miriam Hähnel



NEUES AUS DEM VEREIN

Fertigungsprozess des Chassis

Das Monocoque ist das Herz des Autos. An ihm sind alle Teile befestigt. Es besteht aus zwei Aluminiumblechen, die über eine Aluminiumwabe miteinander verbunden sind. Die dafür nötigen Bleche wurden von PW Oertel wassergestrahlt und die Kernwabenstruktur von IWE Greifswald bereitgestellt. Da die Wabe und die Bleche miteinander verklebt werden, mussten zuerst die Bleche angeschliffen werden. Dies gewährleistet den optimalen Zusammenhalt durch den Kleber. Anschließend wurden die Bleche grob zurechtgebogen. Um die nötige Formgenauigkeit zu erreichen, wurden die Bleche und Waben mithilfe von Gewindestiften auf einer Aluminiumform zurechtgebogen und fixiert. Die Aluminiumform aus dem Vorjahr wurde wiederverwendet. Im Vergleich zur Holzform erreicht man mit einer Aluminiumform eine höhere Genauigkeit, da Aluminium sich unter Wärme gleichmäßig ausdehnt.



Maßgenaues Biegen der Chassis-Bleche



NEUES AUS DEM VEREIN

Fertigungsprozess des Chassis

Vor allem das Fahrwerk profitiert davon. An den Befestigungspunkten wurde die Wabe durch Inlays aus Aluminium ersetzt. Diese wurden vom Wasserstrahlzentrum Weinhold gefertigt. Nachdem das Monocoque zum ersten Mal lose zusammengesetzt war, wurde es zur Reinigung auseinandergebaut und zum Backen wieder zusammengebaut. Während des Backens wurden Wabe und Blech in 24 Stunden bei 175°C bei der Firma High-Heat miteinander verklebt. Dazu ist es allerdings nötig, dass beide Komponenten die gesamte Zeit aufeinandergepresst werden. Aus diesem Grund wird zuerst ein Vlies und danach ein Vakuumsack um die Konstruktion gelegt. Dieser wird anschließend auf 0,2 Bar evakuiert. Der Luftdruck außenrum presst dabei das Monocoque überall gleichmäßig zusammen. Nach dem Entformen mussten noch Klebereste entfernt und der Boden mit Hilfe von Winkelblechen angeklebt und genietet werden. Zum Schluss wurden alle Stellen, an denen die Wabe offen sichtbar ist, mit Harz verklebt und die Außenhaut für das Lackieren angeschliffen.



Wichtige Anpassungsarbeiten für die richtige Lage der Anbindungspunkte

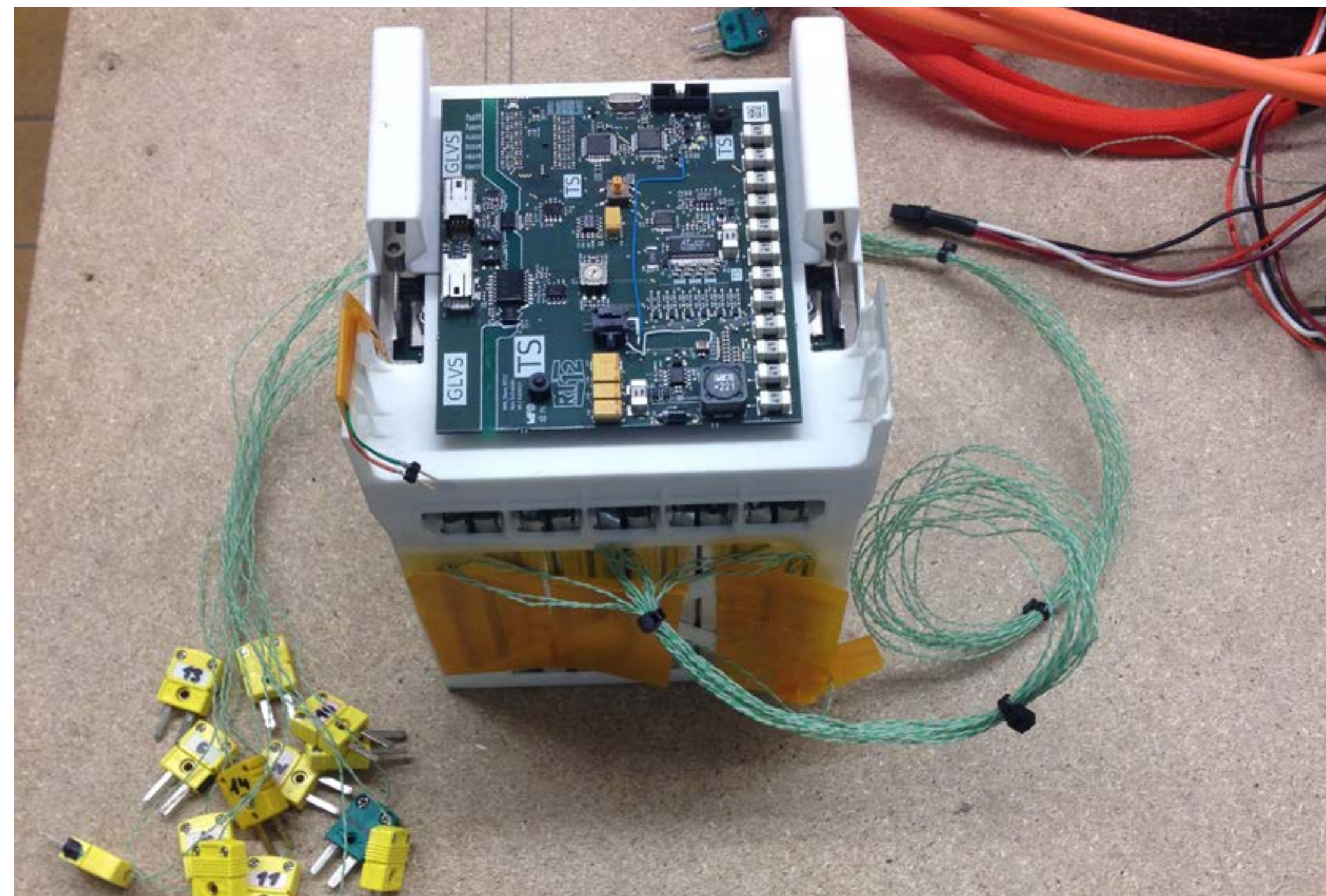
Autor: Georg Bornitz



NEUES AUS DEM VEREIN

Akkustacktest

Vom 01.04. bis zum 05.04. haben wir einen unserer Akku-Stacks bei der IAV GmbH in Stollberg testen können. Für diese Tests sind im Voraus zwei kleine Akkucontainer angefertigt worden. Der erste Container ist wie der Akkucontainer aus der Vorjahressaison aus Aluminium geschweißt worden. Der zweite wurde als Sandwichmaterial ausgeführt, mit Carbon als Decklage und Aluminiumwabe als Kernmaterial. In der kommenden Saison soll der Aluminium-Container durch einen Container aus Verbundmaterial ersetzt werden. Um zu prüfen, wie warm der Akku im Betrieb bei Einsatz des Sandwichmaterials wird und ob eine zusätzliche Kühlung erforderlich wird, sind die Tests bei der IAV durchgeführt worden. Um den Verlauf der Temperatur im Inneren des Stacks zu messen, ist ein Test-Stack aus der letzten Saison mit Thermoelementen ausgestattet worden. Auch in den Containern wurde an mehreren Stellen die Temperatur der Wände und der Luft gemessen. Bei der IAV GmbH konnten wir einen klimatisierten Prüfstand nutzen, in dem verschiedene Temperaturen im Stack eingestellt werden konnten.



Akkustack mit Thermoelementen

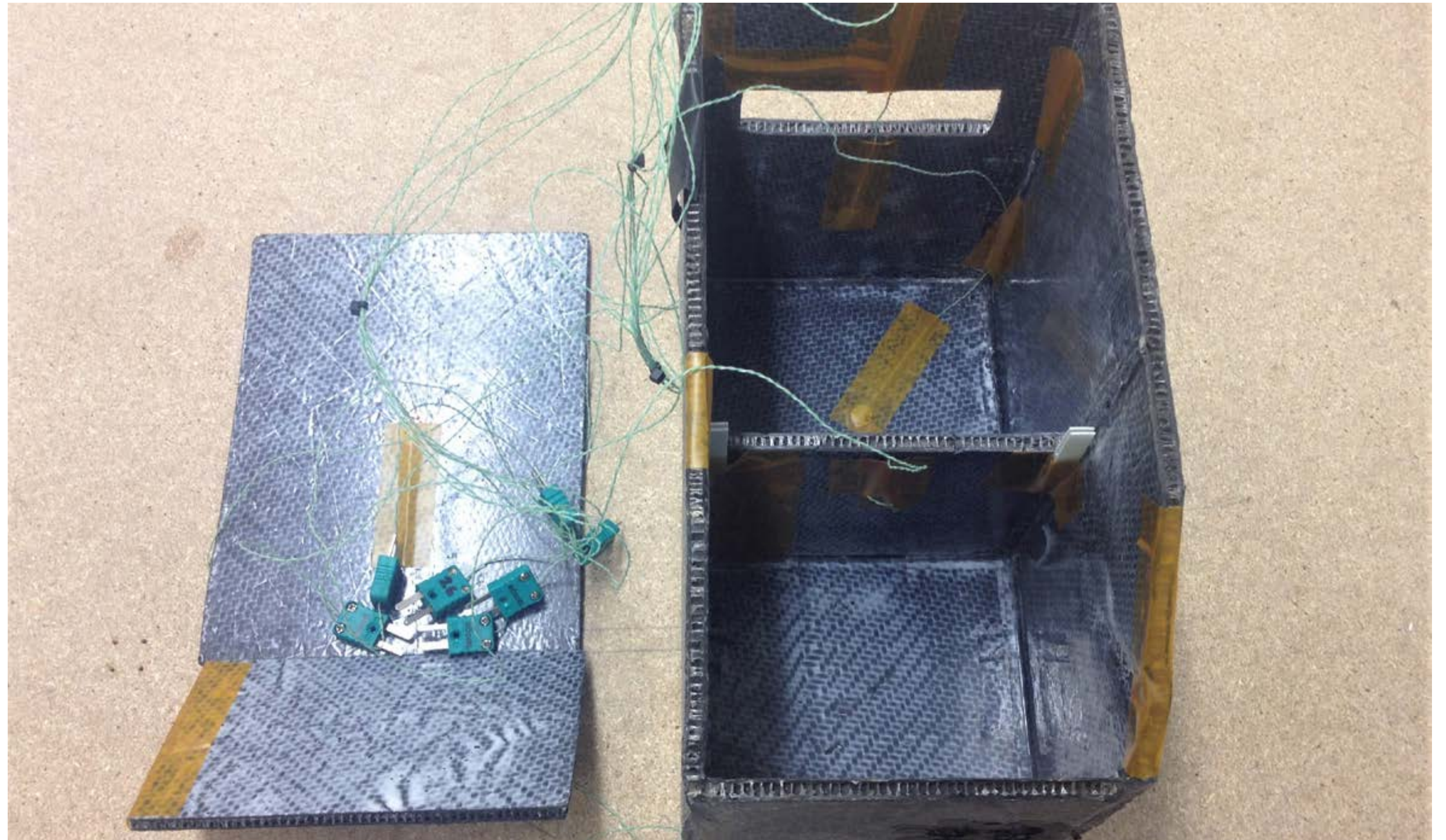
Autor: Johanna Adam



NEUES AUS DEM VEREIN

Akkustacktest

Danach wurde mit dem Stack eine reale Kurve aus einem letztjährigen Endurance abgefahren. Mit der Auswertung der Ergebnisse zeigen wir uns optimistisch, dass ein Carboncontainer in Zusammenspiel mit einer offenen Kühlung verwendet werden kann und dadurch das Ziel erreicht wird, beim RT13 weiter Gewicht einzusparen. Diese Verbesserung ist durch unseren Sponsor IAV GmbH möglich, auf diesem Wege wollen wir uns für die Testmöglichkeit auf dem Prüfstand in Stollberg nochmals bedanken.



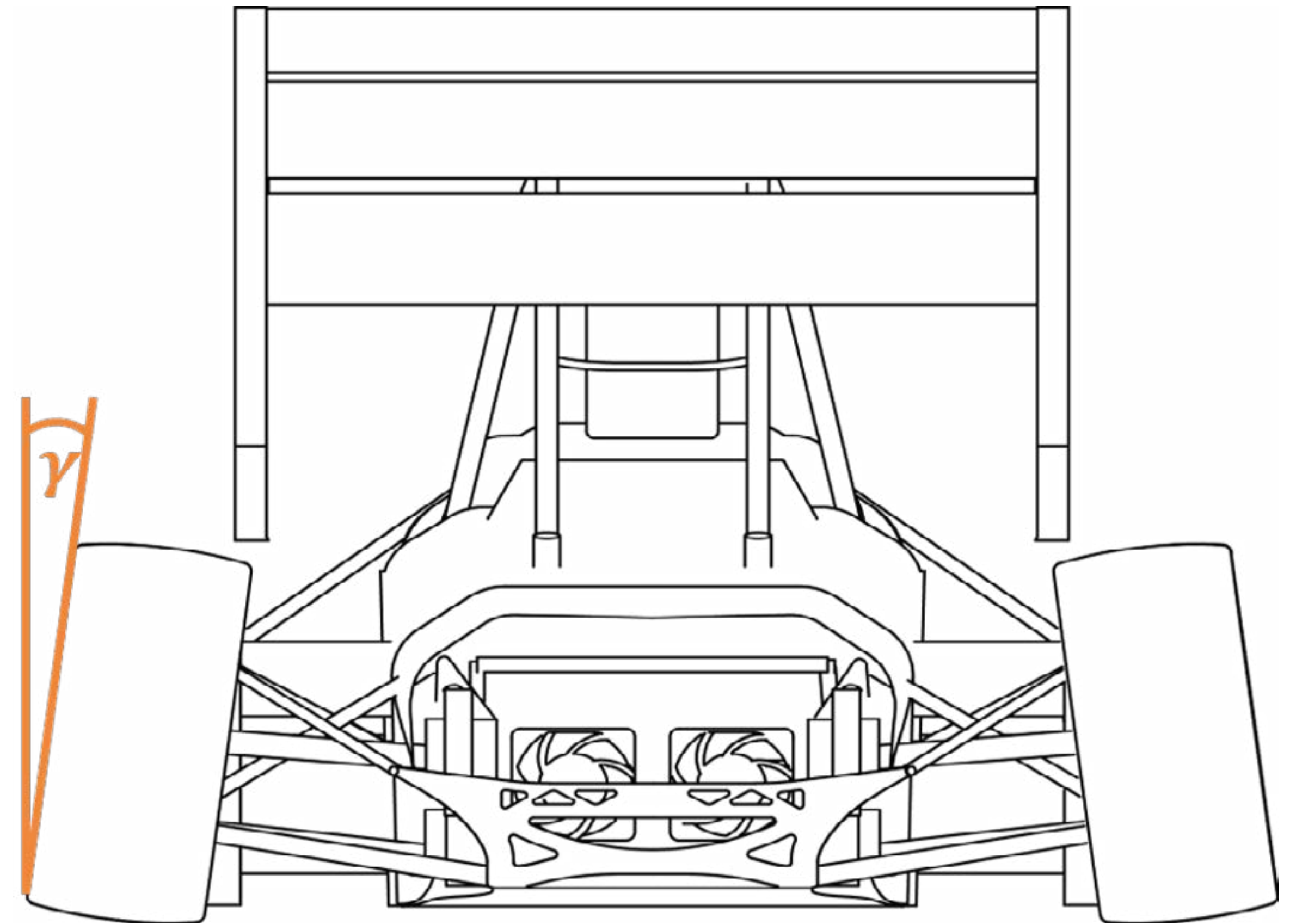
Getesteter Carbon Akku- Container



WIE EIN RT ENTSTEHT

Kinematikentwicklung

Als meist einzige Kontaktpunkte zur Straße übertragen die Reifen den Großteil der Kräfte unseres Rennwagens. Um maximale Längs-, Quer- und Gierbeschleunigungen (Beschleunigung der Drehung um die Hochachse des Autos) zu ermöglichen, müssen die vom Reifen übertragbaren Kräfte so groß wie möglich sein. Diese Kräfte sind unter anderem von Aufstandskraft, Sturz- und Schräglaufwinkel, aber auch von Luftdruck und Reifentemperatur abhängig. Die Fahrwerksentwicklung startet mit Hilfe eines empirischen Reifenmodells, welches von Continental auf Basis von Prüfstandsmessungen erstellt und uns zur Verfügung gestellt wird. Damit werden für verschiedene Lastfälle die optimalen Reifenstellungen bestimmt. So wird zum Beispiel längsdynamisch beim Bremsen und Beschleunigen möglichst 0° Sturz benötigt.

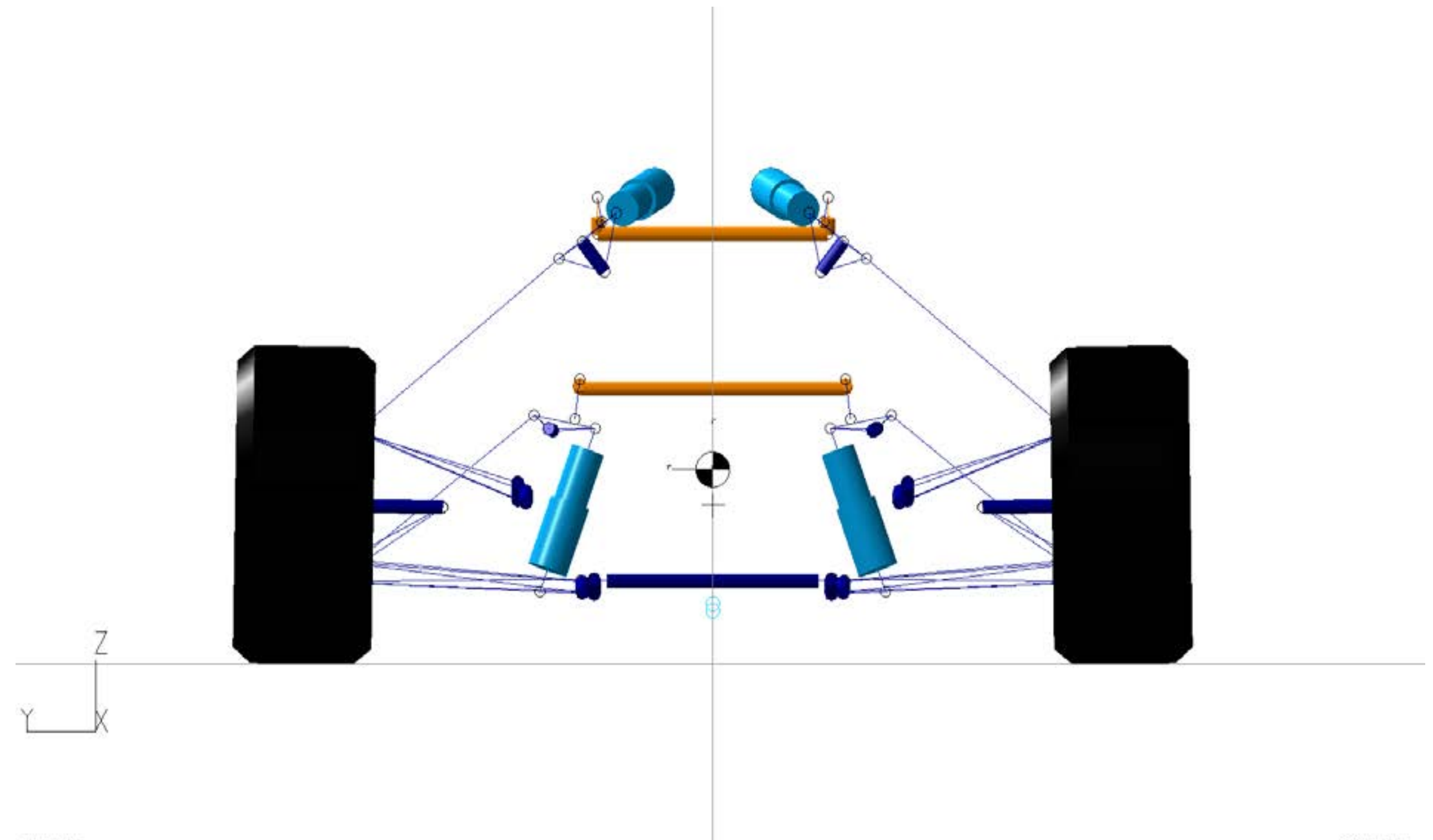




WIE EIN RT ENTSTEHT

Kinematikentwicklung

Bei Kurvenfahrt ist ein negativer Sturz an den kurvenäußeren Rädern erwünscht, das bedeutet, dass die Oberseite des Reifens in Richtung Fahrzeugmitte gekippt ist. Dagegen lassen sich an den kurveninneren Rädern durch positiven Sturz größere Querkräfte erzielen. Da während der Kurvenfahrt ein Großteil der Aufstandskräfte des Fahrzeuges auf den kurvenäußeren Rädern lastet, können dort auch am meisten Querkräfte übertragen werden, weshalb das Auto rundum im statischen Normalzustand einen negativen Sturz eingestellt hat. Der Nachteil, der an den kurveninneren Rädern durch den negativen Sturz entsteht, wird dabei von dem größeren Vorteil an den kurvenäußeren Rädern ausgeglichen.



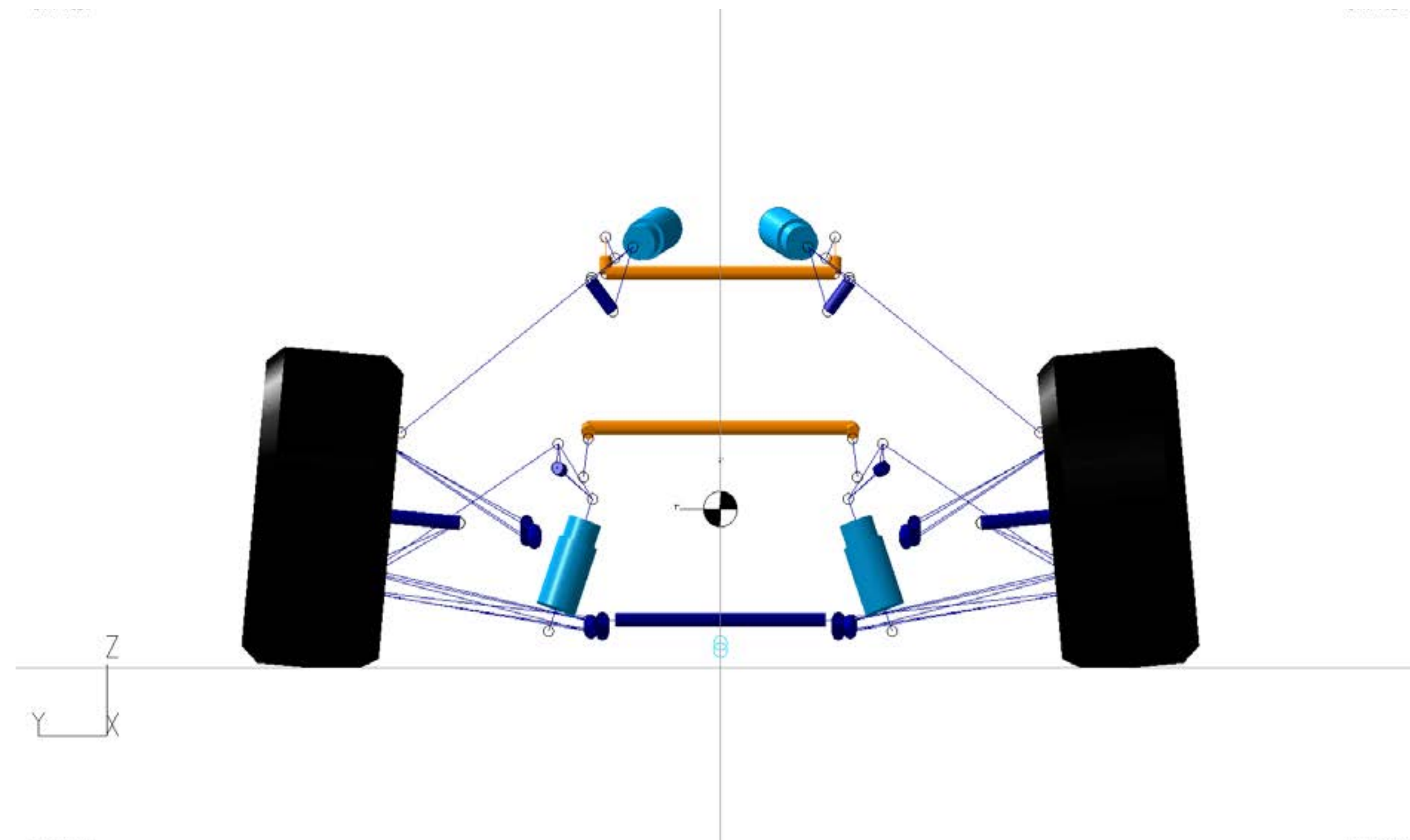
Fahrwerk ausgefedert



WIE EIN RT ENTSTEHT

Kinematikentwicklung

Die Kinematik des Fahrzeuges wird so gestaltet, dass ein möglichst guter Kompromiss aus Längs- und Querdynamik gefunden wird. Dabei wird das Hauptaugenmerk auf die Querdynamik gelegt, da Verbesserungen hierin auf den kurvenreichen Formula-Student- Strecken einen etwa 4-mal größeren Zeitgewinn bringen. Umgesetzt wird das durch die Veränderungen der Radstellungen (Sturz und Spur) während des Ein- und Ausfederns der Räder, sowie während des Lenkens. Während der RT einfedert, wird der Sturz negativer. Dadurch kommt es, wenn das Auto in der Kurvenfahrt wankt und dabei an den kurvenäußeren Rädern ein- und an den kurveninneren Rädern ausfedert, zu möglichst wenig Sturzänderung an den kurvenäußeren Rädern. Dieses Verhalten wird durch die Position der Querlenkerpunkte am Chassis und an den Radträgern erzeugt. Zusätzlich dazu sind die Anbindungspunkte der Querlenker am Radträger so gewählt, dass beim Lenken der Sturz am kurveninneren Rad positiver und am kurvenäußeren Rad negativer wird. Beide Effekte der Sturzänderung durch das Lenken und durch das Wanken werden aufeinander angepasst, um sowohl in engen, als auch in langgezogenen Kurven ein gutes Fahrverhalten garantieren zu können.



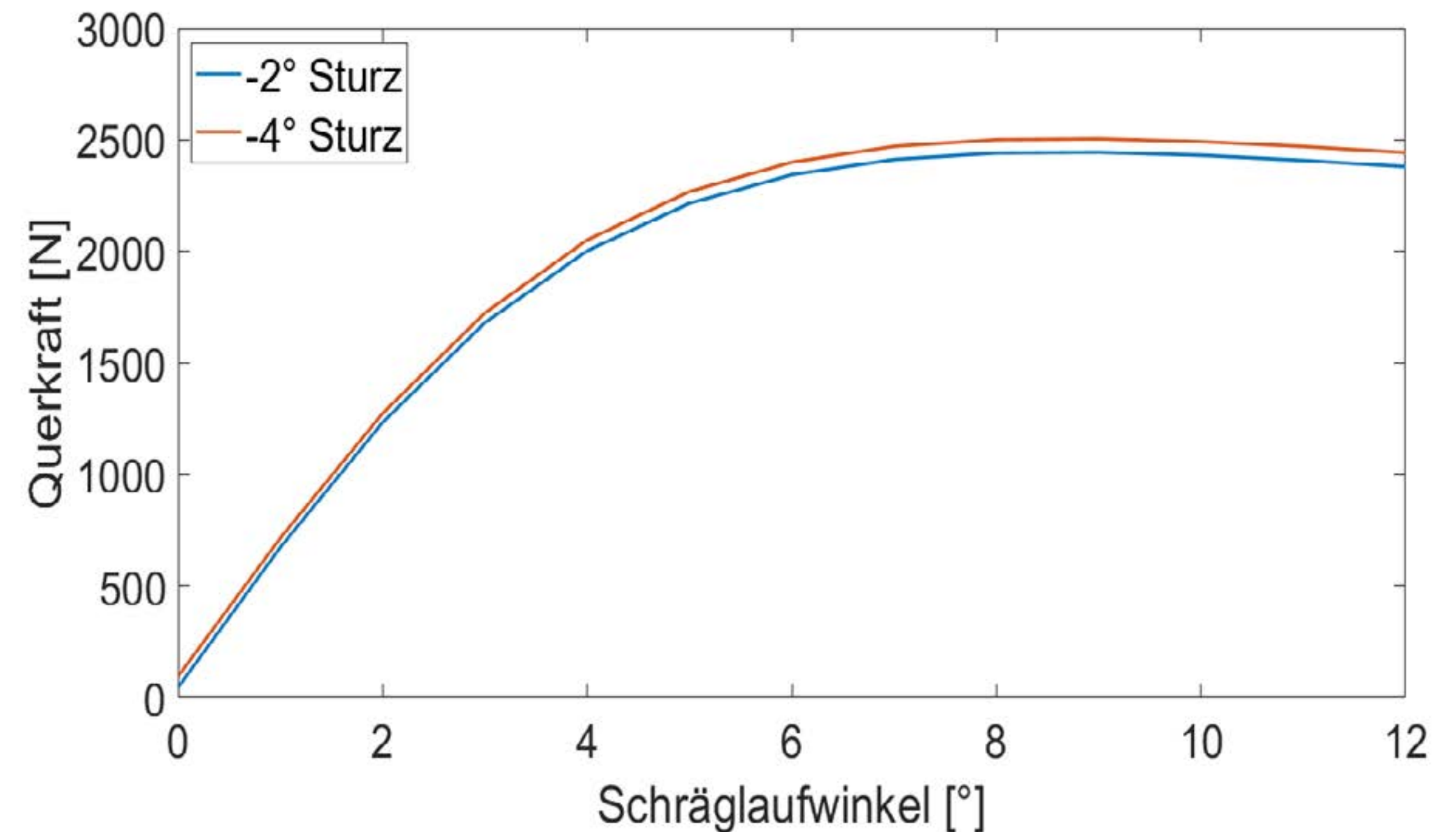
Fahrwerk eingefedert



WIE EIN RT ENTSTEHT

Kinematikentwicklung

Je nach Radlast und Sturz erreichen die Reifen bei einem unterschiedlichen Schräglaufwinkel ihre maximale Querkraft. Um sowohl das kurveninnere Rad, als auch das kurvenäußere Rad so nah wie möglich an diesem Schräglaufwinkel zu halten, lenken beide Räder unterschiedlich stark ein. Dabei ist die Lenkgeometrie des RTs so ausgelegt, dass bei der Kurvenfahrt das innere Rad stärker eingelenkt wird als das äußere Rad. Man spricht von einer Ackermann-Lenkung. Um das Fahrverhalten des RTs anzupassen, verwenden wir zusätzlich zu den Federn und Dämpfern Stabilisatoren an der Vorder- und Hinterachse. Diese koppeln die linke Seite mit der rechten Seite des Fahrzeuges und verhindern so eine zu starke Wankbewegung des RTs bei Kurvenfahrten. Außerdem können wir durch unterschiedliche Stabilisatorhärten an der Vorder- und Hinterachse die Steuertendenzen des Fahrzeuges einstellen. Die Einstellung erfolgt durch austauschbare Biegeschwerter. Wird der Stabilisator an der Vorderachse härter gestellt als an der Hinterachse, so neigt das Fahrzeug zum untersteuern. Dagegen sorgt ein härterer Stabilisator an der Hinterachse für ein eher übersteuerndes Fahrverhalten. So können wir beim Testen und auf den Events je nach Streckenbedingungen und Fahrervorlieben das Fahrverhalten anpassen.



Abhängigkeit der Querkraft zum Schräglaufwinkel

Autor: Lucas Dulewicz

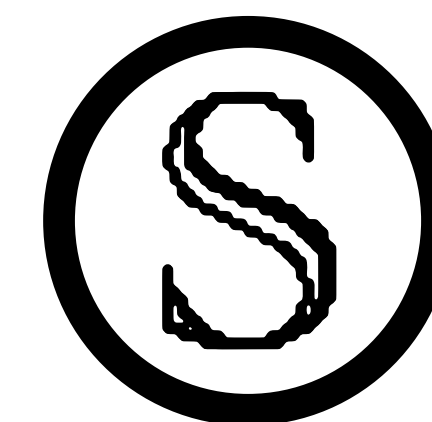
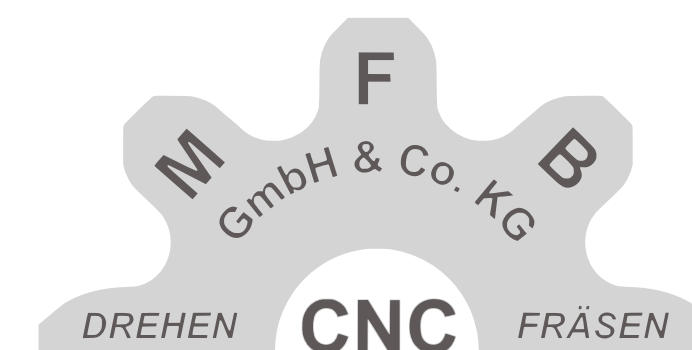


FÖRDERER DER SAISON RT13

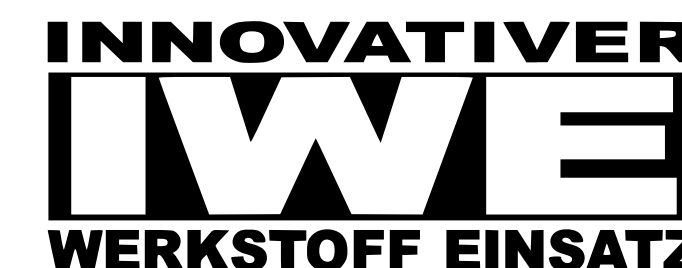
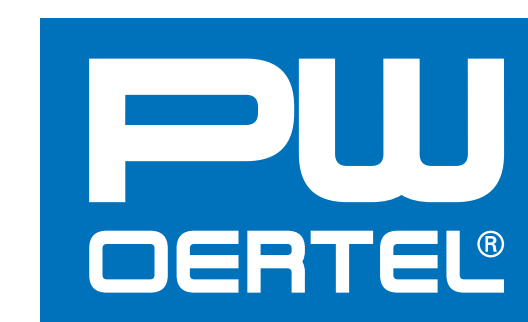
Wir sagen Danke!



BOSCH



AM METALS





FÖRDERER DER SAISON RT13

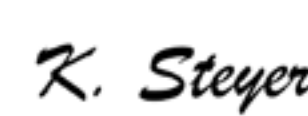
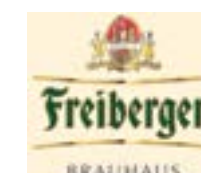
Wir sagen Danke!





FÖRDERER DER SAISON RT13

Wir sagen Danke!





RACETECH RACING TEAM

Impressum

TU Bergakademie Freiberg e.V.
Bernhard-von-Cotta-Straße 4
09596 Freiberg

info@racetech.tu-freiberg.de
<http://www.racetech-racingteam.de>
Tel.: 03731 39 3962

Technische Projektleitung / CTO



Wieland Porep

Organisatorische Projektleitung / CEO



Diana Weickert

Schatzmeisterin



Martha Uhrlaß