



Maschinenbau und Produktion



EuroBot Wettbewerb:

**Nationale Vorausscheidung
an der HAW**

Beschichtungsanlagen:

Kolloquium 2013 bei KROENERT

Fritz-Schumacher-Bau:

Lazarett im 1. Weltkrieg



- 4 Department M+P -
Was uns sorgt und treibt!
- 4 Dr. Thomas Grätsch im
Editorial Board von
„Computers & Structures“
- 5 Hochschulgebäude:
Lazarett im 1. Weltkrieg
- 6 Freundeskreis
Maschinenbau und Produktion
- 10 RobOtter-Club-Hamburg
Eurobot Wettbewerb: Nationale
Vorauscheidung an der HAW
- 11 Georg von Tiesenhausen:
70-jähriges Examens-Jubiläum
- 12 Informatik für Ingenieure?
- 13 Fachbereichstag Maschinenbau
- 14 Engineering Welcomes Women
- 15 Weitere Stärkung der tribologi-
schen Forschung im Department
- 16 12. Rapid-Prototyping Fachtagung
- 16 Thementag zur CNC-
Werkzeugmaschinensteuerung
- 17 Minimalmengenschmierung erlebt
Renaissance
- 18 Exkursionen als wertvolle
Bereicherung der Lehre
- 20 Drei Exkursionen
- 21 Bachelorprojekt-Präsentation:
Intelligentes Transportsystem
für Schnittlauch
- 22 Direktverschraubungen
- 23 Maschinenbau:
Wirtschaft trifft Wissenschaft
- 24 Dipl.-Ing. Franz Niedermeier
20 Jahre im Vorstand des
Freundeskreises
- 25 24. Kolloquium des Freundes-
kreises Maschinenbau und
Produktion bei KROENERT
- 26 KROENERT: kundenspezifische
Beschichtungsanlagen zur Funk-
tionalisierung von Oberflächen
- 29 Globales Wissensmanagement
Online-Ausbildung und Kommu-
nikation weltweit via Internet
- 30 Berufseinstieg à la
euro engineering AG
- 32 Studieren und Praktikum
im Ausland
- 35 Kolloquium am Berliner Tor:
- Higgs Physik nach der
Entdeckung
- Verheizen wir unser Klima?
- 36 Werner-Baensch Preis /
Herbert-Rehn-Preis /
Jungheinrich-Preis /
Franz-Herbert-Spitz-Preis /
- 37 Neu am Department
Im Ruhestand
Verstorben
- 38 Das Letzte
- 39 Förderer im Freundeskreis
Maschinenbau und Produktion



Vladgrin-Fotolia.com

Impressum

Herausgeber:

Freundeskreis Maschinenbau und Produk-
tion Berliner Tor e.V.

Prof. Dr.-Ing. Thomas Frischgesell
(Stellvertr. Leiter des Departments
Maschinenbau und Produktion,
Fakultät TI, HAW Hamburg)

Department Maschinenbau
und Produktion der HAW Hamburg,
Berliner Tor 21, 20099 Hamburg
Telefon: 040 – 42875 - 8600
Telefax: 040 – 42875 - 8799
E-Mail: leiter-mp@rzbh.haw-hamburg.de

Bankverbindung: HASPA
BLZ 20050550, Konto: 1214123414
IBAN: DE76200505501214123414
BIC: HASPDEHHXXX
Der Verein ist von der Gewerbe- und
Körperschaftsteuer befreit und berechtigt,
Spendenbescheinigungen auszustellen.

Redaktion: Prof. Dr. Ulrich Stein,
E. Neubauer

Auflage: 4000

Erscheinungshäufigkeit: jährlich

Produktion:

Reimer & Ruhz, Werbeagentur
Tel.: 040-721 47 16
Fax: 040-721 47 23
E-Mail: info@reimer-ruhz.de

*Das Titelbild wurde uns von der Firma
KROENERT zur Verfügung gestellt.*

*Wir danken den vielen professionellen
Fotografen und Fotoamateuren für ihren
Einsatz.*

*Das Department Maschinenbau und
Produktion bedankt sich herzlich bei
folgenden Unternehmen, die mit ihrer
Anzeige zur Finanzierung dieser Aus-
gabe beigetragen haben:*

S. 17 NORTEC

S. 19 JUNGHEINRICH

S. 29 LMT-FETTE

S. 31 NORD

Zeit des Aufbruchs?

Liebe Leser,

das Jahr 2014 wird einiges an Veränderungen bringen. Zum einen geht Prof. Dr. Helmut Horn, Leiter des Departments M+P, Ende Februar 2014 in Ruhestand. Der Dekan der Fakultät Technik und Informatik wird neue Personen für die Spitze von M+P suchen und sie dem Fakultätsrat zur Bestätigung vorlegen. Die Mitglieder des Departments haben darauf leider keinen Einfluss. Das war früher einmal anders.

Zum zweiten: Am 1. März 2014 bekommt die HAW Hamburg eine neue Präsidentin. Frau Prof. Dr. Jacqueline Otten tritt die Nachfolge von Prof. Dr. Michael Stawicki an, der die Hochschule seit 2004 geleitet hat.

Frau Otten weist sich durch eine beeindruckende Karriere aus. Sie, eine Niederländerin, studierte an der Hochschule für Bildende Künste in Noordbrabant die Fächer Freie Kunst, Innenarchitektur und Modedesign. Sie promovierte an der Shinshu-University in Ueda, Japan. 1992 wurde sie Professorin für Modedesign an der HAW Hamburg. Von 1998 bis 2002 hatte sie an der Bauhaus-Universität in Weimar eine Professur für Moden und Öffentliche Erscheinungsbilder inne. Seit 2004 ist sie Direktorin des Departments Design und Mitglied der Leitung der Zürcher Hochschule der Künste. Zusätzlich ist Frau Otten seit 1987 freiberuflich tätig, als Beraterin in den Bereichen Trendprognosen, Medien und PR-Konzeptionen mit den eigenen Firmen „looxgood medien+design“ und „looxgood suisse“.

Unser Department hatte allerdings gehofft, dass nach einem Ingenieur (Prof. Dr. Dalheimer), einem Historiker (Dr. Husung), einem Mathematiker (Prof. Dr. Stawicki) nun wieder ein Ingenieur an die Spitze der HAW treten würde, schließlich machen die Ingenieurwissenschaften den größten Teil der HAW Hamburg aus. Mit ihrer Vita

lässt Frau Otten einen Bezug zu den Ingenieurwissenschaften nicht erkennen, auf den ersten Blick kein sehr ermutigendes Zeichen für eine Stärkung des MINT-Bereichs (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik). Andererseits hat nahezu jeder ein Hobby - wieso also kein technisches? Albert Einstein spielte auch nicht nur auf der Geige.

Die HAW Hamburg besteht aus fünf Fakultäten mit insgesamt 18 Departments, vor zehn Jahren waren das einmal 13 Fachbereiche. Die einzelnen Departments haben zum Teil recht unterschiedliche Interessen. Doch gerade das macht die lebendige Vielfalt der Hochschule aus. Wünschen wir Frau Otten viel Glück und das nötige Fingerspitzengefühl, um den nicht gerade kleinen Laden vernünftig zu führen, so dass alle Beteiligten zu ihrem Recht kommen.

Der Vorstand des Freundeskreises M+P hat seine Vorsitzenden gebeten, Kontakt mit Frau Otten aufzunehmen, um auch auf diesem Wege die Anliegen des Departments M+P zu vermitteln.

Und auch im Freundeskreis selbst herrscht eine gewisse Aufbruchsstimmung. Auf Veranlassung des Gründers, Prof. Erhard Wiebe, hat sich der Vorstand im Sommer zusammen gesetzt, um die Ziele des Freundeskreises zu überdenken. Nach einer längeren Diskussion wurden fünf Problemfelder identifiziert, auf die wir unsere Arbeit zukünftig fokussieren wollen. Näheres dazu finden Sie weiter hinten im Heft.

Für besonders wichtig halten wir, die Basis des Freundeskreises durch mehr Mitglieder zu erweitern, sowohl durch persönliche Mitglieder als auch durch mehr Firmen im Freundeskreis.



Prof. Dr. Ulrich Stein
Redaktion Freundeskreiszeitung
stein@rzbt.haw-hamburg.de

Wichtig scheint uns auch die Zusammenarbeit mit anderen Maschinenbau-Fachbereichen. Hierzu dient beispielsweise der Fachbereichstag Maschinenbau, in dessen Vorstand unser Kollege Prof. Dr. Bernd Sankol vertreten ist.

Wann und wo im Jahr 2014 das Kolloquium stattfinden wird, ist noch nicht geklärt. Bitte schauen Sie dazu auf die Homepage des Freundeskreises. Wenn Sie die Adresse nicht abtippen wollen, können Sie den rechts stehenden QR-Code einscannen, zum Beispiel mit einem Internetfähigen Handy:



www.Freundeskreis-BerlinerTor.de

Das Freundeskreis-Netzwerk bei Xing erreichen Sie über den Link:



www.xing.com/group-20923.538a2c

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen Ihr



Department M+P - Was uns sorgt und treibt!

Bereits 2006 haben wir die erste grundlegende Reform mit dem Wechsel vom Diplom zum Bachelor- und Mastersystem sehr gut bewältigt. Renommee und Bewerberzahlen zeigen, dass Industrie und Wirtschaft unsere Absolventinnen und Absolventen als sehr gut qualifizierte Einsteiger begrüßen und Schülerinnen und Schüler in unseren Studiengängen eine hervorragende Zukunftsperspektive sehen. Die gute Situation ist unseren ständigen Reformbemühungen gedankt, die seit vielen Jahren insbesondere Herr Prof. Isenberg mit dem Studienreformausschuss vorantreibt. Im Rahmen der jetzt abgeschlossenen Reakkreditierung wurden viele Modulgrößen angepasst, die Wahlmöglichkeiten im Vertiefungsstudium stark erweitert und viele weitere Details optimiert. Die Studiengänge sind jetzt bis 2019 akkreditiert. Es folgt daher nun eine ruhigere Phase, in der wir die Wirkung der durchgeführten Änderungen zunächst beobachten werden.

Die hohen Bewerberzahlen sind natürlich sehr positiv zu sehen. Sie ermöglichen eine echte Auswahl und sorgen derzeit für eine sehr gute Eingangsqualität. Durch Überbuchung und Einkläger führen sie aber auch zu einer ständigen Überlast. Nach doppeltem Abiturjahrgang und Abschaffung der Wehrpflicht bleiben die Bewerberzahlen auf sehr hohem Niveau. Derzeit wird geprüft, ob das Department in den nächsten Jahren die Kapazität weiter ausbauen kann. Dabei geht es nicht nur um Studienplätze in den Bachelorstudiengängen, insbesondere Entwicklung und Konstruktion, sondern auch um Plätze in Masterstudiengängen. Neue Masterstudiengänge für Konstruktion / Produktentwicklung und ein weiterer departmentsübergreifender Masterstudiengang Mechatronik sind dafür im Entwurfsstadium.

Finanziert werden zusätzliche Studienplätze durch den Ausbau von Lehre in eigener Erledigung durch wissenschaftliche Mitarbeiter und durch vorgezogene Berufungen. Letztere stehen aber derzeit im Konflikt mit den Maßnahmen des Kanzlers zur Haushaltskonsolidierung. Die

Hochschulleitung muss sich hier klar entscheiden. Wer den jungen Menschen mehr Möglichkeiten zum Studium bieten will, kann nicht gleichzeitig den Stellenhaushalt einer Hochschule zusammenstreichen. Ausgehend von einer positiven Entscheidung bzgl. Neueinrichtung der Masterstudiengänge und Ausbau der Kapazität wird das Department auch in den nächsten Semestern eine rege Umbautätigkeit erleben. Wir benötigen dafür optimal gestaltete Seminarräume, neue PC-Pools und entsprechende Laborkapazitäten.

2014 wird uns weiterhin das neue Hamburger Hochschulgesetz beschäftigen. Der derzeit vorliegende Entwurf sieht diverse Änderungen bzgl. der Gestaltung in den Fakultäten vor. Erkennbar ist die Ausrichtung aller Hochschulen bzgl. Struktur in Richtung der Universitäten mit Fakultäten und Instituten. Wie man dabei weiterhin Fachbereiche bzw. Departments gestaltet, ist für unsere Fakultät eine große Aufgabe. Diese muss gemäß Gesetzentwurf bis Ende 2014 abgeschlossen sein.

Zum Jahreswechsel wird Herr Prof. Helmut Horn seine Amtszeit als Departmentsleiter aufgrund seiner Pensionierung zum 01.03.2014 und aus Gesundheitsgründen beenden. Eine neue Leitung wird voraussichtlich im Dezember durch den Fakultätsrat gewählt. ■



*Prof. Dr. Thomas Frischgesell,
stellvert. Leiter
des Dept. M+P*

An International Journal

Computers & Structures

Solids - Structures - Fluids - Multiphysics

Editorial Board

Herr Dr. Thomas Grätsch, Professor für Technische Mechanik und Mathematik, wurde kürzlich in die Redaktionsleitung (Editorial Board) der Fachzeitschrift „Computers and Structures“ berufen.



Mit dieser Berufung wird seine jahrelange Tätigkeit als Autor und Gutachter dieser renommierten internationalen Publikation gewürdigt. Chefredakteur (Editor-in-Chief) ist Professor K.J. Bathe vom Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston, der zu den Pionieren der Finite-Elemente-Methode (FEM) gehörte und seit Jahrzehnten einer ihrer aktivsten Propagandisten ist. Prof. Bathes Name steht für die wissenschaftliche Begründung und ständige Innovation der Methode ebenso wie für ihre Implementierung und industrielle Anwendung.

Diese Vereinigung von Theorie und Praxis ist auch kennzeichnend für die sehr aktive und fruchtbare Tätigkeit von Dr. Grätsch an unserem Department. Dazu gehören mehrere, von den Studierenden hochgeschätzte Vorlesungsangebote zur FEM im Bachelor- und Master-Studium ebenso wie die zahlreichen Angebote für studentische Projekte mit der Industrie sowie Vorträge auf nationalen und internationalen Konferenzen. Seit dem vergangenen Jahr leitet Dr. Grätsch ein Forschungsprojekt im Umfang von mehreren 100 T€ zur strömungsmechanischen Optimierung von Windenergie-Anlagen.

Wir wünschen ihm weiter viel Freude und Erfolg in seiner Arbeit. ■

*Prof. Dr. Frank Ihlenburg, Sprecher der
Fachgruppe Mechanik*

Lazarett im I. Weltkrieg

Eine E-Mail

Anfang Juli 2013 traf an der Hochschule eine E-Mail ein:

„... Der Fritz-Schumacher-Bau, in dem sich Ihre Hochschule befindet, wurde - wie Sie sicherlich wissen - gleich nach seiner Fertigstellung 1914 als Lazarett benutzt.

Der Großvater meiner Frau war ‚Lazarett-Delegierter‘ in dieser Einrichtung und erhielt als ‚Dankeschön‘ von den Ärzten 1916 etwa 30 Fotografien, die die Nutzung des Gebäudes als Lazarett sehr eindrucksvoll belegen. Diese Bilder erbt meine Frau von ihrem Großvater, Louis Sanne ...

Mit freundlichen Grüßen!
Dr. Claus Gossler, Wentorf“

Im II. Weltkrieg brannte der Schumacher-Bau aus, und damit ging ein großer Teil der Unterlagen verloren. Umso spannender war es jetzt, die Bilder aus der Frühzeit des Gebäudes zu Gesicht zu bekommen.

Und Dr. Claus Gossler schickte uns außer den Bildern noch ein paar Daten zum Leben von Louis Sanne.

Louis Sanne

John Louis Adolphe Sanne wurde am 21.8.1875 in Aux Cayes auf Haiti geboren, wo sein Vater als Kaufmann tätig war. Nach dem Tod des Vaters kehrte die Mutter mit dem



Sohn nach Europa zurück. Sie lebten zuerst in Paris, dann in Hamburg, wo Louis Sanne nach dem Besuch des Gymnasiums bei der Fa. Weber & Schaefer in die Lehre ging. Anschließend arbeitete er bei Arning & Co in Manchester.



„Mehrbettzimmer“



Treppenhaus Berliner Tor



Operationssaal

Louis Sanne heiratete im Jahr 1900 und kehrte nach Hamburg zurück, wo er sich an der neu gegründeten Fa. Ludwig Deuss & Co. beteiligte. Diese Firma betrieb Im- und Export mit Afrika, und Louis Sanne unternahm in deren Auftrag ausgedehnte Reisen in die Länder Ostafrikas. Im Jahr 1910 wurde er Handelsrichter und im selben Jahr wählte man ihn als Notablen in die Hamburger Bürgerschaft.

Das Lazarett

Während des Ersten Weltkriegs engagierte sich Louis Sanne beim Hamburgischen Landesverein vom Roten Kreuz.

Aus dieser Zeit stammt auch sein Kontakt mit dem Lazarett, das im Schumacher-Bau am Berliner Tor eingerichtet worden war.

Nach dem Ersten Weltkrieg wurde Louis Sanne Mitglied der Deutschen Volkspartei (DVP), für die er in der Bürgerschaft in der „Senats- und Bürgerschaftskommission zur Vorbereitung der Maßnahmen zum Wiederaufbau von Hamburgs Handel, Schiff-

fahrt und Industrie“ tätig war. Im Zweiten Weltkrieg war er als Beauftragter des Deutschen Roten Kreuzes im „Generalgouvernement“ tätig, erkrankte aber im Sommer 1940 und verstarb am 7.10.1940, im Alter von nur 65 Jahren. ■



Aufmarsch am Berliner Tor

Weitere Bilder finden Sie im Internet unter:
www.mp.haw-hamburg.de/mp-news/Lazarett/



Informationen zu diesem Beitrag wurden auch dem Band 5 der Hamburgischen Biografie entnommen.
Ulrich Stein



Freundeskreis Maschinenbau und Produktion

Der Freundeskreis Maschinenbau und Produktion besteht seit über 25 Jahren. Im Jahr 1987 wurde er von Prof. Erhard Wiebe und namhaften Vertretern der Hamburger Maschinenbau-Industrie ins Leben gerufen.

zwischen Vertretern der einschlägigen Industrie und des Departments über eine zeitgemäße (d. h. zukunftsorientierte) Ausbildung von Ingenieuren. Es geht darum, aus den beruflichen Anforderungen notwendige Veränderungen für die Ausbildung zu formulieren und einzufordern.

MACH, sind bedauerlicherweise nicht mehr fortgeführt worden. Sie wurden von Professoren, Mitarbeitern und Studenten des Fachbereichs vorbereitet und durchgeführt. Auf drei Etagen fanden die Besucher ein Kaleidoskop unterschiedlicher Angebote, vom Bierzelt bis zur Cafeteria. Die bestbesuchte Veranstaltung hatte ca. 1000 Gäste. Wollte man so etwas wiederbeleben, wäre daran zu denken, eine Agentur damit zu beauftragen, die die Veranstaltung auf eigene Rechnung durchführt. Möglich ist das. ■

In einem Beitrag der Freundeskreiszeitung habe ich es so formuliert:

„Der Freundeskreis versteht sich nicht so sehr als ein nach innen gerichteter Verein zur Pflege allgemeiner Beziehungen seiner Mitglieder (das auch), noch als ein Geldsammelverein (auch das), sondern in erster Linie als Forum für den Dialog über Systemgrenzen hinweg. Ziel und Ansporn der in ihm Wirkenden ist es, einen effektiven Beitrag für eine zukunftsorientierte Ausbildung des Nachwuchses zu leisten, die sich ausrichtet an den zu erwartenden Aufgaben in Beruf und Gesellschaft.“

Wenn das nach wie vor Konsens sein sollte, müsste der Dialog um die Ausbildung stärker in den Mittelpunkt gerückt werden. Neben der fachlichen Kompetenz geht es vor allem um Schlüsselkompetenzen. So hoch diese auch sein mögen, sie sind nie so gut, als dass es sich nicht lohnen würde, daran zu arbeiten, auch mit dem Freundeskreis. Das setzt voraus, dass die Dialogpartner von der Notwendigkeit solcher Zusammenarbeit überzeugt sind und das nötige Engagement aufbringen.

Prof. Erhard Wiebe, der Autor dieses Beitrags, war 22 Jahre lang Sprecher und Dekan des Fachbereichs M+P.



Es gibt also viel, was man anpacken könnte und sollte. Aus Kapazitätsgründen ist leider nicht alles Wünschenswerte durchführbar. Deshalb hat sich der Vorstand des Freundeskreises in den letzten Monaten verstärkt Gedanken darüber gemacht, welche Schwerpunkte sinnvollerweise für die Arbeit zu setzen sind. In der Vorstandssitzung vom 28.08.2013 wurden dazu fünf Arbeitsgruppen ins Leben gerufen - siehe nachstehenden Beitrag zu deren Zielsetzung.

Doch der Freundeskreis besteht ja nicht nur aus dem Vorstand. Nein, Sie alle sind aufgerufen, sich an unserer Diskussion zu beteiligen. Wir sind offen für jede Anregung - damit wir, am Department M+P, auch in Zukunft weiterhin die Ingenieure liefern können, die gebraucht und geschätzt werden.



Ziele und Aktivitäten des Freundeskreises

1. Intensivierung der Kontakte zwischen Industrie und Department; seit 1997 auch Zusammenarbeit mit allgemeinbildenden Schulen
2. Kontaktpflege zwischen Absolventen und dem Fachbereich sowie untereinander
3. Bereitstellung von Mitteln zur Förderung von Projekten und zur Durchführung von Maßnahmen, für die sonst keine oder nicht ausreichende Mittel zur Verfügung stehen.

Zum Ziel Nr. 1

Der Freundeskreis verstand sich von Anfang an als Plattform zur intensiven und ergebnisorientierten Kommunikation

Zum Ziel Nr. 2

Die jährlichen Ehemaligentreffen, in Erinnerung geblieben unter dem Stichwort



FREUNDKREIS MASCHINENBAU UND PRODUKTION BERLINER TOR E. V.

Beitrittserklärung

| | |
|--|--|
| Vorname | |
| Name | |
| Titel (z. B. Dipl.- Ing., B. Eng., Dr.) | |
| E-Mail | |
| Private Kontaktdaten | |
| E-Mail | |
| Straße | |
| Hausnummer | |
| Postleitzahl | |
| Stadt | |
| Telefon-Nr. | |
| Handy-Nr. | |

Bankverbindung

| | | |
|--|--|---|
| Kto.-Nr. | | |
| Bankleitzahl | | |
| Name der Bank | | |
| IBAN | | |
| BIC | | |
| Jährlicher Mitgliedsbeitrag bzw. Spende (Mindestbeitrag 30 €): | | € |

Freiwillige Angaben: Firmen-Kontaktdaten

| | |
|-------------|--|
| Firmenname | |
| Abteilung | |
| Position | |
| Telefon-Nr. | |
| E-Mail | |

Ich stimme zu, dass der Freundeskreis Maschinenbau und Produktion Berliner Tor e. V. jährlich den Mitgliedsbeitrag bzw. die Spende per SEPA-Lastschrift von meinem Konto einzieht.

Datum

Unterschrift





FREUNDKREIS MASCHINENBAU UND PRODUKTION BERLINER TOR E.V.

Beitrittserklärung / Firmen

Firma, Institution:

| | |
|--------------|--|
| Name | |
| Straße | |
| Hausnummer | |
| Postleitzahl | |
| Stadt | |

Vertreter der Firma bei Mitgliedsversammlungen und Ansprechpartner für fachliche Themen

| | |
|----------------|--|
| Titel und Name | |
| Position | |
| Telefon-Nr. | |
| E-Mail | |

Ansprechpartner der Buchhaltung für die Zusendung der Rechnung und finanzielle Abwicklungsthemen

| | |
|----------------|--|
| Titel und Name | |
| Abteilung | |
| Telefon-Nr. | |
| E-Mail | |

Bankverbindung

| | |
|---------------|--|
| Kto.-Nr. | |
| Bankleitzahl | |
| Name der Bank | |
| IBAN | |
| BIC | |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| Jährlicher Förderbeitrag: | | € |
|---------------------------|--|---|

Wir stimmen zu, dass der Freundeskreis Maschinenbau & Produktion Berliner Tor e.V. uns jährlich die Rechnung über den Förderbeitrag zusendet. Wir erhalten dann zeitnah eine Spendenbescheinigung.

Stadt

Datum

Unterschrift



Aktionsfelder und Kompetenzteams

Nach einer längeren Diskussion hat der Vorstand des Freundeskreises fünf Problemfelder identifiziert, auf die unsere Arbeit zukünftig fokussiert werden soll. Es wurden fünf Kompetenzteams gebildet, bestehend aus Vorstandsmitgliedern aus der Industrie und der Hochschule. Diese Arbeitsgruppen sollen die Problemfelder analysieren und Vorschläge für eine Verbesserung erarbeiten.

1. Studenten und KMU

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) haben größere Schwierigkeiten, geeigneten Ingenieursnachwuchs zu finden, als Großunternehmen. Der Freundeskreis will ein Programm entwickeln, diesem Missstand abzuwehren.

Ansprechpartner: Niedermeier, Gerlach, Wiesemann

2. Lehrbeauftragung vermitteln

Das Department M+P hat in bestimmten Fächern Bedarf an geeigneten Lehrbeauftragten, speziell in industrienahen Anwendungsbereichen, wie z.B. Managementmethoden, Produkthaftung, Normen, Technikfolgenabschätzung, Verhandlungsführung, Business Etikette. Der Freundeskreis wird lehrfreudige und geeignete Mitarbeiter in Unternehmen im Großraum Hamburg ansprechen, um kompetente Personen aus der Industrie für eine Zusammenarbeit mit der Hochschule zu gewinnen.

Ansprechpartner: Mutschler, Frischgesell

3. Verbesserung des Lernerfolgs

Die Industrie benötigt dringend gut ausgebildete Ingenieure. Leider brechen immer noch nicht wenige Studenten ihr Studium ab, obwohl sie mit geeigneten Fördermaßnahmen in der Lage wären, ordentliche Abschlüsse zu erzielen. Der Freundeskreis will Mittel und Wege erarbeiten, diesen Personenkreis zu identifizieren, anzusprechen und in angemessener Weise erfolgreich zu fördern.

Ansprechpartner: Frischgesell, Beck

4. Zusammenarbeit im Bereich NaT zwischen Schule und Hochschule

Es ist wichtig, mehr Schüler für den Bereich Naturwissenschaft und Technik (NaT) zu interessieren, im Besonderen für ein Studium am Department M+P. Hierzu sollen bestehende Kooperationen zwischen Industrieunternehmen und Schulen genutzt werden. Den Schülern soll vor Eintritt in die Oberstufe über ihre Lehrer Hilfestellung angeboten werden, um einen für sie geeigneten Vertiefungsschwerpunkt zu finden, idealerweise im Bereich NaT. Das Department M+P muss als attraktiver Ort für ein einschlägiges Studium besser bekannt gemacht werden.

Ansprechpartner: Wetegrove, Hornberger

5. Mitglieder werben Mitglieder

Die Zahl der Mitglieder im Freundeskreis stagniert. Um seine Einflussmöglichkeiten zu vergrößern und die Zielsetzungen zu erweitern, ist es nötig, die Zahl der Mitglieder zu erhöhen, sowohl bei den angeschlossenen Unternehmen, als auch durch Einbindung einer größeren Zahl von Professoren am Department. Ebenso wäre es schön, eine größere Zahl von Studenten für eine Mitarbeit zu gewinnen. Hierzu müssten die Benefits einer Mitgliedschaft im Freundeskreis für jede der genannten Gruppen herausgearbeitet und offensichtlicher dargestellt werden.

Ansprechpartner: Ganter, Beyer, Mundt, Stein ■

Der Vorstand des Freundeskreises

Vorsitzender:

- Dipl.-Ing. Thorsten Quast, Geschäftsführer Ingform GmbH

Erster Stellvertreter:

- Prof. Dr. Thomas Frischgesell, stellvertr. Leiter M+P

Zweiter Stellvertreter:

- Dr. Jörg Mutschler, Geschäftsführer Landesverband Nord VDMA

Schatzmeister:

- Prof. Dr. Hans-Joachim Beyer, M+P

Schriftführer:

- Prof. Dr. Peter Chr. Hornberger, M+P

Gewählte Beisitzer:

- Dipl.-Ing. Klaus Beck, Leiter Technikzentrum TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
- Jürgen Ganter, Niederlassungsleiter ORANGE Engineering GmbH & Co. KG
- Dipl.-Ing. Dieter Johannes Gaube, Yaver GmbH & Co. KG
- Christian Gerlach, Betriebsleiter, Heinrich Quast Sonderdrehteile GmbH

- Prof. Dr. Tobias Held, M+P

- Dipl.-Ing. Franz Niedermeier, Projekt-Manager, FLSmidth Hamburg GmbH

- Prof. Dr. Ulrich Stein, M+P

Kooptierte Mitglieder:

- Winfried Box, M+P

- Prof. Dr. Günter Gravel, M+P

- Prof. Dr. Helmut Horn, Leiter M+P

- Dipl. Ing. Dirk Lange, Geschäftsführer Logistik Management Service GmbH

- Dipl. Ing. Ralf Wetegrove, Entwicklungsingenieur Jungheinrich AG

- Prof. Dr. Stefan Wiesemann, M+P

Ehrenmitglieder:

- Prof. Dr. habil. Jürgen Dankert, i.R. M+P

- Prof. Dr. Joachim Koeppen, i.R. M+P

- Dipl. Ing. Siegfried Mundt, i.R. Geschäftsführer Landesverband Nord VDMA

- Prof. Dr. Diethard Thomas, Head of LMT Group Academy, ehemals Fette

- Prof. Erhard Wiebe, i.R. M+P



RobOtter-Club-Hamburg Eurobot Wettbewerb: Nationale Vorausscheidung an der HAW

rchh
RobOtter-Club-Hamburg

Vor drei Jahren bildete sich an der HAW im Department Maschinenbau und Produktion eine studentische Arbeitsgruppe, die das Thema Robotik „cool“ findet, Wettbewerb als Motivation sieht und die theorieelastigen Inhalte eines Studiums mit praktischen Tätigkeiten beleben will.

Der RobOtter-Club wurde im September 2010 auf Initiative von Cagri Erdogan gegründet. Das Maskottchen ist ein Otter, der Name des Clubs ist also nicht falsch geschrieben. Der passende Wettbewerb war schnell gefunden. Eurobot ist eine internationale Meisterschaft, in der es darum geht, autonome Roboter zu konstruieren, die eine bestimmte, jedes Jahr wechselnde Aufgabe erfüllen. Ziel des Eurobot Wettbewerbes ist es, jungen Leuten, vor allem Studierenden technischer Fachrichtungen wie Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik, eine Plattform zu geben, in der sie ihre in Lehre und Studium erworbenen theoretischen Kenntnisse und tech-



und Erprobung wurde ein eigener Raum zur Verfügung gestellt. Das große Engagement der Studierenden erfolgt vollständig außerhalb der hochschulseitigen Verpflichtungen und ist daher umso höher zu bewerten. Die jeweils neue Aufgabe wird im September veröffentlicht.

gegeneinander an, die Wettbewerbszeit von 90 Sekunden und die Anforderungen bezüglich einer Gegnererkennung, Berührungen und Behinderungen des Gegners sind nicht erlaubt. Bei den Wettkämpfen 2011 in Ludwigshafen und 2012 in München hat das Team wertvolle Erfahrungen gewonnen.



nischen Ideen ausprobieren können. Statt Konkurrenz stehen dabei technische Spielerei, kulturelle Bereicherung, Kreativität und Fair-Play im Vordergrund.

Seit 2011 nimmt das RobOtter-Team nun an Wettbewerben teil. Für die Entwicklung

Die Teams haben dann bis zur nationalen Vorausscheidung im Mai Zeit, ihre Roboter zu konstruieren und zu testen. Die Aufgaben ändern sich zwar jedes Jahr, aber einige Grundelemente bleiben in jedem Jahr gleich: die Grundfläche, auf der die Roboter sich bewegen; zwei Teams treten

2012 hatte Eurobot Deutschland dann die Veranstaltung für das nächste Jahr nach Hamburg an die HAW vergeben. Am 27. 04. 2013 fand die nationale Vorausscheidung für den Eurobot Wettbewerb in der Aula an der HAW statt. Das Motto lautete „Happy Birthday“. Die Roboter feierten auf dem Spielfeld 90 Sekunden lang Geburtstag, pusteten Kerzen aus, kümmerten sich um Geschenke und stapelten Sektkelche. Unterstützt wurde die Veranstaltung bezüglich Licht- und Tontechnik von zahlreichen Studierenden, Frau Mai und Herrn Goldberg als wissenschaftliche Mitarbeiter der Medientechnik. Die Moderation übernahmen ein Student der Medientechnik Herr Meibauer und Frau Bohnert vom Department Maschinenbau und Produktion. Neun Teams mit bis zu 25 Mitgliedern und circa 250 Gäste bevölkerten die Aula. Das Hamburger Team belegte vor heimischem Publikum Platz 5. Das Medienecho war überwältigend. Es wurden Interviews



mit den Teams geführt, zahlreiche Radio- und Fernsehbeiträge gesendet und über 20 Zeitungsberichte veröffentlicht. Danke an dieser Stelle an alle Mitwirkenden für diese gelungene Veranstaltung.

Im Jahr 2014 heißt das Motto des Wettbewerbs „PREHISTOBOT“. Es gilt Mammut zu erlegen, Früchte zu sammeln, Feuer zu löschen und einen historischen Fußabtritt zu hinterlassen. Für den Techniker heißt das, wieder müssen Gegenstände lokalisiert werden, die optimale Bahn zu den Objekten muss gefunden werden, mit den Objekten

müssen die vorgegebenen Aufgaben erledigt werden. Dabei geht es oft um komplexe Greif- und Manipulationsaufgaben, die entsprechende Kinematiken, Antriebe und Sensoren benötigen. Im letzten Jahr hat das Team in die Roboter 17 Motoren verbaut. Außerdem ist eine Spielstrategie erforderlich, denn die Aufgaben sind sehr verschiedenartig und werden je nach Schwierigkeitsgrad mit Punkten belohnt.

Das aktuelle Team setzt sich aus Studierenden mehrerer Departments und insbesondere des Studienganges Mechatronik

zusammen. Es wird finanziell im Rahmen eines studentischen Projekts durch die Fakultät unterstützt. Trotzdem sucht das Team dringend nach Sponsoren. Das betrifft insbesondere das notwendige Material, Aktoren und Sensoren, aber auch Spezialsoftware. Da diese aber oft sehr problemspezifisch ausgewählt werden, ist das Team

für einen professionellen Auftritt auch auf weitere finanzielle Zuwendungen angewiesen. Wir freuen uns über Ihr Interesse. ■

Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage des RobOtter-Clubs

<http://www.rchh.org/>

und unter

<http://www.eurobot-deutschland.de>

*Prof. Dr. Thomas Frischgesell -
Betreuer des studentischen Projektes
Cagri Erdogan - Teamleiter*

70-jähriges Examens-Jubiläum

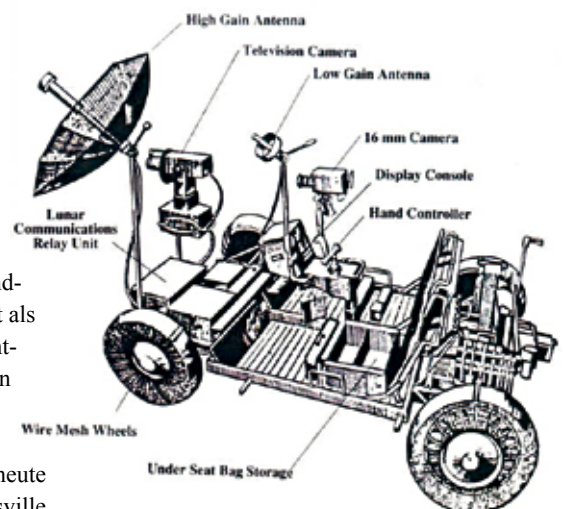


Georg von Tiesenhausen und Frau

Georg von Tiesenhausen ist „Maschinenbau-Absolvent vom Berliner Tor“ des Jahres 1943 (damals Ingenieurschule Hamburg) und feiert damit in diesem Jahr ein besonderes Jubiläum. Herzliche Glückwünsche an den Jubilar!

Er arbeitete nach dem Studium in der Raketen-Versuchsanstalt Peenemünde, ging 1953 in die USA und wurde einer der „Key player“ im Mondlandungsprogramm der NASA. Er gilt als „Vater des Mondautos“ und war verantwortlich für wesentliche Komponenten der Saturn-V-Startrampe.

Georg von Tiesenhausen lebt heute 99-jährig mit seiner Frau in Huntsville (Alabama) und ist immer noch sehr aktiv. Für unsere Zeitschrift „Maschinenbau und Produktion 2012/13“ schrieb er den Artikel „Das Verhältnis von Ingenieur und Öffentlichkeit“. Vor wenigen Wochen erst



erschien sein Essay „The March of Science and Technology“, ein historischer Abriss von den Anfängen der Wissenschaft bis heute. ■



Informatik für Ingenieure?

„Ingenieure brauchen ja eigentlich keine Informatik“, so hörte ich’s gleich in meiner ersten Arbeitswoche an der HAW. Zahlreiche neue Maschinenbau-Informatik-Studiengänge und –Professuren weisen eher auf das Gegenteil hin. Wie viel Informatik und welche Gebiete der Informatik sollten es denn nun sein?

IT-Anforderungen an Maschinenbauingenieure

Die „klassischen“ Schwerpunkte der Maschinenbau-Informatik liegen in der virtuellen Produktentwicklung, der Automatisierungstechnik und dem Informationsmanagement. Dazu kommt in der „täglichen“ Anwendung auch die ein oder andere Programmieraufgabe für Anlagen, Messsysteme usw.

Oft aber werden im Unternehmen darüber hinaus gehende informationstechnische Aufgaben, wenn nicht durch Informatiker, so doch durch Ingenieure anderer Fachrichtung oder Physiker mit „Neigung zu Informatik“ wahrgenommen.

Wenn nun immer größere Teile der Wertschöpfung eines Produktes in IT-Beiträge wandern, so sollte man diesen Bereich als Ingenieur zunehmend besser abschätzen können. So müssen zum Beispiel Software-Spezifikationen in IT-Fachsprache verstanden und auch selbst erstellt werden. Wer schon mal IT-Aufgaben an externe Dienstleister ausgelagert hat, weiß zudem, wie wichtig, darüber hinaus, ein Bauchgefühl für Machbarkeit und Aufwand ist.

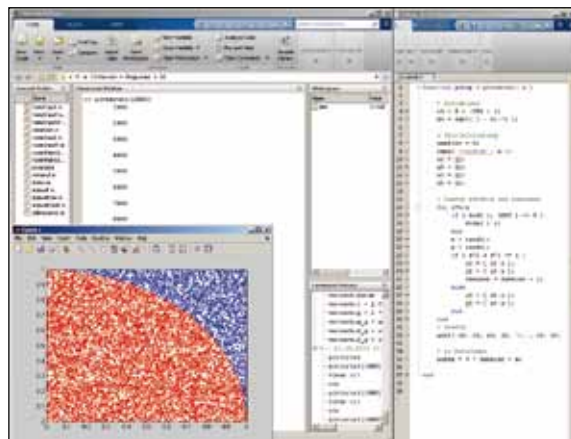
Welche Teile der Informatik?

„Ich kann programmieren, also kann ich Informatik“. Dies ist ein recht kurzer Schluss. Das heißt in der Umkehrung nicht, dass angehende Maschinenbau-Ingenieure zum Software-Entwickler ausgebildet werden, die Korrektheit von Algorithmen

beweisen und die Funktionsweise einer CPU analysiert haben müssen. Wohl aber ist es hilfreich, über die „Alltagsinformatik“ hinaus einen Überblick über den Softwareentwicklungsprozess zu haben und die Herangehensweise vom Problem zum Algorithmus kennen gelernt zu haben, um sich an der IT-Schnittstelle nicht die Butter vom Brot nehmen zu lassen. Dazu gehört ebenfalls, nicht nur „Hallo Welt“ zu programmieren, sondern selbständig exemplarische Problemlösungen zu implementieren.

Angewandte Informatik an der HAW

Ein Blick auf die Informatikinhalte für angehende Maschinenbauer an anderen Hochschulen zeigt die große, mögliche Bandbreite in der Ausbildung. So reicht das Spektrum von eher theoretisch orientierten Vorlesungen mit Einblicken vom Office-Paket zur Theoretischen Informatik bis hin zu fast reinen Programmierkursen in C, Pascal oder Java.



An der HAW ist zu diesem Semester die Ausbildung in Angewandter Informatik neu geordnet worden: Die auf die ersten beiden Semester verteilten Unterrichte und Labore sind in das dritte Semester gewandert und umfassen nun 4 SWS seminaristischen Unterricht und 2 SWS Labor. Leider gibt hier die Hörsaalausstattung noch keinen durchgehenden Unterricht am Rechner für alle her. Die Konzepte der Software- und Algorithmenentwicklung

werden anhand von MATLAB vermittelt. MATLAB wurde gewählt, da es einerseits in Maschinenbaustudium und Ingenieurstätigkeit verbreitet ist, andererseits aber auch die Grundkonzepte der gängigen Programmiersprachen bietet. Wer weiß schließlich schon, welches Programmierparadigma und welche Programmiersprache in 20 Jahren angesagt sein werden? ■



Foto: Paula Markert

Der Autor, Prof. Dr. rer. nat. Thorsten Struckmann, wurde zum 01.10.2012 als Professor für Mathematik und Angewandte Informatik an die HAW Hamburg berufen.

Nach einem Studium der Physik in Bremen, Louvain-La-Neuve und Hannover arbeitete er am Institut für Theoretische Physik der Universität Wuppertal und am John von Neumann-Institut für Computing des FZ Jülich. Seine Promotion erfolgte mit einer Arbeit im Bereich Computational Physics.

Anschließend war er als Softwareentwickler, Spezialist und Projektleiter in der Finanzindustrie tätig. Parallel dazu schloss er ein Zusatzstudium zum Wirtschaftsphysiker ab.

Als Seiteneinsteiger in das Berufsschullehramt unterrichtete er danach an einem Beruflichen Gymnasium.

Seine Forschungsinteressen liegen auf dem Gebiet der statistischen Analyse und Simulation.

Fachbereichstag Maschinenbau (FBTM)

Der Fachbereichstag Maschinenbau (FBTM) ist ein Zusammenschluss von mehr als 80 Fakultäten und Fachbereichen deutscher (Fach-) Hochschulen, an denen Maschinenbau-Studiengänge angeboten werden.

Die Hochschulen haben innerhalb der deutschen Hochschullandschaft praxisbezogene und berufsqualifizierende, moderne Bachelor- und Masterstudiengänge kreiert. Als richtungsweisendes Vorbild konnte dafür insbesondere der Dipl.-Ing. (FH) dienen.

Die Fachbereiche des FBTM werden durch je einen Hochschullehrer vertreten. Dieser ist stimmberechtigtes Mitglied des FBTM. Vertreter der HAW Hamburg ist Prof. Dr. Bernd Sankol.

Aufgaben des FBTM sind insbesondere:

- Koordination und Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung, insbesondere der Studiengänge / Fachrichtungen Maschinenbau und verwandter Bereiche an Fachhochschulen und Gesamthochschulen.
- Erfahrungsaustausch über neue Projekte der Ingenieurausbildung, insbesondere an Studiengängen / Fachrichtungen des Maschinenbaus und verwandter Bereiche der Fachhochschulen und Gesamthochschulen.
- Erarbeitung von Stellungnahmen und Empfehlungen zu allen Angelegenheiten des Studiums des Maschinenbaus und verwandter Fachbereiche.

Der FBTM hat als geschäftsführendes Organ den Länderausschuss. Diesem gehören der Vorsitzende und je ein Vertreter eines Bundeslandes sowie ein Vertreter für die bundeseigenen Fachhochschulen an. Der Vertreter eines Bundeslandes wird durch die dem Bundesland zugehörigen Mitglieder des FBTM benannt. Vertreter des Landes Hamburg ist Prof. Dr. Bernd Sankol. Der Länderausschuss tritt halbjährlich, der FBTM tritt jährlich zusammen.

Ergebnis der Arbeit des FBTM ist das Positionspapier zur Bachelor- und Masterausbildung. Das Positionspapier dient als Grundlage für die Qualitätssicherung der Ingenieurausbildung mit Bachelor- und Masterabschlüssen, deshalb hat sich eine Arbeitsgruppe des FBTM mit verschiedenen Maßnahmen zur Qualitätssicherung auseinandergesetzt.

Ein Hauptanliegen bestand darin, die besonderen Vorteile der wissenschaftlichen und praxisorientierten Ausbildung sowie die Organisation des Lehr- und Lernprozesses, die für den späteren Einsatz der Absolventen notwendig sind, auch unter den neuen Bedingungen zu bewahren und weiterzuentwickeln.

Im Positionspapier fanden die allgemeinen Festlegungen und Hinweise der HRK, KMK und eigene Erfahrungen des FBTM eine Berücksichtigung. Die im Positionspapier ausgearbeiteten Dokumente haben nur einen empfehlenden Charakter und sollen für jeden Fachbereich oder jede Fakultät zur Organisation der Ausbildung Anregungen geben. Dabei ist der Grundsatz verfolgt worden, dass möglichst in der Grundlagenausbildung ein einheitliches Fundament in der Lehre gewährleistet wird, um der Mobilität der Studierenden sowie der Durchlässigkeit der verschiedenen Bildungseinrichtungen in den Maschinenbau- und artverwandten Studiengängen Rechnung zu tragen. Die Profilbildung der einzelnen Struktureinrichtung ist somit gegeben und liegt in der Verantwortung der einzelnen Einrichtung.

In der aktuellen Arbeit setzt sich der FBTM mit den Ergebnissen der an den Hochschulen erreichten Ergebnisse der Bachelorausbildung auseinander.

Weitere aktuelle Themen, die in Arbeitsgruppen behandelt werden, sind:

- Qualifikationsrahmen und Weiterentwicklung des Positionspapiers
- Rationalisierung der Evaluations- und Akkreditierungsverfahren

- Öffentlichkeitsarbeit zum Thema „Studium an der Hochschule – warum eigentlich?“
- Anerkennung von Studienleistungen, die nicht an der Hochschule erworben worden sind.

Zum Thema Anerkennung von Studienleistungen aktuelle Hinweise:

- Durch die Lissabon-Erklärung ergibt sich für die Anerkennung von Studienleistungen eine Beweislastumkehr: Begründung bei Nichtanerkennung
- Techniker-Ausbildung: Circa 60 CP (Credit Points) könnten für Bachelor-Ausbildung anerkannt werden. Problem: Bisher sind keine Modulhandbücher vorhanden, deshalb kein Einblick in die Tiefe der Ausbildung. Rat: Kooperationsverträge mit Technikerschulen in der Umgebung, nachdem die Ausbildungstiefe ermittelt wurde.

Der FBTM bietet eine breite Plattform für die Diskussion und den Erfahrungsaustausch aktueller Probleme und Lösungen für die Hochschulausbildung im Maschinenbau. Ich nehme gerne Ihre Vorschläge und Anregungen für Arbeit im FBTM entgegen. ■

Weitere Informationen:

Fachbereichstag Maschinenbau:

<http://www.fbt-maschinenbau.de/>

Positionspapier zur Bachelor- und Masterausbildung:

http://www.fbt-maschinenbau.de/uploads/FBTM_Posipdf



Prof. Dr.-Ing. Bernd Sankol ist Mitglied im Beirat des FBTM und Mitglied im Länderausschuss. Bis zum Frühjahr 2013 war er stellvertretender Vorsitzender des FBTM.



Engineering Welcomes Women

Diese Nachricht werden wir hoffentlich in ein paar Semestern bekannt machen können:

„Mit Stolz können wir verkünden, dass in diesem Semester der Frauenanteil der Studentinnen im Department Maschinenbau und Produktion auf 30% gestiegen ist.“

Zurzeit gibt es noch immer zu wenig Frauen in diesem, von Männern dominierten Bereich. Wir fragen uns, warum nur wenige Frauen Maschinenbau und Produktion studieren. Ist es die Vorstellung, dass der Studiengang nur auf die technischen Fragestellungen ausgerichtet ist, der die jungen Frauen vor einem Studium wie Maschinenbau abschreckt, oder ist es zum Beispiel die Kombinierbarkeit von Familie und Beruf, die als nicht möglich erscheint? Wohlmöglich ist es der Respekt davor, als Frau unter besonderer Beobachtung zu stehen und mehr leisten zu müssen als die männlichen Kommilitonen. Eventuell gibt es einen ganz anderen Grund, warum im Department M&P der Anteil der Studentinnen gering ist.

Aus Fragen wie diesen entstand das Bedürfnis nach dem Projekt „Engineering Welcomes Women“, welches das Interesse von jungen Frauen wecken und gleichzeitig im Studium Ansprechpartnerinnen zur Verfügung stellen soll. Ein Kernteam möchte interessierte und begabte junge Frauen an Schulen motivieren, den Schritt in Richtung des Maschinenbaustudiums zu wagen, und die Frauen im Department bei Bedarf unterstützen und vernetzen. Gleichzeitig wollen wir falsche Bilder, wie das „verölte Image des Maschinenbaus“ richtig stellen und die Augen für die Ästhetik der Konstruktion öffnen und z.B. die derzeit vermehrt entstehenden „weißen Fabriken“ bekannt machen. Der Studien-

gang Maschinenbau hat eine große Vielfalt zu bieten, von z.B. der Entwicklung und Konstruktion einer beeindruckend großen Maschine bis hin zur Optimierung des



Arbeitsbereiches eines Mitarbeiters. Der Mensch und dessen Arbeit stehen bei allen Projekten im Vordergrund und prägen dabei die Ziele der Ingenieurs-Kunst.

Das Klischee, dass die Ingenieure allein in einer Kammer an ihren Entwürfen tüfteln und nur in Zahlen denken, ist längst überholt. Vielmehr wollen wir als angehende IngenieurInnen aus kreativen Ideen, Träumen und unfertigen Gedanken ein komplexes innovatives Produkt im Projektteam entwickeln und gestalten.

Durch die Zusammenarbeit mit interessierten Firmen möchten wir offene Fragen der Studierenden und Interessierten zu dem Thema „das Leben nach dem Studium als Ingenieurin“ beantworten. In regelmäßigen Treffen werden Erfahrungen rund um das Studium ausgetauscht, Probleme angesprochen und eventuelle Ängste aus dem Weg geräumt. Dieser Aufbau von Netzwerken innerhalb der Hochschule soll aufkommende Zweifel und Sorgen abfangen und gleichzeitig den Grund dieser Bedenken ausfindig machen, um aktiv einen höheren Anteil an Frauen in den Studien-

gängen zu erreichen. Gewiss haben sich einige Studenten während der Vorlesung zum Beispiel gefragt, woher der Sitznachbar die Informationen zur Organisation des Studiums bekommt. Die Antwort: Der Sitznachbar hat ein gutes Netzwerk. Das Netzwerk ist gerade im Studium wichtig, aber auch für den späteren Berufsweg kann es von Vorteil sein.

Unterstützt werden wir erfolgreich von Herrn Prof. Isenberg und sogar dem Gleichstellungsbeauftragten und insbesondere vom Departmentsleiter.

Wenn Sie Interesse und Lust bekommen haben, ein Teil des Netzwerkes zu sein, dann nehmen Sie Kontakt mit uns auf. Wir

freuen uns auf die Frauen und Männer, die uns unterstützen wollen. Jeder neue Kontaktknoten ist wichtig und erweitert unser aller Netzwerk. ■

Kontakt:
Engineering Welcomes Women

Prof. Dr. Randolph Isenberg
(Randolf.Isenberg@HAW-Hamburg.de)
und

Ann-Kathrin Schmidt
(Ann-Kathrin.Schmidt@HAW-Hamburg.de)

Raum 505
Berliner Tor 21
20099 Hamburg



Dipl.-Ing. Thomas Rieling bei experimentellen Arbeiten am Rheometer neuester Generation

Weitere Stärkung der tribologischen Forschung im Department

Die tribologische Forschung im Labor für Maschinenelemente und Tribologie (MuT) hat sich in den letzten Jahren auch experimentell auf die Untersuchung tribologischer Systeme bei Anwesenheit viskoelastischer Medien ausrichten können.

In diesem Jahr wurden erstmals rheologische Untersuchungen möglich, die einen Temperaturbereich von -130°C bis $+200^{\circ}\text{C}$ überstreichen. Dabei auftretende Phänomene im Zustand der Flüssigkeitsreibung können nun mit Parametern aus dem tribologischen Prozess (Energieaufwendungen pro Volumen) quantifiziert werden. So gewonnene Erkenntnisse über die Flüssigkeitsreibung erlauben eine Differenzierung der Energieaufwendungen bei Mischreibung. Dipl.-Ing. Th. Rieling trug Ergebnisse auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Tribologie in Göttingen vor.

Das Reibungsverhalten der von uns untersuchten tribologischen Systeme (Stahl-Stahl-Paarung bei Anwesenheit eines viskoelastischen Schmierstoffes) wird auf verschiedenen Tribometern experimentell beobachtet. Dabei wird in der Regel die Summe der Energieaufwendungen in ihrer Wirkung experimentell bestimmt. Interessant für die Beschreibung der ablaufenden Mechanismen ist die Auswertung des

auftretenden Festkörperverschleißes (also einer wichtigen Reibungswirkung). Bei geschmierten Modellsystemen ist dieser Stoffverlust unter Umständen ausgesprochen schwach ausgeprägt und bedarf zur Untersuchung sehr sensible Messeinrichtungen. Bislang fehlte eine hochauflösende experimentelle Möglichkeit im MuT.

Nach positiver Begutachtung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft wird die Laborausstattung durch eine optische Messeinrichtung, basierend auf der Weißlichtinterferometrie, ergänzt werden können, die es erlaubt Reibungswirkungen infolge unterschiedlicher Schmierstoffwirkungen im Nanometerbereich vergleichend zu untersuchen. Ein Umstand, der eine Lücke in der Untersuchungskette rheologisches Schmierstoffverhalten - Reibungsverhalten - Einfluss auf den Stoffverlust schließt.

2013 wurden Ergebnisse aus der theoretischen Untersuchung, zur Reaktion von Systemen bei energetischer Beanspruchung, auf Konferenzen und Veranstaltungen der Universität Ghent, der Universität



Prof. Ciulli Veranstalter des Weltkongresses der Tribologie und Prof. Kuhn

Porto, der Universität Huelva und auf dem Weltkongress der Tribologie in Turin vorgetragen.

Das 9. Arnold Tross Kolloquium im Juni des Jahres war eine sehr erfolgreiche Veranstaltung. Wenngleich die Vorträge fast ausschließlich aus der akademischen Forschung kamen, waren im Auditorium Vertreter der Schmierstoffindustrie, der Wälzlagerindustrie, des Automobilbaus u.a. anwesend. Mit Prof. Schwarze (TU



Auditorium beim 9. Arnold Tross Kolloquium

Clausthal), Prof. Poll (Uni Hannover) und Prof. Song (HS Westfalen-Lippe) wurde das Kolloquium durch besonders aktive Tribologie-Institute unterstützt.

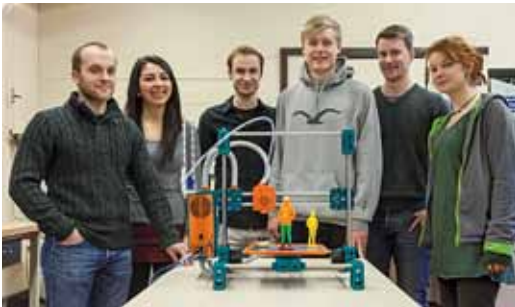
Zum 10. Arnold Tross Kolloquium im Juni 2014 hoffen wir wieder auf eine rege Teilnahme aus Industrie- und Hochschulforschung. ■

Prof. Dr. Erik Kuhn, Autor dieses Beitrags, ist Leiter des Labors MuT im Department M+P.



**Termin vormerken:
28. März 2014 !
13. Rapid-Prototyping-Fachtagung
am Berliner Tor**

12. Rapid-Prototyping Fachtagung



Die 12. Fachtagung Rapid Prototyping war so gut besucht wie nie – das Thema bewegt viele in Hamburg und dem Umland. Mehr als 160 Gäste haben die interessanten Vorträge verfolgt und sich in der Ausstellung über neue Maschinen und Dienstleistungen informiert.

Schwerpunkthemen waren das Rapid Manufacturing, mit dem einbaufertige Metallteile in Kleinserien, z.B. im Flugzeugbau, hergestellt werden sollen und das ‚home fabbing‘. Dieser Begriff bezeichnet preis-

günstige Anlagen, die die Nutzung des Rapid Prototyping auch im privaten Bereich ermöglichen. Ausgestellt wurden dazu auch erste Arbeiten einer Studentengruppe, die sich am Institut für Produktionstechnik zusammengefunden hat und einen solchen Fabber unter dem Motto ‚e3D – everyone 3D‘ betreibt. Ziel dieser studentischen Initiative ist es, allen Studenten des Departments einen einfachen und freien Zugang zu dieser Technologie zu ermöglichen. In der nächsten Ausgabe dazu mehr.

Die Vorbereitungen zur nächsten Tagung laufen. Sie findet am 28.03.2014 wieder ab 13:30 in der Aula statt. Alle Interessierten sind herzlich eingeladen. ■

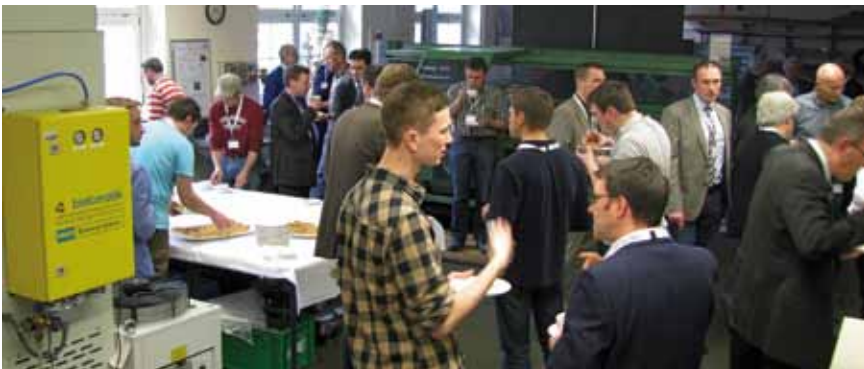
*Prof. Günther Gravel, Jörg Sahling,
Benjamin Remmers*

rende unseres Departments zu diesem Halbtagesseminar. In verschiedenen Expertenvorträgen wurde insbesondere über neue Hardwarekonzepte, Möglichkeiten schnellerer Programmierung, benutzerfreundliche Bedienoberflächen und über die Vernetzung von Informationen und Maschinen im Rahmen von Profinet an Werkzeugmaschinen referiert und diskutiert. In beeindruckender Weise konnten die Vortragenden den heutigen Stand der Technik darlegen und insbesondere die vielfältigen Möglichkeiten der Systeme und Vernetzungen aufzeigen. In Summe dienen sie der Produktivitätssteigerung und Zuverlässigkeit, aber auch der Vereinfachung in der Programmierung von Werkzeugmaschinen bzw. der Arbeitsvorbereitung und -planung sowie der Fabrik- und Prozessautomation.

Einen nicht zu vernachlässigenden Anteil nahmen in den Pausengesprächen der Erfahrungsaustausch sowie auch die Kontaktaufnahme der Teilnehmer untereinander ein, an denen sich auch die Studierenden rege beteiligten. Ein wichtiges Ziel solcher Veranstaltungen im Institut für Produktionstechnik ist es, die zukünftigen Ingenieure und Ingenieurinnen des Departments Maschinenbau und Produktion schon frühzeitig an die industrielle Praxis heranzuführen, um ihnen den Bezug ihrer theoretischen Ausbildung zur praktischen Anwendung zu vermitteln.

Aufgrund der sehr guten Resonanz dieser Veranstaltung wird beabsichtigt, die Thementage in regelmäßigen Abständen im Institut für Produktionstechnik stattfinden zu lassen. ■

Thementag zur CNC-Werkzeugmaschinensteuerung im fertigungstechnischen Labor des Instituts für Produktionstechnik



Intensive Fachgespräche in den Kaffeepausen

Nachdem es im vergangenen Jahr bereits einmal gelungen war, mit der Firma Siemens einen Workshop überwiegend für die Studierenden des Departments Maschinenbau und Produktion zum Thema 5-Achsen-Bearbeitung mit neuzeitlichen Bearbeitungszentren zu veranstalten, konnte im April 2013 erneut ein gemeinsames Seminar organisiert werden.

Unter der Veranstaltungsleitung von Prof. Dr.-Ing. Christian Stark kamen am 17. April 2013 zum Kernthema „SINUMERIK – offen, flexibel, stark...“ über 40 Fachleute der Programmier- und Steuerungstechnik von spannenden Werkzeugmaschinen aus zahlreichen klein- und mittelständischen norddeutschen Unternehmen sowie auch interessierte Studie-



Prof. Dr.-Ing. Christian Stark, der Autor dieses Beitrags, ist Professor für Produktionstechnik im Institut für Produktionstechnik am Department M+P.

NORTEC

Die Fachmesse für Produktion im Norden
Di 21. – Fr 24. Januar 2014 | Hamburg

Fokus Produktionstechnik: Treffpunkt der Entscheider des Nordens.

nortec-hamburg.de

 Hamburg Messe

Minimalmengenschmierung erlebt Renaissance

Kühlschmierstoffsysteme dienen in der spanenden Fertigungstechnik zur Stabilisierung zahlreicher Zerspanungsprozesse metallischer Werkstoffe. Sie sichern unter anderem zuverlässig die Prozessfähigkeit und Reproduzierbarkeit insbesondere automatisierter Bearbeitungsaufgaben in neuzeitlichen Werkzeugmaschinen. Andererseits stellen sie aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung und der Kontaminierung mit den abgespannten Werkstoffpartikeln nach Ablauf ihrer Lebens- oder Gebrauchsdauer ein beachtliches Entsorgungspotential dar, welches hohe Kosten verursacht. Im Zeichen der Nachhaltigkeit, des Umweltschutzes und der Ressourcenverknappung gewinnt in letzter Zeit eine bereits seit mehr als 20 Jahren bekannte Methode an Bedeutung, die unter Beachtung technologischer und wirtschaftliche Aspekte der industriellen Fertigung Ökologie und Ökonomie weiter zusammenführen kann. Die Minimalmengenschmierung kann den Energieverbrauch von Werkzeugmaschinen

bis zu 25% und die Kosten der üblichen Kühlschmierung einschließlich des Umfeldes bis zu 95% reduzieren. Ursache hierfür ist das Grundprinzip dieser Methode: es wird mit geringsten Mengen an Kühl- oder Schmiermedien gearbeitet. Dabei finden primär Öle, aber auch Emulsionen, Wasser oder Luft Anwendung. Die Zufuhr zur Zerspanungsstelle geschieht entweder in Form einzelner schnell aufeinander folgender, fein dosierter Tröpfchen, oder unter Anwendung von Druckluft. Dabei zerstäuben feinste Tröpfchen als Aerosol vor der Bearbeitungsstelle und benetzen die Werkzeugschneide und die Werkstückoberfläche.

Die Minimalmengenschmierung erfordert allerdings eine genaue Abstimmung zwischen Werkzeugmaschine, Werkzeug, Schneidstoff und Werkstückwerkstoff, damit diese Technologie erfolgreich angewendet werden kann. Im Institut für Produktionstechnik liegen diesbezüglich umfangreiche Erfahrungen aus eigenen

Untersuchungen vor, die ebenfalls bereits vor einigen Jahren in Forschungsprojekten grundlegend gewonnen und durch permanente eigene Anwendung stetig verbessert wurden.

Um diese Thematik weiter zu verbreitern, beteiligte sich das Institut für Produktionstechnik in diesem Jahr an zwei Firmenseminaren mit entsprechenden Vorträgen zum Stand der Technik der Minimalmengenkühlschmierung (MMKS). Dipl.-Ing. Thomas Hänert vertrat das IPT bei den Firmen E. Zoller GmbH & Co. KG am 14. Februar 2013 in Hannover und bei der MAITEC 2013 der Firma MAKINO GmbH am 5. und 6. Juni 2013 in Hamburg. ■

*Autoren dieses Beitrags:
Prof. Dr.-Ing.
Christian Stark,
Dipl.-Ing.
Thomas Hänert (Foto),
wissenschaftlicher
Mitarbeiter des Instituts
für Produktionstechnik*





Exkursionen als wertvolle Bereicherung der Lehre



*Vortrag über Diamantwerkzeuge der Firma St. Gobain
Diamantwerkzeuge GmbH & Co. KG (Quelle: Pähler)*

In einer qualitativ hochwertigen Ingenieurausbildung des Maschinenbaus sollten praxisbezogene Exkursionen zur Vertiefung des erlernten Fachwissens nicht fehlen. Im Institut für Produktionstechnik des Departments Maschinenbau und Produktion finden daher unter der Leitung der Professoren Günther Gravel und Christian Stark seit Jahren Exkursionen zu ausgewählten Industrieunternehmen statt, die den theoretischen Lehrstoff exemplarisch an realen Beispielen wie der Produktentwicklung, Herstellung und Qualitätssicherung begleiten und das praktische Wissen erweitern. Diese Exkursionen finden beispielsweise im Rahmen der Lehrveranstaltungen Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen sowie Qualitätsmanagement im Bachelorstudium statt oder aber auch im Masterstudiengang für die Lehrgebiete Feinbearbeitungsverfahren und Verzahnungstechnik.

Im vergangenen und in diesem Jahr wurden zum Beispiel die Firmen Blohm Jung GmbH, ein Unternehmen der Körber-Gruppe in Bergedorf, welches hochwertige Präzisionsschleifmaschinen für den Weltmarkt produziert, die Jungheinrich AG in Norderstedt, als einer der weltweit führenden Hersteller von Gabelstaplern, das Zahnradwerk Nord GmbH in Glinde, als Zulieferer der Zahnräder für Getriebe des Unternehmens Getriebbau Nord GmbH & Co. KG in Bargtheide, der ZAE-Antriebs-Systeme GmbH & Co. KG in Altona, ein Spezialist für Getriebe, oder auch die St. Gobain Diamantwerkzeuge GmbH & Co.

KG in Norderstedt, Hersteller von Diamantabricht- und Schleifwerkzeugen, sowie die Firma Peter Wolters GmbH in Rendsburg, Weltmarktführer in der Lápptechnologie, besucht. Die Teilnehmerzahlen sind von der Größe der Lehrveranstaltungen abhängig und liegen meistens zwischen 15 bis 40 Studierende.



*Studierende des Masterstudiengangs Produktionstechnik,
Lehrveranstaltung Feinbearbeitungsverfahren (Quelle: Pähler)*

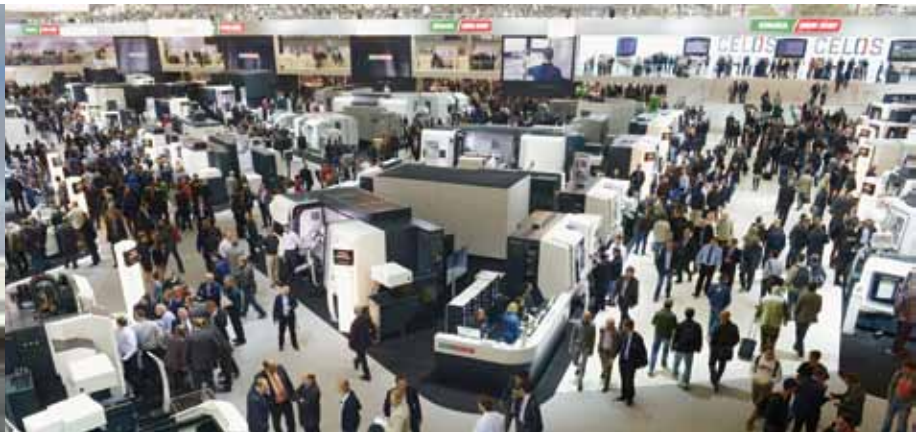
Außer den immer interessanten Betriebsführungen fanden regelmäßige Vorträge durch leitende Führungskräfte der gastgebenden Unternehmen statt, die in anschließenden lebhaften Diskussionen erweitert und vertieft wurden. Die Erfahrung zeigt, daß diese zusätzlichen und teilweise doch mit Aufwand verbundenen Lehrgänzungsveranstaltungen bei den Studierenden positiv aufgenommen werden und bleibende Eindrücke hinterlassen, die dann häufig ihren Niederschlag in anschließenden, zu absolvierenden Praxisseminaren, Abschlussarbeiten oder auch zu

Anstellungen als Werkstudent oder nach der erfolgreichen Ingenieurausbildung führen. Befragt man die Studierenden nach besonders herausragenden Aspekten einer solchen Firmenexkursion, kommen häufig zwei Aussagen: das Verständnis für die betrieblichen Abläufe und deren Randbedingungen einschließlich der praktischen Aufgaben der Ingenieure wird erstens deutlich verbessert, zweitens werden die teilweise komplexen Fertigungsverfahren, beispielsweise bei den kinematisch anspruchsvollen spannenden Verzahnungsvorgängen, viel besser verstanden.

Im Herbst 2013 erfolgte dann noch eine weitere größere Exkursion zur europäischen Werkzeugmaschinenexposition EMO 2013 in Hannover, an der etwa 30 Studierende und auch Mitarbeiter teilnahmen. Der Besuch wurde wie auch bereits 2011 von Professor Stark in Zusammenarbeit mit der OE des Departments Maschinenbau und Produktion organisiert und

vom Verein Deutscher Werkzeugmaschinen e.V., Frankfurt, finanziell unterstützt.

Diese Werkzeugmaschinenmesse ist weltweit die größte ihrer Art und findet im regelmäßigen Wechsel zweijährig oder vierjährig mit Mailand statt. Alle wichtigen Industrie- und Schwellenländer zeigten dort an sechs Tagen die neuesten Trends und Entwicklungen der industriellen Produktionstechnik. Insbesondere wurden spannende und umformende Werkzeugmaschinen, Industrieroboter, Werkzeuge, Automatisierungstechniken, Zubehör und



(Quelle: Deutsche Messe)

vieles mehr ausgestellt. Außerdem bot die Messe eine hervorragende Gelegenheit für die Studierenden, Kontakte zu möglicherweise späteren Arbeitgebern aufzunehmen. Häufig rekrutieren die Unternehmen ihren Ingenieur Nachwuchs über diese „Kontaktbörse“.

Die Werkzeugmaschinenausstellung in Hannover bot darüber hinaus natürlich auch eine einmalige Chance für Studie-

rende insbesondere der Produktionstechnik und des Produktionsmanagements, vor Ort die Vielzahl von Möglichkeiten der modernen Produktionstechnik in konzentrierter Form kennenzulernen und sich einen Überblick über verschiedene Bereiche des Werkzeugmaschinenbaus zu verschaffen. Bereits im Jahr 2011 erfolgte die erste Exkursion zur EMO 2011 nach Hannover, die aufgrund der guten Resonanz nunmehr zu einer Neuauflage führte, die alle Betei-

ligten wiederum als Bereicherung ihres technischen Wissens empfanden.

Die nächste EMO findet 2015 in Mailand statt, danach kehrt sie 2017 und 2019 nach Hannover zurück. ■

Prof. Dr.-Ing. Christian Stark, der Autor dieses Beitrags, ist Professor für Produktionstechnik im Institut für Produktionstechnik am Department M+P.

Karriere made in Hamburg. Hier ist Ihre Chance.

Ohne Jungheinrich bliebe Ihr Einkaufswagen vermutlich leer. Und nicht nur der. Täglich bewegen unsere Geräte Millionen von Waren in Logistikzentren auf der ganzen Welt.

Unter den Flurförderzeugherstellern zählen wir zu den Top 3 weltweit, sind in über 30 Ländern mit Direktvertrieb vertreten – und sehr neugierig auf Ihre Bewerbung.

www.jungheinrich.de/karriere

Jungheinrich Aktiengesellschaft
Personalabteilung · Sebastian Müller

JUNGHEINRICH
Machines. Ideas. Solutions.





Drei Exkursionen

Das Department Maschinenbau und Produktion der HAW Hamburg arbeitet zum Wohle ihrer Studenten mit vielen Maschinenbauunternehmen der Metropolregion Hamburg zusammen.

Professor Dr.-Ing. Hans-Joachim Beyer vom Department Maschinenbau und Produktion unterrichtet die Mechatronik-Studenten in allen Maschinenbau-Konstruktionsfächern.

In der Vorlesung Konstruktion 3 wurde das Thema „Zahnräder und Getriebe“ mit

einer Exkursion zum größten norddeutschen Getriebehersteller Getriebebau Nord / Bargtheide vertieft.

Die Studenten des 5. Semesters besuchten im Rahmen der Vorlesung „Mechatronisches Design“ zuerst die Firma Still GmbH / Hamburg, die einer der globalen Technologieführer bei Gabelstaplern ist.

In einer weiteren Exkursion besuchten die Studenten die Firma Dolmar GmbH / Hamburg, die innerhalb des großen japanischen Nakita-Konzerns die Kettensägen

und Freischneider entwickelt und produziert.

Bei allen drei Firmen wurden die Studenten von den Führungskräften der Technologiecenter ausführlich unterrichtet, erhielten viele Praxistipps und Angebote, sich auf Praktikumsplätze und Themen für Bachelorthesen zu bewerben. ■

Prof. Dr.-Ing. Hans-Joachim Beyer



Intelligentes Transportsystem für Schnittlauch

Studierende präsentieren ihr Bachelorprojekt bei der Firma STEINICKE in Seerau

Das Bachelorprojekt ist ein verpflichtendes Hochschulformat, das eine konkrete betriebliche Aufgabenstellung vorsieht, die in einem dreimonatigen Zeitraum im Team bearbeitet wird und in dem Lösungsansätze aufgezeigt werden. Am Ende stellen die Studierenden in einer Präsentation ihre Ergebnisse vor und halten diese in einer Dokumentation fest. Zum Bachelorprojekt gehören fünf Vorlesungsveranstaltungen zum Thema Projektmanagement. Die Bearbeitung der Aufgabenstellung betreute Prof. Beyer (Professor für Konstruktion und mechatronisches Design).

Das Team: Magdalena Schmitz (Teamleiterin), Ronald Bartz, André Meyer und Henning Höger. Alle sind Maschinenbaustudierende (5.-6. Semester) mit dem Schwerpunkt Entwicklung und Konstruktion.

Die Aufgabe: Entwicklung eines (halb)automatisierten Transport-, Entladungs- und Zuführungssystems für die Verarbeitung von Schnittlauch in der Nahrungsmittelindustrie.

Die Bausteine: „Methodisches Konstruieren“: Anforderungsliste, Freihandgewichtung, Morphologischer Kasten, Nutzwertanalyse.

Die Ergebnisse: Die Ansätze des „Methodischen Konstruierens“ führten die Gruppe in Abstimmung mit der Firmencrew Steinicke zur Entwicklung eines Speichersystems – einer Art „intelligentem Wagen“, der den Schnittlauchtransport vom Feld zur Fabrik neu regelt und diesen sicher und zeitgerecht gewährleistet. Die Mitarbeiter auf dem Feld und in der Fabrik werden dabei entlastet.

Abmaße, Speicherkapazität, Reinigung, Wetterschutz, Korrosionsbeständigkeit, Lebensmitteltauglichkeit, verstellbare Förderbandtechnik, Ladungssicherung, Antrieb, Arbeitssicherheit und Kostenrahmen

waren Anforderungen, die bei der Bearbeitung berücksichtigt werden mussten.

Der „intelligente Transportwagen“ als Speicher der Schnittlauchernte beruht auf einem mehrgliedrigen Förderbandsystem, in das der frisch geschnittene Lauch eingelagert und zur Fabrik transportiert wird. Dort wird er durch diese Fördertechnik direkt in das Schneidwerk zur Weiterverarbeitung entladen.

In einem kleinen Videofilm wurde das System in einer 3D Simulation vorgestellt. Berechnungen zum Volumen, der Speicherkapazität, dem Gewicht, der Detail-Konstruktion mit realistischen Umsetzungsvorschlägen, ergänzten die Präsentation, Den Abschluss bildete eine Kostenrahmenschätzung.

Die Abschlussdiskussion ließ den realistischen Ansatz der vorgetragenen Lösungen deutlich werden, zeigte aber auch, dass konkrete, grundlegende Experimente nötig sind, um die Realisierungschancen zu erhöhen.

Einschätzungen: Prof. Beyer war von der Leistung der Studierenden angetan: „Das haben sie wirklich gut gemacht!“, war sein Urteil. Robert Lettenbichler äußerte sich hoch zufrieden über die Lösungsansätze, wenn auch sicherlich noch viele Einzelfragen zu lösen seien. Er bot den Studierenden konkrete Hilfestellungen bei der Weiterentwicklung des Projektes in einer Abschlussarbeit und bei einer möglichen späteren Umsetzung an. Der Rückblick der Studierenden auf das Projekt war durchweg positiv. Die anfänglichen Vorbehalte hätten sich durch die gute Betreuung und durch die Übernahme der Fahrtkosten durch die Firma Steinicke aufgelöst. Nicole Servatius von der Grünen Werkstatt Wendland, die die Treffen organisierte, sorgte mit ihrer Offenheit für eine At-



Foto: Zerbor-Fotolia.com

mosphäre der Vertrautheit. Dies wurde als sehr hilfreich gelobt.

Die Weiterarbeit an dem Thema in seinem Studienverlauf konnte sich Henning Höger gut vorstellen. Die anderen Studierenden ziehen es vor, bei ihrem Hauptpraktikum „erfahrenen Ingenieuren über die Schulter zu schauen“, um nicht als Alleinkämpfer in der Diaspora zu landen. Im Gespräch wurde deutlich, wie wichtig die persönliche Betreuung von Studierenden ist. Zur erfolgreichen Anwerbung von Ingenieurstudenten wird daher die Unterbringung und Organisation des sozialen Umfeldes gehören.

In diesem Zusammenhang wurde auf den Verbund des EMT Netzwerkes hingewiesen und auf die Option für Studierende, in mehreren Betrieben der Region spezielle Technologien und Fertigungsmethoden kennen zu lernen.

Zum Abschluss stellte Prof. Beyer den „Freundeskreis Maschinenbau und Produktion“ vor und warb für eine Mitgliedschaft. Dieser Freundeskreis hat ähnliche Ziele wie die Grüne Werkstatt Wendland und das EMT Netzwerk: Es sollen Menschen zum Nutzen aller zusammengebracht und die Ausbildung von Maschinenbaustudierenden unterstützt werden. ■



Direktverschraubungen Hochfeste und wirtschaftliche Verbindungen von Leichtbauwerkstoffen

Die Entwicklung und Konstruktion moderner Produkte erfolgt heutzutage unter Anwendung nachhaltiger Leicht- und Verbundbaukonzepte. Um diesen innovativen Konstruktionsphilosophien Rechnung zu tragen, muss der Entwickler neuen Herausforderungen auch im Bereich der Füge-technologien



*Schnitt durch eine
direkt verschraubte Fügestelle*

begegnen. Weiterhin schließt das Streben nach umweltfreundlichen und nachhaltigen Designs und Fertigungsverfahren auch eine Erhöhung der Material-, Energie- und Kosteneffizienz in der automatisierten Massenfertigung mit ein.

Ein aktueller Trend in der Füge-technik ist die breit gefächerte Anwendung sogenannter Direktverschraubungen. Bei diesem relativ neuen Fügeverfahren wird das korrespondierende Innengewinde im Einschraubteil durch die Flanken der Schraube selbst während des Montagevorgangs geformt. Dieser Furchprozess erfolgt explizit spanlos. Das Verfahren bietet folgende Vorteile:

- Verminderung der Komplexität der Verbindung, da Muttern, Gewinde-Inserts etc. entfallen.

- Erhöhung der Material- und Energieeffizienz.
- Verbesserung der Trennbarkeit und der Recyclebarkeit von Baugruppen.
- Problemlose Integration in bestehende Leicht- und Verbundbaukonzepte.

Direktverschraubungen besitzen hinsichtlich ihrer Montagecharakteristik ein abweichendes Verhalten im Vergleich zu metrischen Standardverschraubungen mit vorgefertigtem Innengewinde. Die Anwender dieser Füge-technik, vorrangig Automobil- und Hausgeräteindustrie, sind auf experimentelle Versuchsreihen zur Bestimmung der optimalen Schraub- und Konstruktionsparameter dringend angewiesen, da der überlagerte Gewindeformprozess eine sichere rechnerische Auslegung un-ge-mein erschwert.

Am Institut für Konstruktion und Produktentwicklung der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg werden Direktverschraubungen in Kunststoffe und Leichtmetalle experimentell und analytisch untersucht.

Das Labor für Maschinenelemente und Tribologie verfügt über einen selbst entwickelten Verschraubungsprüfstand mit industriellem Schraubequipment. Im Rahmen unterschiedlicher Projekte in Kooperation mit Anwendern aus der Industrie, wurden bisher umfangreiche Versuchsreihen zu Direktverschraubungen in Kunststoffe und Leichtmetalle durchgeführt. Somit wurde und wird am IKP ein großer Beitrag zum Verständnis dieser vielversprechenden Füge-technologie geleistet.

Bei aktuellen experimentellen Untersuchungen zu Direktverschraubungen werden folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Einschraub- und Losdrehverhalten



*EC-Schraubspindel zur Aufnahme von
Drehmomentsignaturen*

- Überdrehverhalten und Versagensmechanismen
- Vorspannkraftrelaxation
- Untersuchung konstruktiver und prozesstechnischer Parameter

Das IKP ist an Kooperationen mit der Industrie interessiert und wird die anwendungsnahe Erforschung von Direktverschraubungen und konventionellen Schraubenverbindungen weiter ausbauen. Für fachlichen Austausch steht der Institutsleiter Herr Prof. Dr.-Ing. Meyer-Eschenbach Ihnen gerne zur Verfügung. ■

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Meyer-Eschenbach

Tel.: 040 42875-8715, -8780

meyer-eschenbach@rzbt.haw-hamburg.de



*Autor dieses Beitrags:
Daniel Mahn
daniel.mahn@haw-hamburg.de*

Maschinenbau: Wirtschaft trifft Wissenschaft

Wie können Unternehmen von der Zusammenarbeit mit Lehrstühlen des Fachbereiches Maschinenbau profitieren?



Für die Beantwortung dieser Frage hatte die Handelskammer in Kooperation mit der Innovations Kontakt Stelle (IKS) Hamburg drei Professoren aus den Bereichen Elektrotechnik, Konstruktion und Automatisierung eingeladen, die langjährige Erfahrung in der Industrie gesammelt haben. Sowohl ihre Praxisorientierung als auch ihr Interesse an der Zusammenarbeit mit Unternehmen sind daher sehr groß.

Einleitend wies Professor Hans-Joachim Beyer (Professor für Konstruktion und Mechatronisches Design am Department M+P der HAW Hamburg) darauf hin, dass mit den dualen Studiengängen sehr gute Erfahrungen in der praxisorientierten Ausbildung von Studierenden gemacht wurden.

Die anwesenden Unternehmer waren beeindruckt von der Vielzahl und Bandbreite der Abschlussarbeiten, die Professor Beyer im Anschluss vorstellte. Die Projekte, die in Kooperation mit Unternehmen bearbeitet wurden, reichten von der Vereinheitlichung von Bedienungsdisplays für Großmaschinen über der Entwicklung und Einführung schlanker Prozesse in Unternehmen bis hin zur Optimierung industrieller Anlagen. Oft waren die bearbeiteten Probleme im Unternehmen schon über längere Zeit bekannt. Erst durch den „Blick von außen“, den die Studierenden mitbrachten, konnten gute Lösungen gefunden werden.

Auch Professor Thomas Netzel (Professor für Mess- und Regelungstechnik am Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau der HAW Hamburg) konnte anhand eines Kooperationsbeispiels die Potentiale der Zusammenarbeit von Unternehmen und Hochschule überzeugend darstellen. Das Projekt befasste sich mit einem komplexen medizinischen Instrument, das Patienten beim Abhusten unterstützt. Es zeigt

auch die Offenheit der Professoren, über die eigenen Institutsgrenzen hinauszudenken und mit unterschiedlichsten Branchen, in diesem Falle einem mittelständischen Unternehmen der Medizintechnik, zusammenzuarbeiten.

Gemeinsam mit Studierenden, die ebenfalls an der Veranstaltung teilnahmen, hat Professor Netzel den Prozess – von der Ideenfindung bis hin zum fertigen Produkt – durchgeführt. Dem Wissenschaftler ist dabei wichtig, dass die Studierenden sich nicht nur mit den technischen Lösungen, sondern auch mit dem Projektmanagement auseinandersetzen, das in ihrem zukünftigen Arbeitsalltag eine große Rolle spielen wird.

Zum Abschluss stellte Professor Thorsten Schüppstuhl (Institut für Flugzeug-Produktionstechnik. Technische Universität Hamburg-Harburg) aktuelle Kooperationsprojekte im Bereich einer verbesserten Zusammenarbeit von Menschen und Maschinen sowie der optimierten Ausbesserung von Materialschäden an Flugzeugen mithilfe von Robotern vor. Professor Schüppstuhl machte die Unternehmer auf die unterschiedlichsten Kooperationsmöglichkeiten zwischen Hochschulen und Unternehmen aufmerksam: neben der Bearbeitung von Problemstellungen in Abschlussarbeiten kann beispielsweise die Industrie Entwicklungsaufträge an Hochschulen vergeben. Darüber hinaus können Förderprogramme wie das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) oder Förderungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ebenso für eine Kooperation in Frage kommen wie die



Foto: Bernd Sterzl / pixelio.de

Förderung durch die Europäische Union, die in der Regel die Zusammenarbeit mit mehreren Partnern voraussetzt.

Bei einem gemeinsamen Après im Anschluss an die Veranstaltung konnten die Unternehmer direkt mit den Professoren und den Studierenden von Professor Netzel ins Gespräch kommen. Dabei wurden bereits einige konkrete Kooperationsideen ausgetauscht. ■

Weitere Informationen:
Handelskammer Hamburg
www.hk24.de

Alois Krtil
Telefon: 040 36138-538
Fax: 040 36138-629
Alois.Krtil@hk24.de

Innovations Kontakt Stelle (IKS):
www.iks-hamburg.de



Dipl.-Ing. Franz Niedermeier - 20 Jahre im Vorstand des Freundeskreises Maschinenbau und Produktion Berliner Tor e.V.

Lieber Franz,

im Wintersemester 1984 sahen wir uns das erste Mal. Beide hatten wir uns für das Fach Maschinenbau im Abendsemester immatrikuliert, an der damaligen Fachhochschule am Berliner Tor. In einer der ersten Vorlesungen trafen wir auf Prof. Erhard Wiebe, der drei Jahre später den Freundeskreis gründen sollte. Inzwischen ist der Freundeskreis über 25 Jahre alt. Aber bis zum heutigen Tag begegnen wir Professor Wiebe mehrmals im Jahr, denn als Ehrenmitglied ist er, mit über 80 Jahren, immer noch im Freundeskreis aktiv.

Du studierst im Abendsemester von 1984-1990. Wir waren Kommilitonen. Ich erinnere mich noch gut, dass Du unsere kleine Lerngruppe an jedem möglichen Wochenende in Dein Haus eingeladen hast. Deine Frau versorgte die eifrig Lernenden mit hausgebackenem Kuchen. Es war ein starker Zusammenhalt - gemeinsam das Ziel des Diplom-Ingenieurs im Blick.



Lerngruppe von 1984

Während dieser Zeit warst Du bereits in der Konstruktion für Anlagentechnik im Kraftwerkbau bei der Firma FLSmidth Möller GmbH in Pinneberg tätig, wo Du später, nach Abschluss Deines Studiums, in die leitende Position als Projektleiter-Vertrieb aufgestiegen bist.

Eines Deiner größten Projekte war am Kohlekraftwerk Datteln in NRW. Hier warst Du maßgeblich an der Planung und



Durchführung der pneumatischen und mechanischen Fördersysteme beteiligt, mit den Hauptkomponenten Druckbehälter, Förderrinnen und Schneckenaustragseinrichtungen, wie sie im Kraftwerksbau für Gips und Asche benötigt werden.



Projekt Kohlekraftwerk Datteln

Seit 1993 arbeitest Du aktiv im Freundeskreis mit und konntest entscheidend dazu beitragen, dass ein reger Austausch zwischen Unternehmen und Department stattfand. Die Firma FLS Möller konnte durch Deine Mithilfe als Förderer des Freundeskreises gewonnen werden. Inzwischen gilt FLS Möller als eines der Vorzeige-Unternehmen für Nachwuchsförderung. Durch die Unterstützung der Geschäftsleitung - durch Herrn Dahms und natürlich durch Dein Engagement - wurden im Laufe der Jahre zahlreiche Projektarbeiten, Lernprojekte und Studienarbeiten im Unternehmen durchgeführt. So war es den Studenten am Berliner Tor möglich, Praxiskenntnisse zu erwerben und erste Kontakte zu möglichen Arbeitgebern aufzunehmen.

Eine weitere Aufgabe, die Du immer gern übernommen hast, ist die Mitarbeit an der Freundeskreiszeitung. Seit Jahren verfasst Du den Artikel über das einmal jährlich stattfindende Kolloquium des Freundeskreises und berichtest auch regelmäßig über Lernprojekte und studentische Arbeiten, die mit der Firma FLSmidth Möller durchgeführt wurden.

Außerdem warst Du immer dabei, wenn sich am Berliner Tor Firmen den Studenten vorstellten, zum Beispiel im Rahmen von Firmenkontakt-Messen.

Lieber Franz, die Zeit ist wie im Fluge vergangen. Nach 20 Jahren aktiver Mitarbeit im Freundeskreis bist Du im August 2013, als Privatier, in den verdienten, dritten Lebensabschnitt eingetreten. Auch an Deine Nachfolge im Freundeskreis hast Du schon gedacht: Mit Frau Dipl.-Ing. Sabine Wegerhoff wird die Firma FLSmidth Möller weiterhin aktiv im Vorstand vertreten sein.



S. Wegerhoff und F. Niedermeier im Jahr 2009 bei einer Firmenkontakt-Messe

Der gesamte Vorstand und insbesondere ich, als Vorsitzender und ehemaliger Kommilitone, danken Dir von ganzem Herzen für Deine ehrenamtliche und tatkräftige Unterstützung und wünschen Dir weiterhin, dass Du Deine Energie noch sehr lange behältst,

Dein

(Dipl.-Ing. Thorsten Quast,
Geschäftsführer Ingform GmbH,
Vorstandsvorsitzender des
Freundeskreises M+P)

24. Kolloquium des Freundeskreises Maschinenbau und Produktion bei der Firma KROENERT GmbH & Co KG



Am 22.05.2013 traf sich der Freundeskreis Maschinenbau und Produktion Berliner Tor e.V. in Kooperation mit dem VDMA Nord bei der Firma KROENERT GmbH & Co KG in Hamburg Altona. Unter reger Anteilnahme der Studenten der HAW fand dort ein Kolloquium zum Thema „Beschichtung nicht nur oberflächlich behandeln“ statt.

Hier konnten sich die Studenten und Mitglieder des Freundeskreises bzw. des VDMA nicht nur die Produktion, bzw. die Fertigung der Beschichtungsanlagen besichtigen, sondern sich auch über die verschiedenen Beschichtungs- und Kaschierungsmöglichkeiten von Folie, Papier und Filmen (PE, PP, PET, usw.) informieren.

Zu Beginn konnten die Teilnehmer bei einem kleinen Stehimbiss miteinander ins Gespräch kommen und erste Kontakte knüpfen.

Das Kolloquium eröffnete der Vorsitzende des Freundeskreises M+P Herr Thorsten Quast. Er zeigte sich sehr erfreut über die hohe Teilnehmerzahl der Studenten, da gerade diesen durch das Kolloquium die Möglichkeit geboten werden soll, Hamburger Unternehmen und Techniken näher kennenzulernen.

Herr Dr. Tarik Vardag begrüßte im Namen der Firma KROENERT die Teilnehmer des Kolloquiums. In seinem Vortrag stellte er zunächst die Mitglieder der KROENERT-

Gruppe am Standort Hamburg vor. Dazu zählt die Firma ZAE mit der Spezialisierung auf Getriebe- und Sonderteilfertigung, die Firma DRYTEC für die Trocknung, Befeuchtung und UV-Härtung sowie die Firma KROENERT für die Fertigung von Anlagen für die Beschichtung und Kaschierung von verschiedenen Materialien. Die Firma KROENERT ist Marktführer im internationalen Markt und verfügt über mehr als 300 Mitarbeiter.

Im Anschluss führte Frau Andrea Glawe die Teilnehmer des Kolloquiums in die Welt der beschichteten Produkte ein. Dabei ging sie auf die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Endprodukte genauso ein, wie auf die breite Palette der Beschichtungsmassen. So können mit Hilfe von Lacken, Silikonen, Harzen oder Polymeren verschiedene Verpackungen, Sicherheitsfolien, Elektronikbauteile (gedruckte Schaltungen), Verbundmaterialien usw. beschichtet, bzw. kaschiert werden.

Im anschließenden Betriebsrundgang konnten die verschiedenen Fertigungsabschnitte ausführlich besichtigt werden.

Dort wurden auch die unterschiedlichen Anlagengrößen sehr deutlich. Kleine Testanlagen bis hin zur Hallen füllenden Produktionslinie waren in verschiedenen Fertigungsphasen zu besichtigen.

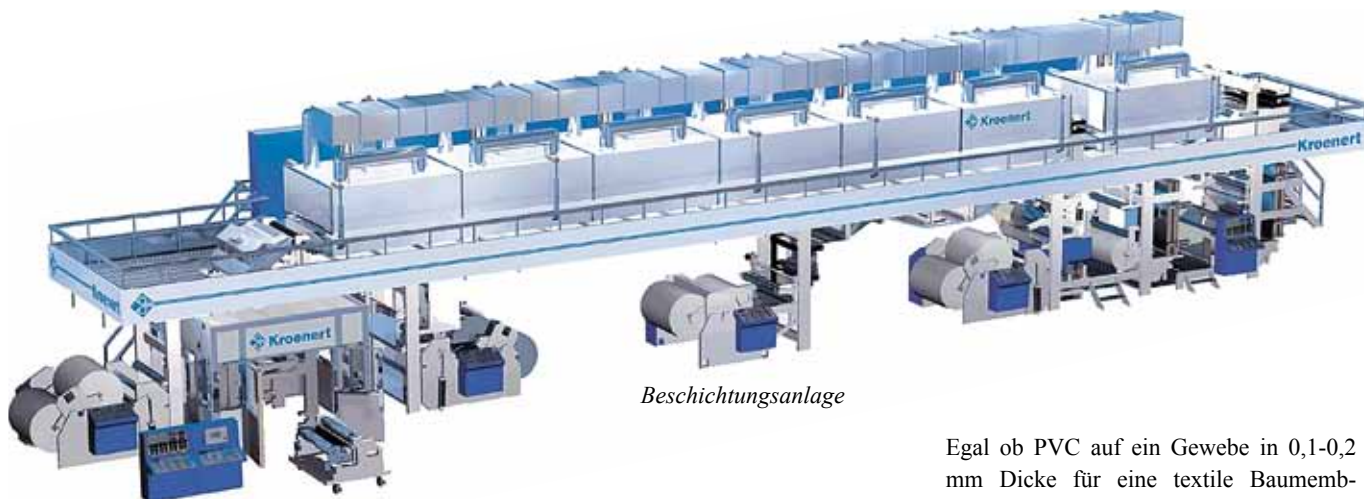
Nach dem Betriebsrundgang und der Möglichkeit zu weiteren Gesprächen während einer Kaffeepause, stellten Florian Kramp und Thomas Sabelhaus ihre im Hause KROENERT durchgeführte Bachelorarbeit vor. Dabei untersuchten sie verschiedene Möglichkeiten und Technologien zur Spaltmessung zwischen den Druckwalzen bzw. der Düse zur Auftragung und der Walze. Dabei stand Ihnen das Technikum der Firma KROENERT mit ihren Mitarbeitern zu Seite, um Testaufbauten auch in den dort aufgebauten Anlagen zu testen.

Zum Abschluss berichtete Herr Christian Werner über die aktuellen neuen Markt-möglichkeiten, die die Firma KROENERT für sich in dem neuem Markt der alternativen Energiespeicher sieht, da für die Lithium-Ionen Batterietechnologie verschiedene bedruckte Medien verwendet werden.

Insgesamt war das Kolloquium sehr gut organisiert und durchgängig interessant moderiert. Wir danken der Firma KROENERT, dem VDMA Nord und dem Freundeskreis M+P für die Planung und Realisierung. ■

*Dipl.-Ing. (FH) Sabine Wegerhoff
(Firma FLSmidth Hamburg GmbH)*

KROENERT: kundenspezifische Beschichtungsanlagen zur Funktionalisierung von Oberflächen



Beschichtungsanlage

1. Einführung

In unserem täglichen Leben begleiten uns unzählige Produkte, deren Oberflächen durch einen Beschichtungsprozess veredelt werden müssen. Auf Verpackungsmaterialien werden PVDC-Schichten aufgetragen, die unseren Joghurt und andere Lebensmittel vor äußeren Einflüssen schützen. Carbonfasern werden mit Epoxidharz getränkt, um daraus Bauteile für die Automobil- und die Flugzeugindustrie herzustellen. Solarzellen, Lithium-Ionen-Batterien, organische und gedruckte Elektronik und Etikettenmaterialien benötigen für ihre Herstellung ebenfalls einen Beschichtungsprozess. Für all diese Anwendungen stellt die Firma KROENERT GmbH & Co KG kunden- und produktspezifische Beschichtungs- und Kaschieranlagen her.

Der Name KROENERT GmbH & Co KG repräsentiert eine über 100-jährige Geschichte von maßgeschneiderten Beschichtungs- und Kaschieranlagen. Heute ist KROENERT der weltweit erfolgreichste und erfahrenste Maschinenbauer in diesem Nischenmarkt. Im eigenen Technikum entwickelt KROENERT für die Kunden und für die eigene Produktentwicklung.

2. Grundlagen zur Beschichtungstechnologie

Aufgabe jeder Beschichtungsanlage ist es, eine Funktionsschicht in einem kontinuierlichen Prozess auf ein Substrat (Trägermaterial) aufzutragen. Diese Funktionsschicht kann als nasse Schicht, als aufgeschmolzene Schicht (sogenannte Hotmelt oder Paraffin, Wachs und Harz) oder als Laminat übertragen werden. Eine Beschichtungsanlage für nasschemische Anwendungen besteht im Wesentlichen aus den Grundkomponenten:

1. Abwicklung des Substrates
 2. Auftragstechnologie
 3. Trocknungs- und Vernetzungstechnologie
 4. Kühlung
 5. Kaschierung (nur bei mehrlagigen Produkten Bestandteil der Anlage)
 6. Aufwicklung
- Auftragstechnologien zur Applikation einer flüssigen Beschichtungsschicht gibt es für verschiedene Beschichtungsschichten wie z.B.

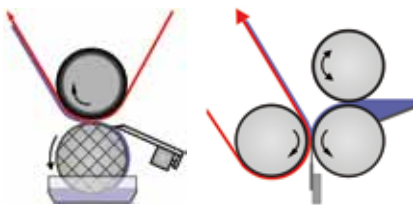
- Kunststoffe oder organische Materialien gelöst in organischen Lösungsmitteln wie z.B. leitfähige organische Polymere (PEDOT)
- Lösungsmittelfreie, reaktive Massen wie z.B. High Solid Polyurethane
- Wässrige Dispersionen wie z.B. PVDC, Polyurethan oder Akrylat
- Plastisole d.h. thermoplastische Polymere, die in Weichmacher gelöst werden z.B. PVC-Plastisole.

Egal ob PVC auf ein Gewebe in 0,1-0,2 mm Dicke für eine textile Baumembran oder eine PEDOT-Schicht in 0,001 mm Dicke für eine Solarzelle aufgetragen werden, beiden Beschichtungen ist gemeinsam, dass sie dem Substrat eine Funktion geben, die ohne die Beschichtung nicht erreichbar wäre. Im Falle der PVC-Beschichtung wird eine Dichtigkeit gegenüber Wasser und Umwelteinflüsse erreicht, die PEDOT-Schicht gibt dem Substrat elektrisch leitfähige Eigenschaften. Die Schichten unterscheiden sich jedoch in der Chemie, der Schichtdicke, der Art der Trocknung bzw. Vernetzung als auch in der Anwendung des hergestellten beschichteten Erzeugnisses.

Auftragswerke sind die zentralen Komponenten einer Beschichtungsanlage. Auftragstechnologien sind z.B. Tauchen, Rakeln, Walzenauftrag, Druckverfahren oder Spritz- und Sprühtechnologie. Die mechanische Präzision der Aggregate kombiniert mit einer integrierten, hochmodernen Antriebs- und Steuerungstechnik ermöglichen eine hohe Beschichtungsgenauigkeit und die Garantie einer optimalen Produktionsqualität.

In der Beschichtung unterscheidet man generell zwischen selbstdosierenden und vordosierenden Auftragsverfahren. Bei einem selbstdosierenden Verfahren ist das Beschichtungsgewicht bzw. die Dicke der Beschichtung vom Prozess abhängig. Dabei definiert z.B. der Spalt zwischen einem Streichrakel und dem Substrat oder der Abstand der Warenbahn zum Spalt einer glatten Dosierwalze maßgebend das

Beschichtungsgewicht. Bei vordosierenden Auftragsverfahren wird das Beschichtungsgewicht dagegen nicht vom Prozess sondern von der Zuführung der Beschichtungsmasse definiert. Zu den vordosierenden Verfahren zählt man auch die Schlitzdüsenttechnologie, bei der die Beschichtungsmasse mit geeigneten Pumpensystemen in definierter Menge der Düse zugeführt wird. Bei einer Gravurwalze, einem weiteren vordosierenden Verfahren, wird die Beschichtungsmenge in erster Linie durch die Rasterung der Walze bestimmt.



Vordosierendes Beschichtungsverfahren
Rasterwalze sowie selbstdosierend mit
glatter Walze

Der Vorteil vordosierender Auftragsverfahren liegt vor allem darin, dass Parameter für das Verfahren im Vorfeld meist sehr genau allein anhand von Kenndaten wie die Viskosität der Beschichtungsmasse, die Substratgeschwindigkeit und die geforderte Schichtdicke rechnerisch ermittelt werden können und häufig aufwendige Versuche unnötig sind.

Über die Festlegung der Produktparameter wird die Konzeption der Beschichtungsanlage bestimmt. Die Bestandteile des Produktes und deren Beschaffenheit entscheiden über die zu applizierende Schichtdicke, die Verarbeitungseigenschaften der Beschichtungsmasse, den Trocknungs- und Vernetzungsprozess und die Handhabung des Substrates.

3. Wie definiert das Produkt die Verfahrenstechnik?

Als Beispiel beschreiben die Batterieelektrode und die organischen Solarzelle zwei verschiedene Produkte, die eines gemeinsam haben: Durch das Applizieren einer funktionellen Schicht auf ein sich bewegendes Substrat werden die gewünschten Funktionen erzielt bzw. erhält das Substrat die Oberfläche, die es für die jeweilige

Endanwendung oder den Folgeprozess benötigt.

Das Substrat definiert die physikalischen Eigenschaften wie Zugfestigkeit und Temperaturbeständigkeit. Die Beschichtung bestimmt die eigentliche Funktion des Produktes, wie z.B. Strom zu leiten, Ionen auszutauschen oder zu transportieren. Die Verfahrenstechnik der Beschichtung und der Trocknung wird dabei maßgebend von der Funktionschemie definiert, wobei auch die Eigenschaften des Substrats hinsichtlich der Reaktion auf Feuchtigkeit und Wärme einen erheblichen Einfluss auf den Prozess haben.



Laborbeschichtungsanlage LabCo im
Technologie Center von KROENERT, BMB
und DRYTEC

3.1 Produkt- und verfahrenstechnische Anforderungen an die Herstellung von Batterieelektroden

Parameter zur Herstellung einer Elektrode für eine Lithium-Ionen-Batterien sind u.a.:

- Applikation einer ruß- oder graphithaltigen Beschichtungsmasse:
 - Viskositätsbereich von ca. 1.000 – 3.000 mPas,
 - wasserbasierend als auch in einem Lösungsmittel gelöst,
 - thixotrope und pseudoplastische Eigenschaften,
- Substrat: meist sehr dünne Aluminium- oder Kupferfolien, mit einer sehr geringen Weiterreißfestigkeit

Die verfahrenstechnischen Anforderungen an die zu applizierende Schicht werden definiert durch:

- sehr hohe Beschichtungsgenauigkeiten in Längs- und Querrichtung,
- Applikation geometrisch definierter Strukturen bei einer Variabilität von ca. 100 µm - 300 µm Nassschichtdicke,

- Sensible Temperatur- und Luftführung während der Trocknung zur Sicherung der Qualität der Beschichtungsschicht.

3.2 Prozess- und verfahrenstechnische Anforderungen zur Herstellung von organischen Solarzellen

Parameter zur Herstellung einer organischen Solarzelle sind u.a.:

- Substrat: weniger kritisch, meist werden sehr stabile Polyesterfilme eingesetzt,
- Beschichtungsmassen sind meist in sehr kritischen Lösungsmitteln gelöst,
- Beschichtungsmassen oft mit niedrigem pH-Wert eingestellt (sehr sauer) und haben stark korrodierenden Einfluss auf die Anlagenkomponenten.

Die verfahrenstechnischen Anforderungen an die zu applizierende Schicht werden definiert mit:

- aufzutragende Schichten unter 10 µm Nassschichtdicke,
- höchste Anforderungen an Beschichtungsgenauigkeiten in Längs- und Querrichtung,
- Applikation teilweise hochgenauer Schichten in schmalen Streifen exakt übereinander.

4. Wie sieht eine angepasste Beschichtungstechnologie aus?

Beiden Produkten ist gemeinsam, dass sehr präzise Funktionsschichten appliziert werden müssen. Die Dicke der geforderten Schicht und auch die Viskosität der Beschichtungsmasse beeinflussen die Auswahl eines geeigneten Beschichtungssystems.

4.1 Auswahl optimaler Beschichtungsverfahren für die Herstellung einer Batterieelektrode

Mit nachfolgender Abbildung ist eine Anforderung an die zu applizierenden Schichten für eine Batterieelektrode dargestellt. Es wird eine intermittierende Beschichtung gefordert, um die Batterieelektroden in Längsrichtung der geometrischen Maße der Batterie anzupassen. Für gewickelte Zellen entspricht die Länge der intermittierenden der Länge der gewickelten Elektrode.



Versuche zur Intermittierenden Batterieelektrodenherstellung im Technology Center der Firma

Eine intermittierende Beschichtung für die Herstellung von Elektroden für Lithium-Ionen-Batterien ist sowohl mit einer modifizierten Düsen- als auch mit Combarttechnologie möglich. Beide Verfahren kommen zur Anwendung, wobei die Düsentechnologie den Vorteil eines komplett geschlossenen Beschichtungssystems bietet. Dadurch wird der Einfluss durch die Verdampfung von Lösungsmitteln auf den Beschichtungsprozess minimiert. Für den Einsatz der Düsentechnologie ist jedoch eine hinreichend niedrige Viskosität erforderlich.

Streifen in Längsrichtung können mit Rasterwalzentechnologie oder Übertrag durch abgesetzte Walzen umgesetzt werden. Die Flexibilität des Einsatzes beider beschriebener Verfahren kann modular, z.B. in der Laborbeschichtungsanlage LabCo, umgesetzt werden. Es kann ohne großen Aufwand von einem zum anderen Beschichtungssystem gewechselt werden.

4.2 Auswahl optimaler Beschichtungsverfahren für die Herstellung von Organischen Solarzellen

Auch für die Applikation sehr dünner Schichten für organische Solarzellen kommt häufig die Düsentechnologie zum Einsatz. Dabei müssen sowohl der Austrittsspalt der Düse als auch der Abstand zwischen Düse und Substrat an die entsprechend dünneren Schichten angepasst werden.

Weitere geeignete Auftragstechnologien sind Druckverfahren mittels Rasterwalze. Hier kann durch eine gezielte Auswahl des Designs der Walze und der Dosier-technologie ein sehr präzises Beschich-

tungsergebnis erreicht werden. Mit beiden beschriebenen Verfahren kann ein Streifendesign beschichtet werden. Ebenfalls ist es möglich, durch eine Registersteuerung verschiedene Schichten entsprechend dem Schichtaufbau einer Solarzelle genau übereinander abzulegen. Das kann durch Anordnung mehrerer Beschichtungs- und Trocknungsprozesse in der Beschichtungsanlage hintereinander erfolgen oder durch zwei- oder mehrmaliges Durchlaufen der Anlage. Moderne Beschichtungsanlagen lassen beides durch eine optimierte Warenbahnführung zu.



Bead Coat - Düsenauftragstechnologie zur Applikation von sehr dünnen Schichten

5. Was wird von der Trocknungs- und Vernetzungstechnologie verlangt?

Ist das Auftragssystem das Herzstück einer Beschichtungsanlage, so ist die Trocknungs- und Vernetzungstechnologie der Kreislauf, der notwendig ist, um ein perfektes Endprodukt zu erreichen.

Der Startpunkt der Betrachtung von Trocknung und Vernetzung beginnt bereits im Bereich der Beschichtungseinheit. Eine optimierte Absaugung der während der Applikation entstehenden Lösungsmitteldämpfe und eine oft geforderte Einhausung mit inerter Atmosphäre sind gleichermaßen mit der Beschichtungsanlage möglich.

Die Trocknung von Batterieelektroden verlangt eine sehr exakte Luft- und Temperaturführung, da die Trocknung einen sehr großen Einfluss auf die Qualität der Elektrode hat. Eine falsche Trocknung kann zu Konzentrationsänderungen in der Beschichtungsschicht führen.

Zur Trocknung von Funktionsschichten für organische Solarzellen wird unter Umständen auch ein inerter Trocknungsprozess

gefordert, um einen annähernd sauerstofffreien Prozess zu realisieren. Dazu werden spezielle Trockner eingesetzt, die eine hohe Dichtigkeit aufweisen und damit höchste Ansprüche für eine Inertisierung erfüllen können.



Inertisierbarer Trockner für das Laboranlagenkonzept LabCo

Bei den Trocknungs- oder Vernetzungstechnologien wird zwischen Konvektionstrocknern als Walzentrockner oder Schwebetrockner sowie IR- und UV-Technologien unterschieden. Die Auswahl des geeigneten Systems erfolgt in Abhängigkeit der zu behandelnden Funktionsschicht und beeinflusst die Qualität des beschichteten Produktes entscheidend.

6. Zusammenfassung

In den letzten Jahren hat KROENERT sein technologisches Portfolio strategisch in Richtung „Clean Technologies“ erweitert. Interessante Wachstumschancen werden im Bereich der Compositeintegration für Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt und auch in der Automobilindustrie gesehen. Mobile und stationäre autarke elektrische Energiespeicher für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie gehören genauso zu Zukunftsfeldern wie auch organische Leuchtdioden und gedruckte funktionelle Systeme, Verpackungen, die Informationen über das Produkt im Inneren durch aufgedruckte Codierungen und RFID-Antennen geben können und viele weitere Anwendungen. Hierfür baut KROENERT maßgeschneiderte Beschichtungsanlagen und unterstützt die Verfahrensentwicklung. ■

Weitere Informationen: www.kroenert.de

Autoren: Andrea Glawe,
Markus Waterkamp, Dr. Tarik Vardag

FETTE
COMPACTING

be efficient

LMT • FETTE

DISCOVER
EFFICIENCY

Ergänzen Sie unser Team!

Die LMT Gruppe hat ca. 1900 Mitarbeiter. Mit rund 20 Niederlassungen ist das Unternehmen weltweit auf allen Kontinenten vertreten. Das stark international geprägte Familienunternehmen gehört zu den technologisch führenden Unternehmen der Welt. Mit einem jährlichen Umsatz von über 300 Millionen Euro und qualitativ anspruchsvollen und hochwertigen Produkten gehören Bereiche der LMT Gruppe zu den Marktführern ihrer Segmente.

Die Unternehmen Fette Compacting GmbH, dem Weltmarktführer für Tablettenpressen u. a. für die Pharmaindustrie, und der LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG, dem Partner u. a. der Automobilindustrie, suchen stets talentierte und motivierte Mitarbeiter, die zum Erfolg unseres Unternehmens beitragen können.

Wenn Sie daran interessiert sind, in unserem Team eine verantwortungsvolle Aufgabe zu übernehmen, senden Sie uns bitte Ihre Initiativbewerbung zu.

LMT Shared Services GmbH & Co. KG
Grabauer Strasse 24
21493 Schwarzenbek

Tel.: +49 4151 12-0
Telefax +49 4151 12 3797
jobs@lmt-shs.com

Fette Compacting GmbH
www.fette-compacting.com

LMT Fette Werkzeugtechnik GmbH & Co. KG
www.lmt-fette.com

Globales Wissensmanagement Online-Ausbildung und Kommunikation weltweit via Internet

Die Firmengruppe LMT, zur der auch die Firmen LMT Fette Werkzeugtechnik und Fette Compacting in Schwarzenbek bei Hamburg gehören, ist führender Hersteller von Hochleistungswerkzeugen für die metall- und kunststoffverarbeitende Industrie sowie von Tablettiermaschinen und Metallpulverpressen.

Die sich rasant verändernden Marktverhältnisse gehen einher mit der permanenten Forderung nach Entwicklung neuer und immer effizienterer Produkte für die unterschiedlichsten Anforderungen des Weltmarktes. Sie gehen auch einher mit neuen Kommunikationsmöglichkeiten zur schnellen und zeitnahen Verbreitung aktueller Informationen an alle Kunden und Mitarbeiter weltweit und bedingen damit auch angepasste Schulungsmöglichkeiten.



LMT TV-Studio für weltweite Live-Schulungen via Internet

Diesem letzten Aspekt hat sich die firmeneigene Ausbildungseinrichtung, die LMT Group Academy, in besonderer Weise gewidmet und inzwischen mit dem Aufbau eines eigenen LMT TV-Studios die Frage beantwortet „wie können wir schnell und ständig aktuell alle unsere nationalen und

internationalen Kollegen und Kunden über unsere Produkte informieren und schulen, ohne große Reisezeiten und Kosten zu verursachen“.

Die Lösung sind Web-Seminare, in denen im Unterschied zu bereits bekannten We-



binaren nicht nur ein einziger Live-Stream gesendet wird, sondern bis zu vier Streams gleichzeitig. Denn die Forderung bestand sowohl in der theoretischen Schulung als auch in der Praxisvorführung von Produkten. Somit sind auf den Bildschirmen der Zuschauer sowohl die Moderatoren, PPT-Folien, die Werkzeugmaschine als auch spezielle, gezoomte Kamerabilder aus dem Arbeitsraum der Maschine sichtbar.

Jeder Interessierte an diesen Produktschulungen, der einen Internetzugang hat, kann die Übertragungen verfolgen. Sendetermine und Themen sowie Zugangscode / Link werden den LMT-Gesellschaften rechtzeitig bekannt gegeben. Sie informieren dann ihre Kunden entsprechend bzw. laden sie ein. Je Sendetag finden drei Übertragungen statt, jeweils ca. 30 Minuten: Abhängig von der Zeitzone morgens in englischer Sprache für die Region Asien, gegen Mittag für die deutsch sprechenden Teilnehmer in Europa und gegen Abend in Englisch für die Region Amerika. Es ist sogar eine interaktive Kommunikation möglich, per Chat-Funktion. ■



Der Autor dieses Beitrags, Prof. Dr.-Ing. Diethard Thomas, Leiter LMT Group Academy, war jahrelang Vorsitzender im Vorstand des Freundeskreises M+P.

Berufseinstieg à la euro engineering AG Der „euro engineering CAMPUS“ ist aus dem Aus- und Weiterbildungsangebot nicht mehr wegzudenken

Im Mai 2013 startete wieder eine Gruppe von Jungingenieuren und -technikern aus ganz Deutschland gemeinsam beruflich durch: beim „euro engineering CAMPUS“. Bis zum 28. Juni stand für die Teilnehmer neben praxisnahen Schulungen, von der CAD/CAE-Ausbildung bis hin zum Englisch-Training, ein abwechslungsreiches Freizeitprogramm auf dem Programm. Nach dem Abschluss starteten alle Teilnehmer dann in ihre ersten Projekte bei der euro engineering AG – und das bestens vorbereitet.



Der nächste euro engineering CAMPUS ist bereits in Planung, er findet im Frühjahr 2014 statt.

Seit 2011 findet das einzigartige Berufseinstiegsprogramm regelmäßig statt – und kommt gut an. So auch die dritte Auflage im Herbst 2012: „Ich habe das CAMPUS-Programm als sinnvolle Ergänzung zu den theoretischen Vorlesungen während meines Studiums empfunden“, fasst der Maschinenbauingenieur Kevin Butzke zusammen. Und die Verfahrenstechnikerin Rocio Gamero-Cabrera ergänzt: „Die Seminare waren sehr interessant. Inzwischen kenne ich mich mit SmartPlant

Anfang 2013 hat TecTV, der Techniksender des VDI, unter dem Titel „Lernfabrik CAMPUS“ einen Film über das Berufseinstiegsprogramm der euro engineering AG gedreht. Vier ehemalige Teilnehmer



Vom CAMPUS zum Film-Set

3D richtig gut aus und kann eine chemische Anlage komplett konstruieren!“ Ein Highlight: Wolfgang Clement, ehemaliger Bundesminister für Wirtschaft und Arbeit und NRW-Ministerpräsident a. D., machte sich vor Ort selbst ein Bild vom CAMPUS und beantwortete dabei viele Fragen der Teilnehmer. „Ich habe die CAMPUS-Zeit sehr genossen – schade, dass sie nur einen Monat gedauert hat“, fasst Rocio Gamero-Cabrera zusammen. Auch ihr Kollege Kevin Butzke freut sich schon auf das „offizielle Wiedersehen“ in diesem Jahr.

aus Köln, Augsburg, Frankfurt und Leipzig berichten darin über ihre Erfahrungen während der gemeinsamen Zeit und den Start ihrer Karriere im Unternehmen. Daneben kommt „CAMPUS-Erfinder“ Jens Krawczynski zu Wort.

Wenn Sie sich den Film anschauen möchten, geben Sie auf der Website www.tectv.de einfach das Stichwort „euro engineering CAMPUS“ in die Suchmaske ein.

Freundeskreis

Über die euro engineering AG

Die euro engineering AG gehört zu den Top Ten der Engineering-Dienstleister in Deutschland. Das 1994 gegründete Unternehmen beschäftigt derzeit mehr 2.100 Mitarbeiter in über 40 Niederlassungen bundesweit. Seit Oktober 2012 ist die Marke „euro engineering“ mit 13 Standorten und rund 800 Mitarbeitern in Frankreich präsent. Seit November 2012 firmieren außerdem drei Standorte mit insgesamt 50 Mitarbeitern in Italien unter „euro engineering“.

2013 erhielt die euro engineering AG zum sechsten Mal in Folge das Gütesiegel „Top Arbeitgeber für Ingenieure“ des Corporate Research Foundation (CRF) Institute.

Von der Forschung bis zur vollständigen Projektabwicklung deckt das Unternehmen das gesamte Leistungsspektrum des Engineering ab. Kernbranchen sind Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Feinwerk- und Elektrotechnik, Bauwesen und Medizintechnik.

Spezialwissen bündelt die euro engineering AG in den Fachbereichen Automation & Robotik, Bahntechnik, Chemieanlagenbau und Nutzfahrzeuge.



Wollen Sie als Ingenieur die Zukunft gestalten? Wir bieten Ihnen im Bereich Engineering die besten Start- und Entwicklungsmöglichkeiten. Aktuelle Stellengebote finden Sie stets auf www.ee-ag.com/karriere. ■

Kontakt in Hamburg:

euro engineering AG

Fachbereich Chemieanlagenbau

Sarah Milikic

Drehbahn 7 - 20354 Hamburg

Tel.: 040/3501693-233

hamburg-chemieanlagenbau@ee-ag.com

www.ee-ag.com

Maschinenbau und Produktion 2013/2014

NORD DRIVESYSTEMS

Intelligente Antriebssysteme, weltweiter Service

Energieeffiziente Antriebstechnik von NORD.

Dezentraler Frequenzumrichter SK 200E

- Energiesparmanagement
- Vollausstattung
- Preiswertes AS Interface on Board
- Hochwertiger Motorumrichter
- Bis IP 66



Getriebe NORDBLOC.1

- Leicht
- Starke Lagerung
- Korrosionsschutz (AL)
- Leicht zu reinigen
- Geräuscharmer Lauf

NORD IE2-Motoren

- Hohe Wirkungsgrade
- Weitspannungsbereich
- Geringere Abwärme
- Hohe Leistungsreserven
- Lange Lebensdauer



Getriebebau NORD

22941 Bargteheide, Rudolf-Diesel-Str. 1

Fon: 0 45 32 / 289-0

Fax: 0 45 32 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the
NORD DRIVESYSTEMS GROUP

NORD
DRIVESYSTEMS



Studieren und Praktikum im Ausland

Ein Auslandsaufenthalt bietet allen Studierenden eine hervorragende Möglichkeit, die fachlichen aber auch persönlichen Horizonte zu erweitern. Das Studium bietet dafür z.B. ein Hauptpraktikum bei einer Firma im Ausland oder ein Studiensemester an einer europäischen Partnerhochschule.

Studiensemester an einer europäischen Partnerhochschule

Das Department Maschinenbau und Produktion hat mit einigen europäischen Hochschulen Kooperationsverträge im Rahmen des EU-Programms „Erasmus“ abgeschlossen. In den Vereinbarungen sind Austausch von Studierenden und Dozenten vorgesehen. Vorteil dieser Kooperationsverträge ist insbesondere, dass die Studiengebühren bei der Partnerhochschule entfallen.

Mit folgenden Hochschulen im Ausland bestehen Kooperationsverträge im Rahmen des Erasmus-Programms (in Klammern ist die jeweilige Vorlesungssprache angegeben):

- **University of Portsmouth**, Portsmouth, England (englisch)
- **Institute of Technology Tallaght**, Dublin, Irland (englisch)
- **Warsaw University of Technology**, Warschau, Polen (englisch)
- **Université de Franche Comte**, Besancon, Frankreich (französisch)
- **Universidad de Huelva**, Huelva, Spanien (spanisch)
- **Instituto Politécnico de Coimbra**, Coimbra, Portugal (portugiesisch)
- **Akdeniz University**, Antalya, Türkei (türkisch)
- **Technical University of Sofia**, Sofia, Bulgarien (deutsch)

- **Hochschule Luzern Technik & Architektur**, Luzern, Schweiz (deutsch)

Interessenten können beim Auslandsbeauftragten des Departments Maschinenbau und Produktion, Prof. Dr. Klaus Keuchel, weitere Informationen erhalten und sich für ein Studiensemester im Ausland bewerben. ■



Prof. Dr.-Ing. Klaus Keuchel, Autor dieses Beitrages, ist Auslandsbeauftragter und Praktikantenberater des Departments Maschinenbau und Produktion

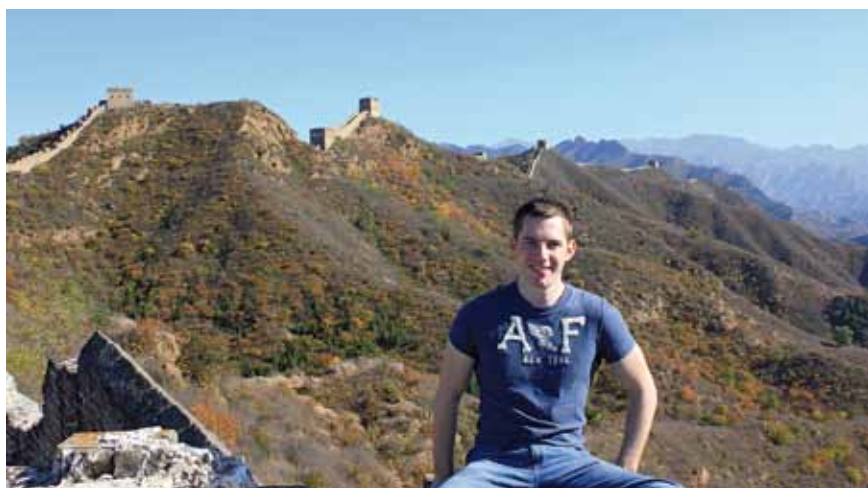
klaus.keuchel@haw-hamburg.de

Zwei Beispiele

Viele Studierende nutzen auch die Möglichkeit, das Hauptpraktikum im Ausland zu absolvieren. Die Möglichkeiten für ein Praktikum im Ausland sind weltweit vorhanden. Um die Suche nach einer geeigneten Firma zu unterstützen, wurde eine Liste von möglichen Praktikumsfirmen am Department Maschinenbau und Produktion erstellt. Bei Interesse können Firmenadressen beim Beauftragten des Departments für Auslands- und Praktikumsangelegenheiten, Prof. Dr. Klaus Keuchel, erfragt werden.

Im letzten Jahr haben mehrere Studenten des Departments Maschinenbau und Produktion ein Hauptpraktikum im Ausland durchgeführt. Zwei Beispiele dafür sind die Aufenthalte der Studenten Herr Daniel Meier in China und Herr Ulrich Greiling in Spanien. In den nachfolgenden Berichten geben beide Ihre Eindrücke und Erfahrungen im Ausland wieder:

Hauptpraktikum in Shanghai, China



Daniel Meier vor der chinesischen Mauer

Am Anfang des 4. Semesters entschied ich mich, mein Hauptpraktikum, welches nach der Regelstudienzeit im 7. Semester liegt, bereits nach dem 4. Semester zu absolvieren. Grund dafür war eine offen ausgeschriebene Praktikumsstelle der Firma Volkswagen AG, welche ich in der HAW am schwarzen Brett entdeckt hatte. Ich wollte schon immer ein komplettes Semester im Ausland studieren oder ein

Praktikum machen, weil ich mich sehr für die interkulturelle Vernetzung begeistere.

Meine Bewerbung habe ich direkt an den Projektleiter in China geschickt und auch wenige Wochen später eine positive Rückmeldung bekommen. Mir wurde gesagt, dass ich vor meiner endgültigen Entscheidung aber noch einen Erfahrungsaustausch mit ehemaligen Praktikanten machen

sollte. Glücklicherweise war schon vorher ein Student der HAW dort, sodass ich mich optimal auf den Auslandseinsatz vorbereiten konnte. Die Dauer des Praktikums war auf 5 Monate festgelegt.

Die Organisation blieb mir komplett selber überlassen, sodass ich mir einen Flug buchte und auch selber eine Wohnung suchen musste. Ich entschied mich, in eine WG mit anderen deutschen Praktikanten zu ziehen, da so die Mietpreise bezahlbar blieben. Shanghai ist mit 24 Millionen Einwohnern zwar sehr groß, aber da es ein weitläufiges Netz von Shuttlebussen von VW gibt, hätte ich fast überall in Shanghai wohnen können. Ich arbeitete 40 Stunden an 5 Tagen in der Woche und habe eine Vergütung von 3050 RMB erhalten, was ca. 350 € entspricht. Insgesamt kam ich aber sehr gut zurecht mit dem Geld, da ich mich im Vorwege rechtzeitig um ein zusätzliches Auslandsstipendium beworben hatte.

In China gibt es mehrere Werke von VW, die auch eng miteinander zusammenarbeiten. Mein Arbeitsplatz war im Werk „Shanghai Volkswagen Powertrain Co., LTD.“, in dem 1,4 und 1,6 Liter Motoren hergestellt werden, in der Variation mit Direkteinspritzung als MPI, mit Turbo-

aufladung als TDI, sowie TSI. Das Werk wurde 2005 gegründet, und die Mitarbeiterzahl wächst ständig und liegt momentan bei über 1500. Im Ingenieurbereich war die Aufteilung in etwa 1:1 zwischen Deutschen und Chinesen. In der Fertigung und Montage haben nur Chinesen gearbeitet. Die Unternehmenssprache war englisch, deutsch und chinesisch. In dem Zeitraum, in dem ich dort tätig war, wurde gerade eine neue Halle mit einer Fertigungslinie und einer Montagelinie errichtet, sodass es tatsächlich sehr viel zu sehen gab.

Ich war hauptsächlich in der Entwicklung von Ottomotoren tätig und habe beim Anlauf vom 1,6 Liter TDI geholfen. Dieser Motor wurde von Konstrukteuren in Deutschland entwickelt, aber er wurde vorher noch nie in einer Serie produziert. Einen solchen Beginn von Anfang an miterleben, ist sehr spannend und vielfältig. Mir wurden viele Einblicke in die Planung, Qualität und auch Logistik ermöglicht und ich habe an vielen Meetings des unteren und mittleren Managements teilnehmen können. Meine Hauptaufgabe war es, die Motoren zu optimieren. Durch eine Vielzahl an Tests, Probeläufen, Messungen und Variationen bei Bauteilelementen habe ich den Motor auf sein Verhalten untersucht. Wichtige Entscheidungsfaktoren für

weitere Optimierungsschritte waren zum Beispiel der Ölverbrauch oder auch das Verhalten des Motors bei einem 100.000 km Dauerlauf.

Insgesamt war das Praktikum mehr als lohnenswert. Ich habe eine Menge an neuen Eindrücken bekommen. Die Menschen in China sind sehr hilfsbereit und gastfreundlich. Die größten Schwierigkeiten, auf die man stößt, sind das Essen und die Sprache. Ich habe aber das Essen als sehr abwechslungsreich und gesund kennengelernt, auch wenn es am Anfang ungewohnt war. Wer gerne Neues probiert, ist in China genau richtig, weil man meistens in Gruppen zum Essen geht und sich dann ein kleines Buffet bestellt, wovon sich jeder bedienen kann. Natürlich schockiert China auch oft. Auf dem Land ist das Leben nicht mehr so zivilisiert und steril wie in Hong Kong, Shanghai oder Peking, die ich auch alle drei bereist habe. Auf Märkten kann man aufgespießte Seepferdchen oder Kakerlaken finden. Aber selbst für den abgeneigten Besucher ist das zumindest ein touristisches Foto wert. ■

*Daniel Meier
HAW Hamburg, Department M+P
daniel.meier@haw-hamburg.de*

Hauptpraktikum bei SEAT S.A. in Barcelona, Spanien

Vorbereitung Praktikumsplatz:

Um einen Praktikumsplatz in Spanien zu bekommen, sollte man sich frühzeitig darum kümmern. Man sollte mindestens 6 Monate vor Beginn des Praktikums seine Bewerbungen absenden. Die Bewerbung sollte auf jeden Fall in spanischer Sprache geschrieben werden. Bei SEAT ist auch Englisch möglich. Ich habe mich bei 8 Unternehmen beworben und hatte am Ende 2 Zusagen. Aufgrund der Bezahlung habe ich mich am Ende für SEAT entschieden. Man bekommt 550 Euro im Monat plus Mittagessen und freien Transport. Normalerweise werden in Spanien die Praktika nicht bezahlt.

Sobald man einen Kontakt vom Unternehmen hat, sollte man auf jeden Fall versuchen, dort einmal anzurufen, um sich ins Gedächtnis zu rufen. Die Personalabteilung erhält pro Tag sehr viele Bewerbungen und es ist gut möglich, dass dort die eine oder andere Bewerbung dann vergessen wird. Deswegen ist es besonders wichtig, dass man alle 2-3 Wochen immer mal wieder anruft, um sich über den Stand zu erkundigen. Ich habe ungefähr 6-mal bei ihnen angerufen, bis ich am Ende eine Zusage bekommen habe.

Vorbereitung Erasmus:

Dies ist weitaus problemloser. Es gibt ein Erasmusbüro in der HAW Hamburg. Dort sollte man auch frühzeitig mal vor-

beischaun, um sich zu erkundigen, wie die Organisation genau abläuft. Dies wird einem sehr erleichtert, da man nur einige wenige Dokumente ausfüllen muss und dann kann man sich ganz der Suche nach dem Praktikumsplatz widmen. Wichtig ist wie immer, dass man sich frühzeitig über die Fristen erkundigt. Diese sind sehr frühzeitig gesetzt, um das Geld besser einplanen zu können. Sobald das Geld aufgebraucht ist, gibt es dann kaum noch Möglichkeiten, eine Förderung zu erhalten.

Unterkunft:

Ich habe in Barcelona gewohnt, direkt in der Altstadt (Gothico). Mir hat es dort sehr gefallen, aber man muss sich ein wenig daran gewöhnen. Die Straßen sind sehr



eng und es kommt wenig Licht in die Wohnung. Desweiteren riecht es am Wochenende ein wenig streng, da dort viel gefeiert wird.

Die Preise, die in dem Gothico verlangt werden, liegen zurzeit bei ungefähr 350-400 Euro pro Zimmer. Die Lage an sich ist sehr gut. Man ist direkt am Strand und kann auch mal schnell baden gehen, wenn man gerade Lust hat. Außerdem hat man alles, was man benötigt direkt um die Ecke, da Supermärkte und alle anderen Läden auch hier angesiedelt sind.

Der Arbeitsweg war das einzige, was an dem Aufenthalt in Spanien nicht optimal war. Es gibt ein Busservice von SEAT, der durch die gesamte Stadt fährt und den Transport zum Werk ermöglicht. Da die Altstadt sehr zentral liegt und Seat weiter außerhalb, musste ich morgens um 6:45 Uhr den Bus nehmen, um um 7:35 Uhr im Werk zu sein.

Praktikum:

SEAT ist ein Autoproduzent, der seinen Hauptmarkt in Europa definiert. Das Werk, das in Martorell in der Nähe von Barcelona liegt, ist ein komplettes Montagewerk. Das heißt, dass hier das Auto komplett zusammengebaut wird. Desweiteren besitzt das Werk ein eigenes Entwicklungszentrum, welches auch Aufgaben für VW übernimmt. Das Unternehmen ist beeindruckend groß und hat 14.000 Mitarbeiter.

Meine Aufgabe war es, die Energieeffizienz in der Lackiererei zu erhöhen. Zu Beginn war ich natürlich ein wenig überrascht über diese umfangreiche Aufgabe, aber schnell durfte ich mich alleine auf die Suche machen nach Möglichkeiten, die Anlagen energetisch zu verbessern. Nachdem ich mich in einigen Bereichen weiterbilden musste, indem ich Bücher las, konnte ich in anderen schnell Potenzial entdecken. Da die Lackiererei 45% des Energiebedarfs des Werkes besitzt, waren hier die Potenziale tendenziell am größten. Nach einer Eingewöhnungsphase von drei Monaten, in der ich die komplette Halle und alle deren Installationen kennenlernte, habe ich mich

auf den Bereich der Trockner spezialisiert. In den darauffolgenden Monaten habe ich mich dann in den Bereich der Karosserietrocknung eingearbeitet. Die Karosserien werden lackiert und werden dann durch einen Trockner gefahren, um getrocknet zu werden. Dieser ist ungefähr 60 Meter lang und hat eine Temperatur von 180°C. Man kann sich das wie eine sehr große Gasheizung vorstellen. Da in der sogenannten



thermischen Nachverbrennung, sehr viel Gas verbraucht wird, hatte es hohe Priorität diesen Gasverbrauch zu reduzieren.

Mein Mentor und ich hatten jede Woche ein Treffen, um die Richtung und die Ziele für die darauffolgende Woche zu bestimmen. Dadurch konnte ich weitestgehend frei und eigenständig arbeiten, aber hatte trotzdem jede Woche ein Feedback, was und wie wir unsere Ziele definieren und erreichen wollen. Dies hat mir sehr viel gebracht, da ich, falls Probleme auftraten, immer eine Ansprechperson hatte. Außerdem kannte er die Installation bereits sehr gut und konnte mir auch viele Informationen direkt mitteilen.

Alltag und Freizeit:

Der Alltag gestaltete sich von 6:45-18:00 Uhr. Dies ist der Zeitraum, in dem ich entweder gearbeitet habe oder mich auf dem Weg zu Arbeit befand. Dies war das einzige Problem, was alle Praktikanten gleichermaßen hatten. Der lange Arbeitsweg kostet sehr viel Zeit. Da ich im Gothico gelebt habe, und dies in Barcelona sehr zentral gelegen ist, musste ich dementspre-

chend früh aufstehen. Dies bedeutete, dass man jeden Tag viel Zeit im Bus verbrachte. Dieser Bus wurde von Seat organisiert und fuhr verschiedene Routen in ganz Barcelona ab. Egal, wo man wohnt in Barcelona, eine Busstation ist meistens relativ nahe, um morgens den Bus zur Arbeit zu nehmen.

In der Woche ist der Alltag relativ schlicht.

Nachdem man um 18:00 Uhr zuhause angekommen ist, habe ich meistens noch ein wenig Sport gemacht oder bin zum Strand gegangen. In Barcelona herrschen angenehme Temperaturen (über 20 Grad) von Anfang April bis Mitte Oktober. Auch der Winter ist nicht besonders kalt. Was man in der Woche nicht machen konnte, hat man am Wochenende nachgeholt. Die Stadt ist sehr schön und hat viele kulturelle Möglichkeiten. Bis man alle Sehenswürdigkeiten gesehen hat, sind sicherlich 2 Monate vergangen. Auch danach kann man immer mal wieder etwas Neues entdecken.

Barcelona, als Großstadt, ist wirklich eine Erfahrung wert.

Fazit:

Insgesamt kann ich wirklich nur Positives über meinen Aufenthalt in Spanien berichten. Die Menschen sind mir sehr freundlich begegnet und haben mich wirklich toll integriert. Die Sprache ist ein sehr wichtiger Punkt. Ich denke, es ist besonders wichtig, dass man wirklich die spanische Sprache lernen will.

Das Praktikum war weit besser als ich mir erhofft hatte. Die Verantwortung, die mir übertragen wurde und die Installationen, die ich kennenlernen durfte, waren sehr positive Erlebnisse für mich. Ich hatte nicht gedacht, dass ich so viel Verantwortung erhalten würde. Wie gesagt, insgesamt war es eine gelungene Erfahrung, die ich jedem Interessenten empfehlen kann. ■

Ulrich Greiling,

HAW Hamburg, Department M+P

ulrich.greiling@haw-hamburg.de

Kolloquium am Berliner Tor Higgs Physik nach der Entdeckung

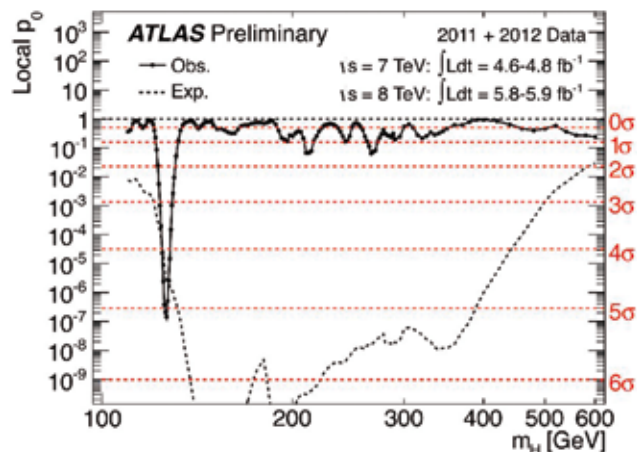


Prof. Dr. Bernd Baumann (l), Organisator des Kolloquiums, mit Frau Prof. Dr. Gudrid Moortgat-Pick (r)

Am 17. Oktober 2012 hielt Frau Prof. Gudrid Moortgat-Pick vom II. Institut für Theoretische Physik der Universität Hamburg im Rahmen des 256. Kolloquiums am Berliner Tor einen Vortrag über „Higgs Physik nach der Entdeckung - Fakten, Interpretationen und offene Fragen“.

Die Teilchenphysik beschreibt sowohl den Aufbau des Universums als auch die Reise zum Allerkleinsten und zerlegt beides in ‚Kräfte‘ und ‚Materie‘. Besonders spektakulär ist der Vorschlag, den Effekt der ‚trägen‘ Masse zu erklären. Hierfür wurde das Feld eines massiven, aber skalaren

Teilchens postuliert, das Higgs Boson. Die Eigenschaften solch eines vorhergesagten Teilchens würden sich grundlegend von allen bekannten Teilchen unterscheiden. Am gegenwärtig im Betrieb befindlichen Beschleuniger ‚LHC‘ am CERN in Genf hat man kürzlich ein neues Teilchen entdeckt, das gut auf das Profil eines Higgs-Bosons passen könnte. ■



Verheizen wir unser Klima?

Am 13. März 2013 hielt Prof. Dr. Mojib Latif vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung und der Universität Kiel einen Vortrag über „Verheizen wir unser Klima?“.

„Die Menschen führen momentan ein großangelegtes geophysikalisches Experiment aus, das so weder in der Vergangenheit hätte passieren können noch in der Zukunft wiederholt werden kann“ (Roger Revelle, New York Times 1957). Damit hatte Roger Revelle vom kalifornischen Scripps Institution of Oceanography schon vor über 50 Jahren die ungeheure Dimension der Beeinflussung des Erdsystems durch den Menschen treffend beschrieben.

Das CO₂ entsteht hauptsächlich durch die Verbrennung der fossilen Brennstoffe (Kohle, Erdöl und Erdgas) zur Energiegewinnung. Inzwischen ist der CO₂-Gehalt der Luft so hoch wie nie zuvor in der

Geschichte der Menschheit. Die Erde hat sich in Folge dessen bereits erwärmt. Wir stehen zwar mit einem Temperaturanstieg von ca. 0,7°C seit 1900 erst am Anfang der Entwicklung. Dennoch sind die Auswirkungen der Erderwärmung von nicht einmal einem Grad Celsius unübersehbar: Die arktische Eisbedeckung hat sich während der letzten 30 Jahre um knapp ein Drittel verringert. Die kontinentalen Eisschilde Grönlands und der Antarktis zeigen erschreckende Massenverluste und der Meeresspiegel ist während des 20. Jahrhunderts bereits um knapp 20 Zentimeter gestiegen. Darüber hinaus führt die marine CO₂-Aufnahme zur Meeresversauerung, mit unkalkulierbaren Risiken für das Leben in den Ozeanen. ■



Prof. Dr. Mojib Latif (r) mit Ko-Veranstalter Prof. Dr. Klaus Jünemann (l) vom Department Informations- und Elektrotechnik

Informationen zu den Kolloquien am Berliner Tor finden Sie im Internet unter:



www.haw-hamburg.de/ti-mp/unsere-department/veranstaltungen/kolloquium-am-berliner-tor/vortraege.html



Werner-Baensch-Preis



Herr B. Eng. Dimitrij Shulkin

Im November 2012 erhielt Herr B. Eng. Dimitrij Shulkin den Werner-Baensch-Preis für seine Bachelorarbeit, überreicht durch Herrn Prof. Dr. Hans-Joachim Beyer. ■

Herbert-Rehn-Preis



Herr B. Eng. Marco Erb

Im November 2012 erhielt Herr B. Eng. Marco Erb den Herbert-Rehn-Preis für das beste Bachelorprüfungszeugnis, überreicht durch Herrn Prof. Dr. Helmut Horn. ■

Franz-Herbert-Spitz-Preis



Herr M. Eng. Maximilan Gowarzewski

Im November 2012 erhielt Herr M. Eng. Maximilan Gowarzewski den Franz-Herbert-Spitz-Preis für die beste Masterthesis, überreicht durch Herrn Prof. Dr. Thomas Frischgesell. ■



Herr B. Eng. Michael Bergmann

Im Mai 2013 erhielt Herr B. Eng. Michael Bergmann den Werner-Baensch-Preis für seine Bachelorarbeit, überreicht durch Herrn Prof. Dr. Peter Chr. Hornberger. ■

Jungheinrich-Preis



**Frau M. Eng. Katharina Exß
Herr M. Eng. Matthias Haas**

Der Jungheinrich-Preis für hervorragende Arbeiten auf dem Gebiet der Prozessgestaltung ging im November 2012 an Frau M. Eng. Katharina Exß und Herrn M. Eng. Matthias Haas, überreicht durch Herrn Wolfgang Behncke, Vorstand der Dr. Friedrich Jungheinrich Stiftung. ■



Herr M. Eng. Sven Orloff

Im Mai 2013 erhielt Herr M. Eng. Sven Orloff den Franz-Herbert-Spitz-Preis für die beste Masterthesis, überreicht durch Herrn Prof. Dr. Thomas Frischgesell. ■

Neu am Department



Am 01.09.2013 trat Frau Prof. Dr.-Ing. Anna Kerstin Usbeck ihren Dienst im Department an. Ihre Fachgebiete sind Konstruktion und CAD. Sie ist Mitglied im Institut für Konstruktion und Produktentwicklung. ■



Am 01.03.2013 trat Herr Prof. Dr.-Ing. Achim Schmidt seinen Dienst im Department an. Seine Fachgebiete sind Thermodynamik und Klimatechnik. Er ist Mitglied im Institut für erneuerbare Energien und energieeffiziente Anlagen. ■



Am 01.09.2013 trat Herr Prof. Dr. rer. nat. Stephan Schulz seinen Dienst im Department an. Als Physiker mit den Spezialgebieten Laserphysik, Quantenoptik und optronische Systeme (Optik und Halbleiterelektronik, z.B. Laserscanner) war er zuvor als Projektleiter im System Engineering in der Industrie tätig. Seine Fachgebiete sind Experimentalphysik, Informatik und Mathematik. Er ist Mitglied im Heinrich-Blasius-Institut für Physikalische Technologien. ■

Im Ruhestand



Am 28.02.2013 trat Prof. Dr.-Ing. Uwe Sievers in den Ruhestand. Er lehrte Technische Thermodynamik, Anlagenbau, Kältetechnik, war Prodekan des Fachbereichs M+P in den Jahren der Ära Dankert und wirkte mehrere Jahre lang als engagierter und streitbarer Kollege im Hochschulsenat der HAW. ■



Am 30.08.2013 trat Prof. Dr.-Ing. Hans-Jürgen Germer in den Ruhestand. Er lehrte Mathematik, Methodische Produktentwicklung und Fertigungstechnik mit CAD/CAM, war eine Zeit lang Organisator der MaCh-Feiern mit ehemaligen Absolventen und Leiter der Labors für Produktionstechnik am Fachbereich M+P. ■



Am 30.08.2013 trat Prof. Dr.-Ing. Hilmar Hoder in den Ruhestand. Er lehrte Maschinenelemente, Konstruktionslehre. ■

Verstorben



Am 1. Oktober 2013 verstarb im Alter von 71 Jahren unser langjähriger Kollege Prof. Dr. Günter Schroeter. Auch nach seinem Ruhestand, im Jahr 2007, unterrichtete er noch weiterhin als Lehrbeauftragter am Department M+P das Fach Mathematik.

Günter Schroeter war eine interessante Person. Er verlangte im Unterricht sehr viel Disziplin. Aber die Studenten, die sich für ihn im Fach Mathematik 1 entschieden hatten, wählten ihn auch im Folgesemester für Mathematik 2. Sein Unterricht war sehr interaktiv. Meist hat er es geschafft, während der Übungsphasen in der Stunde sich die Arbeit nahezu aller Studenten anzuschauen und ihnen ein Feedback zu geben.

Durch seinen Tod verliert das Department M+P einen überaus engagierten Dozenten. ■



Punktrechnung geht vor Strichrechnung

Es wird gern beklagt, dass Taschenrechner und Smartphones dazu führen, dass selbst einfache Rechenaufgaben damit erledigt werden. Ich sehe darin keinen nennenswerten Nachteil, wenn die eingesparte Zeit in der Schule, die früher zum Trainieren von Fertigkeiten benutzt wurde, dem Einprägen der wesentlichen Grundlagen zugute käme. Die Beispiele zeigen, dass es genau daran mangelt.

Die ganz einfache Regel

Im vergangenen Jahr gab es auf Facebook mehrere Beiträge dieser Art:

$5+5+5-5+5+5-5+5x0=?$ (I Bet More People Will Answer It Wrong) Give A Try!!

Lächerlich, meinten viele. Ich hatte jedoch bei Testklausuren zu Beginn des 1. Semesters über viele Jahre die Erfahrung gemacht, dass tatsächlich mehr als ein Drittel der Studienanfänger (immerhin junge Menschen mit Abitur) in diese Falle stolperten. Bei Facebook kommt man der Aufforderung „Give a try“ sicher nur nach, wenn man meint, dass man die Aufgabe lösen kann, aber auch diese Gruppe bestätigte die pessimistische Vermutung des Autors der Aufgabe.

Wenn ich die Kandidaten mit falscher Antwort (seinerzeit die Studienanfänger, heute einige meiner Facebook-Freunde) mit dem Fehler konfrontierte, kam immerhin die Frage: „War da vielleicht etwas mit Punktrechnung und Strichrechnung?“. Ja, man erinnerte sich dunkel, aber auf die Frage, **warum** es denn diese Regel gibt, kam bestenfalls die Antwort, dass es einfach in der Mathematik für alles Regeln gibt.

Prozentrechnung

Hier ist weniger das Rechnen als das Deuten von Prozentangaben ein Dilemma. Immerhin machen Wahlberichterstatter kaum noch Fehler. Wenn eine Partei ihren Stimmenanteil von 4% auf 6% erhöht, sagt man „Erhöhung um 2 Prozentpunkte“, ihre Stimmenanzahl hat sie dabei um 50% vergrößert. Der Unterschied ist durchaus nicht

allen Menschen bewusst, und die Antwort auf die Frage, ob eine Aktie, deren Wert gestern um 20% gefallen und heute um 20% gestiegen ist (oder umgekehrt), damit wieder ihren alten Wert hat, sollte gut überlegt sein. Das Entscheidende ist aber immer die Frage nach der Bezugsgröße. Denken Sie doch einmal darüber nach, was die Aussage bedeutet: „Regenwahrscheinlichkeit morgen für Hamburg: 50%.“ Überall in Hamburg 12 Stunden Regen? In der Hälfte der Stadtteile Dauerregen oder nur kurzzeitig? Oder?

Große Zahlen

Ich erinnere mich an die Antwort des Journalisten einer Hamburger Tageszeitung, den ich darauf aufmerksam machte, dass in einem Artikel Million und Milliarde verwechselt worden war: „Ach, wissen Sie, Million und Milliarde, wer kennt da schon den genauen Unterschied?“ Auf meine Frage, ob er glaube, eine Million Sekunden oder gar eine Milliarde Sekunden alt zu sein, wusste er erwartungsgemäß keine Antwort. Es war ein junger Mann, der seine erste Milliarde gelebter Sekunden noch vor sich hatte (eine Million Sekunden sind weniger als 2 Wochen).

In den letzten Jahren sind uns große Zahlen vornehmlich im Zusammenhang mit Geldbeträgen begegnet. Könnte ich eigentlich eine Million Euro in bar von meiner Bank abheben, wenn ich denn jemals diesen Betrag auf dem Konto hätte? Ja, in 500-€-Scheinen kein Problem. Es sind etwas mehr als 2 kg, und auch das Volumen würde bequem in einen gewöhnlichen Aktenkoffer passen. Lösegeld-Erpresser („Geld in gebrauchten kleinen Scheinen!“) sollten vorsichtshalber rechnen: In 20-€-Scheinen wiegt eine Million schon etwa 40 kg.

Und eine Milliarde Euro? In 500-€-Scheinen würden mehr als 2 t zu transportieren sein. Das Angebot an den griechischen Ministerpräsidenten, mit seinem kompletten Kabinett bei der Europäischen Zentralbank zu erscheinen und so viel Geld mitzuneh-

men, wie er und alle Ministerkollegen tragen können, wäre für die Geberländer eine sehr preiswerte Alternative gewesen.

Wahrscheinlichkeit hat kein Gedächtnis

„Wenn am Roulette-Tisch zehnmal hintereinander rot gefallen ist, muss doch endlich einmal schwarz kommen.“ Diese falsche Ansicht ist in Spielcasinos unausrottbar, obwohl es bei den Spielern um das eigene Geld geht. Irgendwie steht „das Gefühl“ der Realität immer im Wege, wenn es um Wahrscheinlichkeiten geht. Dass jede Zahlenkombination beim Lotto „6 aus 49“ die gleiche Chance hat, wird von den meisten Menschen akzeptiert, aber wenn jemand die Zahlenkombination „1/2/3/4/5/6“ tippt, kann er sicher sein, dass man meint, solch verrücktes Ergebnis kommt doch nie.

Fazit

Es ist vieles sehr viel einfacher geworden, seit es die modernen Hilfsmittel gibt. Mein Smartphone weiß (fast) alles, ich muss es aber immer noch interpretieren. Im Internet finden sich unendlich viele Prozentangaben, aber ich muss die Bezugsgrößen hinterfragen. Ich muss entscheiden, ob eine Zahl groß oder klein ist. Wahrscheinlichkeiten lassen sich leicht berechnen, aber mir muss klar sein, dass die Wahrscheinlichkeit kein Gedächtnis hat. Und mit dem Eingangsbeispiel ist es besonders komisch: Alle Smartphones rechnen die Aufgabe richtig aus, aber gerade diese Aufgabe tippt man nicht ein, weil sie ja „so einfach ist“. Und man sollte wohl auch wissen, **warum** es sinnvoll ist, dass „Punktrechnung vor Strichrechnung geht“. ■



Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Dankert, der Autor dieses Beitrags, war von 1998 bis 2004 Dekan des Fachbereichs M+P.

Freundeskreis

Förderer des Freundeskreises Maschinenbau und Produktion:



Abel GmbH & Co.
Entwickler und Hersteller
oszillierender Verdrängerpumpen
Abel-Twiete 1
21514 Büchen
www.abel.de



FAURECIA Autositze GmbH
Autositze, Zulieferer für den
Automobilbau
Nordseher Str. 38
31655 Stadthagen
www.faurecia.com



Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Antriebstechnik für mechanische
und elektronische Lösungen
Postfach 12 62
Rudolf-Diesel-Strasse 1
D-22941 Bargteheide
www.nord.com



euro engineering AG
Fachbereich Chemieanlagenbau
Sarah Milikic
Drehbahn 7
20354 Hamburg
www.ee-ag.com



Ferchau Engineering GmbH
Ingenieurdienstleistungen
Schützenstraße 13
51643 Gummersbach
www.ferchau.de



**HATLAPA Uetersener
Maschinenfabrik GmbH & Co.**
Schiffsausrüstung, Maschinenbau
Tornescher Weg 5-7
25436 Uetersen
www.hatlapa.de



EXAKT
Advanced Technologies GmbH
Walzwerke, Trenn- und Schleif-
systeme, Apothekeausstattung
Robert-Koch-Straße 5
22851 Norderstedt
www.exakt.de



FLSmidth Hamburg GmbH
Anlagenhersteller im Bereich
pneumatischer Schüttgutförderung
Haderslebener Str. 7
25421 Pinneberg
www.flsmidth.com



Hauni Maschinenbau AG
Anbieter von Technologien für die
Tabakindustrie
Kurt-A.-Körper-Chaussee 8-32
21033 Hamburg
www.hauni.de



Experis GmbH
Ingenieurdienstleistungen
Willy-Brandt-Straße 57
20457 Hamburg
de.experis.com



**Franke + Pahl
Ingenieurgesellschaft mbH**
Ingenieurdienstleistungen
Moorfleeter Str. 15
22113 Hamburg
www.franke-pahl.de



**Hydro Aluminium
Rolled Products GmbH**
Anbieter von Aluminium
Aluminiumstraße
21129 Hamburg
www.hydro.com

Fortsetzung auf der Rückseite ...

**Für höchste Qualität unserer Ingenieurausbildung.
Infos ab Seite 6 in diesem Heft**

Freundeskreis

Förderer des Freundeskreises Maschinenbau und Produktion:

... Fortsetzung von Seite 39



IWS Service GmbH
Beratung in werkstoff- und
schweißtechnischen Fragen
Berliner Tor 13
20099 Hamburg
www.iws-hamburg.de



METALOCK
Engineering Germany GmbH
Instandsetzung und Modernisierung
von Produktionseinrichtungen
Gutenbergring 64
22848 Norderstedt
www.metalock.de



STILL GmbH
Gabelstapler, Lagertechnik,
innerbetriebliche Logistik
Berzeliusstraße 10
22113 Hamburg
www.still.de



Jungheinrich AG
Anbieter von Flurförderzeug-,
Lager- und Materialflusstechnik
Am Stadtrand 35
22047 Hamburg
www.jungheinrich.de



ORANGE
Engineering GmbH & Co. KG
Ingenieurdienstleistungen
Königsreihe 22
22041 Hamburg
www.orange-engineering.de



TÜV NORD
Systems GmbH & Co. KG
Zertifizierungen, Service-
und Prüfprogramme
Große Bahnstraße 31
22525 Hamburg
www.tuev-nord.de



KROENERT GmbH & Co KG
Maschinen und Anlagen zur Be-
schichtung und Kaschierung
bahnförmiger Materialien
Schützenstraße 105
22761 Hamburg
www.kroenert.de



SIHI Group
Pumpensystem-Technologie
Lindenstraße 170
25524 Itzehoe
www.sterlingsihi.com



**Verband Deutscher Maschinen-
und Anlagenbau e.V.**
Landesgruppe Nord
Sportallee 79
22335 Hamburg
www.vdma.de



LMT FETTE GmbH & Co. KG
Präzisionswerkzeuge,
Tablettiertechnologie
Grabauer Straße 24
21493 Schwarzenbek
www.fette.de



**7(S) Engineering GmbH & Co.
KG**
Ingenieurdienstleistungen
Tempowerkring 4
21079 Hamburg
www.7s-engineering.com

**Willkommen
im
Freundeskreis!**

**Für höchste Qualität unserer Ingenieursausbildung.
Infos ab Seite 6 in diesem Heft**