Nr. 4 2014

Reisswolf

Zeitschrift der Fachschaft Maschinenbau

Inhalt:

Lehrstuhlserie:
IWB

Fahrbericht:
BMW 420i

Plasmaforschung:
IPP-Führung

Editorial

Liebe Kommilitoninnen und Kommilitonen,
wie schnell das Semester vergangen ist! Da hat man sich gerade wieder halbwegs in der Uni eingelebt (was schon schwer genug war mit den ganzen Feiertagen), da kam schon die IKOM und das GARNIX auf dem Garchinger Campus, das TUNIX in der Innenstadt und das StuStaCulum in der Studentenstadt. Und wer dann noch nicht seine Freizeit komplett auskosten konnte, der erfreut sich auch noch an der Fußball-WM in Brasilien.

Gemeinerweise fallen jedoch die Prüfungen nicht aufgrund von Feiertagen aus und sie haben sich ohne dass wir es gemerkt hätten an uns herangepirscht. Wer jetzt in den letzten Vorlesungswochen und in der vorlesungsfreien Zeit einen Teil seines Tages in der Uni verbringen will, dem können wir mit unserer „Ferien"-Edition doch noch vielleicht den Aufenthalt versüßen.

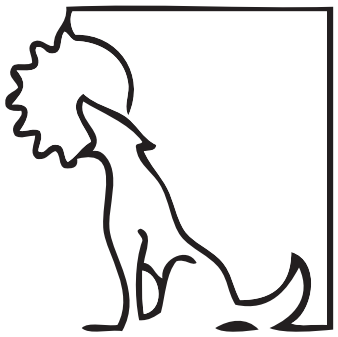
Die Ausgabe, die ihr in den Händen haltet, hat sich für die kommenden hohen Temperaturen entsprechend leicht gemacht. Mal wieder dabei ist ein spannender Fahrbericht eines BMW 420i. Studierende, die sich im nächsten Semester für Ergänzungs- und Vertiefungsfächer entscheiden müssen, können wir mit unseren Beiträgen eines Besuch beim Institut für Plasmaphysik und unserer Lehrstuhlserie vielleicht neue Anregungen geben. Dieses Mal ist das IWB im Zentrum unserer Reihe, welches uns einen Einblick in seinen Lehrstuhl gibt und dessen Leiter, Prof. Zäh und Prof. Reinhart, sich unseren Fragen stellen.

Wer im Gegenzug noch weiter über den Tellerrand schauen möchte, dem bieten wir ebenfalls die Möglichkeit dazu: ein Rollentausch zweier Studenten, der eine von der Universität der Bundeswehr in Neubiberg und der andere von der Hochschule München, die ebenfalls beide Maschinenbau studieren. Von ihren Erfahrungen berichtet ein Gastbeitrag der CAMPUS, der Zeitschrift der Bundeswehr-Universität.

Für die kleine Pause zwischendurch, ob drinnen oder draußen, ist natürlich auch wieder ein Rätsel mit an Bord. Trotz so viel Ablenkung wünschen wir euch eine erfolgreiche Prüfungsphase, schöne Sommerferien und einen guten Start ins neue Semester,

Euer

Gotti & Tobias



Inhalt

Impressum 30.06.2014

V.i.S.d.P.

Tobias Köhne
Fachschaft Maschinenbau
TU München
85747 Garching b. München
Telefon: 089/289-15045
Fax: 089/289-15046
E-Mail: reisswolf@fsmb.mw.tum.de
http://www.reisswolf.mw.tum.de

Redaktion und Erstellung

Christina Häußinger, Heiko Knörzer, Tobias Köhne, Dominik Kugler, Gottfried Langhans, Stefan Liu, Anna-Katharina Rettinger, Lara von Rhein, Maria Schneider, Paul Schuler, Christoph Segler, Martin Strasser, Oktay Turan, Andreas Wilde, Qingxin Yan

Titelblatt

Gottfried Langhans, Paul Schuler, Heiko Knörzer

Auflage

2000

Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben nicht die Meinung der Redaktion, sondern die des Verfassers wieder!
Die Redaktion behält sich vor, gegebenenfalls Kürzungen an den Beiträgen vorzunehmen.

Druck

Studiendruck der Fachschaft Maschinenbau e.V.

Fachschaft aktuell

Buddy-Programm 4

Wer macht was

iwb: Doppelte Kompetenz 6

Campus

Eine Führung durch das IPP 15
MATLAB - neue Vorlesung 20
Studentische Initiative Motius 23
globalDrive - Projektarbeit am FTM 26

Leben & mehr

Kunststoffe in der Medizintechnik 29
Fahrbericht: BMW 420i 32
Hochschultausch: Ein Blick nach draußen 38

Hochschulpolitik

Ergebnisse der Hochschulwahl 2014 48

Rätsel

Rätselspaß 50

Buddy-Programm

Internationals kennenlernen

Liebe Interessenten des Buddy-Programms, die Fachschaft Maschinenbau organisiert ein Betreuungsprogramm für die ausländischen Studierenden an unserer Fakultät, um ihnen einen angenehmen und sorgenfreien Aufenthalt zu ermöglichen. Wir erwarten im nächsten Semester rund 250 Incomings.

Dafür brauchen wir eure Hilfe!

Jedem Incoming wird ein deutscher Studierender zugeteilt, der ihm ein Semester lang als Ansprechpartner zur Seite steht. Euch werden als Buddy Fragen zum Thema Studium, TUM oder Leben in München erwarten. Es ist euch freigestellt, wie ihr in Kontakt mit eurem Partner steht – ob per Mail, SMS oder regelmäßige Treffen. Genauso macht ihr selbst miteinander aus, was ihr unternehmt.

Das Buddy-Programm bietet eine super Möglichkeit, um Studierende aus anderen Ländern kennenzulernen und Sprachkenntnisse zu vertiefen. Außerdem könnt ihr erste persönliche Kontakte zu Studierenden von Partneruniversitäten knüpfen, die euch für euren eigenen Auslandsaufenthalt interessieren. Die Zuteilung der Paare wird in der ersten Vorlesungswoche beim Incomingevent stattfinden. Zuerst werden wir eine kurze Präsentation zur Information der Internationals halten, danach könnt ihr bei Brezn und Getränken erste Kontakte knüpfen und euch je nach Sprach- und Länderinteresse einen oder mehrere Incomings aussuchen.

Ihr tauscht daraufhin eure Kontakte aus und schon kann's losgehen! Während des

Semesters werden wir verschiedene Events für alle Teilnehmer des Buddy-Programms veranstalten. So habt ihr die Möglichkeit, andere Buddies und ihre ausländischen Partner kennenzulernen. Um den Austausch zwischen euch deutschen Interessenten und den ausländischen Studierenden zu erleichtern, werden wir auch eine Facebook-Gruppe namens TUM MW International Buddies einrichten, der ihr nach Anfrage beitreten könnt.

Am Ende werdet ihr ein Teilnahmezertifikat von der Fachschaft bekommen, das ihr eventuell Bewerbungen beilegen könnt. Voraussetzungen für die Teilnahme am Buddy-Programm gibt es außer Interesse und Engagement keine. Jeder Maschinenbaustudent kann unabhängig vom Fachsemester oder Sprachkenntnissen mitmachen! Das Betreuungsprogramm geht jeweils ein Semester lang – aber natürlich freuen wir uns, wenn der Kontakt zu eurem(n) Partner(n) darüber hinaus bestehen bleibt. Es werden Internationals aus allen Ecken der Welt kommen – es ist bestimmt für jeden jemand dabei! Für Fragen oder Anregungen sind wir jederzeit zu erreichen. Schreibt uns bei Interesse einfach eine kurze Mail an buddy@fsmb.mw.tum.de.

Wir und alle Incomings freuen uns auf ein tolles Semester mit euch!

Euer Auslandsreferat
der Fachschaft Maschinenbau

Doppelte Kompetenz

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (*iwb*)

Das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (*iwb*) wurde 1875 gegründet und wird heute von Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart und Prof. Dr.-Ing. Michael F. Zäh gemeinsam geleitet. Das *iwb* gibt es an zwei Standorten in Bayern: Auf dem Campus in Garching bei München sowie mit dem Anwenderzentrum und der 2009 mit dem Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU) gegründeten Fraunhofer-Projektgruppe „Ressourceneffiziente Mechatronische Verarbeitungsmaschinen (RMV)“ in Augsburg. Die Forschung des *iwb* orientiert sich an den drei Ebenen der Produktionstechnik: Der Unternehmensplanung und -organisation, den mechatronischen Produktionssytemen sowie den Fertigungs- und Montagetechnologien. Die fundierte Kenntnis von informationstechnischen und organisatorischen Prozessen stellt hierbei die Grundlage aller Forschungsaktivitäten dar. Mit zukunftsweisenden, wissenschaftsorientierten Ansätzen und anwendungsnahen, im Unternehmen direkt implementierbaren Lösungen forscht das *iwb* in Grundlagen- und Verbundprojekten sowie in Kooperationen mit Industriepartnern.

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften

Prof. Dr.-Ing.Gunther Reinhart
Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh

www.iwb.tum.de

Anzahl der Mitarbeiter: Fast 140 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Angebotene Vorlesungen: Mehr als 30 Lehrveranstaltungen in den Bereichen der Betriebsorganisation und der Produktionsanlagen oder im Bereich der Prozesse.

Fördergeber: Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bayerische Forschungsstiftung, BMWi, EU

Industriepartner (Auszug): Trumpf, BMW, Siemens, Airbus, MTU Aero Engines, Audi, etc.

Abschlussarbeiten oder HiWi-Jobs: Arbeiten in den Bereichen Betriebsorganisation, Produktionsanlagen oder im Bereich der Prozesse. Alle aktuellen Arbeiten und Jobs veröffentlichen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Vitrinen im Hof 3 oder auf der iwb-Homepage

Standort in der Fakultät Maschinenwesen: Hof 3, 1. und 2. Obergeschoss

Das *iwb* ist aktuell an mehr als 50 Forschungs- und Industrieprojekten beteiligt. Die Themen orientieren sich an den 5 Themengruppen:

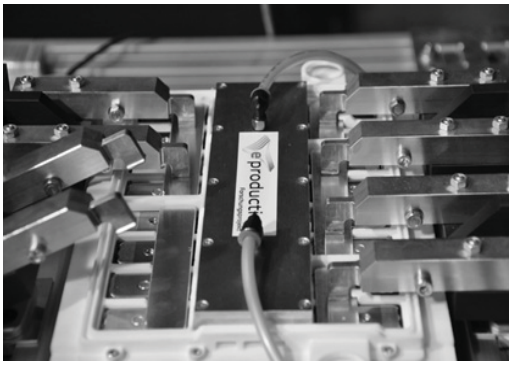
- Füge- und Trenntechnik
- Montagetechnik und Robotik
- Produktionsmanagement und Logistik
- Werkzeugmaschinen
- Fertigungstechnik

Füge- und Trenntechnik

Komplexe Produkte kostengünstig herstellen - das ermöglichen die Fügetechnologien! Die Aufgabengebiete dieses Bereichs umfassen die Untersuchung und die weitere Erforschung von Füge- und Trennverfahren. Die theoretische und experimentelle Auslegung der Prozesse, die Integration von Systemtechnik sowie die Umsetzung und Realisierung von Anlagenkonzepten bilden das Zentrum dieser Untersuchungen. Begleitet werden die Arbeiten von der numerischen Abbildung der Prozesse durch thermomechanische Simulationen. Hier werden zudem Strategien zur Qualifizierung innovativer Technologien und Implementierung der Prozesse in die Produktion entwickelt.

Montagetechnik und Robotik

Die Montage ist die letzte Stufe der Wertschöpfung in produzierenden Unternehmen



Hochenergiespeichersystem für die Elektromobilität

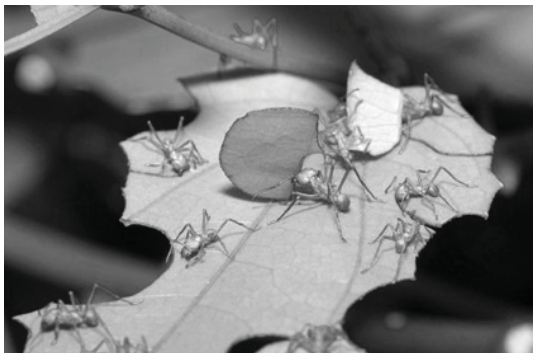
und beeinflusst maßgeblich die Qualität und die Kosten der Produkte. Effiziente Montageprozesse, innovative Montagesysteme und -anlagen sowie der gezielte Einsatz von Industrierobotern sind der Schlüssel zu einer wirtschaftlichen Produktion. Hier werden Lösungen für konkrete Probleme aus diesen Bereichen entwickelt und evaluiert. Beginnend mit der Analyse wird ein tiefgreifendes Verständnis für einzelne Montage- und Handhabungsprozesse entwickelt. Darauf aufbauend werden Prozessketten generiert und in innovative Anlagenkonzepte integriert. Dem Industrieroboter wird als wichtiges Werkzeug zur Automatisierung der Montage und Handhabung besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Beschichtungsphase in der Forschungsproduktionsanlage für Batteriezellen am iwb

Produktionsmanagement und Logistik

In der Themengruppe Produktionsmanagement und Logistik werden Projekte mit dem Ziel der Erhöhung von Effektivität und Effizienz in der Produktion bearbeitet. Hier müssen nicht nur Produktionstechnologien frühzeitig identifiziert werden sondern auch, bewertet und geplant werden. Der demografische Wandel ist auch hier ein wichtiger Faktor - fähigkeitsgerechte Arbeits- und Produktionssysteme werden vor diesem Hintergrund erforscht.

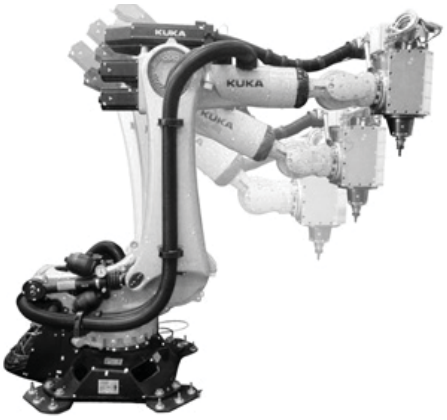
Auch die Gestaltung von schlanken und wissensorientierten Prozessen in indirekten Bereichen der Produktion wird betrachtet. Ein weiteres Forschungsgebiet ist Bionik in der Produktionsorganisation, wo produktionstechnische Fragestellungen (z.B. Layout- und Routenplanung) durch Übertragung von Möglichkeiten aus der Natur gelöst werden.



Im Forschungsbereich „Bionik“ von der Natur lernen: Blattschneiderameisen

Werkzeugmaschinen

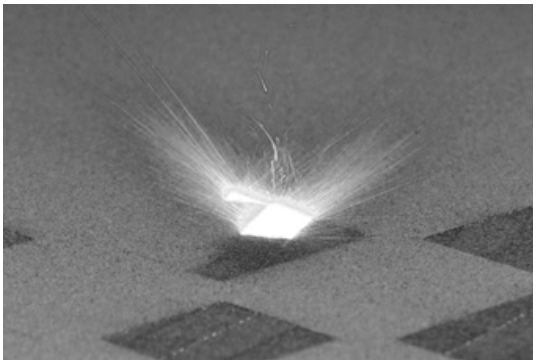
Entwicklung, Konstruktion und Optimierung von Werkzeugmaschinen sowie die Umsetzung einer dafür geeigneten methodischen Vorgehensweise ist eine wichtige Hauptaufgabe in diesem Themenbereich. Ein Schwerpunkt liegt dabei in der Untersuchung und der Optimierung des dynamischen Verhaltens von Maschinenstrukturen. Hier werden Simulationen und experimentelle Analysen des Strukturverhaltens, der Regelung und der Zerspanprozesse von Werkzeugmaschinen eingesetzt. Des Weiteren werden Werkzeuge und Vorgehensweisen zur Entwicklung von Steuerungssoftware erarbeitet. Der Regelungsentwurf komplexer Systeme bildet eine wichtige Grundlage für die Entwicklung und Umsetzung von integrierten adaptiven Strukturen und Regelungsverfahren - so können z.B. die dynamischen Maschineneigenschaften verbessert werden.



Erforschung des Einsatzes von Robotern zur Fräsbearbeitung

Fertigungstechnik und der Standort in Augsburg

Das *iwb* Anwenderzentrum Augsburg ist die Technologietransferstelle des *iwb*s in Garching. Im Rahmen der Tätigkeit wird zudem mit dem Know-How der Hochschule im Bereich der Produktionstechnik insbesondere die mittelständische Wirtschaft in Bayern nachhaltig unterstützt. Die Projekte mit Industriepartnern erstrecken sich dabei auf die vier Geschäftsfelder Betriebsorganisation, Fertigungstechnik, Montagetechnik und Digitale Fabrik.



Selektive Schichtverfestigung

Mit Hilfe der additiven Fertigung, welche auf einer schichtweisen Bauteilherstellung beruht, können zahlreiche Legierungen, Kunststoffe und Keramiken direkt aus CAD-Daten zu komplexen, kundenindividuellen Bauteilen verarbeitet werden. So werden aus einem formlosen Ausgangsmaterial durch z.B. einem Strahlschmelz- bzw. Sinterprozess geometrisch definierte Körper hergestellt.

Interview:

Professor Zäh

Reisswolf: *Guten Tag Herr Prof. Zäh. Vielen Dank, dass Sie sich Zeit für dieses Gespräch genommen haben. 1984 haben Sie Ihr Studium hier an der TU München begonnen. War für Sie von Anfang an klar, dass Sie eine wissenschaftliche Laufbahn einschlagen werden?*

Prof. Zäh: Nein, überhaupt nicht. Ich habe mich auf eine Tätigkeit in der Industrie eingestellt. Das war mein Bild vom späteren Werdegang eines Ingenieurs. Mit dem Thema Wissenschaft bin ich erst relativ spät im Studium in Berührung gekommen - das war im 7. Semester. Ich konnte damals an der Ferienakademie der TU und der FAU gemeinsam, die es ja heute noch gibt, teilnehmen. Dadurch bin ich in relativ engen Kontakt mit wissenschaftlichen Mitarbeitern gekommen und habe dieses Tätigkeitsbild erleben können. Das hat mich interessiert, gereizt, und herausgefordert.

Reisswolf: *Die Forschung war also schon immer eher das Thema.*

Prof. Zäh: Ab diesem Zeitpunkt. Wie gesagt 7. Semester, dazu die Studienarbeiten, das markierte den Anfang.

Reisswolf: *Sie haben auch relativ früh den Kontakt zum iwb gefunden. Was hat Sie dort gerzeizt?*

Prof. Zäh: Das *iwb* hat sich damals unter dem Leiter Joachim Milberg hervorragend organisiert. Es hat einen hohen Qualitätsanspruch präsentiert, in der Lehre und in der Forschung und hatte mir, mit meinem Interesse für Werkzeugmaschinen, die Möglichkeit gegeben, in den Forschungsthemen die Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen mit der Anwendung zu kombinieren. D.h. Grundlagen und Anwendung zusammen zu bringen, um einen Erkenntnisgewinn, einen Forschungserfolg zu erreichen.

Reisswolf: *Also war es von Anfang an Ihr Plan in die Industrie zu gehen, Praxiserfahrung zu sammeln und dann später berufen zu werden.*

Prof. Zäh: Nein, nicht der Plan. Aber ich wollte mir diese Option offen halten. Wobei ich sagen muss, dass ich diese Option und auch die Bewerbung zurück in den wissenschaftlichen Bereich in der Industriezeit aus den Augen verloren habe. Weil die Industrietätigkeit sehr fesselnd und faszinierend war. Erst als sich dann die Möglichkeit geboten hatte und ich aufmerksam gemacht wurde, habe ich das dann angestrebt.

Reisswolf: *Anschließend wurden Sie an den Lehrstuhl berufen. Sie haben dann mit Prof. Reinhart zusammengearbeitet. Wie war Ihre Kooperation damals und wie ist sie heute?*

Prof. Zäh: Wir kannten uns ja schon, denn Herr Reinhart ist 1993 berufen worden und wir haben uns damals in meiner ersten Tätigkeit am iwb 2 Jahre überlappt. In der damaligen Zeit war es so, dass ich ihn als erfahrener wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut und als Oberingenieur gut im Bereich der Lehre und auch in der Projektakkuisition untertützen konnte. Damals ist es gelungen, das erste EU-Projekt zu akquirieren. Was dem Institut, nachdem ich weg war, noch viel Nutzen gestiftet hat. Als ich dann allerdings als Professor zurückkam, war die Situatuion ja die, dass ich gewissermaßen ins kalte Wasser geworfen wurde. Denn er ist gleichzeitig weggegangen. Er ist nämlich 5 Jahre beurlaubt worden, wurde in den Vorstand der IWKA berufen und war damit von heute auf morgen weg. Genau zum Zeitpunkt meines Diensteintrittes hier. Das heißt, meine Aufgabe war vom ersten Tag an, und das für 5 Jahre, das Institut insgesamt zu leiten.

Andreas Wilde

Oktay Turan

Reisswolf: *Was war damals die größte Schwierigkeit?*

Prof. Zäh: Die größte Schwierigkeit war, mich in die Forschungsgebiete einzuarbeiten, mit denen ich bis dahin keine Berührung gehabt hatte. Das war also das ganze Thema Fabrikplanung, das war die Montage mit sowohl der Lehre als auch der Forschung.

Reisswolf:*Wie unterscheiden sich nun Ihre Arbeitsgebiete genau?*

Prof. Zäh: In meinem Verantwortungsbereich sind die Werkzeugmaschinen. Dort, wo ich gewissermaßen groß geworden bin. Die spanendende Fertigung, die Fügetechnik und die additive Fertigung - was die Erforschung der Prozesse betrifft. Und jetzt kann ich mir das einfach machen und sagen: Alles andere macht Herr Reinhart. Dazu gehören die Betriebswissenschaften, die Montagetechnik, die Automatisierungstechnik und die neuen Themen an unserer Fraunhofer-Projektgruppe.

Reisswolf: *Jetzt kommen wir zu ein paar Fragen, die unsere Studenten besonders interessieren. Wenn man jetzt zum iwb gehen möchte – sei es als HiWi, Bachelorarbeit oder Masterarbeit – was sollte man da mitbringen oder wie sollte man vorgehen?*

Prof. Zäh: Im Grunde das, was an anderen Lehrstühlen oder an der Fakultät insgesamt gefragt ist. Ich hebe speziell hervor: Engangement, Einsatzbereitschaft, den Willen Nüsse zu knacken - im übertragenen Sinn - Probleme anzugehen und zu durchdringen und dafür Lösungen zu erarbeiten. Natürlich eine solide Basis aus dem ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen. Die sollte man mitbringen. Das ist also keinesfalls lästiges Beiwerk, sondern die Grundlagen-Disziplinen sind essentiell für den wissenschaftlichen Fortschritt im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Und man sollte das Talent mitbringen, diese dann anzuwenden.

Reisswolf: *Dann noch ein paar persönliche Fragen: Wie vertreiben Sie sich die Zeit neben der Uni? Und wieviel Zeit bleibt Ihnen da noch?*

Prof. Zäh: Ja, also es bleibt schon angemessen Zeit. Der Job eines Lehrstuhlinhabers ist natürlich einer, der über geregelte Arbeitszeiten, auch über eine 40 Stunden-Woche, hinaus geht, aber es bleibt auf jeden Fall angemessen Zeit für private Dinge. Und da steht natürlich an erster Stelle meine Familie, mit unserem 12-jährigen Sohn, der sich sehr für Fußball interessiert. Und dann gibts noch ein paar Hobbies bei mir. Sport ist wichtig für den Körper und ein bisschen Musik machen.

Reisswolf: *Was spielen Sie für ein Instrument?*

Prof. Zäh: Eine Marimba.

Reisswolf: *Was ist eine Marimba?*

Prof. Zäh: Ein Xylophon mit Holzstäben, ein Schlagwerk, ein Perkussionsinstrument. Da gehe ich auch in den Unterricht, in die Musikschule nach Garching. Ich bin also nicht nur Lehrender, sondern auch Lernender.

Reisswolf: *Gibt es bei Ihnen auch Tage, an denen Sie sich denken, Sie wären lieber kein Professor geworden?*

Prof. Zäh: Es gibt natürlich immer Situationen, mal hier, mal da, die einem zusetzten, die einen frustrieren. Es sind aber überwiegend erfreuliche Erlebnisse, die ich in meinem Beruf habe. Aber es gibt natürlich auch die weniger erfreulichen, die Niederlagen. Und da denke ich schon darüber nach, was wäre gewesen wenn. Ich komme aber immer wieder zu dem Ergebnis, dass ich es wieder genau so machen würde. Und dass ich hier ein wunderbares Arbeitsumfeld vorfinde.

Reisswolf: *Dann noch ein Vergleich zu Ihrer Studienzeit. Wie hat sich denn das Essen hier verändert an der Universität?*

Prof. Zäh: Es ist vielfältiger geworden. Also in meiner Studienzeit, die war ja noch komplett im TU-Stammgelände. Da gab es im Prinzip die drei Alternativen: Mensa, Mc-

Donalds oder ein hochpreisiges Restaurant. Als wir dann beim iwb in Dornach waren - das iwb hatte ja mal einen eigenen ausgelagerten Standort in Dornach - da gabs praktisch nichts, außer eine Schnitzelbude. Aber hier gibt es eine gute Vielfalt mit Mensa, Max-Planck, Mathe-Informatik, die Cafeterien usw.

Reisswolf: *Dann bedanken wir uns für das interessante Gespräch.*

Prof. Zäh: Vielen Dank, auch von mir.

Interview:

Professor Reinhart

Reisswolf: *Guten Tag Herr Prof. Reinhart. Vielen Dank, dass Sie sich Zeit für dieses Gespräch genommen haben. Sie haben 1982 angefangen Maschinenbau zu studieren. Was hat Sie denn zu dieser Zeit dazu bewegt.*

Prof. Reinhart: Das ist relativ leicht zu beantworten. Ich bin ja in der „Kugellager-Stadt“ Schweinfurt groß geworden. Da gab es fast nichts außer Kugellagern, höchstens noch Kupplungen, Stoßdämpfer und Kleinmotoren. Deswegen war es naheliegend, den Maschinenbau interessant zu finden und dann nach München zu gehen. Damals war München übrigens die einzige Universität in Bayern, an der man Maschinenbau studieren konnte. Eine Alternative wäre Aachen oder Darmstadt gewesen. Ich habe mich dann doch für München entschieden, um in Bayern zu bleiben. So bin ich zum Maschinenbau gekommen.

Reisswolf: *Nach Ihrem Studium haben Sie gleich promoviert und sind dann zu BMW gegangen. Was war denn da die Motivation erst zu promovieren und dann in die Wirtschaft zu gehen?*

Prof. Reinhart: Ich hatte das ursprünglich so nicht geplant. Ganz offen gestanden, hatte ich sogar schon meinen Vertrag bei FAG Kugelfischer in Schweinfurt in der Tasche, als ich mit dem Studium fertig wurde. Aber dann kam mein, aus heutiger Sicht, Vorgänger, Herr Prof. Milberg an das iwb und hat über Robotertechnik, CNC-gesteuerte Werkzeugmaschinen, Computerintegration in die Fertigung, usw. berichtet. Das fand ich so faszinierend, dass ich mir gesagt habe: „Mensch, da bleibst

du nochmal und versuchst diese modernen Themen wissenschaftlich zu vertiefen.“ Zwar hatte ich dies ursprünglich nicht so geplant, aber die Thematik hat mich so fasziniert und festgehalten. Ich bin dann in München geblieben und habe auf dem Gebiet der Industrierobotik wissenschaftlich gearbeitet.

Reisswolf: *Was hat Sie bei Ihrem Wechsel zu BMW fasziniert?*

Prof. Reinhart: Na ja gut – ein Auto ist natürlich immer eine Faszination für fast jeden jungen Menschen und vor allen Dingen ist es das, wenn man Maschinenbau studiert hat, vielleicht sogar noch die Richtung Fahrzeugtechnik. Aber bei mir war es eine ganz besondere Geschichte. Das Schöne am iwb ist ja, dass man sich neben der wissenschaftlichen Tätigkeit immer auch ein bisschen die Hörner mit dem einen oder anderen Industrieprojekt abstoßen darf. Mit der ernsthaften Zielsetzung, seine Überlegungen und seine Theorien anhand eines Praxisbeispiels zu erproben, macht dies auch Sinn. Das gehört mit zur Ausbildung an unserem Institut. Bei so einer industriellen Erprobung war ich in einem wunderschönen Verbundprojekt aktiv mit den Aachener und Stuttgarter Kollegen, bei dem es um montagegerechte Automobilgestaltung ging. Also um die Frage, wie man Autos so gestalten kann, dass sie leichter montierbar sind. Heute hat dieses Thema eine extrem große Relevanz. Damals war das Projekt geradezu revolutionär und traf auch auf die Aufmerksamkeit der Vorstände. Deshalb fand die Abschlusspräsentation dieses Verbundprojektes tatsächlich im Kreise der Vorstände von AUDI, BMW und Daimler statt. Offensichtlich ist es mir dabei gelungen, einen ganz spannenden Vortrag zu halten und mich im Auditorium interessant zu machen. Deshalb hat mich dann auch tatsächlich der damalige Produktionsvorstand von BMW, Herr Dr. Koch, direkt nach der Veranstaltung angesprochen und gesagt: „Sie brauche ich, wann können Sie bei uns anfangen?“ Da bin ich erst einmal zusammengezuckt, weil es mich völlig überrascht hat, habe dann aber geschickter Weise gesagt: „Das ehrt mich, ich muss aber überlegen, wie ich meine Arbeiten am Institut in geordneten Verhältnissen abschließen kann.“ Schließlich habe ich das Angebot aber doch so faszinierend gefunden, dass ich mich wenige Tage später offiziell bei ihm beworben habe.

Reisswolf: *Das war dann wohl ein unglaublicher Tag für Sie.*

Prof. Reinhart: Ja, das war ein unglaublicher Tag für mich. Ich bin damals mit großer Spannung im Bauch und im Kopf von Stuttgart zurückgefahren - die Abschlusspräsentation fand nämlich in Stuttgart statt.

Reisswolf: *Vor über 20 Jahren, da war ich gerade so geboren. Da haben Sie die Leitung des iwb übernommen. Warum sind Sie dann wieder zurückgewechselt?*

Prof. Reinhart: Das war dann das zweite Mal, dass ich meine Lebensplanung ein bisschen umwerfen musste. Beim ersten Mal ging ich ja, wie bereits gesagt, nicht zurück in meine Heimat, sondern ans iwb. Das zweite Mal geschah dann gegen Ende meiner fast 6-jährigen Zeit bei BMW. Ich glaube, ich war da nicht ganz erfolglos. Damals war ich Leiter der Münchener Karossenlackiererei. Eines Tages rief mich jedoch Prof. Erlenspiel, der Vorgänger von Prof. Lindemann, an und fragte mich, ob ich denn Interesse hätte, mich an der TUM als Professor zu bewerben. Das war nun überhaupt nicht in meiner Lebensplanung vorgesehen, aber an dem Institut, an dem ich vorher als Assistent gearbeitet hatte, die Leitung zu übernehmen, fand ich natürlich cool und faszinierend. Es hat mich zwar einige grundsätzliche Überlegungen gekostet, bis ich mich offiziell beworben habe, die Attraktivität dieser Aufgabe war jedoch außerordentlich. In einem Feld, von - ich glaube - sieben Mitbewerbern, konnte ich mich schließlich durchsetzen.

> „Sie brauche ich, wann können Sie bei uns anfangen?“

Reisswolf: *Was hat sich von dieser Zeit an am iwb verändert, wenn Sie jetzt 20 Jahre zurückdenken bis heute?*

Prof. Reinhart: Da hat sich natürlich vieles verändert. Erst einmal gibt es heute

ganz andere Themen. Wir beschäftigen uns zwar immer noch mit Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften, viele andere Themen sind aber noch dazugekommen. Die Werkzeugmaschinen vertritt Herr Prof. Zäh zwischenzeitlich auf exzellente Art und Weise. Die Betriebswissenschaften und auch die Montagetechnik vertrete ich. Dazu kamen Themen wie Robotik, Unternehmensstrategie, Additive Fertigung, also beispielsweise das selektive Lasersintern, und die Ressourceneffizienz. Der gesamte Themenkomplex Verpackungs- und Verarbeitungstechnologie wird gerade in Augsburg aufgebaut. Dies alles ist dazugekommen und bildet nun ein viel viel breiteres Themenportfolio. Der Standort Augsburg wird seit 1995 aufgebaut und feiert nächstes Jahr sein 20-jähriges Jubiläum. Er hat sich zwischenzeitlich zur Erfolgsgeschichte entwickelt. Zum ersten ist die iwb-Filiale als Anwenderzentrum Augsburg auf 30 Personen angewachsen und zum zweiten haben wir ausgehend von dieser Filiale eine Fraunhofer Projektgruppe für ressourceneffiziente Verarbeitung aufgebaut, in der zwischenzeitlich über 40 Mitarbeiter beschäftigt sind. Ressourceneffizienz ist überhaupt momentan ein großes Thema. Ressourceneffizienz in der Produktion im Sinne von Energie sparen, Energieeinsatz flexibilisieren, Material sparen, das eingesetzte Material besser ausnutzen und auch die Humanressourcen richtig einsetzen. Das sind die wesentlichen Themen unserer Forschung in Augsburg, zum Teil aber auch in Garching. Es hat sich jedoch vieles in Richtung der Hochschulpolitik verändert. Die TUM ist sehr viel größer geworden und hat auch strategisch vieles verändert. Die Universität ist viel internationaler geworden und legt größten Wert auf wissenschaftliche Exzellenz. Gleiches gilt für das iwb, das im Vergleich zu damals vor 20 Jahren etwa doppelt so groß geworden ist.

Reisswolf: *Zum Schluss haben wir noch ein paar persönliche Fragen für Sie: Was machen Sie denn in Ihrer Freizeit? Welche Hobbies haben Sie denn noch neben der Uni, wenn noch Zeit bleibt?*

Prof. Reinhart: Ganz sicher! Ich bin begeisterter Fahrradfahrer und spule schon einige tausend Kilometer im Jahr ab und wenn ich das vielleicht einmal nicht tun kann, weil das Wetter nicht so ganz passt, dann schwimme ich. Ich wandere auch sehr gerne. Bergwandern und Bergsteigen sind meine Favoriten. Besonders gefährliche Klettersteige meide ich allerdings. Oben von den Bergen in die Täler zu schauen liebe ich wahnsinnig. Außerdem bin ich der Musik sehr zugewandt. Ich spiele gerne Klavier, früher habe ich auch noch andere Instrumente gespielt. Hier haben Sie aber recht mit der knappen Zeit. Um beispielsweise die Orgel richtig zu schlagen, wie man ja früher gesagt hat, reicht die Zeit heute dann doch nicht mehr.

Reisswolf: *Haben Sie früher in der Kirche Orgel gespielt?*

Prof. Reinhart: Ja, habe ich früher gemacht - mache ich heute nicht mehr. Das hat zwei Gründe: Erstens muss man da ganz intensiv üben, man kann nicht mal gerade schnell ein wenig klimpern. Das Klavier steht bei mir zu Hause, da kann ich jederzeit einfach einmal locker spielen. Und wenn es nicht ganz so gut ist, dann leidet hier allerhöchstens meine Familie darunter. Bei der Orgel muss man dann doch in die Kirche oder in den Konzertsaal gehen. Da kommt dann der zweite Grund für meine Zurückhaltung: Es besteht immer die Gefahr, dass der Pfarrer einen einfängt und sagt: „Oh, Sie spielen ja gut Orgel, könnten Sie nicht am kommenden Sonntag …“ Das ist dann vielleicht doch etwas zu viel.

Reisswolf: *Wenn Sie jetzt an sich als Student zurückdenken, was würden Sie sagen: Waren Sie*

ein fleißiger Student. Und welche Fächer haben Ihnen denn in Ihrem Grundstudium am besten gefallen?

Prof. Reinhart: Ja, natürlich war ich ein fleißiger Student. Ist doch klar (lacht). Das würde ich selbst jedenfalls immer von mir behaupten. Andere haben das vielleicht auch etwas anders wahrgenommen und durchaus beobachtet, dass ich, wenn die Vorlesung gar zu langweilig war, dann auf andere Lokalitäten, z.B. die Badeseen ausgewichen bin. Wir hatten damals schon sehr bald eine Lerngemeinschaft, was ich übrigens jedem Studierenden empfehlen kann! Eine Lerngemeinschaft zu gründen und das Studium gemeinsam voranzutreiben ist ein hervorragendes Mittel zum Erfolg. In unserer Lerngemeinschaft gab es immer ein geflügeltes Wort: „Feldmoching“ oder „N. N.“. Den „N. N.“ verrate ich Ihnen jetzt nicht, aber er war langweilig. In der Regel war dann natürlich auch die Antwort „Feldmoching“ und die Mathematikvorlesung oder auch andere Vorlesungen mussten dann ohne uns abgehalten werden. Es hat trotzdem gereicht, also würde ich sagen, ich war ausreichend fleißig.

Reisswolf: *Wünschen Sie sich oft die alten Zeiten zurück – also vor Ihrer Promotion?*

Prof. Reinhart: Also, die Studentenzeit war schon eine tolle Zeit und es hat mir viel Spaß gemacht. Ich würde auch aus heutiger Sicht jederzeit wieder Maschinenbau studieren - trotzdem, dass es manchmal schon anstrengend war. Auch ich hatte in der einen oder anderen Vorlesung so meine Verständnisprobleme. Irgendwie habe ich sie aber dann immer bewältigt. Die schönste Zeit war allerdings, nachdem ich die Promotion abgeschlossen hatte. Ich hatte das Promotionszeugnis und den Arbeitsvertrag bei BMW in der Tasche und konnte vier Wochen Urlaub machen. Das war der schönste Urlaub meines Lebens – so richtig sorgenfrei. Es war sicherlich eine tolle Zeit, an die ich mich gerne erinnere. Heute schaffe ich so einen Urlaub leider nicht mehr, die heutigen Urlaube sind deutlich durchsetzt mit Gedanken und Sorgen: „Wie starten wir dieses Projekt, wie wird jenes Projekt laufen, wie publizieren wir am besten unsere Ergebnisse...“ So ganz befreit wie damals bin ich dann doch nicht mehr. Man hat ja auch seine Verantwortung für seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Reisswolf: *Vielen Dank für das Gespräch.*
Prof. Reinhart: Gerne.

Andreas Wilde & Oktay Turan

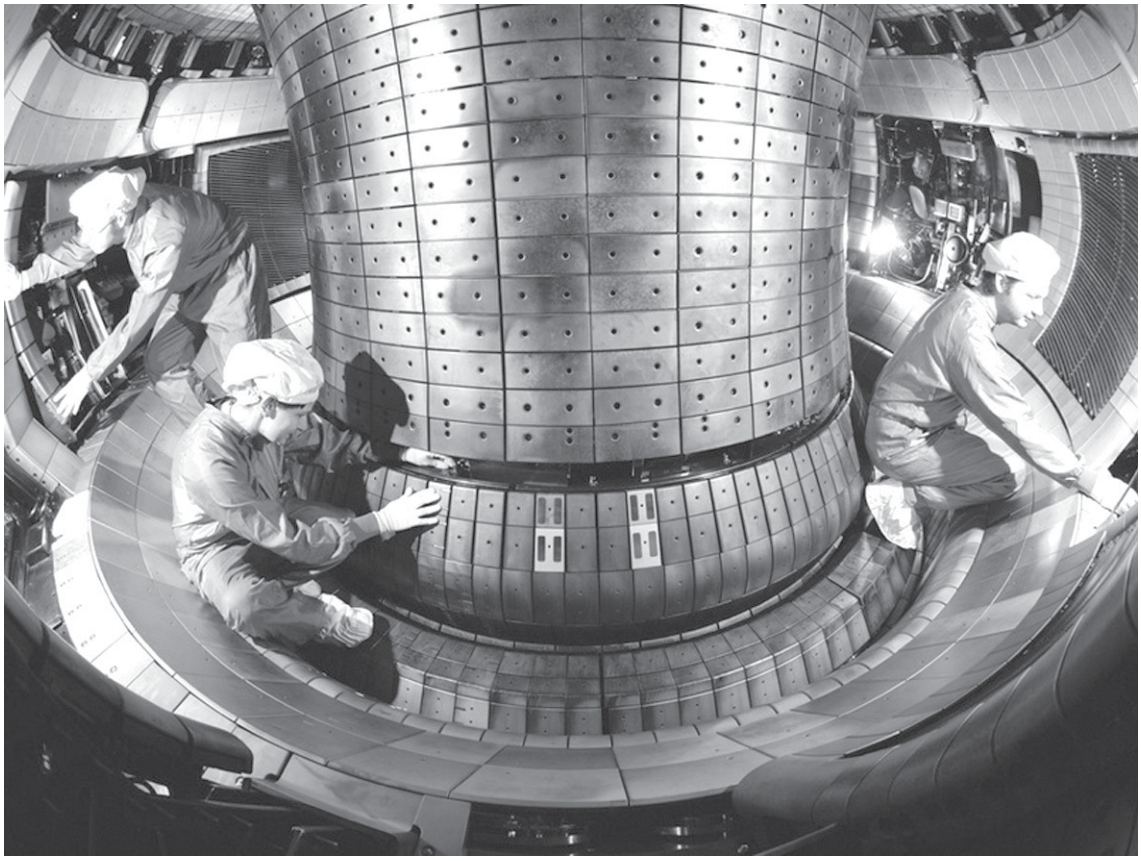
Schwere Maschinen und Zukunftsvisionen

Ein Besuch im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik

Tim Wittmann

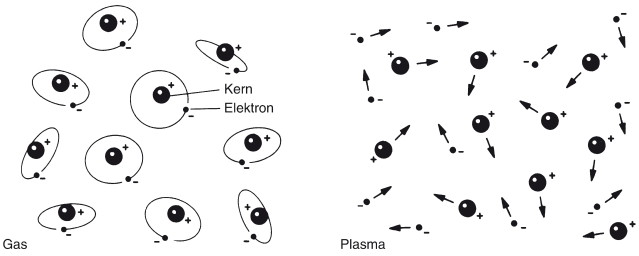
Die Zukunft beginnt hinter der U-Bahn. Genauer gesagt auf der anderen Seite der Gleise, hier forschen 750 Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik. Insbesondere beschäftigt sich dieses Institut mit Kernfusion und damit mit nichts geringerem als der Kopie unserer Sonne. Ein langjähriger Plagiator der Sonne, Rudolf Neu, wurde nun an der Fakultät Maschinenwesen zum Professor für Material-Plasma-Wechselwirkungen berufen. Für den REISSWOLF Anlass genug, sich jenseits der Gleise einmal genauer umzusehen. Gefunden haben wir nicht nur die Zukunft unserer Energieversorgung, sondern auch ziemlich schwere Maschinen.

Die Kernfusion verspricht unendliche Energie bei unbegrenzten Ressourcen. Und im Prinzip ist die Kernfusion ganz einfach, man bringt zwei Atomkerne sehr nahe zusammen bis die Anziehungskraft die Abstoßung überwiegt und die Atomkerne verschmelzen. Das Ergebnis ist leichter als die Summe der Ausgangsstoffe, nach Einstein wird also Energie frei. Es ist jedoch nicht ganz einfach zwei Kerne so nahe zusammenzubringen, dem steht die Abstoßung aufgrund der Ladung der Kerne entgegen,



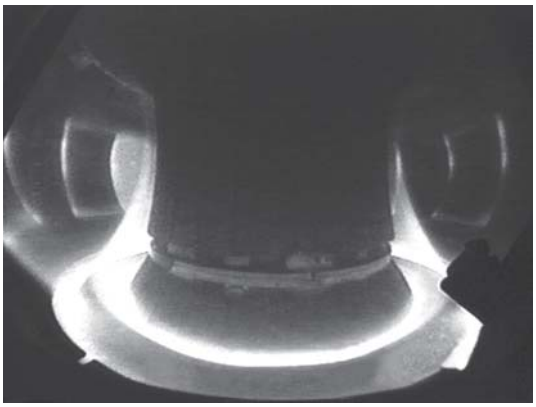
Innenansicht von ASDEX Upgrade (Quelle: IPP)

dies nennt man auch die Coulombbarriere. Um diese zu überwinden sind sehr hohe Geschwindigkeiten nötig, welche erst bei extremen Temperaturen möglich sind. Aufgrund ihrer viel stärkeren Gravitation benötigt die Sonne „lediglich“ 15 Mio. Kelvin, auf der



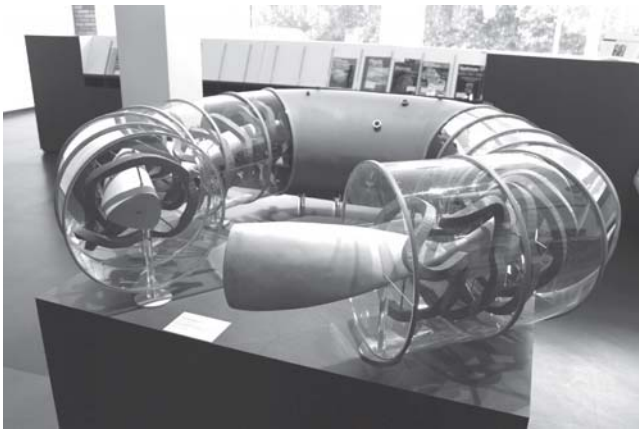
Erde müssen es 200 Mio. Kelvin sein. Bei diesen Temperaturen liegt die Materie als Plasma bzw. ionisiertes Gas vor, das bedeutet, dass Elektronen und Atomkerne getrennt sind. Als Brennstoff eignen sich Deuterium und Tritium, beides sind Wasserstoffisotope, welche zu Helium fusionieren. Die dabei frei werdende Energie pro Atom ist deutlich größer als bei herkömmlichen Methoden zur Energiegewinnung. Aus einem Esslöffel Deuterium-Tritium-Gemisch (2,5g) könnte man genauso viel Energie gewinnen, wie aus der Verbrennung von 28 Tonnen Kohle! Das Prinzip ist also tatsächlich ganz einfach, die Umsetzung jedoch ganz und gar nicht.

Denn es sind einige technische Probleme zu lösen. Zunächst muss ein Hochvakuum erzeugt werden. Während die Normalatmosphäre 10^27 Teilchen pro Kubikmeter hat, sind es in einem Fusionsreaktor 10^20 Teilchen pro Kubikmeter. Interessanterweise herrscht aufgrund der hohen Temperaturen dennoch ein Druck von 3 bar! Natürlich muss anfangs viel Energie zugeführt werden, um die hohen Temperaturen zu erreichen. Dazu stehen drei Verfahren zur Verfügung. Erstens können schnelle H-Atome eingeschossen werden, welche ihre Energie dann an die anderen Atome abgeben. Zweitens kann

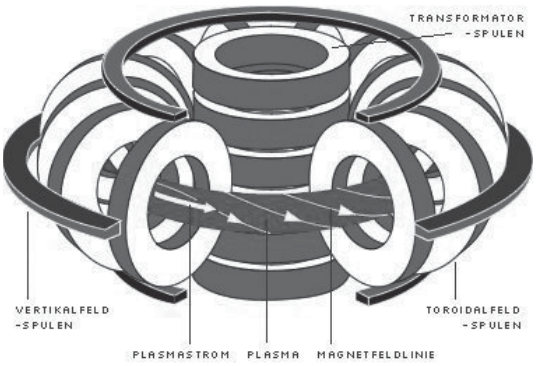


Kernfusion (Quelle: IPP)

eine Plasmastromheizung installiert werden. Dabei wird im Plasma ein elektrischer Strom induziert, welcher dieses aufgrund seines Widerstandes aufheizt. Drittens kann mit hochfrequenten elektromagnetischen Wellen geheizt werden, die die Teilchen auf ihren Resonanzfrequenzen anregen. Das zentrale Problem ist jedoch das Plasma einzuschließen und den Energieverlust zu minimieren. Es existiert ein kritischer Wert, auch Lawson-Kriterium genannt, bestehend aus den Faktoren Teilchendichte, Energieeinschlusszeit und Plasmatemperatur. Wird das Lawson-Kriterium erfüllt, „zündet“ das Plasma und benötigt keine weitere Fremdheizung. Auch im Falle einer geringen nötigen Fremdheizung wäre eine wirtschaftliche Nutzung denkbar, allerdings ist auch dies noch nicht erreicht. Aktuell wird an zwei grundlegenden Konzepten geforscht um das Plasma einzuschließen, dem Tokamak und



Modell eines Stellarators

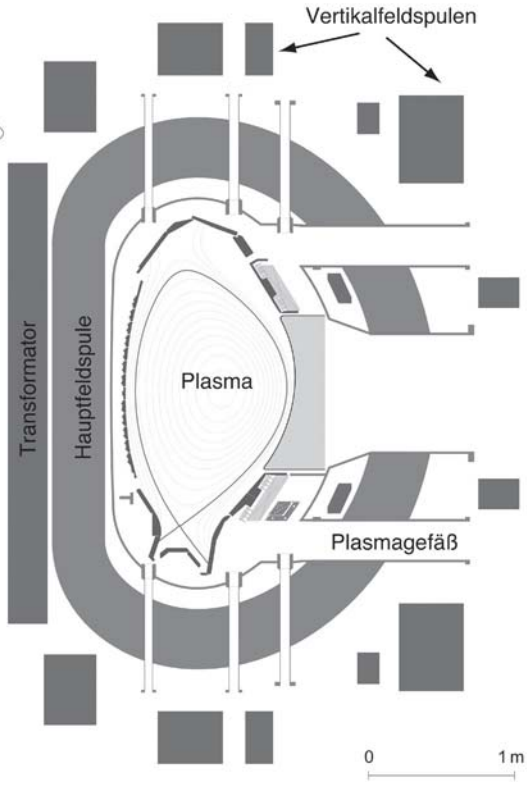


Schematische Zeichnung eines Tokamaks und seiner Spulen (Quelle: IPP)

dem Stellarator. Beide basieren auf elektromagnetischen Spulen und der Lorentzkraft. Diese Spulen halten die Teilchen in einem Magnetfeld fest, da jeder Kontakt mit der Reaktorwand das Plasma abkühlen würde. Um dies zu verwirklichen wird das Plasma auf Schraubenbahnen entlang ringförmig geschlossener Magnetfelder geführt. Die Feldlinien dieser Magnetfelder werden zu-

Eine Stellaratorspule

sätzlich noch verdrillt um ein Abdriften des Plasmas in Richtung Reaktorwand zu verhindern. Der Unterschied zwischen Tokamak und Stellarator ist die Erzeugung dieser Magnetfelder. Beim Tokamak werden die einzelnen Komponenten des Feldes durch drei getrennte Spulensysteme erzeugt. Die Toroidalfeldspulen erzeugen das ringförmige Magnetfeld, die Transformatorspulen induzieren den Plasmastrom und erzeugen damit die Schraubenbewegung der Teilchen. Die Vertikalfeldspulen sind für die vertikale Lageregelung des Plasmas zuständig. Um den Plasmastrom zu induzieren muss der Strom in den Transformaturspulen stetig gesteigert werden. Da dies nicht unendlich fortgesetzt werden kann, arbeiten Tokamaks gepulst, was der größte Nachteil dieser Bauweise ist. Ein Stellarator hingegen verzichtet auf einen ringförmigen Plasmastrom und erzeugt das Feld über ein einzelnes Spulensystem mit sehr komplexer Geometrie. Da hierbei keine Transformatorspulen mehr notwendig sind, ist auch ein kontinuierlicher Betrieb denkbar, jedoch liegt die Stellaratorforschung im Moment noch hinter den Tokamaks zurück. Ein wichtiges Element

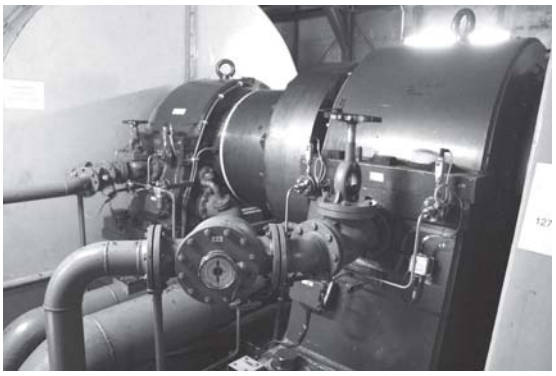


beider Bauweisen ist der Divertor. Dies ist eine Vorrichtung die mit Hilfe des speziellen Magnetfelds das entstehende Helium und Verunreinigungen durch schwerere Teilchen aus dem Plasma absaugt und damit ein reines Plasma sicherstellt. Verunreinigungen entstehen dann, wenn das Plasma Material aus der Reaktorwand herausschlägt. In diesem Bereich forscht auch Prof. Neu. Er beschäftigt sich mit den Wechselwirkungen des Plasmas mit der Reaktorwand und sucht nach geeigneten Werkstoffen für diese. Die Befüllung der Reaktorkammer geschieht zumeist durch das Einschießen von Brennstoffpellets. Natürlich muss die erzeugte Energie auch in Strom umgewandelt werden. Hierzu wird die Bewegungsenergie der während der Fusion erzeugten Neutronen im Wand-

Eines der Gleitlager

Schwungrad

Querschnitt der Aluminiumleiter



Welle mit Gleitlager und Schmierölleitungen

bereich aufgefangen, welcher sich erhitzt und die Wärme über einen Wärmetauscher abgibt. Der Rest funktioniert wie bei einem herkömmlichen Kraftwerk.

Im Moment wird in Garching der Tokamak-Reaktor ASDEX Upgrade betrieben, er hat einen Radius von 1,65 Meter und ein Volumen von 13 m^3. Das Magnetfeld hat eine Stärke von 4 Tesla, die Plasmaheizung leistet 27 MW und die Pulsdauer beträgt 10 Sekunden. Das gesamte Experiment wiegt etwa 800 Tonnen, das enthaltene Plasma hingegen nur 3 Milligramm. Die Forscher des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik beschäftigen sich zurzeit insbesondere mit Plasmainstabilitäten, Teilchen- und Energietransport im Plasma, sowie mit der Optimierung der Divertoren. Zurzeit im Bau befindet sich ITER. Dahinter verbirgt sich ein internationales Gemeinschaftsprojekt, welches der erste Fusionsreaktor mit Energierückgewinnung werden soll. Geplant ist hier ein Tokamak mit 837 m^3 Volumen, 73 MW Heizleistung und 500 MW Fusionsleistung bei einer Pulsdauer von 400 Sekunden. Nach Kostensteigerungen auf aktuell 17 Mrd. Euro steht das ITER-Projekt zurzeit jedoch in Kritik, die Inbetriebnahme ist für 2020 geplant. Mit den Ergebnissen aus dem ITER-Projekt soll dann um 2050 das Projekt DEMO-Kraftwerk umgesetzt werden, es wäre das erste wirtschaftlich nutzbare Fusionskraftwerk mit einer Leistung von ca. 1,5 GW. Das sind allerdings noch Zukunftsvisionen.

Damit diese Zukunftsvisionen jedoch irgendwann einmal Realität werden können, sind schwere Maschinen für die Energieversorgung des Reaktors notwendig. Denn die Spulen und die Plasmaheizung benötigen weit mehr, als dem Netz entnommen werden kann. Am Max-Planck-Institut kommen daher Schwungradspeicher zum Einsatz. Das Prinzip ist recht einfach, ein Motor beschleunigt ein sehr schweres Schwungrad über längere Zeit auf eine hohe Drehzahl. Sobald die Energie benötigt wird, schaltet der Motor auf Generatorbetrieb um, wandelt die gespeicherte Rotationsenergie zurück in elektrische und leitet diese als Gleichstrom zum Generator. Der größte am Institut installierte Schwungradspeicher hat über 320 Tonnen rotierende Masse, kann mehr als 1400 MWs Energie speichern und 155 MW

Generatorleistung abgeben. Der Beschleunigungsvorgang dauert etwa 26 Minuten, dann sind 1650 Umdrehungen pro Minute erreicht. Die Lagerung von Schwungrad samt Welle besteht aus Gleitlagern, diese haben einen Innendurchmesser von 800 mm, sie benötigen 1000 Liter Öl pro Minute, allein zur Schmierung. Hier muss großen Wert auf die Notstromversorgung für die Ölpumpen gelegt werden. Denn auch ungeschmiert würde das Schwungrad noch sehr lange rotieren und die enorme gespeicherte Energie als Reibungswärme abgeben, ein Totalschaden wäre die Folge. Daher wird über Notstromaggregate und große Batteriepacks ein ununterbrochener Betrieb der Ölpumpen sichergestellt. Beeindruckend ist auch die Verlustleistung der Luftreibung, 1,45 MW! Natürlich muss die Energie auch zum Reaktor gebracht werden, dies geschieht mit dicken Aluminiumschienen, diese haben einen Querschnitt von 250mm x 80mm. Interessant sind auch die verwendeten Sicherungen, da bei den vorherrschenden Strömen keine Schalter realisiert werden können. Daher sind in allen Sicherungen kleine Sprengladungen verbaut, welche den Stromkreis, wenn nötig, unterbrechen.

Die Zukunft erreichen wir also nur mit schweren Maschinen, für Maschinenbaustudenten ist dies sicherlich eine gute Nachricht.

Wer mehr über Kernfusion, das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik und die Forschung von Prof. Neu erfahren will, wird neben Wikipedia auch hier fündig:

www.ipp.mpg.de (Institutswebsite)

www.pmw.mw.tum.de

(Website von Prof. Neu, im Aufbau)

Tim Wittmann

Außenansicht von ASDEX Upgrade

MATLAB / SIMULINK for Computer Aided Engineering

Neue Vorlesung ab WS 14/15

Fabian Keitel

Der Lehrstuhl für Flugsystemdynamik (FSD) reagiert mit dem anwendungsneutral gehaltenen Modul auf die gestiegene studentische Nachfrage nach Know-how im Umgang mit dem beliebten Softwarepaket.

MATLAB und seine Einsatzmöglichkeiten

Seit vielen Jahren hat sich die Software MATLAB / SIMULINK sowie ihre Zusatzmodule als Standardwerkzeug für Berechnungen und numerische Simulation in unterschiedlichen Ingenieursbereichen etabliert.

MATLAB entstand Ende der 1970er Jahre als „Matrix Laboratory“ an der Universität New Mexico mit dem Ziel, Rechenoperationen in der linearen Algebra zu vereinfachen. Vor 30 Jahren wurde MATLAB zum kommerziellen Produkt und fand besonders in der Regelungstechnik viele Anwender.

Die computeroptimierte, numerische Lösung und Simulation von komplexen Problemen wird heutzutage immer wichtiger. Auch über die klassischen Anwendungsgebiete in den Ingenieurswissenschaften hinaus (Regelungstechnik, Digitale Signalverarbeitung, Mechatronik, Bioinformatik) ist MATLAB an Universitäten und in der Industrie beliebt.

Anpassung des Lehrangebots an unserer Fakultät

Für viele Studienarbeiten wird ein geübter Umgang mit dem Softwarepaket vorausgesetzt und auch Unternehmen sehen Kenntnisse mit MATLAB / Simulink immer lieber. Nun soll die neue Vorlesung „MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering“ (MSCAE) nach dem Wunsch vieler Studierenden an unserer Fakultät erstmalig im Wintersemester 2014/15 als neues Ergänzungsfach angeboten werden. Die Vorlesung ergänzt dabei das Vorlesungsangebot der Luft- und Raumfahrt sowie des Studienschwerpunktes Flugsystemdynamik um anwendungsorientierte Aspekte der Entwicklung und Analyse von dynamischen Systemen mit Hilfe von Simulationstechniken und numerischen Berechnungsverfahren. Die Inhalte der Vorlesung sollen grundsätzlich anwendungsneutral präsentiert werden, um damit auch für Studenten anderer Fachmodule attraktiv zu sein. Die Vorlesung (2 SWS) wird mit 3 ECTS gewichtet und von einer Übung (1 SWS) ergänzt.

Der Vorlesungsaufbau wird aus Studienzuschüssen finanziert, die zukünftige Durchführung wird dann vom Lehrstuhl übernommen. Die Vorlesung und Übung werden in deutscher Sprache gehalten, die Unterlagen und Skripten sind jedoch in Englisch erstellt. Diese Tatsache eröffnet die Möglichkeit, die Vorlesungsunterlagen auch in englischsprachigen Vorlesungen im Rahmen des EuMAS-Programms für internationale Studierenden wiederzuverwenden.

MATLAB Vorlesungen in der Vergangenheit

Bisher war der von der Fakultät Elektrotechnik angebotene Kurs „Simulation mit SIMULINK / MATLAB“ (3 ECTS) als Wahlpflichtfach im Masterstudium und als Vertiefungsfach (Joker) beziehungsweise Ergänzungsfach im Bachelorstudium anrechenbar. Bei uns im Maschinenwesen gab es dafür je nach Studienordnung sogar 5 ECTS.

Die Vorlesung „Simulation mit SIMULINK / MATLAB“ wurde seit dem Wintersemester 2013 / 2014 aufgewertet durch das jetzt 5 ECTS wiegende Modul „Simulation von mechatronischen Systemen“, welches aus den folgenden Teillehrveranstaltungen besteht:

- Simulation mit Simulink/Matlab
- Objektorientierte Modellierung Mechatronischer Systeme
- Praktikum Simulation von mechatronischen Systemen

Dieses Modul scheint sich, nach Informationen aus TUMonline, weiterhin als Wahlpflichtfach an unserer Fakultät anrechnen zu lassen.

Inhalt der Vorlesung

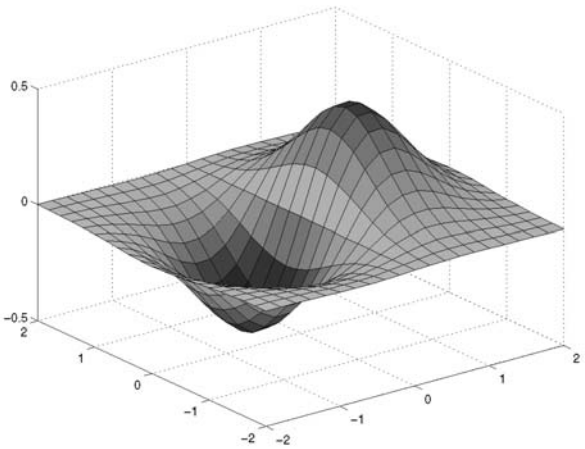
Die neue Vorlesung „MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering“ soll die Studierenden in die Lage versetzen, selbständig Probleme im Bereich von Ingenieursaufgaben mit Hilfe der Softwarewerkzeuge MATLAB, SIMULINK, MuPAD und Simscape (sowie der zusätzlichen Toolboxen und Blocksets) zu lösen. Die Vorlesung und Übung dienen dazu, ein fundiertes Grundverständnis der Werkzeuge aufzubauen und auch die Auswirkung der zu Grunde liegenden Technologien auf die berechneten Ergebnisse zu verstehen.

Der Fokus der Veranstaltung soll daher weder auf dem spezifischen Lösen von Aufgaben aus nur einer Anwendungsdomäne, noch auf einer reinen Demonstration der Werkzeuge liegen. Vielmehr sollen Studierende lernen, ihre eigenen technischen Probleme so zu formulieren, dass sie durch den Einsatz von Softwarewerkzeugen gelöst werden können. Das dazu notwendige Wissen über die Fähigkeiten der Werkzeuge soll im Rahmen dieser Vorlesung erarbeitet und durch eine zusätzliche Übung gefestigt werden.

Alle Beispiele werden im Rahmen der Vorlesung und Übung gezeigt und erklärt, weshalb das Vorhandensein eines eigenen Rechners der Studenten hilfreich, für eine erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung jedoch nicht notwendig ist.

Ansprechpartner für die neue Vorlesung „MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering“ ist Dipl.-Ing. Markus Hornauer vom FSD. Er hat uns eine vorläufige Vorlesungsgliederung zukommen lassen, die wie folgt aussieht:

- 1 Introduction and Motivation
- 2 MATLAB Fundamentals
- 3 MATLAB Data Handling and Visualization
- 4 MATLAB Toolboxes
- 5 Symbolic Math
- 6 Simulink Fundamentals
- 7 Simulation Control
- 8 Stateflow
- 9 Code Generation from MATLAB / Simulink
- 10 Fixed Point Design
- 11 ML/SL for High Integrity Systems
- 12 Physical Modelling



Plot der Funktion $z(x,y) = x*\exp(-x^2 - y^2)$

Probleme mit MATLAB?

Das Student Ambassador Programm von MathWorks bezahlt zwei Tutoren hier an unserer Fakultät, die euch jede Woche mit einer Sprechstunde bei generellen Fragen über MATLAB / Simulink zur Verfügung stehen. Diese findet aktuell unter dem Semester dienstags von 12:30 bis 13:30 Uhr im Raum MW3618 statt. Dieser Termin soll für das kommende Wintersemester beibehalten werden. Es ist natürlich auch möglich, per Mail Hilfe anzufordern oder einen individuellen Termin auszumachen. Das Tutorenangebot ist nicht auf die neue Vorlesung beschränkt - ihr seid beispielsweise auch mit eurer Studienarbeit willkommen.

matlab@fsmb.mw.tum.de[1]

Kostenlose Studentenlizenen

Die jeweils neuesten Versionen von Matlab und Simulink lassen sich übrigens über das Lizenzabkommen der TUM mit MathWorks kostenlos auf euren eigenen Rechnern installieren. Loggt euch dazu mit eurer LRZ-Kennung auf der Internetseite der Rechnerbetriebsgruppe ein, alle weiteren Schritte werden euch dann erklärt.

https://matlab.rbg.tum.de/

MATLAB / Simulink for Computer Aided Engineering

Lehrstuhl: FSD

Turnus: Wintersemester

ECTS-Credits: 3 (Ergänzungsfach)

SWS: 2 (VL) + 1 (Ü)

Unterrichtssprache: Deutsch mit englischen Unterlagen

Matlab Tutoren: Dienstags von 12:30 - 13:30 Uhr, MW3618

1 Die Student Ambassadors von MathWorks stehen in keinerlei Beziehung zur Fachschaft Maschinenbau. Wir stellen nur die E-Mail-Infrastruktur.

Motius

Ein studentischer IT- und und Ingenieurdienstleister

Als ich vor vier Jahren nach Deutschland zum Studieren gekommen bin, habe ich nicht genau verstanden was „Entrepreneurial Universtity“ heißt, und das ausnahmsweise nicht aus sprachlichen Gründen. Schön hat es aber auf jeden Fall geklungen. Ich habe mich für Maschinenbau an der TUM beworben und wurde zugelassen. Während der ersten zwei Jahre im Studium ist mir aufgefallen, dass wir als Studenten an der TUM eigentlich mehr können als wir uns zutrauen. Wir müssen nicht erst bis zum Abschluss warten, bevor wir was bewegen können. Diese Meinung ist dadurch verstärkt worden, dass ich im Oman[1] den Bedarf für eine innovative, schnelle und unkomplizierte Ingenieursdienstleistung gesehen habe. Nach ein paar Semestern habe ich an „Manage&More“ teilgenommen. Dort habe ich andere Studenten kennengelernt, die das „Entrepreneurial“ an der TUM auch besser kennenlernen wollten.

1 Ich bin ein im Oman geborener Tunesier

Mit der Zeit habe ich vier weitere „Manage&More'ler" besonders gut kennengelernt: Michael Sauer (Maschinenbau), Daniel Weiß (TUM BWL), Hendrik Schriefer (Psychologie) und Philipp Dörner (Maschinenbau). Im Vorhoelzer Cafe am Dach der TUM haben wir über verschiedene Gründungsideen gesprochen. Nach einige Diskussionen haben wir uns darauf geeinigt, die Idee vom „studentischen Ingenieurs-

dienstleister für die Golfregion" im Rahmen vom Manage&More zu verfolgen. Wir haben sehr schnell festgestellt, dass es auch in Deutschland Bedarf für studentische Ingenieursdienstleistung gibt. Wir wussten aber nicht genau, wie der studentischen Ingenieursdienstleister ausschauen soll und wie wir uns positionieren sollen. Da wir aber kein Produkt zum Entwickeln hatten, konnten wir schnell loslegen. Wir haben innerhalb weniger Wochen einen Pool an Mitarbeiter mit unseren Freunden und Kommilitonen aufgebaut. Schnell war es auch so weit und wir hatten unseren ersten Auftrag. Wir sind dann Hals über Kopf gestartet; schnell eine GbR gegründet, die Verträge aufgesetzt, das erste Projektteam zusammengestellt und auch das Angebot unterschrieben. Der Zeitpunkt hätte kaum schlechter sein können. Unser Gründungsteam war zwischen München, Münster und Kroatien verstreut, wir haben persönlich gehaftet und die Deadline war in zwei Wochen. Trotzdem haben wir es geschafft. Der Kunde war zufrieden und damit war unser erster Auftrag abgeschlossen.

Wir haben uns damals entschieden, nicht auf den „perfekten Plan" zu warten, sondern schnell rauszugehen, Projekte zu akquirieren und gleichzeitig an unserem Unternehmen zu arbeiten. Mit jedem Vertriebstermin haben wir unsere Positionierung verfeinert und unsere Kunden besser verstanden. Zu unserem Glück haben wir auch Firmen gefunden, die uns beauftragt haben. Der Hintergrund dafür war nicht nur unser Geschäftsmodell, sondern auch dass unsere Kunden sich mit uns identifiziert haben. Nachdem wir eine gewisse Qualität ausgestrahlt hatten, hatte ich das Gefühl, dass die Leute in den Unternehmen uns fordern und eine Chance geben wollten. Wir haben sie auch nicht enttäuscht. Fast jedes Projekt hat uns ein Folgeprojekt gebracht und wir haben mit jedem weiteren Projekt noch eine Referenz und noch ein Verkaufsargument erhalten. Somit hat es nicht lange gedauert bis wir vor der Gründung der GmbH standen. Für größere Projekte braucht man größere Haftungssummen.

Für uns war es ein bedeutungsvoller Tag. Innerhalb von 8 Monaten haben wir es geschafft ohne Investor von einer Diskussion am Vorhoelzer Cafe bis zur GmbH Gründung zu kommen. Der Tag hat auch symbolisiert, wie anspruchsvoll es sein wird weiter zu machen. Wir waren alle bis früh morgens damit beschäftigt, ein Angebot für ein „Carbon-fiber-reinforced composite wrapping system for Oil Pipelines" für ein omanisches Unternehmen fertig zu schreiben. Direkt nach der Gründung mussten wir wieder in die Uni fahren. Uns war klar, dass Gründung neben dem Studium bzw. Studium neben der Gründung nicht einfach wird.

Es ist jetzt mehr als ein Jahr seit der GmbH Gründung vergangen. Wir sind mitt-

lerweile 10 festangestellte interne Mitarbeiter und 250 Projektmitarbeiter auf Abruf im Pool. Motius ist aus unseren beiden Büros in München und Maskat (die Hauptstadt von Oman) tätig. Unser Vertriebsteam akquiriert die Projekte in Deutschland und in der Golfregion, unser Technikteam beschäftigt sich dann damit, den Projektplan und die Projektteamzusammenstellung zu bestimmen. Das HR-Team setzt danach das Projektteam entsprechend zusammen. Das Team besteht typischerweise aus 3 bis 5 Teammitgliedern und einem Projektleiter. Obwohl sie Großteils von Zuhause aus arbeiten, müssen sich die Projektmitarbeiter an feste Meilensteine und Vorgaben vom Technikteam halten. Unser Projektmitarbeiterpool besteht hauptsächlich aus Studenten am Ende ihres Studiums, also zwischen Bachelor und Master. Dazu kommen auch junge Absolventen und Doktoranden aus Forschungsinstituten. Unsere Projekte sind meistens an der Schnittstelle zwischen Maschinenbau, IT und Elektrotechnik gelegen. Das ist die Nische, wo wir als junges Entwicklungsunternehmen unsere Stärken haben.

Die Tatsache, dass wir auf der einen Seite so jung sind und auf der anderen Seite nah an den Universitäten sind gibt uns zwei sehr wichtige Stärken. Erstens sind wir dadurch nah an den neuesten Technologie- und Markttrends, und zweitens sind wir up-to-date mit der aktuellen akademischen Forschung. Das erlaubt uns besonders innovativer Projekte zu übernehmen. So haben wir beispielsweise eine Gestensteuerung für Elektrofahrzeuge eines bayerischen Automobilherstellers entwickelt, eine Big Data App für Hotelbewertungen programmiert, Machine-Learning für E-Bikes implementiert, ein Carbon basiertes, innovatives Park-System für die MENA Region konstruiert und einige andere spannende Projekte durchgeführt. Unsere Mitarbeiterzusammenstellung erlaubt es uns dabei interdisziplinäre und flexible Projektteams zusammenzustellen.

Obwohl wir uns natürlich auf die Kunden konzentrieren haben wir nicht aus den Augen verloren, warum wir Motius gegründet haben. Wir wollen den Studenten mehr Einfluss in der Industrie geben und ihnen dadurch den perfekten Job anbieten. Wir haben unser Geschäftsmodell so gebaut, dass die Studenten bei uns mehr Verantwortung übernehmen können und dadurch ihre Talente und Fähigkeiten besser zeigen können. Gleichzeitig sind unsere Prozesse dafür da, dass die Studenten dabei einen angenehmen Arbeitsmodus haben. Diese beiden Punkte liegen uns besonders am Herzen, da wir selber Studenten sind und daher die Wünsche und Ansprüche mit den anderen Studenten teilen.

Wir haben große Träume für Motius. Wir möchten der beste Arbeitsgeber für Studenten aus den technischen Fachrichtungen werden. Wir möchten mit einer neuen Form von Unternehmen die Interaktion zwischen den akademischen Institutionen und der Industrie verbessern. Davor sind aber die Klausuren dran.

Zièd Bahrouni

Dipl.-Ing. Philip Wacker

Interesse an einer internationalen studentischen Projektarbeit am Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik?

Den Begriff globalDrive werden viele von euch schon irgendwo in unserer Fakultät gelesen oder gehört haben, aber die Wenigsten wissen wohl was genau dahinter steckt. globalDrive ist eine internationale, studentische Team-Projektarbeit, welche nun bereits zum siebten Mal vom Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik (FTM) organisiert wird. Das Projekt ist in Anlehnung an den bekannten ME310 Kurs der Stanford University in Kalifornien entstanden, an welchem Studenten des FTM bereits in den Jahren 2006, 2007, 2009 und 2011 erfolgreich teilgenommen haben. Ähnlich wie im ME310 Kurs bearbeiten im globalDrive-Projekt drei bis vier Studenten am FTM gemeinsam mit je einem Team an einer ausländischen Partneruniversität kreative, zukunftsweisende Themenstellungen. Diese werden von einem Partner aus der Industrie gestellt und von diesem mit Fachwissen und technischer Expertise unterstützt. Neben der fachlichen Zusammenarbeit der Teams steht der internationale und interdisziplinäre Austausch im Vordergrund, weswegen die jeweiligen universitären Teams sich während der Projektzeit gegenseitig besuchen, um gemeinsam an ihren Projekten zu arbeiten und sich international vernetzen zu können.

Zum Wintersemester werden wieder drei bis vier globalDrive-Projekte mit spannenden Themenstellungen rund um die Mobilität angeboten. Leider standen zum Redaktionsschluss die finalen Projekte mit ihren Partneruniversitäten und Industriekooperationen noch nicht fest. Definitiv wird es jedoch wieder die Möglichkeit geben, am Projekt *AfriCar* mit Partnern aus Subsahara-Afrika teilzunehmen. Dabei wird ein Elektrofahrzeug für den afrikanischen Markt entwickelt werden, wobei hauptsächlich lokale Gegebenheiten beachtet werden sollen. Weiterhin wird es ein Projekt *Truck2030*

geben, welches sich mit Zukunftsvisionen zum straßengebundenen Güterverkehr befassen wird, sowie das Projekt *E-Rennmotorrad* in dem ein Prototyp eines elektrifizierten Motorrades umgesetzt werden soll.

Idee und Vorgehen

Den am globalDrive teilnehmenden Studenten ist es möglich, die Projektarbeit mit Studienarbeiten (Bachelor-/Masterarbeit bzw. Semester-/Diplomarbeit) zu verbinden. Dennoch unterscheidet sich globalDrive von klassischen Studienarbeiten hinsichtlich der thematischen Ausrichtung, sowie der Herangehensweise. Die Arbeiten sind nicht an konkrete Entwicklungs- oder Forschungsprojekte gebunden, sondern basieren auf freieren und ergebnisoffeneren Fragestellungen. Das heißt, es steht nicht die technisch-wissenschaftliche Lösung des Problems im Vordergrund, sondern die Umsetzung von kreativen Ideen in Form eines Prototyps als Antwort auf eine abstrakte Fragestellung. Diese Herangehensweise hilft, sich von klassischen Denkschienen und Arbeitsweisen zu lösen, um innovative Ideen zu entwickeln.

Unterschiedliche Arbeitsstrategien und Ausbildungen der lokalen und ausländischen Teams unterstützen diese Herangehensweise, da bewusst eine Fokussierung auf vorangegangene und erlernte Arbeitsweisen und Lösungen vermieden wird. Neben der heterogenen Zusammensetzung zwischen den lokalen und ausländischen Teams, wird auch bei der Auswahl der FTM Teams Wert auf Unterschiede in Ausbildung und Erfahrung gelegt, weshalb globalDrive für Studenten aller Fachrichtungen des Maschinenwesens interessant ist. Daneben kommt aber auch der Vorgehensweise in der Projektarbeit eine große Bedeutung zu.

Ein ehemaliger globalDrive-Student beschreibt die Arbeitsweise folgendermaßen:

„Wir konnten von unseren Betreuern und Industriepartner zwar jederzeit fachliche und methodische Hilfe erhalten, jedoch keine Ideen zur Lösung unserer Themen. Wir hatten Zugang zu allen zur Bewältigung der Aufgabe erforderlichen Werkzeugen, mussten den Lösungsweg aber eigenständig finden. Dazu standen uns sowohl eigene Arbeitsräume, Werkstätten und andere Einrichtungen des Lehrstuhls, als auch ein eigenes Projektbudget, über welches wir im Rahmen des Projekts frei bestimmen konnten, zur Verfügung. Diese Vorgehensweise im globalDrive ist hinsichtlich der studentischen Eigenverantwortung und Selbstbestimmung nahezu einmalig an unserer Fakultät und mit kaum einer anderen Projektarbeit vergleichbar.“

Ablauf

Die globalDrive-Projekte starten jeweils Anfand des Wintersemesters. Kurz nach Projektbeginn fliegen die einzelnen Teams für zwei bis drei Wochen zu ihren ausländischen Partneruniversitäten. In dieser Zeit haben sie die Gelegenheit sich gegenseitig, ihre ausländischen Partner und Betreuer kennenzulernen und es bietet sich eine erste Möglichkeit zur gemeinsamen Ideenfindung. Natürlich bleibt auch Zeit für die Freizeitgestaltung und den Besuch von Ausflugszielen im fremden Land.

In dieser ersten Projekthälfte wird eine bewusste Expansion des Lösungsraums angestrebt, d.h. eine Generierung möglichst vieler Ideen, welche nicht nur theoretisch behandelt werden sollen. Ein wichtiger Bestandteil der „globalDrive-Herangehensweise“ ist die Konstruktion von Modellen und einfachen Prototypen, welche nicht nur eine Idee oder Funktion repräsentieren, sondern selbst Methode zur Generierung neuer Ideen sind. Es spielt dabei keine Rolle, ob diese neuen Ideen die vorangegangenen verbessern, erweitern oder komplett ersetzen. Die ersten Prototypen sind am Ende oft nur der Weg zu mehr Erkenntnis und Kreativität.

Der weitere Projektverlauf stellt im Gegensatz dazu einen starken Konzentrationsprozess dar. Aus der Vielzahl der generierten Ideen wird ein Konzept entwickelt, das zusammen mit dem industriellen Partner zur Mitte der Projektzeit bewertet wird. Daraus entwickelt jedes Team seine Idee für den finalen Prototyp, welcher einem möglichen realen Produkt ebenbürtig und für Probanden erfahrbar sein soll. Ob die eingesetzten Technologien zu diesem Zeitpunkt tatsächlich industriell realisierbar wären, spielt dabei keine Rolle, so lange nur ein Eindruck vermittelt werden kann.

Abgeschlossen wird das Projekt durch einen mehrwöchigen Aufenthalt des gesamten Teams in Garching zum Aufbau des finalen Prototyps und der abschließenden gemeinsamen Präsentation aller Teams vor ihren Industriepartner und akademischen Betreuern.

Fazit

Die globalDrive-Projekte stellen zu Beginn nicht nur die Studenten vor eine neue und ungewöhnliche Herangehensweise, sondern oft auch die Industriepartner. Die beteiligten Unternehmen betrachten die Projektarbeit nicht selten zunächst skeptisch, die Erfahrung zeigt aber, dass wenn alle Vorbehalte überwunden sind, die Lösungen dafür oft umso innovativer und beeindruckender sind.

Ein ehemaliger globalDrive-Student schildert es folgendermaßen:

„Ich war anfänglich selber unschlüssig, ob ich mich tatsächlich bewerben sollte, insbesondere da ich gehörte hatte, dass globalDrive viel Aufwand sei und am Ende doch nur eine Semester- oder Masterarbeit herauskommt. Rückblickend kann ich sagen, ja es ist viel Arbeit, aber es lohnt sich, da man auch deutlich mehr mitnehmen und lernen kann als aus einer „normalen" studentischen Arbeit. Einmalig ist sicher die hohe Eigenverantwortlichkeit mit welcher die einzelnen Teams ihre Aufgaben erfüllen dürfen und dass Studenten über ein Projektbudget selbstständig verfügen können. Weiterhin kenne ich kein anderes Projekt an der Uni, welches Studenten über mehrere Wochen nach China, Singapur, Brasilien, USA oder sonst wo in die Welt schickt und auch noch viele wertvolle Kontakte in die Industrie ermöglicht."

Für den diesjährigen globalDrive-Jahrgang werden noch Studenten gesucht. Solltet ihr also Interesse an einem der Projekte haben, könnt ihr euch gerne bis zum 18. Juli 2014 bewerben.

Dipl.-Ing. Philip Wacker
Wiss. Mitarbeiter am Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik

globalDrive

Informationen:
www.ftm.mw.tum.de/lehre/internationale-studentenprojekte

Ansprechpartner:

- Dr.-Ing. Frank Diermeyer (MW3528)
  diermeyer@ftm.mw.tum.de
- Dipl.-Ing. Martin Soltes (MW3527)
  soltes@ftm.mw.tum.de
- Bewerbung: Bewerbungsbogen + Leistungsnachweis an Dipl.-Ing. Martin Soltes

Bewerbungsschluss: 18. Juli 2014

Wer: alle Fachrichtungen des Maschinenwesens

Kunststoffe in der Medizintechnik

VDI Wissensforum

Wussten Sie schon, dass das VDI Wissensforum jährlich über 1000 Seminare, Lehrgänge, Fachtagungen und Kongresse veranstaltet, gemäß der VDI-Philosophie „Kompetenzen und Wissen aus praktisch allen Technikdisziplinen" zu erweitern, „damit Sie Ihren Fachbereich voranbringen können"? Im Rahmen der Tagung „Kunststoffe in der Medizintechnik 2014", die am 7. und 8. Mai 2014 in Friedrichshafen stattfand, wurde, durch die Bemühungen des Lehrstuhls für Medizintechnik und des VDI, sieben Studierenden der TUM die kostenfreie Teilnahme an dieser Veranstaltung ermöglicht. Es erwarteten uns zwei Tage gefüllt mit Vorträgen über EU-Regularien, Antriebstechniken, neue Methoden in der Messtechnik, aktuelle Forschungsberichte, additive Fertigung und jeder Menge „Networking". Hier ist ein Erfahrungsbericht der Veranstaltung.

Im Mittelpunkt der Tagung standen die neuesten Impulse, Produkte und Verfahren in der Medizintechnik, die von über 100 führenden Personen aus der Industrie und Forschung präsentiert und diskutiert wurden. So standen wir nun im Anzug oder Kostüm etwas ungewohnt in Friedrichshafen im Kongress-Zentrum Graf-Zeppelin Haus und erwarteten mit Spannung, was genau auf so einem VDI Kongress passiert.

Blick auf den Bodensee

Zum Auftakt gab es eine allgemeine Einführung über aktuell anstehende Entwicklungen. Der Impulsvortrag zu Beginn der Veranstaltung machte deutlich, welche Aufgaben auf die Medizintechnik in den nächsten Jahren zukommen. Aufgrund der demographischen Entwicklung werden wir in naher Zukunft eine wachsende Anzahl älterer Personen haben, die auf medizinische und pflegerische Hilfe angewiesen sind. Wenn man sich vor Augen hält, dass der Schlüssel von zu pflegender Person zu Pfleger je nach Pflegebedarf durchaus bis 1:2 reicht, wird deutlich, dass dies nur mit auf den jeweiligen Pflegefall zugeschnittenen technischen Hilfsmittelangeboten zu leisten ist. Den Patienten sollten für sie angepasste Unterstützungssysteme schon früh zugänglich sein damit sie noch lange selbständig, aber medizinisch gut überwacht und versorgt, in ihren gewohnten Wohnumgebungen bleiben können.

Die ersten Plenarvorträge handelten von EU-Regularien für Medizinprodukte und neuen Anforderungen an Kunststoffverarbeiter aus Sicht des In-Verkehr-Bringers. Das klingt themengemäß erst mal recht trocken, jedoch ist es bei genauerem Betrachten sehr interessant, welchen Regularien man als Medizinproduktehersteller unterliegt und wie genau Prozesse und Abläufe dokumentiert sein müssen. Nach dem neusten Skandal über Silikonbrustimplantate, bei denen Industriesilikon verwendet wurde, fordert der Gesetzgeber noch strengere Auflagen und unangekündigte Audits der zertifizierten

Unternehmen. Dies bringt sowohl finanziell als auch verwaltungstechnisch einen erhöhten Mehraufwand für die größtenteils mittelständischen Medizinproduktehersteller. Im späteren Verlauf der Veranstaltung verwies ein Vortragender darauf, dass die angesprochenen Brustimplantate aufgrund einer zu dünnen Hülle aus Polyurethan versagt haben, also das technische Silikon eher nicht den Auslöser der medizinischen Probleme darstellt.

Darauf folgten andere Themenbereiche über neue Methoden zur Prozessführung und Qualitätssicherung mittels neuer „Quality-by-Design"-Ansätze aus der Pharmaindustrie und Versuchsplanung mit multivarianter Datenanalyse. Angesichts der Bachelor-, Semester- und Masterarbeiten ein interessanter Vortrag über gute Versuchsplanung, der die eigene Arbeitsplanung an der Universität um einiges einfacher machen kann. Besonderes Schmankerl des ersten Tages war am Vormittag der Vortrag über die Biokompatibilität von Kunststoffen und am Nachmittag die Sektion über neue Methoden in der Messtechnik.

Nachdem der erste Vortragstag vorbei war, trafen sich noch alle Teilnehmer bei einem Get-Together mit großem Barbecue, mit Blick auf den Bodensee. Hier konnte auch der schüchternste Student bei Grillfleisch und einem gemütlichen Bier „networken" und so mit vielen unterschiedlichen Führungspersonen in Kontakt kommen. Visitenkarten wurden ausgetauscht (von Studenten natürlich nur einseitig) und damit hilfreiche Kontakte für Praktika, Werkstudentenstellen oder externe wissenschaftliche Arbeiten gesammelt.

Der zweite Veranstaltungstag behandelte aktuelle Forschungsthemen renommierter Hochschulen und Institute, welche vor allem für uns Studierende interessante und zukunftsweisende Forschungsthemen näher brachte. Ebenfalls in der Vortragsreihe vertreten war ein Beitrag des Lehrstuhls für Medizintechnik (MedTech) der TU München über titandioxidbasierte antimikrobielle Kunststoffe. Es wurde deutlich, dass die üblicherweise eingesetzten nanoskaligen Silberpartikel ein hohes Allergiepotential aufweisen und über kurz oder lang im Grundwasser landen, nachdem sie z.B. aus der mit ihnen additivierten Kleidung ausgewaschen wurden. Titandioxid bietet hier eine umweltfreundlichere und kostengünstige Alternative z.B. bei der antimikrobiellen Ausstattung von Lichtschaltern, Haltestangen in Bussen und Bahnen und Schneidbrettern.

Des Weiteren wurden additive Fertigungsmethoden vorgestellt und diskutiert, ob das sogenannte „3D-Drucken" ein valides Verfahren für die Medizintechnik darstellt. Besonders hängen geblieben sind bei uns die Themen zum aktuellen Stand des Tissue Engineerings und hierbei besonders die Möglichkeit, in Zukunft biologisches Gewebe zu „drucken". Interessant an dieser Vortragssession war der Einblick in die verschiedenartigen und interdisziplinären Arbeitsfelder der Assistenten in Lehrstühlen und Forschungseinrichtungen; für uns Studierende durchaus ein mögliches Betätigungsfeld im Anschluss an das Studium.

In den Pausen konnten die Themen mit den Referenten weiter vertieft und diskutiert werden. Angenehm war, dass auch unser Interesse an wissenschaftlichen Arbeiten stets willkommen war und man gleich einen direkten Kontakt bei dem entsprechenden Hochschulinstitut oder Unternehmen hatte.

So ging es von Vortrag zu Vortrag mit vielen „signifikanten" Ergebnissen, „Sachen tun" und „last but not least" Enden, jedoch durchwegs mit erstklassigen und aufschlussreichen Beiträgen. Ebenso wichtig wie interessant waren die zahlreichen Kaffee- und Mittagspausen, um neue Kontakte herzustellen oder alte zu pflegen. Wir Studierende waren anfangs noch recht zurückhaltend, haben jedoch schnell festgestellt, dass auch wir als vollwertige Teilnehmer der Veranstaltung die Referenten Löcher in Bauch fragen durften. Neben den Vorträgen war eine kleine Fachausstellung aufgebaut, bei der man sich direkt über Firmen erkundigen konnte und spannendes Anschauungsmaterial vorfand, sei es komplexe Spritzgießsonderverfahren, Fügetechniken wie dem Laserschweißen oder speziell reibungsreduzierte Silikone.

Nach diesen zwei Tagen konnte man als Studierende ansatzweise die Fragen beantworten, die sich jedem nach so einem Kongress stellt: „Wohin geht der Weg der Kunststoffindustrie im Medical-Bereich?

Welche Entwicklungen wird es in Zu-

kunft geben?“ Wir sahen „3D-gedruckte“ Kunststoffschienen, welche den etablierten Gipsverband ablösen sollen, CT-Geräte, die ein Bauteil so hochauflösend darstellen, dass man es später auf dem PC zur Qualitätskontrolle vermessen konnte und EKG-Elektroden, die in einen Sitz eines Automobils eingearbeitet sind, um ein Monitoring des Fahrers während der Fahrt zu gewährleisten, um nur einige der vielen vorgestellten Produkte zu nennen. Unserer Meinung nach wird die Bedeutung des Kunststoffsektors in der Medizintechnik infolge des steigenden Kostendrucks weiter steigen. Bereits heute werden bestehende metallbasierte Produkte durch günstigere unter Reduktion der Anzahl der Einzelteile substituiert.

Last but not least konnte sich die Philosophie des VDI bewahrheiten. Jeder von uns Studierenden hat neue Kontakte geknüpft und aufschlussreiche sowie spannende Vorträge über innovative Ideen und aktuelle Forschungsgebiete gehört. Allein den Ablauf und die Atmosphäre eines solchen Kongresses zu erleben war eine bemerkenswerte Erfahrung. Vor allem während des entspannten „Get-Togethers“ konnte man in gemütlicher Atmosphäre Fragen zu Themenbereichen sowie Praktika und wissenschaftlichen Arbeiten stellen, was wohl jeden Studenten weiterbringt. Uns hat es allen sehr viel Spaß gemacht und wir möchten uns ganz herzlich beim Lehrstuhl für Medizintechnik MedTech und Herrn Dr. Achim Eggert vom VDI für die Möglichkeit der kostenfreien Teilnahme an dem Kongress bedanken.

Christian Fritz

Die Studierenden und Assistenten des Lehrstuhls hatten sichtlich Spaß

BMW 4er

Die Fahrmaschine

Martin
Strasser

Das Erbe des begehrten 3er Coupés anzutreten war für den 4er nicht leicht. Die Fachpresse nölt nur herum, wegen irgendwelcher Zahlenspielchen und eigentlich ist der 4er doch nur ein 3er minus zwei Türen und dann verlangt man dafür auch noch mehr Geld, aber andererseits ist dann doch wieder alles anders, weil der Schwerpunkt doch tiefer liegt, die Spur hinten viel breiter ist und das einzige gemeinsame Blechteil mit dem 3er die Motorhaube ist und deswegen ist das ein gaaaaanz eigenständiges Fahrzeug und überhaupt nicht vergleichbar… Aber lassen wir die anderen Pressestimmen mal weg, hier wird nur "gereisswolft". Der Vergleich mit dem 3er muss allerdings zwischendurch immer mal sein, der Fahrbericht dazu ist übrigens in der Ausgabe 04/13 zu finden.

Aus 3 mach 4, einfach so?

Mal ehrlich, wir wissen es alle, der 4er ist ein Derivat vom 3er. Zugegeben, die Unterschiede sind sehr viel deutlicher als beispielsweise zwischen 3er Limousine und Touring, aber es gibt eben auch sehr viele Gemeinsamkeiten. Sie teilen sich beispielsweise im Interieur praktisch den gesamten vorderen Teil, die Instrumententafel ist identisch. Auch beim Exterieur gibt es Gemeinsamkeiten. So ist beispielsweise die Frontpartie sehr ähnlich gestaltet, ganz besonders was das Design der Scheinwerfer angeht, die bei allen 3er und 4er Derivaten bis zu den BMW Nieren nach innen gezogen sind. Doch nicht nur beim Design und Infotainment, sondern auch bei der Technik gibt es Hinweise auf die gemeinsame Basis. Wie sonst lässt sich ein identischer Radstand von 2810mm erklären?

Interieur

Zum Innenraum muss ich eigentlich nicht viele Worte verlieren. Niedrige Sitzposition und hervorragende Sportsitze mit variablen Wangen sorgen für sportliches Kurvengefühl und Komfort gleichermaßen, die Optik des Cockpits ist quasi identisch zum 3er und typisch BMW. Die hinteren beiden Sitze sind wegen der abfallenden Dachlinie des Coupés nicht für hochgewachsene Mitfahrer und lange Strecken empfehlenswert, aber dennoch brauchbare, vollwertige Sitzplätze und keine Notsitze.

Infotainment

Die Bedienung sämtlicher Fahrzeugfunktionen ist mit dem Drehdrücksteller nach wie vor wegweisend. Meiner Meinung nach sind Touchscreens im Auto Schwachsinn, da sie eine immense Ablenkung durch den erforderlichen prüfenden Blick während der Bedienung bedeuten. Außerdem sind sie permanent verschmiert und dadurch schlecht ablesbar… Gut. Genug über asiatische "Vorreiter", VW & Co. geschimpft. BMW macht es jedenfalls richtig und baut die einzigen sinnvollen Touchanwendungen wie Buchsta-

ben schreiben und Navikarte scrollen direkt in den Controller ein und nicht in den Bildschirm. Außerdem stimmt auch sonst alles am iDrive System: die Strukturierung, Flexibilität der 8 programmierbaren Tasten, Darstellung, Geschwindigkeit,... was will man mehr? Note 1! Ist zwar nicht spezifisch für den 4er, denn das Navigationssystem Professional ist durch alle Baureihen verfügbar, aber es sollte dennoch gelobt werden.

Coole Extras wie Surround View oder Head-Up Display waren leider nicht mit an Bord, ich weiß allerdings aus anderen Fahrzeugen, dass die definitiv keine Fehlinvestitionen sind.

Exterieur

Mal alle Vergleiche beiseite gelassen, steht der 4er wie das Sinnbild für ein alltagstaugliches Sportcoupé da. Eleganz und Sportlichkeit wohin man schaut. Flach, breit, lang, wohlproportioniert, kurz gesagt: ästhetisch. Auch das Heck, das bei manchen Fahrzeugen wirkt, als wäre es beim Design eher hinten angestellt worden, ist beim 4er gut gelungen.

Einziger Kritikpunkt: bei den "kleinen" Motorisierungen, also 20i und 20d - die ja immerhin auch 184PS an den Start bringen und damit alles andere als schwach auf der Brust sind - wird dem Fahrzeug nur ein kleines Auspuffrohr spendiert. Das wirkt dann unverblümt gesagt einfach mickrig. Also ich meine auf die Größe kommts ja bekanntlich nicht an, aber… Gut, ok, es scheint unvermeidbar zu sein, reden wir über Rohre. Bei den Vorgängern gab es immerhin noch ein dickes Oval, der 28i und der 30d bekommen ein Doppelendrohr und der 35i zwei Rohre. Schon irgendwie diskriminierend, oder? So zum Vergleich: Im Passat 2.0 TDI gibt's immer ein Doppelendrohr, für den Skoda Oktavia RS, auch nur 2.0 TDI, also ein zum 20d vergleichbarer Motor, gleich zwei dicke Trapezrohre spendiert, wie es sie bei BMW für die 50i und M50d Modelle gibt. Unfair? Maßlose Übertreibung beim Oktavia? Also dicke Hose und nix dahinter? Ein Grund, beim BMW

die teureren Motorisierungen zu kaufen? Oder einfach Understatement? Egal was der Grund dafür ist, ich finde jedenfalls, dass die Optik und die Fahrleistungen an dieser Stelle nicht zusammenpassen.

Dynamik

Eine längsdynamische Offenbarung ist der 420i ehrlich gesagt nicht. Eher ein stiller Gleiter. Der Motor ist nämlich so unauffällig, dass er schon wieder auffällig leise ist. Was sich bei mittleren Geschwindigkeiten auf der Autobahn sehr positiv auswirkt. Und man ist auch durchaus immer mal wieder überrascht, dass man doch so unbemerkt und zügig die erlaubten 100 auf der Landstraße wieder erreicht hat. Und lässt man die Drehzahlen jenseits der 5000 klettern, rührt sich dann doch so einiges. Erster, zweiter, dritter Gang, damit werden die 100 eh schon überschritten und für Passtraßen braucht man eh keine hohen Geschwindigkeiten. Da kommt eher das querdynamische Potenzial zum Tragen. Und da kann der 4er ordentlich Punkten. Das Adaptive Fahrwerk bietet wirklich alles, was das Fahrerherz begehrt und gehört damit zu den Must-Have-Sonderausstattungen. Comfortables Cruisen im “Comfort”-Modus oder knackige Federung, ohne Wanken und trotzdem keine Wirbelsäulenstauchung im “Sport”- oder “Sport+”-Modus. Zügig gefahrene, enge

Kurven belohnt der 4er dank Heckantrieb mit dynamischem, tendenziell übersteuerndem Verhalten, während die Traktionskontrolle und der lange Radstand dabei aber stets für sicheres und gut kontrollierbares Fahrverhalten sorgen. Ebenfalls im 4er verbaut war die variable Sportlenkung, die mit ihrer elektromechanisch variierbaren Unterstützung geschwindigkeitsabhängig geregelt verschiedene LenkRADwinkel bei gleichen Lenkwinkeln erlaubt. Die bestimmt recht diffizile Abstimmung der Lenkung ist hervorragend gelungen. Die Rückmeldung von der Straße stimmt und es fühlt sich einfach nur intuitiv an.

Und auch am 8-Gang Sport-Automatic-Getriebe gibt es nichts auszusetzen. Kurze Schaltzeiten, im Comfortmodus auch immer ruckfrei, wenns sportlich zugeht dann auch mal mit Biss, traumhafter manueller Modus, der auch mitdenkt und dann evtl mit etwas Verzögerung doch den niedrigeren Gang bereitstellt, sobald die Drehzahl es zu lässt.

Das leidige Geldproblem oder auch einfach: Fazit

Es gibt ja so einige Gründe, sich einen BMW zuzulegen, die sich recht gut an einzelnen (Sonder-)Ausstattungen festmachen lassen und meistens nicht ganz billig sind. Meinen Testwagen als Basisversion zu bezeichnen klingt zwar aufgrund der verbauten Sonderausstattungen irgendwie unfair, trifft aber im übertragenenen Sinne eigentlich ganz gut zu. Die Motorisierung war tatsächlich Basis. Der 20i ist die günstigste verfügbare Motorisierung für den 4er und selbst diese erleichtert den Käufer zusammen mit den essenziellen Extras dann doch wieder um rund 55.000 Euro. Denn wie vorher geschildert, ist das verbaute adaptive Fahrwerk mit Fahrerlebnisschalter einfach zu genial um es weg zu lassen. Ebenso die Sportautomatik mit Schaltwippen am Lenkrad. Dieses Gesamtpaket ist tatsächlich eine ordentliche Komposition, was die Aufschrift “Freude am Fahren” auf jeden Fall verdient hat.

Martin Strasser

BMW 420i

Leistung in kW/PS (bei min^{-1})	135/184 (1250-4500)
Max. Drehmoment in Nm (bei min^{-1})	270 (1250-4500)
0-100 km/h	7,3s
Höchstgeschwindigkeit	236 km/h
Emissionen	139 g/km
Kraftstoffverbrauch NEFZ kombiniert	6,1 l/100km
Testverbrauch	10,2 l/100 km
Grundpreis BMW 4er	35.750 Euro
Preis des getesteten Modells	ca. 55.000 Euro

Ankündigung: Evolution eines Vorreiters

Den Begründer des Segments der SUV-Coupés, den BMW X6 (E71) durften wir im Herbst schon testen. Und für den Nachfolger (F16) stehen wir schon schlange. Wir

hoffen, dass wir euch im Wintersemester dann den fertigen Evolutionsbericht präsentieren können.

Ein Blick über den Tellerrand

Zwei Studenten der UniBwM und der HM tauschen Rollen

Zu Beginn des Sommersemesters haben ein Student der Universität der Bundeswehr München und ein Student der Hochschule München, die beide Maschinenbau studieren, ihre jeweilige Uni gegen die des anderen eingetauscht. Ein Redakteur der CAMPUS, der Zeitschrift der UniBwM, hat sie bei ihren Erfahrungen begleitet und am Ende interviewt. Da der Vergleich auch für uns Studierende der TUM interessant sein kann, dürfen wir ihn hier auch abdrucken. Viel Spaß!

Einen allgemein gültigen Abschluss bekommen wir alle. Die Unterschiede des studentischen Lebens der zivilen und militärischen Hochschule durchleuchteten wir mit Hilfe von zwei Maschinenbau-Studenten für einen Tag.

Die Universität der Bundeswehr München ist dafür bekannt, dass ein Großteil der Studierenden angehende Offiziere der Bundeswehr sind und während des Studiums einige Vorteile genießen. Doch auch andere Hochschulen bieten ihren Studenten viele Vorteile im und nach dem Studium. Markus Margardt (28), Student an der Hochschule für angewandte Wissenschaften München, besucht die Universität der Bundeswehr, während Oberfähnrich Matthäus Kipek (22) sich die zivile Hochschule ansieht. Bereits am Westtor der Universität beginnen die Unterschiede, da es sich um einen umzäunten Bereich handelt und dort ein Wachgebäude steht, ist von freiem Zugang eher weniger die Rede. Margardt lässt sich davon aber nicht stören: „Der Zaun irritiert eigentlich nicht, da ich so etwas von Firmen bereits kenne und dort ebenfalls das Gelände gesichert ist.“ Für eine Hochschule ist es dennoch ungewöhnlich, aber nicht negativ. „Wenn man auf dem Gelände ist, ist weder der Zaun noch die Wache oder ähnliches zu sehen. Sicherlich sind Personen in Uniform auf dem Campus zu sehen, doch störend ist es definitiv nicht.“ An der Universität herrscht für Studenten keine Pflicht die Uniform zu tragen. Mittwoch ist der Nachmittag jedoch bekanntlich für militärische Ausbildung reserviert, daher sind Feldanzüge an diesem Tag an der UniBw München keine Seltenheit. Derzeit studieren an der Universität ca. 3000 Studenten, darunter 10 Prozent Frauen. Ebenfalls eingerechnet sind ca. 150 ausländische Gaststudenten und 50 zivile Studenten. An der Hochschule München studieren hingegen ungefähr das Sechsfache, also rund 18000 Studenten, davon ca. 37 Prozent Frauen. Könnten sich zivile Studenten an der Universität unwohl fühlen? Margardt kann sich das schon vorstellen. „Das hängt vielleicht damit zusammen, dass der Gedanke an das Militär häufig in Verbindung mit einem strengen militärischen Stil gebracht wird und sowas negativ aufgefasst werden könnte. Zumindest kann der Gedanke kommen, wenn jemand von den Institutionen hört. “ Er kann dieses Vorurteil jedoch nicht bestätigen.

Das Studium

Auch wenn die Rahmenbedingungen unterschiedlich erscheinen, so unterscheiden sich die Vorlesungen eher wenig. Um ein allgemeingültigen Abschluss zu bekommen, muss der Student schließlich den entsprechenden Inhalt seiner Fachrichtung lernen und anwenden können. So konnten beide Studenten bei den jeweilig besuchten Vorlesungen den Inhalten folgen und sie nachvollziehen. Die Professoren sind zwar unterschiedlich, der Inhalt des Studiums bleibt jedoch sehr ähnlich. Qualifikationen der

Dozenten und Professoren sind auf jeden Fall bei beiden Hochschulen sehr gut. Die Anzahl der Studierenden in einer Vorlesung scheint sich nicht groß zu unterscheiden. „Unsere Lerngruppen sind zwar prinzipiell kleiner, jedoch ist die Differenz eher gering.“, so Kipek. „Wenn es sich bei uns zum Teil nur um eine Vorlesung am Tag handelt, kommen viele Studenten an der Hochschule gar nicht erst. Sie sind länger unterwegs als ihr Aufenthalt wäre. Die Materialien können online ähnlich wie eine Dropbox abgerufen werden und somit lohnt es sich manchmal

einfach nicht.“, fügte Margardt hinzu. Dass der Soldat nicht immer zwingend ein für seine Laufbahn logisches Studium hat, ist jedoch anders als bei Zivilisten. Beide sind der Ansicht, dass ein Offizier sicherlich einen hohen Bildungsstand aufweisen sollte. Wieso zum Beispiel ein Pilot nun ein wirtschaftliches oder soziales Studium hat, ist allerdings nicht so verständlich. Das Studium ist Teil der Ausbildung zum Offizier und manchmal muss der Soldat etwas studieren, das der Einzelne nicht unbedingt studieren wollte. Einige Soldaten studieren nur, weil es eben zur Laufbahn dazu gehört, als Zivilist wäre es gar nicht geplant gewesen. „Ein Bewerber für die Offizierslaufbahn entscheidet sich mit seinem Berufswunsch in vielen Fällen auch dafür, dass er studiert. Im Endeffekt ist es ja kein absurdes Studium, sondern genau das Gegenteil!“, erklärt Kipek. Der erworbene Abschluss ist eine Vorbereitung für das Leben nach der Bundeswehr, sodass der Offizier mit einem höheren Bildungsstand bessere Chancen auf dem Arbeitsmarkt hat. „Mich würde es stören, wenn ich etwas studieren sollte, das ich gar nicht möchte. Dennoch ist es von Vorteil, wenn jemand zum

Beispiel Ingenieur wird und als Pilot eingeplant ist. Er muss das Luftfahrzeug schließlich nicht nur führen können, sondern auch wissen wie die Technik und Physik funktioniert. “ ‚kommentierte Margardt. Ein großer Unterschied der Hochschulen ist die Unterbringung. Während die Soldaten entweder freiwillig außerhalb vom Campus wohnhaft sind, sind sie in der Regel unmittelbar auf dem Campus untergebracht. An den zivilen Hochschulen in München ist das anders, da die Studenten häufig in eigenen Wohnungen oder Wohngemeinschaften leben. Kurze Wege seien definitiv von Vorteil, stimmten beide ein. „Allerdings sei gesagt, dass die kurzen Wege zu den Vorlesungsräumen oder anderen Bereichen auf dem Campus der Hochschule selbst auch gegeben sind. Einige zivile Hochschulen bieten eine ähnliche Unterbringung wie die der Universität der Bundeswehr an“, so Margardt. Er selbst habe ca. eine Stunde Anfahrt zur Hochschule mit der Bahn, die er allerdings gut zum Lernen nutzen könne. Die Campusnahe Unterbringung biete aber auch Nachteile, so Kipek: „Die Studenten sind häufig schnell in ihren Stuben verschwunden und somit ist das soziale Gefüge sicher nicht mit dem einer zivilen Hochschulen zu vergleichen. Bei Anreisen von Außerhalb tendieren Perosnen dazu, sich in freier Zeit in sozialen Umgebungen aufzuhalten. Dadurch lernt derjenige natürlich weitere Studenten kennen. Zu Personen außerhalb vom Campus der Bundeswehr ist häufig wenig Kontakt, da es zum Teil schwierig ist sich überhaupt zu kennen. Ich würde schließlich nicht einfach ohne Grund zu einer anderen Hochschule fahren. Solange keine Sporthallen oder geteilte Veranstaltungen vorhanden sind, ist natürlich keine große Chance.“

Finanzen

Zivilisten bringen während ihres Studiums Geld durch Förderungen, Nebenjobs und Ersparnissen auf, während der zukünftige Offizier das komplette Studium finanziert bekommt und zusätzlich sein dienstgradabhängiges Gehalt erhält. Was vermeintlich unfair klingt, finden sowohl Kipek, als auch Margardt gerecht. „Natürlich sei zu bedenken, dass der Soldat bei der Bundeswehr verpflichtet ist und sich somit in den Dienst der Bundesrepublik Deutschland gestellt hat. Das Studium erweitert das Fachwissen des Soldaten und erhöht seinen Bildungsstand. Das monatliche Gehalt ist definitiv sehr angenehm. Zivile Studenten schaffen ihr Studium allerdings auch ohne monatliches Grundeinkommen, sofern sie gut organisiert und engagiert sind.“ sagte Kipek. Margardt ist ähnlicher Meinung: „Es ist eine Besonderheit gutes Geld im Studium zu verdienen. Seien wir ehrlich: Wo gibt es das schon? Da das Studium Teil der Ausbildung des Offiziers ist, ist es gerecht. Verglichen mit anderen Arbeitgebern, ist ein volles Gehalt im Studium definitiv lobenswert. Ein junger Mensch solle aber bedenken, dass man sich mehrere Jahre verpflichtet habe, so Margardt. Ein Soldat könne nicht einfach kündigen, wenn er seine berufliche Zukunft woanders sieht. „Als ziviler Student habe ich zwar im Studium kein Gehalt, doch ich habe für meine Karriere nach dem Studium die freie Auswahl und bin ungebunden. Da sehe ich definitiv einen großen Vorteil. Außerdem besteht die Möglichkeit, als Werksstudent Geld zu verdienen und die Arbeit als Sprungbrett für seine spätere Karriere verwenden.“

Semester und Trimester

An den Universitäten der Bundeswehr wird in Trimestern studiert, während an anderen Hochschulen in Semestern studiert wird. Dadurch ist der Student in kürzerer Zeit fertig mit dem Studium und kann anderweitig eingeplant werden. Das hat jedoch einen großen Nachteil: Als angehender Offizier muss das Studium direkt geschafft werden. Zwar gibt es, wie auch zivil, drei Versuche für eine Prüfung, doch Trimester können nicht wiederholt werden. Der Student muss das Studium in der Regelstudienzeit schaffen, ansonsten ist seine militärische Karriere bedroht –außergewöhnliche Umstände, wie zum Beispiel eine längere Krankheit werden jedoch berücksichtigt. An zivilen Hochschulen ist die Regelstudienzeit zwar gegeben, doch eine Wiederholung des Semesters ist kein Problem. Wenn ein Student bestimmte Voraussetzungen erfülle, könne er Praxissemester überspringen und somit schneller sein als andere, so Margardt. Dass der Druck des Studiensystems der Bun-

deswehr nun optimale Voraussetzungen für ein Studium seien, zweifelt er an: „Wenn ich Druck bekomme, dass mein Studium schnell erfolgreich sein soll, kann ich mich dann noch vernünftig in mein Studium hineinarbeiten oder kommt eine „Hauptsache durchkommen“ Einstellung zum Vorschein?“ „Als Nachteil sehe ich demnach die Semestervariante nicht“, sagte Margardt, „Die freie Zeit nutzen viele Studenten zum Geld verdienen oder zum Abschalten. Der zeitliche Mehraufwand existiert in meinen Augen nur, sofern jemand die Regelstudienzeit nicht einhält.“ Der wöchentliche Work-Load ließe sich allerdings nur schwer vergleichen, stimmten beide überein, dafür reiche ein einziger Tag nicht aus.

Pflichten neben dem Studium

Neben dem Studium müssen Studenten der Bundeswehr auch militärische Pflichten wahrnehmen. Dazu gehört das Ablegen des Deutschen Sportabzeichens, Märsche, Schießtraining, ABC-Abwehr Ausbildung, eine jährliche Sanitätsausbildung und der BFT (Basis-Fitness-Test). Für diese Pflicht steht dem Studenten der Mittwoch-Nachmittag zur Verfügung. Abwegig ist das für Margardt nicht. „Wenn sich jemand für den Beruf des Soldaten entscheidet, muss er damit rechnen, dass er auch in der Universität militärisch aktiv ist.“ Beide sind der Meinung, dass sich so eine Möglichkeit ergibt, akademisch einfach mal abzuschalten. „Die jährlichen militärischen Pflichtleistungen dienen in meinen Augen eher als körperliche Standby-Haltung. Kompetenzerhaltung sei jedoch dahingestellt“, sagte Kipek. „Nach dem Studium hat jeder Zeit seine militärischen Fähigkeiten und Fertigkeiten wieder auszubauen und zu praktizieren.“ Zivilisten müssen häufig neben dem Studium ebenfalls aktiv sein. So ist der Nebenjob oder die studentische Hilfskraft nichts Ungewöhnliches.

Ausstattung und Freizeitangebot

Die akademische Ausstattung beider Hochschulen bieten viele Möglichkeiten und scheinen ziemlich ähnlich. „Aufgrund der Größe der Hochschule sind dort möglicherweise mehr Geräte, dennoch habe ich nichts entdecken können, das unsere Universität nicht hat.“ sagte Kipek dazu. Ein Unterschied ist Margardt jedoch aufgefallen: „Einen Schießstand zur ballistischen Forschung haben wir bei uns nicht. Diese Vertiefung bietet unsere Hochschule nicht an.“ Beide Hochschulen haben Kooperationen mit zivilen Firmen. So stehen den Studenten der Universität der Bundeswehr zum Teil militärische, als auch zivile Fahrzeuge zu Forschungszwecken zur Verfügung. Ähnlich ist es bei der Hochschule. Davon abgesehen gibt es jeweils ein Racing Team. „An der Hochschule München werden die Fahrzeuge des Racing Teams von Studenten konstruiert. Dort muss sich der Interessent zwar stark einbringen, dafür ist er in ganz Europa auf Renn- und Teststrecken unterwegs. Zusätzlich baut er sich Kontakte zu Firmen auf und das kann natürlich für die Karriere vorteilhaft sein.“ erwähnte Margardt. Das Athene Racing Team biete ähnliche Möglichkeiten, fügte Kipek hinzu. Dort könne der Student sein theoretisches Wissen sehr gut und effektiv nutzen. Davon abgesehen seien noch viele weitere Freizeitmöglichkeiten an beiden Hochschulen gegeben. Kipek sagte dazu: „An der Universität der Bundeswehr ist alles sehr kompakt und sehr modern. Als Student muss ich keine 100 Meter gehen, damit ich bei der nächsten Sporthalle bin. Wir haben alles präsent von der Kletterhalle bis zur Schwimmhalle ohne den Campus zu verlassen. An einer zivilen Hochschule sieht das da schon anders aus, da dort die Einrichtungen geteilt werden und alle weiträumig verteilt sind. Außerdem sind unsere Einrichtungen kostenlos für uns und für zivile Mitglieder des Sportfördervereins günstig nutzbar.“ Das Hochschulsportangebot der Hochschule München ist günstig, jedoch kostenpflichtig für die Studenten verfügbar. „Spezielle Sportarten werden von Professoren zusätzlich angeboten, wie zum Beispiel Wintersport.“ sagte Margardt. Partys sind an allen Hochschulen bekanntlich vorhanden. Hervorzuheben seien hier die Kooperationsveranstaltungen der LMU, TUM und der Hochschule München im Laufe des Semesters. Dort finden sich auch gerne die Studenten der Bundeswehr ein, eine Kooperation mit der Universität der Bundeswehr ist jedoch eher rar. „Möglicherweise herrschen typische Vorurteile gegen Soldaten“, schätzt

Margardt, „ Vielleicht stempeln einige Personen Soldaten automatisch als Kampftruppen oder blutrünstig ab. Außerdem werden vielleicht Tonarten und Verhaltensweisen von Soldaten erwartet, die längst nicht mehr unbedingt aktuell sind. Vielleicht ist die Universität der Bundeswehr aber auch einfach „zu weit vom Schuss“.“

Internationalität

International veranlagte Studenten sind in beiden Hochschulen absolut willkommen.. Die Hochschule München bietet bereits international geprägte Studiengänge an. Dadurch studiert der entsprechende Student an Partnerhochschulen wie zum Beispiel in Paris. Die Kosten trägt der Student selbst, aber es stehen natürlich auch externe Organisationen zur Verfügung die das Auslandssemester leichter erreichbar machen. Im Ausland studieren geht ebenfalls über die Bundeswehr, wobei der Soldat hier auch den finanziellen Vorteil eines Arbeitnehmers genießt. Beide Hochschulen stehen ausländischen Studenten für ein Studium in Deutschland zur Verfügung.

Matthias Brucksch

Steckbriefe

Markus Margardt

Alter: 28 Jahre

Studium: Maschinenbau (FH) Diplom (6. Sem.)

- Wohnhaft in Alt-Öttingen in einer Wohnung.
- Ursprünglich aus dem Saarland
- Verheiratet, gemeinsame Wohnung
- Frau ist Bayer und Berufstätig
- Ausbildung als Industriemechaniker, 6 Jahre Berufserfahrung.
- Die Hochschulgebühren werden zum Teil durch Ersparnisse und durch das Gehalt der Frau finanziert.

Matthäus Kipek (Oberfähnrich)

Alter: 22 Jahre

Studium: Studiert Maschinenbau (FH) Bachelor

- Wohnhaft auf dem Campus
- Ursprünglich aus Harsewinkel (NRW)
- Freundin in Bielefeld
- 6. Trimester

Oberfähnrich Matthäus Kipek und Zivilist Markus Margardt im Interview:

CAMPUS: *Welchen Eindruck hattest du Markus, von der Universität der Bundeswehr?*

Markus: Es war ein ganz interessanter Tag. Wir haben viel über militärisches geredet, jedoch auch über das Studium. Die Vorlesung, Aerodynamik, die wir besucht haben, war für mich eine eher Fachfremde Vorlesung. Das liegt daran, dass ich keine Luft- und Raumfahrttechnik studiere, sondern allgemein Maschinenbau, aber durch meine Vorkenntnisse, die ich in meinem Studium gesammelt habe, waren der Stoff und die Berechnungen für mich nachvollziehbar.

CAMPUS: *Aerodynamik ist aber doch auch bei Bodenfahrzeugen relevant?*

Markus: Sicher auch in der Fahrzeugtechnik genau. Bei uns nennt sich das Strömungsmechanik und ist ähnlich aufgebaut. Wir behandeln Aerodynamik nur am Rande und fokussieren uns mehr auf Aerostatik. Die Berechnungen sind jedoch ähnlich und somit haben wir das auch durchgenommen.

CAMPUS: *Was hältst du von einem militärischem Campus als umzäunter Bereich, ist es eher eine Art Gefangenschaft oder absolut irrelevant?*

Markus: Wenn man auf dem Gelände ist, sieht man weder Zaun noch Wache oder sonstige Sicherheitsmaßnahmen. Das ist mir so also nicht bewusst ins Auge gestochen. Ja sicherlich sieht man diverse Personen in Uniformen, aber das ist auch normal bei der Bundeswehr. Das Gefühl eines Gefängnisses oder ähnliches ist nicht vorhanden.

CAMPUS: *Kannst du nachvollziehen, dass sich zivile Studenten an der Bundeswehr aufgrund vieler Uniformträger unwohl fühlen könnten?*

Markus: Ich kann mir schon vorstellen, dass sie sich komisch vorkommen. Das hängt vielleicht damit zusammen, dass der Gedanke an das Militär häufig in Verbindung mit einem strengen militärischem Stil gebracht wird und sich das negativ auswirkt. Zumindest kann der Gedanke kommen, wenn man vom Bundeswehrcampus bzw. der Universität der Bundeswehr hört.

CAMPUS: Ist es für dich ersichtlich, wieso die Bundeswehr ein ziviles Studium, teilweise unabhängig von der militärischen Laufbahn, angeboten wird bzw. Offiziersanwärter studieren sollen/müssen?

Markus: Der Grundgedanke wird sicherlich sein, dass ein Offizier, ähnlich einem Beamten im höheren Dienst, eine bessere Ausbildung haben soll. Jedoch würde mich ein Studium, das ich eigentlich gar nicht studieren möchte, stören. Aber wenn man zum Beispiel Pilot werden möchte und dann Ingenieur wird, empfinde ich als Vorteil. Ein Pilot muss schließlich nicht nur wissen wie man sein Luftfahrzeug führt, sondern auch wissen wie die Technik und Physik funktioniert. Ganz banales Beispiel: Wenn der Flügel ein Riss hat, sollte man schon wissen, dass es sich schlecht fliegt!

Matthäus: An sich entscheidet sich der OA ja dafür, dass er studiert. Im Endeffekt ist es ja auch kein völlig absurdes Studium, ganz im Gegenteil!

CAMPUS: *Wie empfindest du es, dass die Studenten der Universität der Bundeswehr sehr nah am Campus bzw. direkt auf dem Campus untergebracht sind?*

Markus: Kurze Wege sind definitiv von Vorteil! Es sei jedoch gesagt, sofern man auf dem Campus der Hochschule ist, hat man auch sehr kurze Wege zu Essensmöglichkeiten oder Vorlesungsräumen. Es gibt zwar ein paar Ausnahmen, im Endeffekt ist jedoch auch alles schnell erreichbar. Der sehr große Vorteil ist jedoch, dass man bei der Universität der Bundeswehr keine An- und Abfahrtswege hat. Dadurch spart man eine Menge Zeit! Diesen Vorteil bieten allerdings auch einige zivile Universitäten.

CAMPUS: *Findest du es aus ziviler Sicht gerechtfertigt, dass zukünftige Offiziere den vollen Sold während des Studiums bekommen, obwohl*

sie eigentlich militärisch weniger aktiv sind?

Markus: Grundsätzlich ja. Ich weiß zwar nicht, wie hoch der Sold ist, dennoch ist der Soldat nach seinem Studium mehrere Jahre an seinen Dienstherrn gebunden und kann nicht einfach kündigen. Wenn man sich nach gewisser Zeit aus welchen Gründen auch immer unwohl bei der Bundeswehr fühlt, so muss er Einbußen auf sich nehmen, in welcher Art auch immer. Als ziviler Student verdient man zwar kein Geld, hat jedoch Karrieretechnisch nach dem Studium die freie Auswahl und ist ungebunden, was wiederum unser Vorteil ist.

Matthäus: Natürlich ist ein wichtiger Aspekt, dass man bei der Bundeswehr verpflichtet ist und die Bundeswehr auch einen Nutzen am Soldaten haben soll. Das Studium erhöht den Bildungsstand und erweitert sein Know How in gewisser Fachrichtung. Abgesehen davon ist ein monatliches Einkommen während des Studiums definitiv sehr angenehm. Zwar erschließt sich mir der Zusammenhang mit der Studienleistung nicht, da Zivilisten es auch ohne Gehalt schaffen, wenn man sich engagiert und organisiert. Dennoch ist es sehr gut, sich keine Sorgen über Geld machen zu müssen.

Markus: Es ist eine Besonderheit im Studium gutes Geld zu verdienen. Seien wir ehrlich: Wo gibt es das schon? Im Endeffekt ist der zukünftige Offizier in seiner Ausbildung, da das Studium dazu gehört. Ein volles Gehalt ist somit sehr lobenswert, da nicht viele andere Arbeitgeber etwas derartiges machen! Man muss aber bedenken, dass viele Studenten auch Werksstudenten sind und somit bekommt man Einblick in die Unternehmen und kann Geld verdienen, Theorie in Praxis umwandeln und ein Sprungbrett für die persönliche Karriere aufbauen. Außerdem gibt es Tätigkeiten als studentische Hilfskraft.

Matthäus: Wenn man die Zeit dazu findet, lässt sich das als Bundeswehrstudent unentgeltlich bzw. unter gewissen Voraussetzungen auch machen. Die Bezahlung ist aber definitiv ein wichtiger Punkt für viele junge Leute, sich die Laufbahn der Offiziere zu bewerben.

CAMPUS: *Finden sich Unterscheide zwischen den Studenten oder Professoren beider Hochschulen in Form von Körpersprache oder*

sonstigen Aspekten?

Markus: Gemäß dem Eindruck, den ich bekommen habe, gibt es dort keinen Unterschied.

CAMPUS: *Wie hoch ist euer wöchentlicher Work-Load für das Studium, da ihr beide Maschinenbau (FH) an unterschiedlichen Hochschulen studiert?*

Markus: Wir haben uns auch etwas auf andere Fachrichtungen spezialisiert.

Matthäus: Es ist schwer zu sagen, ob man den Work-Load vergleichen kann. Im Endeffekt kommt es auf die Lerneffizienz des Einzelnen an, ähnelt sich aber sicherlich.

Markus: Um sowas zu beurteilen müsste man einen Tausch für mehrere Tage oder ggf. Wochen durchführen. Die Grundinhalte sind an Hochschulen prinzipiell gleich. Die Wocheneleistung beträgt grob 30 h pro Woche, 6 Vorlesungen + Praktikum.

CAMPUS: *Siehst du es als Nachteil, dass du als ziviler Student zeitlich gesehen länger studierst?*

Markus: Ich sehe es persönlich nicht als Nachteil. Ich persönlich empfinde die freie Zeit, insbesondere nach Prüfungen als sehr vorteilhaft. Da kann man einfach ausspannen. Die Semesterferien im Sommer, bei denen man zwei Monate komplett frei hat, nutzen viele Studenten um Geld zu verdienen und sich so ein Ersparnis für die Studienzeit aufzubauen. Einen großen tatsächlich existierenden zeitlichen Mehraufwand sehe ich nun nicht. Sofern man in der Regelstudienzeit fertig ist, braucht man auch nur ein halbes bis ganzes Jahr länger.

Matthäus: Die Regelstudienzeit baut natürlich bei der Bundeswehr Druck auf, da man eigentlich in der Regelstudienzeit fertig sein sollte. Aufschiebung oder Rückstufungen sind Ausnahmen.

Markus: Die Frage ist jedoch: Wenn ich Druck bekomme, dass ich mein Studium schaffe, kann ich mich noch vernünftig in das Studium hineinversetzen oder nimmt das Prinzip „Durchkommen“ Oberhand?

CAMPUS: *Markus, du bist verheiratet und ihr wohnt zusammen. Ist das Studium, insbesondere in der Prüfungszeit eine Belastung für die Beziehung?*

Markus: Meine Frau hat definitiv Verständnis für Stressreaktionen etc. Insbesondere wenn es hart auf die Prüfungen hinausläuft und man das ein oder andere Fach noch nicht ausgiebig vertieft hat. Man kann seine Zeit nicht mehr so einteilen, wie man es als Single tun kann, dennoch ist der Vorteil eines gemeinsamen Haushalts nicht zu verachten!

CAMPUS: *Matthäus, du hast eine Freundin, die momentan in Bielefeld studiert. Wie funktioniert das?*

Matthäus: Ganz stupide gesehen ist eine Beziehung unter Umständen eine Belastung, zumindest aus Studiensicht. Dennoch bietet sie einen Ausgleich, der sehr angenehm ist und wo man abschalten kann, auch trotz der Entfernung. Sicherlich kann man sich auch mit Sport und ähnlichen Hobbys ablenken, doch eine Beziehung ist eben etwas anderes.

CAMPUS: *Wie seht ihr es, dass neben dem Studium nach wie vor militärische Tätigkeiten praktiziert werden?*

Markus: Richtig beurteilen kann ich es zwar nicht unbedingt, dennoch bin ich der Meinung, dass man sich für den Beruf des Soldaten entschieden hat und somit damit rechnen sollte, dass man natürlich militärisch aktiv ist.

CAMPUS: *Ist es für einen Zivilisten nachvollziehbar, dass die Universität und das Studium über dem täglichen militärischem Dienst stehen?*

Markus: In meinen Augen ist der Aufbau, die Führung und der Ablauf der Universität der Bundeswehr absolut logisch. Die universitären Leistungen sollen ja den Leistungen anderer Universitäten in nichts nachstehen.

Matthäus: In meinen Augen ist die momentane Handhabung mit den Studenten bzw. dem Studium absolut in Ordnung und gerechtfertigt. Die jährlichen militärischen Pflichtleistungen dienen in meinen Augen eher als körperliche Standby-Haltung. Kompetenzerhaltung sei jedoch dahingestellt, da schon relativ wenig praktiziert wird. Der eigentliche Auftrag des Studiums ist jedoch absolut machbar und die Möglichkeiten sind gegeben. Nach dem Studium hat man ausgiebig Zeit seine militärischen Fähigkeiten auszubauen und zu praktizieren und die aktuelle Regelung ergibt Sinn und hat sicher-

lich seinen Grund.

CAMPUS: *Wie ist das Freizeitangebot beider Universitäten zu bewerten?*

Matthäus: Bei uns an der Universität ist alles sehr kompakt und sehr modern. Man geht keine 100 Meter bis zur nächsten Sporthalle. An einer zivilen Hochschule sieht es da schon anders aus. Wir haben alles präsent von der Kletterhalle bis zur Schwimmhalle. Man muss den Campus theoretisch nicht verlassen. Das Freizeitangebot der zivilen Hochschulen wird mit anderen Einrichtungen geteilt, ist weit verteilt in der Umgebung. Diese Anlagen sind prinzipiell alle öffentlich, während unsere Anlagen extra für uns und Mitgliedern des Sportfördervereins sind. (Die kosten extra Gebühren 30€ pro Jahr Mitgliedschaft und 124€ pro Jahr Hochschulsportangebot.)

Markus: Es gibt spezielle Sportarten, die von Betreuern oder Professoren angeboten werden mit Ausflügen wie zum Beispiel Ski fahren.

CAMPUS: *Ähneln sich die Vorlesungen beider Hochschulen?*

Matthäus: Da ist kein großer Unterschied. Unsere Lerngruppen sind zwar prinzipiell kleiner, jedoch ist da kein großer Unterschied.

Markus: Wenn es sich zum Teil nur um eine Vorlesung am Tag handelt, kommen viele Studenten von außerhalb erst gar nicht, da sie mehr unterwegs sind, als in der Hochschule. Das lohnt dann einfach nicht. Die Materialien können auch online abgerufen werden, ähnlich wie eine Dropbox. Bei uns sitzen in der Regel nicht mehr als 50 Personen.

CAMPUS: *Mit wie vielen Personen habt ihr damals angefangen und wie viele sind grob noch da?*

Matthäus: Wir waren ca. 95 Studenten und aktuell noch grob 70. Es fallen im Laufe des Studiums leider immer manche Studenten durch die Prüfungen.

Markus: Bei uns sind Maschinenbau und Fahrzeug- und Flugzeugtechnik unterschiedliche Studiengänge, dennoch haben wir ursprünglich gemeinsam angefangen, da wir in der gleichen Fakultät sind. Wir waren ca. 400 Studenten, davon 150 Maschinenbau-Studenten. Davon sind wir aktuell noch grob 100-120 Studenten. Es ist schwer zu sagen, da Semester ohne Probleme wiederholt, unterbrochen oder ggf. durch vorherige Leistungen (Bsp. Berufsausbildung) übersprungen werden können. Richtig vergleichen kann man die Durchfallquoten nicht miteinander.

CAMPUS: *Wie seht ihr die Ausstattung der Universitäten?*

Matthäus: Da ist kein großer Unterschied. Die Hochschule hat aufgrund ihrer Größe möglicherweise mehr Geräte etc., jedoch habe ich nichts sehen können, das unsere Universität nicht auch hat.

Markus: Einen Schießstand zur ballistischen Forschung haben wir hier nicht. Diese Richtung der Vertiefung gibt es an der Hochschule nicht.

CAMPUS: *Habt ihr Möglichkeiten euer theoretisches Wissen tatsächlich an der Hochschule umzusetzen?*

Markus: Wir haben definitiv Möglichkeiten. Wir haben zum Beispiel das Racing Team, wobei man sich dort stark einbringen muss. Die ganzen Fahrzeuge werden von den Studenten konstruiert und somit muss man sich da effektiv einbringen. Man ist in ganz Europa unterwegs und arbeitet mit Unternehmen zusammen. Das kann schon als Sprungbrett dienen.

Matthäus: Wir haben natürlich auch un-

ser Athene Racing Team. Ich bin nun nicht Mitglied, jedoch kann man sich dort einbringen, sofern man es auch wirklich möchte. Dort wird natürlich auch viel außerhalb der Prüfungsphasen gemacht.

CAMPUS: *Gibt es viel Kontakt mit Studenten anderer Hochschulen und anderen Semestern/Trimestern?*

Matthäus: Einen Nachteil hat das Leben auf dem Campus: Man tendiert dazu sich in seiner Stube aufzuhalten. Bei Anreisen von außerhalb tendiert man eher dazu, sich in sozialen Umgebungen aufzuhalten. Somit bezweifle ich, dass das ausgeprägte Studentenleben wirklich an das der zivilen Studenten herankommt. Außerdem hat man wenig Kontakt zu anderen Personen außerhalb vom Campus, da es auch nicht unbedingt gefördert wird.

Markus: Man hat schon viel Kontakt mit Studenten anderer Semester oder Fachbereichen. Es entstehen natürlich Freundschaften, typische Studentenpartys sind üblich und man trifft sich in und außerhalb der Hochschule.

CAMPUS: *Wird nicht auch Hochschulübergreifend gefeiert?*

Markus: Die Zusammenarbeit mit anderen Universitäten für Party beispielsweise ist üblich und auch relativ häufig. Natürlich gibt es auch Fakultätspartys.

CAMPUS: *Ist die Universität der Bundeswehr vielleicht zu weit vom Schuss für eine Zusammenarbeit?*

Markus: Das ist möglich, da Neubiberg schon am Stadtrand ist. Die Anfahrt ist schon relativ weit und schreckt vielleicht ab. Außerdem stellen sich vielleicht viele Personen vor, dass Bundeswehr und dass die Universität der Bundeswehr sehr militärisch veranlagt ist und somit gewisse Verhaltensweisen und Tonarten an den Tag gelegt werden, die zivil nicht üblich sind. Natürlich gibt es auch typische Vorurteile, dass Soldaten „blutrünstig“ sind oder nur Kampftruppen ausgebildet werden.

CAMPUS: *Seid ihr der Meinung, dass die jeweiligen Hochschulen eine kleine Gemeinschaft für sich sind?*

Matthäus: Schwer zu sagen. Freundschaften bilden sich durch Kontakt und gemeinsame Interessen. Die Kontakte entstehen nicht, wenn man keinen Grund hat, sich mit dem Personenkreis auseinander zu setzen. Extra zur Hochschule würde ich schließlich nicht ohne Grund fahren und umgekehrt ist es sicherlich ähnlich. Solange keine Sporthallen oder ähnliche geteilte Veranstaltungen sind, ist natürlich auch wenig Kontakt unter den Hochschulen.

Markus: Im Normalfall sind andere Hochschulen in München auch nicht sonderlich involviert. Die TUM, LMU und die Hochschule München pflegen untereinander noch den größten Kontakt.

CAMPUS: *Wie sieht es mit der Internationalität der Hochschulen aus?*

Markus: Studenten der Hochschule kommen aus aller Welt. Natürlich sind die meisten Studenten vermutlich Bayer, dennoch gibt es Studenten aus vielen anderen Bundesländern und vielen anderen Nationalitäten. Es werden internationalübergreifende Studiengänge angeboten. Dadurch studiert man an Hochschulen wie Beispielsweise Amerika, Finnland und Frankreich.

Matthias Brucksch

Ergebnisse: Hochschulwahl 2014

Fakultät Maschinenwesen

Bei der diesjährigen Hochschulwahl wurden an der Fakultät Maschinenwesen unter anderem die Vertreter der Studierenden in der Fachschaftsvertretung gewählt.

Die gewählten Personen werden zum Wintersemester 2014/15 ihr Amt antreten, was für sie bedeutet, dass sie ab diesem Oktober aktiv über studierendenbetreffende Themen in den Fachschaftsausschüssen diskutieren werden.

Stephan, Charlotte, Franziska und Kilian (rechts) werden außerdem zum Wintersemester an regelmäßigen Fakultätsratssitzungen teilnehmen, dem höchsten Gremium unserer Fakultät.

Die Fachschaft Maschinenbau bedankt sich für eure Wahlbeteiligung!

Stephan Lie

- 8. Semester Mechatronik und Informationstechnik
- Alter: 23 Jahre
- Leitung Skriptenverkauf bzw. Skriptenreferat WS11/12 bis SS13; Stellv. Leitung der Fachschaft Maschinenbau seit SS14

Charlotte Haid

- 6. Semester Maschinenbau und Management
- Alter: 21 Jahre
- Leitung des Referats für Hochschulpolitik seit SS13 und Mitglied der Studienzuschusskommission seit SS13

Franziska Ochsenfarth

- 2. Semester Maschinenwesen
- Alter: 19 Jahre
- Semestersprecherin seit WS 13/14

Kilian Andres Escayola

- 4. Semester Maschinenwesen
- Alter: 20 Jahre Stellv. Leitung des Referats für Hochschulpolitik seit SS14, Fachschaftenrats-Beuaftragter seit SS14 und Mitglied der Studienzuschusskommission seit SS13

Geil auf Statistik?

Weitere Zahlen und Daten der diesjährigen Hochschulwahl sowie Ergebnisse vergangener Jahre sind hier zu finden:

http://portal.mytum.de/tum/verwaltung/hochschulwahlen

Die Studierendenvertreter einer Fakultät bilden die Fachschaftsvertretung.
Soweit die Zahl der Studierenden, die Mitglieder einer Fakultät sind, 500 nicht übersteigt, besteht die Fachschaftsvertretung aus zwölf Studierendenvertretern. Soweit die Zahl der Studierenden, die Mitglieder einer Fakultät sind, 500 übersteigt, erhöht sich die Zahl der Studierendenvertreter, die die Fachschaftsvertretung bilden, je angefangene weitere 250 um eins.
Mitglieder der Fachschaftsvertretung sind diejenigen Studierenden in der erforderlichen Anzahl, auf die bei der Wahl der Studierendenvertreter in den Fakultätsrat weitere Sitze entfallen würden. Die Fachschaftsvertretung wählt aus ihrer Mitte einen Fachschaftssprecher.
Die Fachschaftsvertretung besteht somit aus folgenden Mitgliedern:

Stephan Lie	549 Stimmen
Charlotte Haid	416 Stimmen
Franziska Ochsenfarth	256 Stimmen
Kilian Andres Escayola	193 Stimmen
Markus Weiß	161 Stimmen
Julia Blaut	148 Stimmen
Julius Klaas	104 Stimmen
Paula Thimet	89 Stimmen
Gabriel Avelino Zapata Rodriguez	88 Stimmen
Alexandra Schreiner	77 Stimmen
Tobias Köhne	72 Stimmen
Gottfried Langhans	71 Stimmen
Veronika Schöffel	64 Stimmen
Verena Gimpl	60 Stimmen
Felix Forster	59 Stimmen
Moritz Sattler	57 Stimmen
Nikolas Herz	55 Stimmen
Michael Hammann	53 Stimmen
Thomas Prey	51 Stimmen
Laura Göbel	50 Stimmen
Lukas Preis	49 Stimmen
Markus Hofmann	44 Stimmen
Johannes Bolz	43 Stimmen
Christian Looschen	43 Stimmen
Florian Holzhammer	35 Stimmen
Thomas Reindl	34 Stimmen
Theo Gilch	32 Stimmen
George Willis	30 Stimmen
Paul Maroldt	23 Stimmen
Brett Castell Morley	20 Stimmen
Katharina Wurtinger	20 Stimmen
Paul Schuler	18 Stimmen

Rund um die Wahl:

Zahl der Wahlberechtigten:	5.391
Abgegebene Stimmzettel:	855
Ungültige Stimmzettel:	55
Gültige Stimmzettel:	800
Wahlbeteiligung:	15,86 %

Brügge sehen ...

... und rätseln

Gottfried
Langhans

Paul
Schuler

Liebe Komilitoninnen und Komilitonen,

Wenn die Aufnahmefähigkeit in der Lernzeit mal wieder stagniert, und sogar die Wirkung von Kaffee und anderen koffeinhaltigen Erfrischungsgetränken ausbleibt, ist es Zeit für ein bisschen Abwechslung mit diesem Rätselspaß.

In dieser Ausgabe des allseits beliebten Rätselspaß' ist eure rhetorische Kombinationsfähigkeit gefragt. Die gesuchten Wörter in der mittleren Spalte bilden jeweils mit den Wörtern zu ihrer Rechten und Linken ein neues Wort. Findet die richtigen Wörter und schließt die Wortbrücken: Die Anfangsbuchstaben der gefundenen Brückenwörter in der mittleren Spalte bilden das Lösungswort, welches in der heutigen Ingenieurswelt nicht mehr wegzudenken ist.

1	Brücke	2
Kreis		Blatt
Bau		Dehnung
Dreh		Bau
Elite		Direktional
Prüf		Gerät
Renn		Mobil
Auto		Rahmen
Stahl		Roboter
Körper		Spende
Schmier		Zwicker

TdF 2014

Tag der Fakultät

Maschinenwesen 2014

Die Fakultät Maschinenwesen der TUM lädt traditionell am zweiten Freitag im Juli alle Absolventen, Promovierten, Studenten, Mitarbeiter, Ehemaligen und Freunde der Fakultät herzlich ein, gemeinsam den Abschluss eines erfolgreichen akademischen Jahres zu feiern.

Freitag, 11. Juli

- **Ort**
  Fakultätsgebäude Maschinenwesen
  Campus Garching
- **14.30 Uhr Festakt**
  kostenfrei
- **19.00 Uhr Ball**
  mit großem Buffet inklusive Getränken
- **Anmeldung**
  www.tdf.mw.tum.de

Viel Erfolg
bei den
Klausuren!