

Racetech Racing Team

TU Bergakademie Freiberg e.V.

Neues aus dem Verein

Blick ins Modul - Schau rein!

Wer ist wer?

Termine

Newsletter 12/2015



Liebe Sponsoren, Freunde und Förderer,

der Dezember war wohl der bisher anstrengendste Monat der Saison. Dazu trug vor allem unser Konstruktionsschuss am 17. Dezember bei. Er stellt das Ende der Design-Phase dar und markiert gleichzeitig den Beginn der Fertigungsphase. Um dabei einen reibungslosen Übergang zu gewährleisten, ist ein vollständiges CAD-Modell unentbehrlich, denn am 3D-Modell können Kollisionen oder Probleme frühzeitig erkannt und rechtzeitig behoben werden. Und so ist es wenig verwunderlich, wenn das Licht im Büro jede Nacht ein bisschen länger brennt und man sich am nächsten Tag fragt, ob die Leute schon wieder oder immer noch da sind.

Als Ausgleich zu all dem Stress war das Kartfahren in Chemnitz und Grimma eine willkommene Abwechslung – aber nicht ohne Hinter-

gedanken, denn dabei zeigt sich auch, wer als Fahrer des RT10 in Frage kommen könnte.

In der Vorweihnachtszeit haben wir auch wieder Unterstützungen unserer Sponsoren in Form von Elektromotoren oder Getriebeöl erhalten. Passend dazu beginnt auch die Planung der Fertigungsphase, wobei zum Beispiel der Materialbedarf für die Bauteile abgeschätzt und Fertigungskapazitäten ausgelotet werden.

Über Weihnachten und Silvester geht es dann in Freiberg traditionell etwa ruhiger zu, aber wer denkt, dass sich nun alle entspannt zurücklehnen, muss eines Besseren belehrt werden:

Da im Januar die Registrierungen für die Events der Formula Student Saison 2015/2016 mit den zugehörigen Registration-Quiz stattfinden, steht über die vorlesungsfreie Zeit zwischen Weihnachten und Neujahr für viele Teammit-

glieder das Lernen der Formula Student Regeln auf dem Plan.

Was noch alles im Dezember passiert ist, können Sie im aktuellen Newsletter lesen. Wir wünschen Ihnen dabei viel Spaß und einen guten Rutsch in das neue Jahr!

dass Berling Kamin Lehmann

Neues aus dem Verein	04
Blick ins Modul Simulation	10
Wer ist wer?	14
Termine	19
Sponsoren des RT10	21
Impressum	25

Neues aus dem Verein



Konstruktionsphase

Anfangen mit kleinen Einführungskursen für unsere Neulinge zu Beginn des Semesters, startet nun auch die Konstruktionsphase des neuen Autos. Wöchentlich dienstags, mittwochs und donnerstags ab 20 Uhr treffen sich dann die Konstrukteure im CAD-Pool der Universität, um den RT10 am Computer als 3D-Modell entstehen zu lassen. Dabei helfen uns natürlich auch immer unsere Alumni, die den Neulingen meist sehr gut bei Konstruktion und Auslegung der Bauteile helfen können.

Um den Konstruktionsschluss am 17. Dezember einhalten zu können, gibt es neben den wöchentlichen Konstruktionsabenden auch ganze Konstruktionswochenenden. Von Freitag bis Sonntag sind dann rund um die Uhr erfahrene Teammitglieder vor Ort, um bei Schnittstellenproblemen zu helfen und die Konstrukteure zu unterstützen.

Da sich mit leerem Bauch nur schlecht konstruieren

lässt („In einem starken Körper wohnt ein starker Geist“ – Dalei Lama) gibt es mit Hilfe des Moduls Organisation zu den Konstruktionswochenenden natürlich auch immer Verpflegung. Gestärkt geht es dann für alle wieder an das CAD-Modell.



EDAG Intergration Excellence Award

Nachdem wir die Bewerbungsphase zum „EDAG – Integration Excellence Award“ erfolgreich absolviert hatten und zum Finale nach Fulda eingeladen wurden, fuhren wir am 27. November zu dritt, mit dem RT09 im Gepäck, zur EGAD nach Fulda. Bei diesem Wettbewerb geht es darum, eine Integrationsleistung, Bauteile mit hohem Funktionsintegrationsgrad oder ähnliches, an seinem selbstgebauten Formula Student Rennwagen, darzustellen und vor einer Fachjury zu verteidigen.

In Fulda angekommen lernten wir die anderen vier Finalteilnehmer kennen und ließen den Abend gemeinsam auf dem Weihnachtsmarkt und in der Havana Bar ausklingen. Nach dem Frühstück am nächsten Morgen starteten wir den Tag mit einer Führung durch den EDAG-Showroom, dort wurden alte und neue Projekte der EDAG ausgestellt. Neben bewährten Konzepten konnten auch futuristisch an-

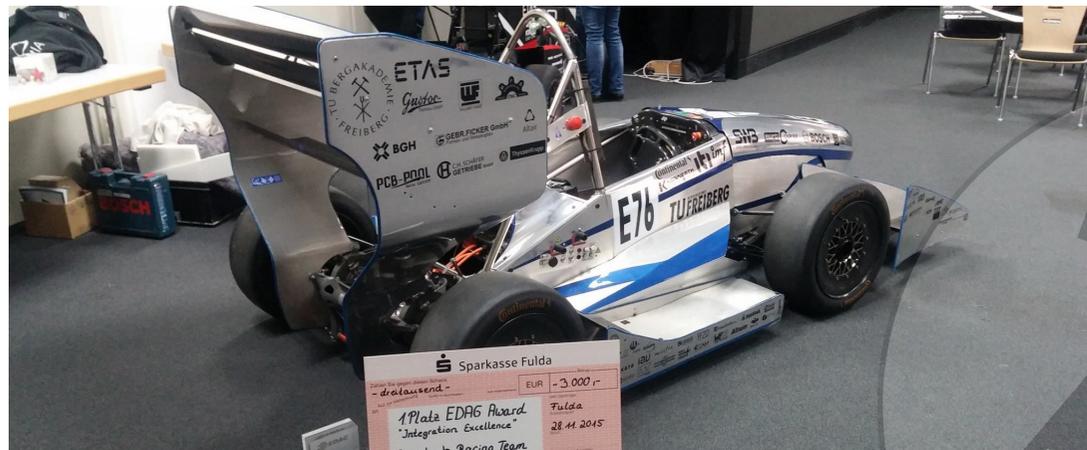
mutende Ideen bewundert werden. Wir durften als zweites Team unser Thema, das Magnesium Sandwich, vorzustellen und verteidigen. Nach 45 Minuten Vortrag und anschließenden Fragen durch die Jury, war es geschafft und wir konnten uns beim Mittagessen für das Nachmittagsprogramm stärken. Einem Gespräch mit Führungskräften der EDAG über Chan-

cen und Möglichkeiten bei der EDAG folgte das erste Highlight des Tages: Wir hatten die Möglichkeit verschiedene Elektroautos wie den BMW i8 und BMW i3 selbst zu fahren, was eine Menge Spaß und quietschende Reifen zur Folge hatte. Im Anschluss daran wurde es noch einmal spannend, die Platzierungen wurden bekannt gegeben.



Zu unserer eigenen Überraschung hatten wir gewonnen und nach einem kurzen ungläubigen Moment war die Freude groß. Das obligatorische Siegerfoto folgte und wir konnten den RT09 einpacken und mit einem Scheck über 3000 Euro glücklich nach Hause fahren.

An dieser Stelle noch einmal ein herzlicher Dank an die EDAG für das tolle Rahmenprogramm und den tollen Wettbewerb. Außerdem einen Dank an die anderen Teilnehmer für den schönen Abend und den tollen Wettbewerbstag.



Volle Kraft voraus!

Schon vor Weihnachten konnten wir ein großes Paket der Robert Bosch GmbH in Empfang nehmen. Darin enthalten: unsere 2 neuen SMG138, die Elektromotoren des RT10. Auf Grund unserer guten Erfahrung mit den Motoren und ihrer hohe Zuverlässigkeit treiben die permanent erregten Synchronmaschinen auch unseren neuen RT an.

Wir möchten der Robert Bosch GmbH und insbesondere unserem Ansprechpartner René Socher herzlich für die andauernde Unterstützung danken und freuen uns schon darauf, gemeinsam die Inbetriebnahme des RT10 in Angriff zu nehmen!



Läuft ja wie geschmiert!

Von unserem langjährigen Unterstützer ADDINOL erhalten wir auch dieses Jahr wieder unsere Schmierstoffe. Neben dem Getriebeöl für den RT10 haben wir auch Öl für unsere dringend pflegebedürftige Drehbank und unsere Altfahrzeuge erhalten.

Wir möchten uns herzlich bei der ADDINOL Lube Oil GmbH und unserem Ansprechpartner Herrn Ernst für die Unterstützung bedanken!



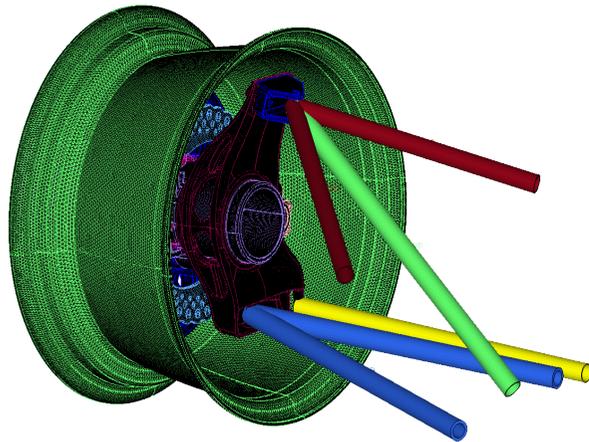
Blick ins Modul Simulation



Blick ins Modul Simulation

Simulation

Als eines der wenigen Teams in der Formula Student verfügt das Racetech-Racingteam über ein eigenes Modul für mechanische FEM-Simulation. Dabei werden die komplexen Geometrien von Guss- und Frästeilen in kleine Elemente unterteilt, mit denen dann Optimierungen und Analysen durchgeführt werden können.



Saisonablauf

Zu Beginn jeder Saison steht es im Vordergrund, erworbenes Wissen schnell und effizient an neue Modulmitglieder weiterzugeben. Diese Phase beginnt jedes Jahr mit einem dreitägigen Workshop, der in Grundzügen den Einsatz der Programmsuit Hyperworks umfasst. Nach Abschluss des Workshops werden über die nächsten Wochen Übungsaufgaben verteilt, die in ihrem Anspruch zunehmen. Mit einem erstaunlichen Lernfortschritt stellten sich dieses Jahr 5 neue Mitglieder diesen Aufgaben, um in den nächsten Wochen auf die Aufträge der Konstrukteure der mechanischen Module entgegenzunehmen. Unterteilt in die 2 Bereiche Topologieoptimierung und Spannungsanalyse unterstützt unser Modul iterativ die Entwicklung und Feinanpassung der Bauteile der RT's. Dieser Prozess beginnt bei den komple-

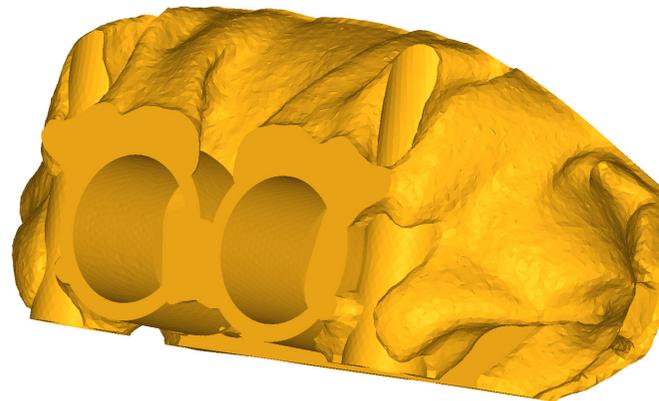
xesten Bauteilen mit einem Bauraummodell, in dem der Konstrukteur einen großen Volumenkörper des ihm zur Verfügung stehendes Bauraums erstellt und Anbindungspunkte festlegt. Dieses Modell wird unserem Modul dann zusammen mit einer Tabelle von auftretenden Lastfällen übergeben, dabei werden die Lastfälle entweder berechnet oder als Mess- bzw. Erfahrungswerte übernommen. Die Topologieoptimierung gibt dann einen groben Überblick über zu erwartende Lastpfade und Materialverteilung. Trotz beachtlicher Aussagekraft der Ergebnisse, ist eine große Menge an Erfahrung notwendig, dieses Modell konstruktiv in ein Bauteil zu überführen. Sobald die erste konstruierte Variante vorliegt, beginnt die Phase der Spannungsanalyse, bei der das konstruierte Modell erneut mit den zu erwartenden Lastfällen simuliert wird. Das Ergebnis liefert

Aussagen über die Schwachstellen des Bauteils. Überschreiten diese einen Sicherheitsfaktor, fügt der Konstrukteur in seinem Modell an diesen Stellen Material hinzu bzw. optimiert schwach belastete Geometrien. Je nach Komplexität des Bauteils wird dieser Prozess bis zu sieben Mal iterativ wiederholt. Mit Beginn der Fertigungsphase und dem damit verbundenen Abschluss in der Bauteilentwicklung, steht für die restliche Saison die Validierung der Modelle im Vordergrund. Dennoch liegt die allgemeine Aufgabendichte in dieser Zeit unter der der anderen Modulen, so dass die Simulation in der Werkstatt oder bei organisatorischen Projekten etwas aushilft.

Hintergrund

Die mechanische Simulation basiert auf der Finite-Elemente-Methode (kurz FEM), bei der komplexe Geometrien in kleine Teile, die Elemente unterteilt

werden. Diese Elemente wiederum sind geometrisch einfache Körper wie Dreiecke, Rechtecke, Tetraeder oder Würfel. Bei auftretenden Belastungen an diesen kleinen Bauteilen existieren Lösungsformeln. Auf diese Weise werden die Elemente genutzt um in einem numerischen Verfahren die Lösung der dadurch entstehenden partiellen Differentialgleichung, welche eine Näherungsfunktion an die schwache Lösung der Diffe-



rentialgleichung darstellt, zu ermitteln. Tendenziell verbessert sich dabei die Qualität der Lösung mit Erhöhung der Elementanzahl.

Praktisches Vorgehen

In der praktischen Anwendung kommt man mit der komplizierten Mathematik hinter der FEM kaum in Berührung. Der Hauptaufwand beim Aufbau eines Modells besteht in der Erzeugung des sogenannten Netzes, welches eine Bezeichnung für die Gesamtheit der bauteilrepräsentierenden Elemente ist. Nur mit annähernd idealen Elementflächen oder Volumenelementen erreicht das Ergebnis eine aussagekräftige und verlässliche Genauigkeit, mit der der Konstrukteur weiterarbeiten kann. Dazu findet zunächst eine Geometriebereinigung statt, bei der Übernahmefehler beim Importieren des Dateiformats STEP ausgeglichen und an die Netzerzeugung

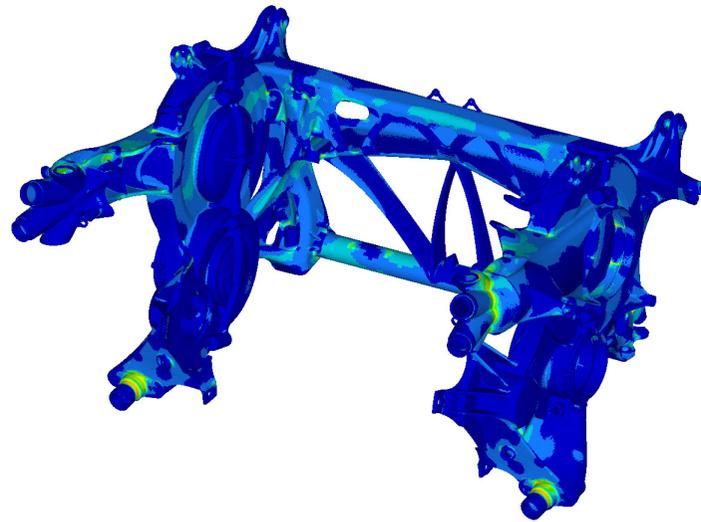
angeglichene Geometrievereinfachung durchgeführt wird. Anschließend wird ein Netz erzeugt und eventuell auftretende Fehler beseitigt. Mit der Fertigstellung des Netzes ist dann auch der größte Zeitliche Aufwand bewältigt. Es werden nun Einspannung und Kräfte angetragen, Materialien zugewiesen und andere Randbedingungen wie z.B. Kontaktflächen definiert und danach dem Solver übergeben. Dabei bestehen Gussteile aus einer bis drei Millionen Elementen und beanspruchen dementsprechend eine lange Rechenzeit. Sogar auf den von der TU Freiberg bereitgestellten Teilkapazitäten der Server rechnen große Modelle bis zu 48h.

Ziele und Aufgaben der Saison

Mit einer Modulstärke von 7 Personen ist die Simulation dieses Jahr in Punkto Personenzahl besser ausgestattet als die letzten Jahre. Obwohl 5 Mitglieder

erst seit diesem Jahr dabei sind, sind wir zuversichtlich, alle Aufgaben professionell zu bewältigen.

Neben der Einarbeitungsphase modellieren wir momentan 3-Punkt-Biegeversuche, um bestimmte Parameter für die Simulation zu ermitteln, die wir für die Berechnung benötigen, aber nicht vom Hersteller erhalten können. Zu diesem Zweck werden durch



verschiedene Materialkarten Simulationen erstellt, um auf diesem Weg optimal validieren zu können. Im Laufe des Jahres wird die Simulation des Monoques die schwierigste Aufgabe, allerdings kann auch diese durch den Torsionssteifigkeitstest validiert werden.

Im Verlauf der Konstruktionsphase führen wir die Vorgehensweise der iterativen Unterstützung fort, werden jedoch einige zusätzliche Topologieoptimierungen und Spannungsanalysen durchführen. Im nächsten Kalenderjahr sollen diese Simulationen dann falls möglich, ebenfalls mit Realtests validiert werden.

Wer ist Wer?



Elias, Kaminski

Studiengang / Semester:

Bachelor Angewandte Informatik / 1. Semester

Herkunftsort:

Riesa

Alter:

19

Hobbies:

Musik, Sport

Seit wann bei Racetech?

Oktober 2015

In welchem Modul bist du tätig und was genau sind deine Aufgaben/dein Bauteil?

Diese Saison bin ich im Modul Elektronik unter Max Schneiders Leitung tätig. Derzeit überarbeite und erstelle ich Schaltpläne. Außerdem übernehme ich verschiedenste kleinere Aufgaben.

Warum hast du dich dafür entschieden, bei Racetech mitzumachen und was begeistert dich?

Herausforderungen gemeinsam lösen, dabei einen Rennwagen aus erster Hand kennenlernen und verstehen, sowie der Erfahrungsaustausch zwischen einem weitem Feld von Altersklassen waren überzeugende Argumente für meinen Beitritt.



Carolin, Kahsnitz

Studiengang / Semester:

Bachelor Umwelt-Engineering / 5. Semester

Herkunftsort:

Dresden

Alter:

23

Hobbies:

Meine größte Leidenschaft ist die Musik. Deshalb wird regelmäßig getanzt oder zu Gitarren- und Klaviergeklimper gesungen.

Seit wann bei Racetech?

Oktober 2015

In welchem Modul bist du tätig und was genau sind deine Aufgaben/dein Bauteil?

Im Modul Rahmen wirke ich bei der Gestaltung und Fertigung von Außenhaut und Seitenkästen mit.

Warum hast du dich dafür entschieden, bei Racetech mitzumachen und was begeistert dich?

Zuerst mal, um Lebenserfahrung zu sammeln - was man ja immer und überall tut. Dann natürlich wegen der Arbeit im Team und für die Praxis, die im Studium zu kurz kommt. Letztlich, um einfach Spaß zu haben!



Bodo, Janetzky

Studiengang / Semester:

Diplom Maschinenbau / 3. Semester

Herkunftsort:

Spremberg

Alter:

19

Hobbies:

Fußball, Fitness, Motorrad fahren und vieles mehr...

Seit wann bei Racetech?

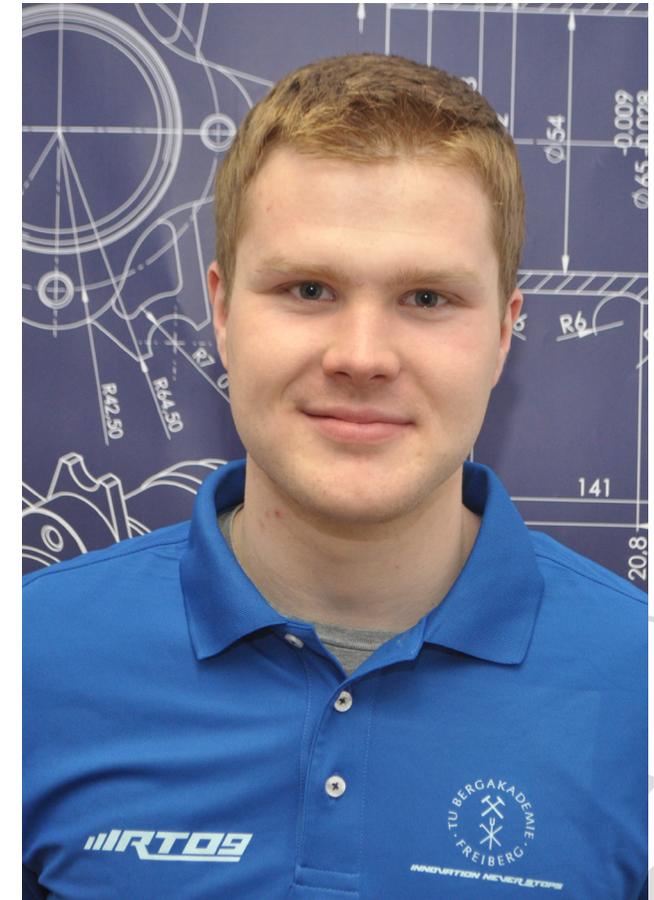
Oktober 2014 (RT09-Saison)

In welchem Modul bist du tätig und was genau sind deine Aufgaben/dein Bauteil?

Fahrwerk: Bremssystem, Lenkung

Warum hast du dich dafür entschieden, bei Racetech mitzumachen und was begeistert dich?

Bei Racetech hat man die Möglichkeit, seinen Wissensbereich, neben dem normalen, oft theoretischen Studium, enorm zu erweitern. So ist es möglich, sein theoretisch gesammeltes Wissen in der Uni auf die Praxis bei Racetech anzuwenden. Des Weiteren wirkt sich das Arbeiten in einer Gruppe positiv auf die Teamfähigkeit aus. Um Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Modulen zu bewältigen, bedarf es einer ständigen Kommunikation, um eine optimale Lösung im Sinne aller zu finden.



Pascal, Wilzki

Studiengang / Semester:

Bachelor Maschinenbau / 5. Semester

Herkunftsort:

Halle an der Saale

Alter:

21

Hobbies:

Sport, Racetech

Seit wann bei Racetech?

Oktober 2015

In welchem Modul bist du tätig und was genau sind deine Aufgaben/dein Bauteil?

Ich bin im Modul Simulation und meine Aufgabe ist es Bauteile von ihrer Gestalt her zu optimieren oder festzustellen ob sie bestimmten Belastungen standhalten können bzw. welche Bereiche besonders gefährdet sind. Diese Informationen können die Konstrukteure wiederum nutzen um ihre Bauteile anzupassen und zu verbessern.

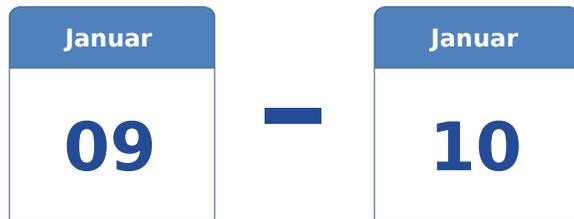
Warum hast du dich dafür entschieden, bei Racetech mitzumachen und was begeistert dich?

Ich bin einerseits begeistert, dass es möglich ist, unter studentischer Organisation einen Rennwagen zu entwerfen und herzustellen, weiterhin ist es spannend tiefere und vor allem anwendungsnahe Einblicke in die Konstruktion bzw. bei mir Simulation zu bekommen. Zu guter Letzt möchte ich im Team auch meinen Anteil erfüllen um sagen zu können, dass man zusammen etwas Tolles geschaffen hat.



Termine

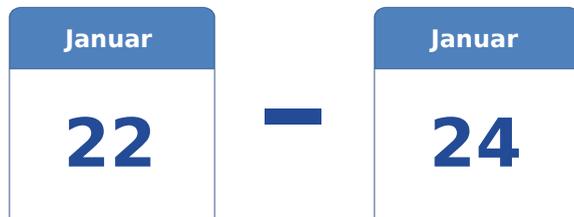




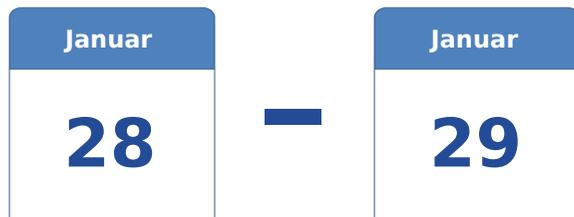
2. Teamwochenende



Tag der offenen Tür TUBAF



Karriere Start Dresden



FSG Boxenstopp @ Daimler

Sponsoren RT10





BOSCH



DAIMLER



ETAS



Supporting your vision







Racetech Racing Team

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

<http://www.racetech-racingteam.de>

Tel.: 03731 39 3962

Fax: 03731 39 3656

info@racetech.tu-freiberg.de

Technischer
Projektleiter:



Lasse Berling

Wirtschaftliche
Projektleiterin:



Katrin Lehmann