



KARRIERESTART

PROFESSIONALS

TECHNIK

DAS KARRIEREMAGAZIN FÜR DEN ERFOLGREICHEN BERUFSEINSTIEG
BEI DEN TOP-ARBEITGEBERN DEUTSCHLANDS UND INTERNATIONAL

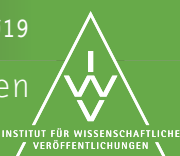
FÜR STUDENTEN, PRAKTIKANTEN, BACHELOR/MASTER-ABSOLVENTEN
YOUNG PROFESSIONALS, HIGH POTENTIALS

DER TECHNISCHEN STUDIENGÄNGE UND INGENIEURINNEN/INGENIEURE

ISSN 1862-9253

Wintersemester 2018|2019

Herausgegeben vom Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen



MACH, WAS WIRKLICH ZÄHLT.



#TECH

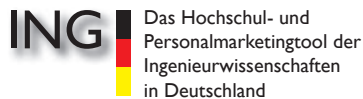
FOLGE DEINER BERUFUNG.

[bundeswehr
karriere.de](https://www.bundeswehrkarriere.de)



Bundeswehr

in Kooperation:



Karrierestart

Young Professionals Technik –

Das Absolventenmagazin

Wintersemester 2018/2019

Das große Nachschlagewerk für den erfolgreichen Berufseinstieg

Über 30 Top Arbeitgeber für Ingenieure präsentieren ihre aktuellen Stellenangebote und Trainee-Programme

Informationsgesellschaft mbH

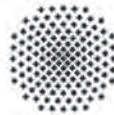


INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN

Plus Spezial

64 technische Kooperationshochschulen präsentieren die Fachbereiche der technischen Studiengänge in Forschung und Wissenschaft. Schnittstelle Berufswahl und Karriere

Diesmal im Fokus:



Universität Stuttgart



Karlsruher Institut für Technologie



TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

Nah an Mensch und Technik.



FLUID-MECHATRONISCHE SYSTEMTECHNIK DRESDEN



Hochschule Aalen



INSTITUT FÜR KUNSTSTOFFVERARBEITUNG
IN INDUSTRIE UND HANDWERK AN DER RWTH AACHEN



INSTITUT FÜR HOCHSPANNUNGSTECHNIK



Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie

Technische Hochschule Rosenheim

Technical University of Applied Sciences



Technische Universität Berlin



TU Clausthal
Clausthal University of Technology

UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN

Offen im Denken

tu technische universität dortmund



TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

DRUCK | EXTRUSION | VERARBEITUNG

Ingenieure packen das!

Beim Weltmarktführer für Maschinen zur Produktion flexibler Verpackungen



Okay, wir tüten keine Chips ein. Dafür entwickeln und bauen wir innovative Maschinen und Systeme zum Herstellen und Bedrucken von Folien-, Kunststoff- und Papierverpackungen. Und mit denen lassen sich Produkte hervorragend schützen, haltbar machen und attraktiv präsentieren. Packen Sie mit an! Bei einem mittelständischen Arbeitgeber, der Ihnen nicht nur interessante Aufgaben und Perspektiven, sondern Raum für Entfaltung und Flexibilität bietet.



wuh-group.com/karriere



WINDMÜLLER & HÖLSCHER
IDEEEN AUS LEIDENSCHAFT

Impressum

Karrierestart

YOUNG PROFESSIONALS TECHNIK

Das Absolventenmagazin, Wintersemester 2018/2019

ALPHA, Oktober 2018

Idee, Konzeption und redaktionelle Koordination:

INSTITUT FÜR WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN (IWV)



Anzeigenverwaltung und Herstellung:

ALPHA-Informationsgesellschaft mbH

Finkenstraße 10

68623 Lampertheim

Tel.: 06206 939-0

Fax: 06206 939-232

www.alphapublic.de

Abteilungsleitung:

Sascha Bückermann / sascha.bueckermann@alphapublic.de

Tel.: 06206 939-442 / Fax: 06206 939-400

ISSN 1862-9253

Preis: 15,60 Euro – Schutzgebühr –

Im Verkaufspreis sind 19 % MwSt. enthalten

Für Studenten und Young Professionals kostenfrei.

Die Informationen in diesem Buch sind sorgfältig geprüft worden, dennoch kann keine Garantie übernommen werden.

Eine Haftung für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Die einzelnen Bildquellen sind über das Institut für Wissenschaftspublikationen erfragbar. Die Auskunft ist kostenfrei und kann per E-Mail erfragt werden.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, des Vortrags, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Eine Vervielfältigung des Werkes oder von Teilen des Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechts der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils gültigen Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechts.

Titelbild

denisismagilov/fotolia

Projekt Nr. 96-522

Vorwort

Liebe Studierende, Berufseinsteigerinnen und -einsteiger, liebe Young Professionals!

Als ich jung war, musste ich mein Motorrad mühselig auseinandernehmen, um es drei Stundenkilometer zu tunen. Heute entnehmen Sie einen Chip, geben ihn zu einem Programmierer und fahren danach 20 km/h schneller.

Digitalisierung, Elektromobilität, Regenerative Energien und Industrie 4.0 prägen unseren Alltag. Es sind die Vorzeichen für einen Paradigmenwechsel, den Sie in Ihrem Berufsleben maßgebend ausgestalten werden.

Welche Studien- und Berufswahl treffen Sie in dieser neuen Welt, in der Realität und Virtualität immer mehr verschmelzen? Auf der einen Seite überfluten stark spezialisierte Studienangebote den Ausbildungsmarkt. Auf der anderen Seite brauchen Großindustrie und viel mehr noch die kleinen und mittelständischen Unternehmen Fachkräfte mit fundiertem, interdisziplinärem Wissen um weltweit wettbewerbsfähig zu bleiben.

Die Vernetzung von Maschinenwesen, Elektrotechnik und Informatik – als Inbegriff der aktuellen industriellen Revolution 4.0 – werden Sie nur mitgestalten können, wenn Sie entweder die drei klassischen Studiengänge absolvieren oder von vornherein eine Studienwahl treffen, die den Austausch der drei Disziplinen lebt. Letzteres wird oft für die Lehre versprochen, aber meist nur in der Forschung gehalten. Eine Universität, deren Studierende unsere Zukunft entwickeln und nicht nur erleben sollen, zeichnet sich gerade jetzt durch die Öffnung von vermitteltem Inhalt, angewandter Methodik und organisatorischer Struktur aus und lebt vom Gedanken der Interdisziplinarität, Vernetzung und lebendigen Kooperationskultur.

Die Technische Universität Dresden hat sich im Zuge der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder neu organisiert und verbindet ihre Fakultäten unter dem Dach von größeren Bereichen. Das schafft Synergien und die einmalige Möglichkeit unmittelbar im Netzwerk von Maschinenwesen, Elektrotechnik und Informatik zu studieren. Dieser zukunftsweisende Zusammenschluss ist eingebettet in die größte regionale außeruniversitäre Forschungslandschaft Deutschlands – das DRESDEN-concept. Der Verbund der Universität mit zahlreichen Fraunhofer- und Leibniz-Instituten, der Max-Planck-Gesellschaft und der örtlichen Kulturlandschaft bildet die beste Voraussetzung für unsere Zukunftsvision von Forschung und Lehre: Eine Campusfabrik wird Studierenden und Beschäftigten unterschiedlichster Disziplinen Raum geben, um hochkomplexe Produkte entwickeln und herstellen zu können.

Bei Ihrer Studien- und Berufswahl wünsche ich Ihnen ein glückliches Händchen. Schauen Sie unbedingt über den Tellerrand Ihres Fachgebietes oder Verantwortungsbereiches. Ein Experte in den Ingenieurwissenschaften braucht heute mehr als pures Fachwissen. Sammeln Sie Ihre ganz eigenen Erfahrungen und passen Sie das studentische Wissen den Arbeitswirklichkeiten unterschiedlichster Unternehmen an. Mit einigen Jahren Berufserfahrung lässt sich eine eigene Idee sehr viel schneller umsetzen als gleich nach der Uni. Ich wünsche Ihnen allen einen guten Weg.

Prof. Dr.-Ing. habil. Ralph Stelzer
Dekan der Fakultät Maschinenwesen und
Sprecher des Bereiches Ingenieurwissenschaften
Technische Universität Dresden



Die ARNOLD GROUP

Immer dort, wo der Kunde uns braucht

ARNOLD – dieser Name steht international für innovative Verbindungstechnik auf höchstem Niveau.

Auf der Basis des langjährigen Know-hows in der Produktion von intelligenten Verbindungselementen und hochkomplexen Fließpressteilen hat sich die ARNOLD GROUP seit mehreren Jahren bereits zu einem umfassenden Anbieter und Entwicklungspartner von komplexen Verbindungssystemen entwickelt.

Mit der Positionierung „BlueFastening Systems“ wird diese Entwicklung nun unter einem einheitlichen Dach kontinuierlich weitergeführt. **Engineering, Verbindungselemente und Funktionsteile sowie Systemtechnik und Produktion** aus einer Hand bilden eine einmalige Kombination aus Erfahrung und Know-how – effizient, nachhaltig und international.



Melanie Friederich
Team Leader Engineering Account Management



Mehr Spielraum für Ihren Erfolg

Machen Sie es wie unsere Kollegin Melanie Friederich und werden Sie ein Teil der ARNOLD Welt. Sie ist studierte Wirtschafts- und ausgebildete Schraubfachingenieurin und beschäftigt sich bei ARNOLD UMFORMTECHNIK mit der Berechnung und Auslegung von Schraubverbindungen.

Melanie, Wie sind Sie zur Fügetechnik und zum „Schrauben“ gekommen?

Bereits während meines Dualen Studiums wusste ich, dass mich „Schrauben“ bei meinem beruflichen Werdegang nicht mehr loslassen werden. Es gibt rund um die Schraubverbindung viele unterschiedliche Themengebiete, in die man sich vertiefen kann. Genau das macht für mich den Reiz aus.

Was ist für Sie die größte Herausforderung bei Auslegung und Berechnung von Schraubverbindungen?

Die größte Herausforderung ist hier die Abschätzung der Betriebsbeanspruchung und der Reibung im originalen Schraubenverband. Davon ist abhängig, welcher Schraubennennendurchmesser, welche Festigkeitsklasse und Montageparameter zu wählen sind. Am Ende muss für den Kunden – im Dialog mit ihm – eine funktionsfähige und möglichst kostenoptimierte Verbindung stehen.

Welche Entwicklungsaufgabe zum Thema Schrauben könnte Sie besonders reizen?

Mich interessiert die Thematik Reibung besonders. Die Entwicklung an einem Oberflächensystem, mit dem in unterschiedlichsten Werkstoffen das VDA Reibwertfenster eingehalten und zudem die Anforderungen an das Warmlöseverhalten erfüllt werden können, fände ich sehr spannend.

Als begeisterte Skifahrerin verlassen Sie sich auch im Schnee auf Schraubverbindungen?

Ja, die Schraubverbindungen von Skiern und Bindungen sind hohen Betriebskräften ausgesetzt. Ihre richtige Auslegung ist auch hier sehr wichtig. Es gibt aber noch andere Parallelen. Beim Schrauben ist bei hoher Reibung ein höheres Montagedrehmoment erforderlich, um gleiche Vorspannkräfte zu generieren. Beim Ski- oder Snowboardfahren auf sulzigem Schnee muss ich für Schwünge mehr Kraft aufbringen, als im kälteren Schnee.

Erfahren Sie gerne mehr über die ARNOLD Group und aktuelle Stellenangebote auf unserer Homepage www.arnold-fastening.com

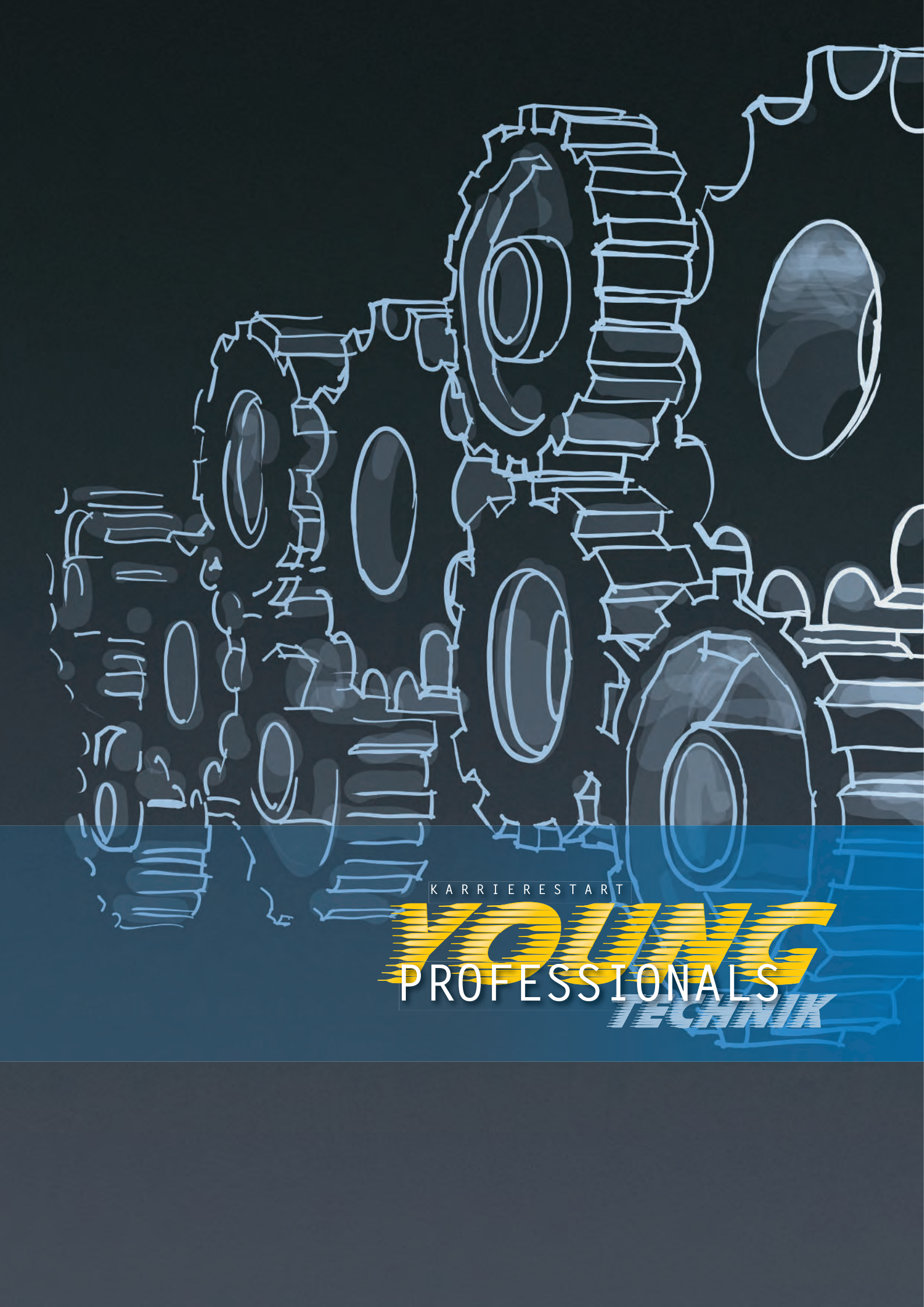
ARNOLD[®]
BlueFastening Systems



Mehr Spielraum für Ihren Erfolg

www.arnold-fastening.com

ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG
Carl-Arnold-Straße 25 | 74670 Forchtenberg-Ernstbach | T +497947 821-0 | F +497947 821-111 | personal@arnold-fastening.com



KARRIERESTART

VOLVO
PROFESSIONALS
TECHNIK



TOP-ARBEITGEBER FÜR
INGENIEURE
AUF EINEN BLICK

www...

DIE UNTERNEHMEN

	arcad.is/karriere	213, 239	ARCADIS GERMANY GMBH
	arcelormittal.com	105, 239	ARCELORMITTAL
	arnold-fastening.com	6, 7, 239	ARNOLD UMFORMTECHNIK GMBH & CO. KG
	avista-oil.com	191, 239	AVISTA OIL DEUTSCHLAND GMBH
	ausbildung.aurubis.com	109	AURUBIS
	basf.com/karriere	21, 130, 240	BASF POLYURETHANES GMBH
	bmz-group.com	147, 240	BMZ GMBH
	bundeswehrkarriere.de	U2, 240	BUNDESWEHR
	cemex.de	29, 240	CEMEX DEUTSCHLAND AG
	constellium.com/ praktikum-singen	49, 240	CONSTELLIUM DEUTSCHLAND GMBH
	egger.com/jobs	126, 127, 240	EGGER
	ferrero.de/karriere-de	38, 39, 241	FERRERO
	gea.com/careers	56, 57, 241	GEA
	goldbeck.de/karriere	221, 241	GOLDBECK
	gunvor-raffinerie-ingolstadt.de	183	GUNVOR RAFFINERIE INGOLSTADT GMBH
	heraeus.de	12, 13, 241	HERAEUS

www...

DIE UNTERNEHMEN

 Mehr möglich. Das Gerüst System.	karriere.layher.com	209, 241	WILHELM LAYHER GMBH & CO. KG
	meyerwerft.de	17, 241	MEYER WERFT GMBH & CO. KG
	phoenixcontact.de/career	162, 163, 242	PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
	roche.com/de/careers/germany	170, 171, 242	ROCHE IN DEUTSCHLAND
	sanofi.de/karriere	154, 155, 242	SANOFI-AVENTIS DEUTSCHLAND GMBH
	schenckprocess.de	62, 63, 242	SCHENCK PROCESS EUROPE GMBH
	schluchseewerk.de	30, 31, 242	SCHLUCHSEEWERK AG
	still.de/karriere	134, 135, U4, 242	STILL GMBH
	strabag-pfs.de	50, 51, 243	STRABAG PROPERTY AND FACILITY SERVICES GMBH
	tesa.de/company/karriere	19, 243	TESA SE
	timken.com/de-de/careers	15, 243	TIMKEN GMBH
	wuh-group.com	3, 243	WINDMÖLLER & HÖLSCHER
	zueblin.de strabag.de	210, 211, 243	ED. ZÜBLIN AG STRABAG AG



**TOP Arbeitgeber
für Ingenieure
und Informatiker**

Heraeus

Eigene Ideen umsetzen – von Anfang an

Der Technologiekonzern Heraeus hat viele Gesichter. Eines davon ist Tim Protzmann (29), Projektleiter Additive Manufacturing bei Heraeus Incubator New Businesses, einer Plattform für die Start-ups des Unternehmens. Karriere-start Young Professionals hat mit ihm über seine Eindrücke gesprochen, die er nach dem Studium in der Berufswelt gesammelt hat.



Interview mit Tim Protzmann

Wie verlief Ihr Berufseinstieg bei Heraeus?

Ich hatte 2012 bereits ein Praktikum bei Heraeus gemacht. Über das Studentenbindungsprogramm Students@Heraeus habe ich im Anschluss immer den Kontakt zum Unternehmen gehalten und bin nach meinem Masterabschluss in Maschinenbau an der TU Darmstadt direkt eingestiegen. Zuerst war ich im Projektteam zur Ausgründung von Additive Manufacturing, nach der offiziellen Gründung 2015 dann Teil des Start-up-Teams.

Was war Ihnen bei Ihrer Jobsuche am wichtigsten?

Ich finde den Bereich 3D-Druck wahnsinnig interessant. Deshalb habe ich auch meine Abschlussarbeit zum diesem Thema geschrieben. Mir war es wichtig, eine Tätigkeit auf diesem Gebiet zu finden, weil das Potential dieser Technologie so groß ist. Außerdem habe ich darauf Wert gelegt, in ein junges und dynamisches Umfeld einzusteigen, in dem ich selbst am Aufbau der Strukturen mitwirken kann. Das alles bietet mir Heraeus.

Welche persönlichen Ziele verfolgen Sie bei Heraeus?

Mir war es immer wichtig, schnell Verantwortung zu übernehmen. Das wird in unserem Team gefördert, so dass ich bereits nach kurzer Zeit eigene Projekte verantwortet habe. Das ist eine Herausforderung, an der ich persönlich und beruflich wachsen kann. Heraeus

Heraeus

Heraeusstraße 12-14

63450 Hanau

Telefon: +49 (0) 6181 35-0

E-Mail: recruiting@heraeus.com

www.heraeus.de

unterstützt mich dabei auch mit einem Personalentwicklungsprogramm. In speziellen Trainings kann ich mich unter anderem zu betriebswirtschaftlichen Themen oder Projektmanagement weiterbilden.

Was gefällt Ihnen an Ihrem Job am meisten?

Gerade in unserem Start-up sind die Hierarchien eher flach, die Wege kurz und Abstimmungen gehen schnell. Dadurch kann ich meine eigenen Ideen gut einbringen und habe die Möglichkeit, sie auch wirklich auszuprobieren. Diese Freiheit macht die Arbeit in einem Start-up wie dem Additive Manufacturing ausgesprochen abwechslungsreich und bietet gute Entwicklungsmöglichkeiten.

Was fasziniert Sie am 3D-Druck?

Durch additive Fertigung können wir sehr komplexe Komponenten Schicht für Schicht herstellen. Interessant ist dabei vor allem die Nutzung neuer Materialien, die wir auf den Kunden und die jeweilige Anwendung abstimmen. Heraeus ist Experte im metallischen 3D-Druck mit Spezialmaterialien. Das ist zum Beispiel in der Luft- und Raumfahrt relevant. In ihrer Form optimierte, additiv gefertigte Teile reduzieren das Gewicht und verringern so den Treibstoffverbrauch von Flugzeugen.

Welche Ziele hat Heraeus im Bereich 3D-Druck?

Wir sind Vorreiter beim Drucken mit Refraktär- und Edelmetallen, Amorphen Metallen und Sonderlegierungen. Die Kombination aus Material und passendem Druckprozess hat entscheidenden Einfluss auf die Eigenschaften eines gedruckten Bauteils. Bei Heraeus haben wir neben der Erfahrung in der Herstellung von Metallpulvern gezielt auch Druck-Expertise aufgebaut.

Welche Meilensteine hat Ihr Team im 3D-Druck schon erreicht?

Wir sind zum Beispiel schon in der Lage amorphe Metalle zu verarbeiten. Diese Legierungen erstarren bei schneller Abkühlung atomar ungeordnet, haben sehr gute mechanische Eigenschaften und sind verschleiß- und korrosionsbeständig. Mit herkömmlichen Fertigungsmethoden lassen sich aufgrund der notwendigen hohen Abkühlraten nur recht kleine amorphe Teile herstellen. Diese Beschränkung gibt es bei der additiven Fertigung nicht. Auch bei Kupfer ist uns kürzlich ein Durchbruch gelungen: Bisher konnten nur Kupferlegierungen gedruckt werden, da reines Kupfer die Laserstrahlen des Druckers aufgrund seines Absorptionsspektrums einfach nur reflektiert. Diese Legierungen haben allerdings nur eine geringe Leitfähigkeit. Wir haben jetzt einen Prozess entwickelt, um niedrig legiertes Kupfer mit hoher Leitfähigkeit druckbar zu machen. Solche Erfolge motivieren mich natürlich sehr.



Heraeus

ICH GESTALTE ZUKUNFT. DURCH INTENSIVE FORSCHUNG.

TIM PROTZMANN ist Projektleiter bei Heraeus. Schon während seines Maschinenbaustudiums hat er sich intensiv mit dem Thema Additive Fertigung beschäftigt. Bei Heraeus kann er noch tiefer in die Materie eintauchen. Denn hier sind seine Kollegen und er das entscheidende Bindeglied zwischen Idee und Umsetzung. Die Möglichkeit, an Zukunftsthemen zu forschen, versetzt Berufseinsteigern einen großen Motivationsschub. Tim Protzmann war nicht die Ausnahme der Regel: Heraeus fordert und fördert Berufseinsteiger gleichermaßen.

Heraeus zählt in Deutschland zu den Top 100 Arbeitgebern des Universum Student Survey und Professional Survey.

www.heraeus.de/karriere

OPEN SPACE. FOR OPEN MINDS.®

INHALTSVERZEICHNIS



Wintersemester 2018/2019



Foto: fotocalla

4 Impressum

5 Vorwort

Technische Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. habil. Ralph Stelzer

Dekan der Fakultät Maschinenwesen und Sprecher des Bereiches
Ingenieurwissenschaften

8 Top Arbeitgeber für Ingenieure auf einen Blick

Der Arbeitsmarkt für Ingenieure/innen

22 Bundesagentur für Arbeit

22 Arbeitsmarkt für Ingenieurinnen und Ingenieure in Deutschland

24 Maschinen- und Fahrzeugtechnik

25 Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik

27 Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Produktion

32 Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure e.V.

Gesuchte Generalisten an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Technik

40 zeag GmbH

TOP JOB – Arbeitgeber erster Wahl

52 deutscher ingenieurinnenbund e. V.

52 Frauen begeistern – der dib für junge Frauen

54 Wenn es doch nur einfach wäre mit schweren Entscheidungen!



Foto: zeag GmbH

Come for the Challenge, Stay for the Difference...you'll make.

So lautet unser Wahlspruch für Young Professionals. Und er beschreibt sehr treffend, warum Timken als einer der weltweit größten Unternehmen für hochpräzise mechanische Komponenten in Antriebstechnik und Reibungsmanagement gerade auch bei Absolventen und angehenden Ingenieuren als attraktiver Arbeitgeber geschätzt wird. Denn unsere Einstiegsprogramme setzen von Anfang an auf eine persönlich zugeschnittene Karriereplanung.

Your Career begins at Timken

Wir haben eine Leidenschaft für die Entwicklung von Technologien, mit deren Hilfe die Produkte unserer Kunden schneller, sicherer, lauffähiger und effizienter arbeiten. Täglich steigern bei uns rund 18.000 Mitarbeiter in 28 Ländern die Leistungen und Zuverlässigkeit von Maschinen in Bereichen wie z. B. Luft- und Raumfahrt, Windenergie oder Automobil- und Maschinenbau.

Für Einsteiger bieten sich dadurch eine Vielzahl von Möglichkeiten, sich zu orientieren und im Team den richtigen Entwicklungsweg einzuschlagen. Berufliche Erfahrungen und Perspektiven sind bei uns immer eng verbunden mit fortgesetzter Qualifikation sowie bereichsübergreifenden und internationalen Einsätzen.

Tradition und Wandel – bei uns kein Widerspruch!

Unsere über 100-jährige Unternehmensgeschichte ist geprägt von Tradition, Innovation und stetigen Wandel im Sinne des Fortschritts – nur so konnten wir von einem bescheidenen Familienbetrieb zu einem globalen

Fortune 500-Unternehmen aufsteigen. Einen wesentlichen Beitrag zur Erfolgsgeschichte unseres Unternehmens trägt auch unsere Firmenkultur bei, die das Engagement des Einzelnen zugleich fördert und fordert.

Wollen Sie auch in einem Team von Kollegen und Führungskräften arbeiten, die am gemeinsamen Erfolg für alle interessiert sind? Dann nehmen Sie Kontakt zu uns auf.

Wir suchen:

- Vertriebsingenieure (m/w)
- Anwendungsingenieure (m/w)

Sie bieten:

- Ein (in Kürze) erfolgreich mit Diplom oder als Master abgeschlossenes Studium im Maschinenbau oder in vergleichbarer Fachrichtung
- Ein ausgezeichnetes technisches Verständnis und idealerweise Grundkenntnisse im Bereich Wälzlager
- Sehr gute deutsche sowie englische Sprachkenntnisse (weitere Sprachkenntnisse sind von Vorteil), gute Kommunikationsfähigkeiten und eine ausgeprägte Kundenorientierung
- Eigenständigkeit und Teamspirit – auch im internationalen Umfeld
- Kulturelle Aufgeschlossenheit, Flexibilität und Reisebereitschaft

Sie erfüllen diese Voraussetzungen?

Dann haben Sie bei uns die besten Chancen auf beruflichen Erfolg!



TIMKEN



Ingenieure (m/w) gesucht!

Setzen Sie nach Ihrem Abschluss auf einen Arbeitgeber, der Sie weiter bringt – und den Sie weiter bringen. Wir verstärken unsere Teams in Düsseldorf und Stuttgart mit Ingenieuren. Freuen Sie sich auf echte Perspektiven – bei uns, weltweit.

Weltweit steigern unsere Ingenieure mit ihrem Know-How die Zuverlässigkeit und Leistung von Maschinen und Anlagen. Timken entwickelt, fertigt und vertreibt mechanische Komponenten wie Wälzlager, Getriebe und Ketten sowie weitere Produkte und Dienstleistungen im Bereich mechanischer Antriebstechnik.

Timken GmbH

Human Resources Management ■ Bettina Unger ■ Reisholzer Werftstraße 38-40
40589 Düsseldorf ■ Tel. +49(0)211-91746-0 ■ www.timken.com/careers

Stronger. By Design.



Foto: RWTH Aachen University – Fakultät für Maschinenwesen

WERKSTOFFWOCHE DRESDEN 2019

18. bis 20. September 2019

Seite 212

Maschinenbau

- 60** **VDMA – Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau**
Ingenieurarbeitgeber Maschinenbau

Kunststofftechnik

- 64** **Institut für Kunststoffverarbeitung**
an der RWTH Aachen (IKV)
67 Kunststofftechnik – ein Studium mit Perspektiven
70 Organisation des IKV – mit bewährter Struktur zum Erfolg
72 SpinOffs – Ideen realisieren
74 Die Fördervereingung des IKV – Arbeitgeber für Kunststoffingenieure

Maschinenwesen

- 78** **Technische Universität Dresden**
Technik überwindet Grenzen
82 **RWTH Aachen University**
Die Fakultät für Maschinenwesen stellt sich vor

Luft- und Raumfahrttechnik

- 86** **Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.**
Ein attraktiver Arbeitgeber
90 **RWTH Aachen**
Institut und Lehrstuhl für Luft- und Raumfahrtsysteme
94 **Universität Stuttgart**
Turboflugtriebwerke – Schmelztiegel der Ingenieurdisziplinen
96 **Technische Universität Berlin**
Institut für Luft- und Raumfahrt

Materialwissenschaft/Werkstofftechnik

- 106** **Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V.**
WerkstoffWoche in Dresden
107 **Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e. V.**
DGM-Nachwuchs- & Expertenforum im Rahmen des MSE-Congress
110 **RWTH Aachen**
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
118 **Technische Universität Dresden – Fluid-Mechatronische Systemtechnik Dresden**
Mit Hochdruck zu innovativen Lösungen
122 **Technische Hochschule Rosenheim**
Holz und mehr ...

INNOVATION & TECHNOLOGY

INNOVATION UND TECHNOLOGIE



Mit AIDA, Royal Caribbean International und Norwegian Cruise Line setzen weltweit führende Kreuzfahrtreedereien auf unsere Schiffe. In die Umsetzung unserer Aufträge fließen viele Ideen, Fantasie, Know-how und innovative Technik auf höchstem Niveau ein. Einzelne Komponenten wie Antriebssysteme, maßgeschneiderte Stahlstrukturen, Wohnlandschaften, Glasfasernetzwerke und Theaterbühnen greifen harmonisch ineinander und bilden ein hoch komplexes Gesamtsystem: eine schwimmende Stadt.

Hier warten spannende Herausforderungen auf Sie, denn moderner Schiffbau stellt vielschichtige Anforderungen an alle Beteiligten.

Auf der MEYER WERFT arbeiten mehr als 3000 Mitarbeiter in interdisziplinären Teams an technischen Innovationen, neuen Designkonzepten und Fertigungsmethoden. Diese Art der Zusammenarbeit hat sich bewährt. Seit über 220 Jahren setzt das Familienunternehmen auf ein Miteinander, um gemeinsam ambitionierte Ziele zu erreichen.

GEMEINSAM SCHAFFEN WIR ETWAS GROSSES
In Zukunft gerne auch mit Ihnen!

Weitere
Infos und detaillierte
Stellenangebote finden Sie
auf www.meyerwerft.de
unter der Rubrik
Karriere

Wir suchen:

- Schiffbauingenieure (w/m)
- Maschinenbauingenieure (w/m)
- Elektrotechnikingenieure (w/m)
- Wirtschaftsingenieure (w/m)
- Informatiker (w/m)
- Wirtschaftsinformatiker (w/m)
- Maschinenbauinformatiker (w/m)

Sie wollen Ihr Know-how und Ihre Kreativität in die Entwicklung modernster Schiffe einbringen? Gerne geben wir jungen Absolventinnen und Absolventen die Möglichkeit ins Berufsleben zu starten und bieten Ihnen attraktive Karrierechancen!



MEYER WERFT
PAPENBURG 1795



Foto: Zvei: – Die Elektroindustrie

Elektrotechnik

- 131** VDE – Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
131 Vorwort Dr. Walter Börmann – Leiter VDE Kommunikation + Public Affairs
132 Künstliche Intelligenz ist das Zukunftsthema für Unternehmen

Mechatronik/Technische Redaktion

- 136** Hochschule Aalen – Technik und Wirtschaft
 Das Studium für Doppeltalente

Elektrische Energietechnik

- 140** Technische Universität Darmstadt
 Hochspannungstechnik an der TU Darmstadt
- 144** RWTH Aachen – IFHT Institut für Hochspannungstechnik
 Hochspannungstechnik – Forschung für die Energieversorgung der Zukunft
- 148** ZVEI: – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.
 148 Industrie 4.0 – Die vierte Industrielle Revolution
 152 Zukunft der Medizin

Fahrzeugtechnik

- 157** Grußwort – Bundesverband eMobilität e. V. (BEM)
 Kurt Sigl – Präsident Bundesverband eMobilität e. V. (BEM)
- 158** Bundesverband eMobilität BEM
 Eine erfolgreiche Verkehrswende – Was ist konkret zu tun?

Beschleunigertechnik

- 160** Technische Universität Darmstadt –
 Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF)
 Das Fachgebiet Beschleunigertechnik



fotolia

Informatik/Software Engineering

- 166** BITKOM E. V.
 55.000 neue Jobs für IT-Experten sind unbesetzt
- 172** Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 Mit Informatik die Zukunft gestalten – studieren und forschen am KIT
- 176** Universität Duisburg-Essen
 Was ist Softwaretechnik?



THINK tesa®

Mit einem Klebefilm fing alles an. Heute entwickeln wir als eigenständiges Unternehmen selbstklebende Systemlösungen für Industrie, Handwerk, Büro und Haushalt. Wir unterstützen Endverbraucher, den Alltag kreativ zu gestalten und die Lebensqualität zu erhöhen. In der Automobil-, Papier- und Elektronikbranche optimieren wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden Fertigungsprozesse und Endprodukte. Als einer der weltweiten Marktführer wollen wir auch in Zukunft weiter wachsen. Und wie sieht Ihre Zukunft aus?

Sie haben einen großen Teil Ihres Studiums bereits erfolgreich absolviert? Dann schnuppern Sie bei uns erste Unternehmensluft als:

Praktikant oder Masterand (w/m)

Oder haben Sie Ihr Studium bereits erfolgreich abgeschlossen und wünschen sich eine Einstiegsmöglichkeit in einem mit internationalen, anspruchsvollen Umfeld? Dann bewerben Sie sich als:

Hochschulabsolvent oder Nachwuchsführungskraft (w/m)

Bevorzugte Fachrichtungen:

- Chemie
- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Verfahrenstechnik
- Wirtschaftsingenieurwesen

Das bieten wir Ihnen

Ein Praktikum bei tesa lohnt in vielerlei Hinsicht. In eigenen Projekten übernehmen Sie Verantwortung und bearbeiten spannende Aufgaben – und das bei attraktiver Vergütung, flexiblen Arbeitszeiten und moderner Arbeitsumgebung. In unserem Betriebsrestaurant können Sie täglich aus fünf wechselnden Menüs auswählen. Für Ihren Arbeitsweg erhalten Sie eine vergünstigte Fahrkarte im Hamburger Verkehrsverbund. Zudem steht Ihnen in der Freizeit unser hauseigener tesa sport club mit einem breiten Angebot an Fitness- und Sportkursen offen. Übrigens: Wenn Sie Ihr Praktikum besonders gut absolvieren, haben Sie die Chance auf Förderung durch unser Bindungsprogramm tesa talents. Dies eröffnet Ihnen weitere Entwicklungsperspektiven im Unternehmen.

Do you think tesa?

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann nutzen Sie bitte die effiziente Möglichkeit der Online-Bewerbung für die Versendung Ihrer aussagekräftigen Unterlagen.



Foto: Hochschule Esslingen

Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

- 180 VCI – Verband der Chemischen Industrie e. V.**
Die chemische Industrie – ein attraktiver Arbeitgeber
- 184 TU Bergakademie Freiberg**
Freiberger Forschung für geschlossene Kohlenstoff-Kreisläufe
- 188 Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**
„Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik“ – Grundwissen für unsere Zukunft
- 192 Technische Universität Darmstadt**
In Darmstadt stimmt die Chemie
- 198 Hochschule Esslingen**
Esslingen am Neckar – ein idealer Ort zum Studieren

In die Zukunft bauen

bautec

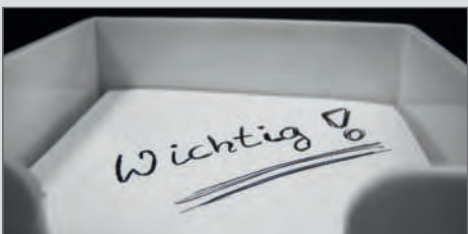
Messe Berlin

18. bis 21. Februar 2020

Seite 208

Bauingenieurwesen

- 204 Die Deutsche Bauindustrie**
Werde Bauingenieur
- Versorgungstechnik**
- 214 TU Bergakademie Freiberg**
Der Ingenieur für Geotechnik und Bergbau
- 218 Technische Universität Clausthal**
Die Technische Universität Clausthal
- 222 Leibniz Universität Hannover**
Studieren an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
- 226 Technische Universität Dortmund**
Bauingenieurwesen im Dortmunder Modell Bauwesen



Rund um die Bewerbung

- 232 Die Bewerbung**
- 233 Individualität ist gefragt!
 - 234 Bewerbungsmappe
 - 235 Online-Bewerbung
 - 236 Bewerben auf Jobmessen
 - 236 Gehaltsgespräch
- 237 Wichtige Adressen**
Berufsständische Vereinigungen und Interessenverbände
- 239 Kontaktübersichten**
zur schnellen Kontaktaufnahme von Top Arbeitgebern für Ingenieurinnen und Ingenieure

Chemie, die verbindet. Damit Ingenieure lieben, die Zukunft zu gestalten.

Sie interessieren sich besonders für eine Stelle
im norddeutschen Raum?
**Prima: Auch die BASF Polyurethanes GmbH
am Standort Lemförde ermöglicht vielfältige
Einstiegschancen.**



 **BASF**

We create chemistry

Arbeiten bei BASF bedeutet viel mehr, als Sie sich vorstellen können. Beim weltgrößten Chemieunternehmen können Sie mit neuen Technologien und Lösungen die Zukunft gestalten. Ob in der Verfahrenstechnik, im Maschinenbau, in der Elektrotechnik oder im Chemieingenieurwesen – die Arbeit in einem globalen Team aus engagierten Experten bietet Ingenieurinnen und Ingenieuren wie Ihnen unzählige Möglichkeiten!

Discover the power of connected minds: www.basf.com/karriere

Der Arbeitsmarkt für Ingenieurinnen und Ingenieure in Deutschland

Autoren:

Ralf Beckmann

Claudia Suttner

www.statistik.arbeitsagentur.de

E-Mail: arbeitsmarktberichterstattung@arbeitsagentur.de

Überblick

Dieser Beitrag betrachtet die ingenieurtechnischen Tätigkeitsfelder

- Maschinen- und Fahrzeugtechnik
- Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik
- technische Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Produktion.¹

Ingenieure fanden auch 2017 einen ausgesprochen guten Arbeitsmarkt vor. Die Zahl der gemeldeten Stellen überstieg die des Vorjahres; das Nachfragehoch der Jahre 2011 bis 2013 wurde aber nicht mehr erreicht. Die Zahl der Beschäftigten ist 2017 weiter gewachsen. Gleichzeitig nahm die Zahl der Arbeitslosen, die eine Tätigkeit als Ingenieur anstrebten, trotz wachsender Absolventenzahlen ab. Nach wie vor fällt sie so gering aus, dass man von Vollbeschäftigung sprechen kann.

Besetzungsprobleme waren 2017 seltener zu beobachten als in den Vorjahren. Steigende Absolventenzahlen haben dazu geführt, dass z. B. im Maschinenbau und der Elektrotechnik nach Daten und Berechnung der Bundesagentur für Arbeit kein Fachkräftemangel mehr erkennbar ist. Die stark gewachsenen Studierendenzahlen dürften das Fachkräftepotential weiter steigen lassen und zur Bewältigung des anstehenden Generationenwechsels beitragen.²

Zahl erwerbstätiger Ingenieurfachkräfte deutlich gestiegen

Rund 1,08 Millionen Erwerbstätige verfügten 2016 nach Angaben des Statistischen Bundesamtes über einen Studienabschluss als Ingenieur in den hier betrachteten Tätigkeitsfeldern. In den letzten Jahren ist die Zahl der Erwerbstätigen deutlich gestiegen – im Vergleich zum Jahr 2007 um rund 211.000 oder knapp ein Viertel (**Abbildung 1**).

Die Zahl der als Ingenieur Arbeitenden liegt allerdings deutlich unter einer Million, da nicht jeder, der einmal ein Ingenieurstudium abgeschlossen hat, diesen Beruf aktuell ausübt: Der Mikrozensus ermittelte rund 799.000 Erwerbstätige, die als Experten in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik, der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik oder der Forschung, Entwicklung, Konstruktion oder Produktion tätig waren.

Der Großteil befand sich in einem abhängigen Beschäftigungsverhältnis. Nur fünf Prozent waren als Selbständige tätig.

Für die größte Teilgruppe der abhängig Beschäftigten – nämlich Beschäftigte, die in einem sozialversicherungspflichtigen Arbeitsverhältnis stehen – liegen differenzierte Daten aus der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit bereits für das Jahr 2017 vor. Danach waren 2017 insgesamt rund 599.000 Ingenieurfachkräfte sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Das war ein Anstieg von drei Prozent gegenüber dem Vorjahr, nachdem es bereits 2014 bis 2016 jeweils einen Zuwachs von drei bis vier Prozent gegeben hatte. Auch in den Jahren davor gab es Beschäftigungsgewinne.

Allerdings ist es nicht möglich, diese zu beziffern, da aufgrund der Umstellung auf die neue Klassifikation der Berufe genaue Vergleiche mit Jahren vor 2013 nicht möglich sind.

Überdurchschnittliche Vakanzzeiten

Selbst in der Wirtschaftskrise 2009 und erst recht in den folgenden Jahren mit guter wirtschaftlicher Lage war und ist der Ingenieurarbeitsmarkt von der Diskussion um den Fachkräftemangel geprägt. Offene Stellen signalisieren für sich allein aber noch keinen Fachkräftemangel.

Als guter Gradmesser für Schwierigkeiten bei der Suche nach Fachkräften kann die Zeit herangezogen werden, die ein Unternehmen benötigt, um einen freien Arbeitsplatz zu besetzen. Ist diese Vakanzzeit³ auffällig lang, könnte dies ein Anzeichen dafür sein, dass Unternehmen Probleme haben, in angemessener Zeit geeignete Fachkräfte zu finden, also dass entsprechende Fachkräfte fehlen.

In vielen Ingenieurfachrichtungen zeigen sich überdurchschnittliche Vakanzzeiten. Während 2017 die durchschnittliche Vakanzzeit von gemeldeten Stellen über alle Berufe⁴ 103 Tage betrug, waren Stellenangebote für Ingenieure im Schnitt bis zu 126 Tage vakant. Im Vergleich zu Jahren 2012 und 2013 scheint sich die Lage aber etwas entspannt zu haben. Damals wurden Vakanzzeiten bis hin zu 152 Tagen in der Technischen Forschung und Entwicklung verzeichnet.

Seitdem sind die Vakanzzeiten bei gemeldeten Stellen für Ingenieure tendenziell gesunken, während gleichzeitig die Vakanzzeiten berufsübergreifend angestiegen sind (**Abbildung 2**). Am zügigsten gelang 2017 die Stellenbesetzung im Tätigkeitsfeld Produktionsplanung und -steuerung. Zeitlich aufwändiger gestaltete sich dagegen die Personalsuche, wenn Ingenieure für Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik, für Maschinen- und Fahrzeugtechnik oder Forschungs- und Entwicklungsaufgaben gefragt waren.

Engpässe – in einzelnen Fachrichtungen⁵

Auf der Grundlage der Daten der Bundesagentur für Arbeit gibt es derzeit keine Anhaltspunkte für einen generellen Ingenieurmangel. Jedoch signalisieren überdurchschnittliche Vakanzzeiten und geringe Arbeitslosigkeit einen Expertenmangel in der Fahrzeugtechnik.⁶ Im Durchschnitt belief sich die Vakanzzeit hier auf 148 Tage. Gleichzeitig kamen 2017 auf 100 gemeldete Arbeitsstellen rechnerisch 168 Arbeitslose.⁷ Da in akademischen Berufen nur rund jede vierte bis fünfte offene Arbeitsstelle der Bundesagentur für Arbeit gemeldet wird, fällt diese Arbeitslosen-Stellen-Relation⁸ sehr knapp aus. Zusammen mit den geringen Arbeitslosenquoten von unter zwei Prozent, lässt dies auf einen Fachkräftemangel schließen.

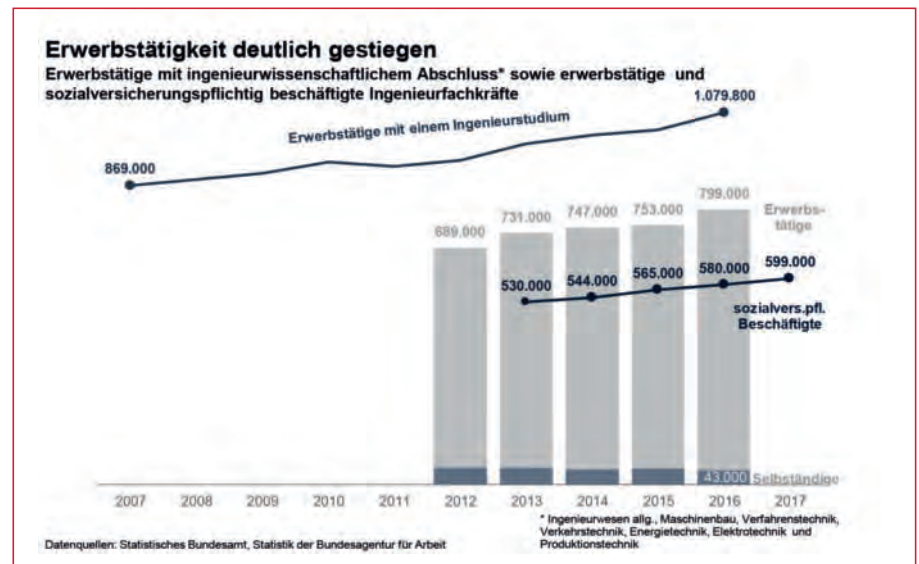


Abbildung 1

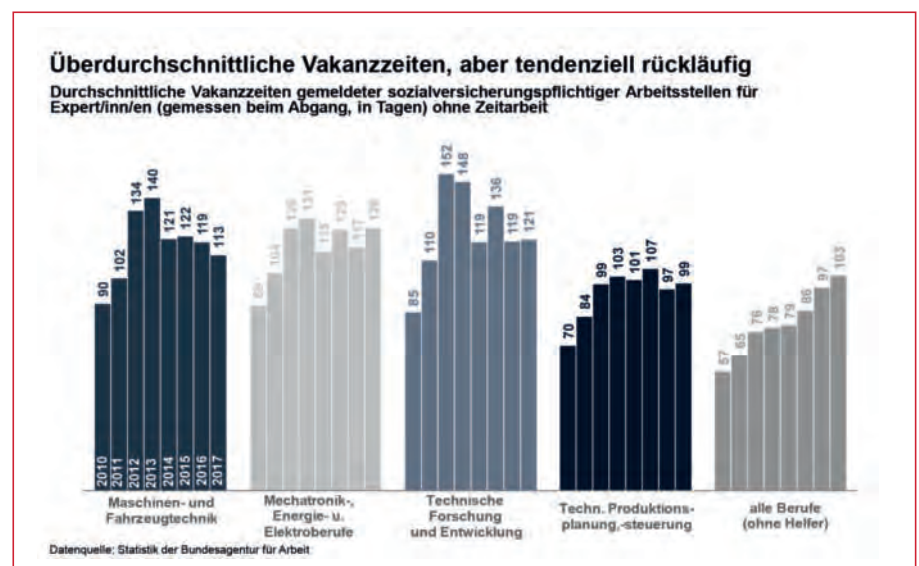


Abbildung 2

Regional betrachtet zeigten sich die Besetzungsprobleme in der Fahrzeugtechnik vor allem in Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg. Hier gibt es aufgrund der Wirtschaftsstruktur einen überdurchschnittlichen Bedarf an Ingenieuren (Automobilstandorte, Luftfahrtindustrie usw.). Dagegen ist der Bedarf, gemessen an den gemeldeten Stellenangeboten, in den neuen Ländern unerheblich.

In anderen Fachrichtungen wie dem Maschinenbau, der Elektrotechnik oder der Ver- und Entsorgung, hat sich die Suche nach Fachkräften in letzter Zeit entspannt. Dies schlägt sich statistisch in gesunkenen Vakanzzeiten nieder. Offensichtlich führen die gestiegenen Absolventenzahlen dazu, dass Unternehmen ihre offenen Stellen wieder leichter besetzen können.

Maschinen- und Fahrzeugtechnik

Der Arbeitsmarkt zeigt sich für Ingenieure der Maschinen- und Fahrzeugtechnik nach wie vor sehr positiv. Die Zahl der Beschäftigten ist weiter leicht gewachsen. Die Arbeitslosigkeit bewegt sich auf Vollbeschäftigungsniveau und ist weiter rückläufig. Die Zahl der gemeldeten Stellen nahm dagegen zu. In der Fahrzeugtechnik gab es, wie in den Vorjahren, vor allem im Süden und Westen Deutschlands Schwierigkeiten, offene Stellen in angemessener Zeit zu besetzen. Im Gegensatz dazu zeigte sich im Maschinenbau eine Entspannung der Fachkräfteknappheit, wozu vor allem gestiegene Absolvierungszahlen beigetragen haben. In den kommenden Jahren dürfte sich die Zunahme des universitären Nachwuchses positiv auf die Beseitigung noch vorhandener Engpässe auswirken.

Großes Beschäftigungsfeld mit zuletzt nur noch leichtem Wachstum

Rund 265.000 Maschinen- und Fahrzeugtechnik-Experten, deren Anforderungsprofil einer mindestens vierjährigen Hochschulausbildung oder vergleichbaren Kompetenzen entspricht, waren 2016 in Deutschland als Angestellte, Selbständige oder Beamte tätig. Für die größte Teilgruppe – die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten – weist die Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit für 2017 rund 126.000 Personen aus. Das war ein Zuwachs von zwei Prozent gegenüber dem Vorjahr. Der Beschäftigungsaufbau hat damit 2017 wieder an Dynamik gewonnen, nachdem er im vergangenen Jahr mit einem Prozent unterdurchschnittlich ausfiel.

Den Beschäftigungsschwerpunkt des Berufsfeldes bilden mit fast 81.000 beschäftigten Personen und einem Anteil von knapp zwei Dritteln der Maschinenbau und die Betriebstechnik. Dieser lässt sich in drei Teilbereiche gliedern: Gut 50.000 Ingenieurfachkräfte gestalten und optimieren – beispielsweise als Maschinenbau- oder Verfahreningenieur – im Maschinenbau und in der Betriebstechnik Produktionsabläufe oder entwickeln und konstruieren Maschinen und Fertigungsanlagen. Rund 18.000 sind im Technischen Service und der Instandhaltung tätig und weitere 12.500 nehmen in erster Linie Führungsaufgaben wahr (**Abbildung 3**).

In Berufen der Fahrzeugtechnik waren 2017 gut 45.000 Experten sozialversicherungspflichtig beschäftigt, mit 27.000 die meisten in der Kraftfahrzeugtechnik. Es folgt als weiterer, zahlenmäßig nicht zu unterschätzender Tätigkeitsbereich die Luft- und Raumfahrttechnik mit knapp 10.000 Ingenieuren. Hinzu kommen nicht ganz 8.000 Inge-



Abbildung 3

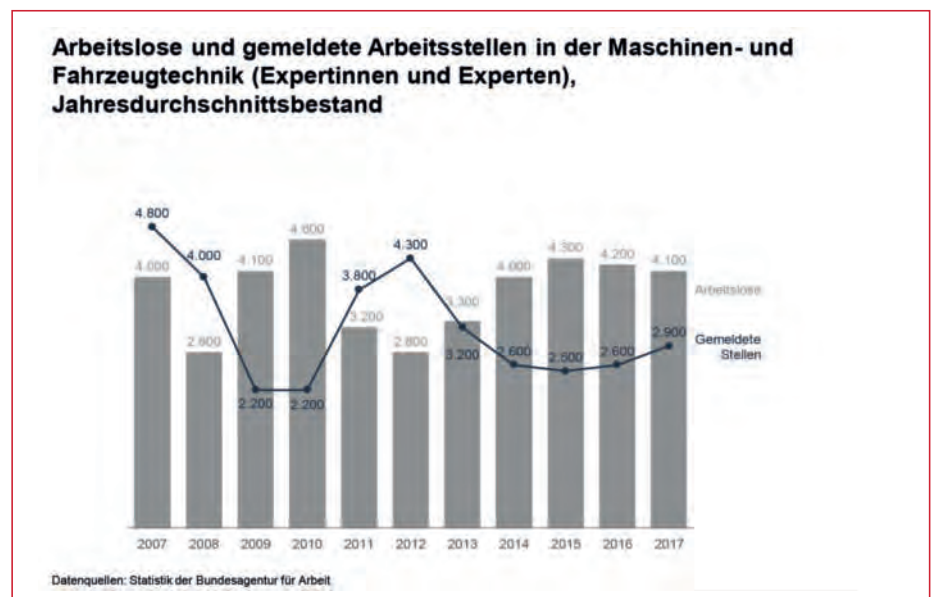


Abbildung 4

niere, die in der Fahrzeugtechnik mit Leitungsfunktionen betraut sind.

Sonstige kleinere Tätigkeitsfelder sind der Schiffbau, die Land- und Baumaschinentechnik und die Zweiradtechnik.

Wiederholt etwas mehr Stellenmeldungen als im Vorjahr

Wie im Vorjahr ist die Zahl der gemeldeten Stellen 2017 leicht gestiegen, nachdem sie von 2013 bis

2015 kontinuierlich rückläufig war. Rund 8.500 Stellenmeldungen gingen im Jahresverlauf bei der Bundesagentur für Arbeit ein, neun Prozent mehr als im Vorjahr. Monatsdurchschnittlich hatte die öffentliche Arbeitsvermittlung 2.900 Stellen im Angebot (**Abbildung 4**).

Vom Hoch der Jahre 2011 und 2012 sowie 2007 und 2008 ist die aktuelle Nachfrage damit noch weit entfernt. Dabei könnte aber auch eine Rolle spielen, dass Unternehmen, die in der Vergangenheit Schwierigkeiten mit der Besetzung von freien

Arbeitsplätzen hatten, ihre Vakanzen seltener melden, weil sie geringe Realisierungschancen über die öffentliche Arbeitsvermittlung sehen.

Arbeitslosigkeit auf Vollbeschäftigungsniveau

Die Zahl der Arbeitslosen war 2017 weiter leicht rückläufig. Rund 4.100 Arbeitslos suchten im Jahresdurchschnitt eine Arbeit als Experte der Maschinen- oder Fahrzeugtechnik. Das waren drei Prozent weniger als im Vorjahr. Bezogen auf alle im Maschinen- und Fahrzeugbau Tätigen lag die Arbeitslosenquote unter zwei Prozent. Damit befindet sich die Arbeitslosigkeit auf einem Niveau, welches Vollbeschäftigung entspricht.⁹

Hohes Interesse am Studienfach

Im Prüfungsjahr 2016 beendeten rund 37.000 Absolventen erfolgreich ihr Studium im Studienbereich Maschinenbauwesen, Verfahrenstechnik (Abbildung 5). Das waren vier Prozent weniger als im Vorjahr. Erstmals seit 2003 ist damit die Absolventenzahl im Vorjahresvergleich nicht mehr weiter angestiegen. Trotzdem ist die Zahl der erfolgreichen Prüfungsteilnehmer nach wie vor sehr hoch. Im Vergleich zum Jahr 2007 hat sie sich mehr als verdoppelt.

Zwar sind bislang noch nicht so viele Berufseinsteiger auf dem Arbeitsmarkt angekommen, weil viele Bachelorstudierende erst nach einem sich anschlie-

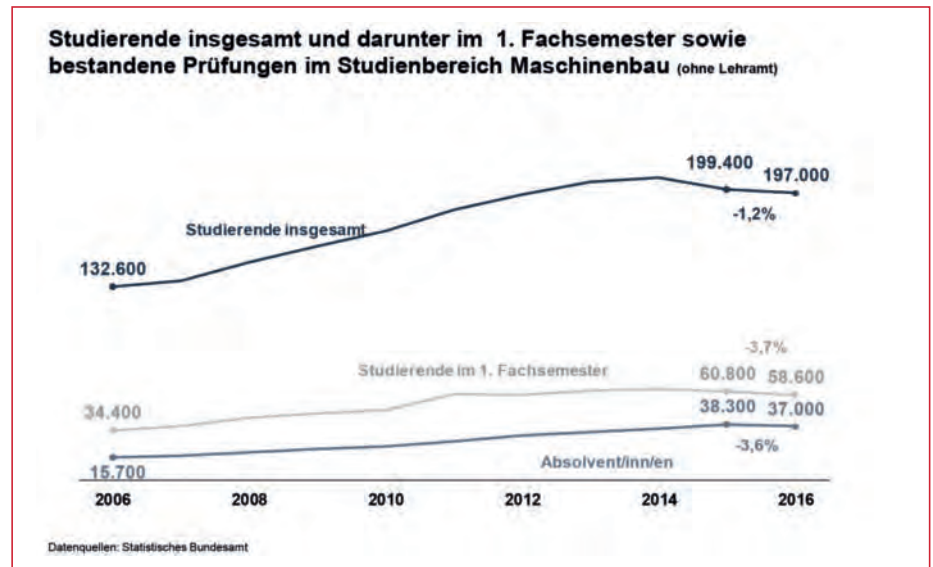


Abbildung 5

Benden Masterstudium eine Beschäftigung suchen. Gleichwohl war die Zahl der tatsächlichen Berufseinsteiger 2017 schätzungsweise immerhin um ein Drittel höher als vor zehn Jahren (+5.000 Personen). Neben dem Studienbereich Maschinenbau, Verkehrstechnik wurden noch 5.400 erfolgreiche Prüfungen im Studienbereich Verkehrstechnik, Nautik absolviert.

In den nächsten Jahren kann weiterhin mit vielen Absolventen gerechnet werden. Auch wenn die Zahl der Neueinschreibungen 2016/17 vier Pro-

zent kleiner ausfiel als im Vorjahr, bewegte sie sich, wie in den Vorjahren, mit rund 59.000 Studienanfängern auf einem hohen Niveau. Insgesamt waren 197.000 Studierende im Studienbereich Maschinenbau, Verfahrenstechnik eingeschrieben, um die Hälfte mehr als 2006. Daneben studierten 29.000 junge Menschen Verkehrstechnik, Nautik.

Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik

Die Arbeitsmarktsituation für Experten der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik stellt sich gut dar. Arbeitslosigkeit spielt so gut wie keine Rolle. So war die Arbeitslosenquote in den letzten Jahren durchweg geringer als drei Prozent. Die Zahl der gemeldeten Stellen ist 2017 wiederholt deutlich gestiegen. Die Beschäftigung stagnierte in den letzten Jahren, hat aber 2017 leicht zugenommen. Das gewachsene Interesse an einem Studium der Elektrotechnik kommt mittlerweile merklich der Deckung des Fachkräftebedarfs zugute. Bundesweite Engpässe zeigten sich 2017 nach Daten der Bundesagentur für Arbeit nicht mehr. Die hohe Zahl an Studierenden dürfte auch in den nächsten Jahren zu einer Erhöhung des Fachkräftepotenzials beitragen.

Zahl der Beschäftigten nach Wachstumspause geringfügig gestiegen

Nach letzten Angaben des Mikrozensus waren 2016 mehr als 172.000 Experten der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik in Deutschland tätig. Sieben Prozent von ihnen übten die Arbeit als Selbständige aus. Mit 160.000 Personen befand sich die große Mehrheit in einem abhängigen Beschäftigungsverhältnis als Angestellte, Beamte oder Minijobber beispielsweise neben einem Studium.

Die Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit, für die bereits Daten für das Jahr 2017 vorliegen, weist im Feld der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik rund 86.000 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Experten aus. Gegenüber den Vorjahren zeigt sich die Beschäftigtenzahl damit leicht erhöht, nachdem sie seit 2013 eher stagniert hatte. (Abbildung 6) Vergleiche mit den

Jahren vor 2013 sind aufgrund der Umstellung auf die „Klassifikation der Berufe 2010“ nicht möglich. Aussagen zu Entwicklungstrends können aber getroffen werden, wenn man stattdessen die ähnlich gefasste Berufsgruppe der Elektroingenieure betrachtet: Hier ist die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von 2004 bis 2011 um elf Prozent gesunken.

Damit gehören Elektroingenieure zu den wenigen Berufsgruppen, bei denen die Beschäftigtenzahl langfristig rückläufig ist. Es scheint, als ob die geringen Absolventenzahlen in den Jahren vor und nach der Jahrhundertwende dazu führten, dass Beschäftigungsmöglichkeiten nicht ausgeschöpft wurden. Darüber hinaus kann von einer zunehmenden Verlagerung von der Elektrotechnik hin zur (technischen) Informatik ausgegangen werden. In der Zusammenschau betrachtet ist das Berufsfeld Informatik/Informations- und Elektrotechnik merklich gewachsen.

Trotz gestiegener Nachfrage gelingt die Stellenbesetzung schneller

Die Zahl der gemeldeten Stellen ist 2017 wiederholt deutlich gestiegen, nachdem die Nachfrage in den Jahren 2013 bis 2015 verhalten ausfiel. Im Jahresdurchschnitt 2017 waren 3.900 Stellenangebote gemeldet, 18 Prozent mehr als im Vorjahr. Der Zugang an neuen Stellenofferten, der besser das Nachfragevolumen eines Jahres beschreibt, belief sich auf 10.000 Stellenangebote. Das waren sieben Prozent mehr als im Vorjahreszeitraum.¹⁰

Wenige Arbeitslose

Die Zahl der Arbeitslosen, die 2017 eine Expertentätigkeit in der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik anstrebten, ist gegenüber 2016 nochmals deutlich gesunken (-8 Prozent). Rund 3.400 Arbeitslose waren 2017 gemeldet. Gegenüber 2007 war das etwa ein Viertel weniger (**Abbildung 7**). Die Arbeitslosenquote, bezogen auf alle Erwerbspersonen, lag bei zwei Prozent. Sie bewegte sich damit auf Vollbeschäftigungsniveau.

Interesse am Ingenieurstudium auf hohem Niveau stabil

Nachdem die Zahl der erfolgreichen Prüfungen im Studienbereich Elektrotechnik seit 2002 kontinuierlich angestiegen war, ging sie im Jahr 2016 leicht zurück. Rund 15.000 Studierende legten ihr Examen ab, knapp ein Prozent weniger als im Vorjahr. Der Anteil der Absolventinnen lag bei gerin- gen elf Prozent.

Etwas mehr als die Hälfte der Prüflinge erwarb (zunächst) einen Bachelorabschluss. Drei von vier dieser Bachelorabsolventen streben ein weiteres (Master-)Studium an und stehen damit dem Arbeitsmarkt erst etwas später zur Verfügung.¹¹ Der Anteil derjenigen, die 2016 eine Masterprüfung ablegten, ist im Vergleich zum Vorjahr von 35 auf 37 Prozent gestiegen. Deshalb dürfte die Zahl der Ingenieure, die mit ihrem gerade erworbenen Abschluss eine Arbeit aufnehmen wollen, im Gegensatz zur Zahl der Prüfungen gegenüber dem Vorjahr gestiegen sein.

Nicht zuletzt die guten Arbeitsmarktperspektiven dürften dazu geführt haben, dass sich seit 2007 wieder mehr und mehr junge Menschen für die Aufnahme eines Studiums der Elektrotechnik entschieden haben. Im Studienjahr 2016/17 schrieben sich 28.000 Technikinteressierte neu ein. Das waren etwa viele wie im Vorjahr. Insgesamt verzeichnete der Studienbereich Elektrotechnik 2016/17 mit rund 85.000 Studierenden die höchste Studierendenzahl seit 1995 (**Abbildung 8**).

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Expertinnen und Experten in Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik

30. Juni 2017

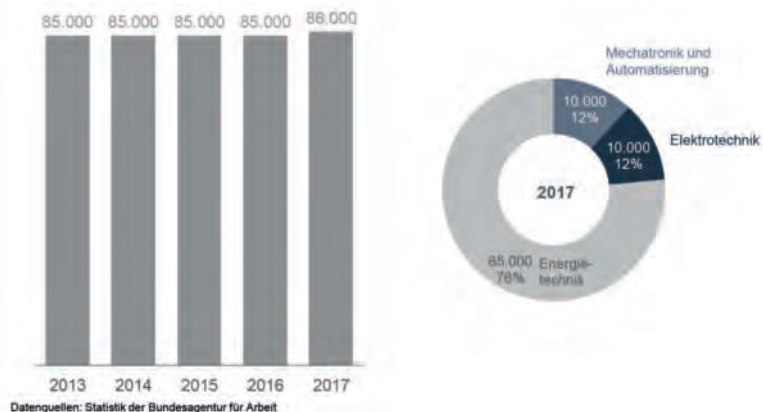


Abbildung 6

Arbeitslose und gemeldete Arbeitsstellen in der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik (Expertinnen und Experten), Jahresdurchschnittsbestand



Abbildung 7

Studierende insgesamt und darunter im 1. Fachsemester sowie bestandene Prüfungen im Studienbereich Elektrotechnik (ohne Lehramt)

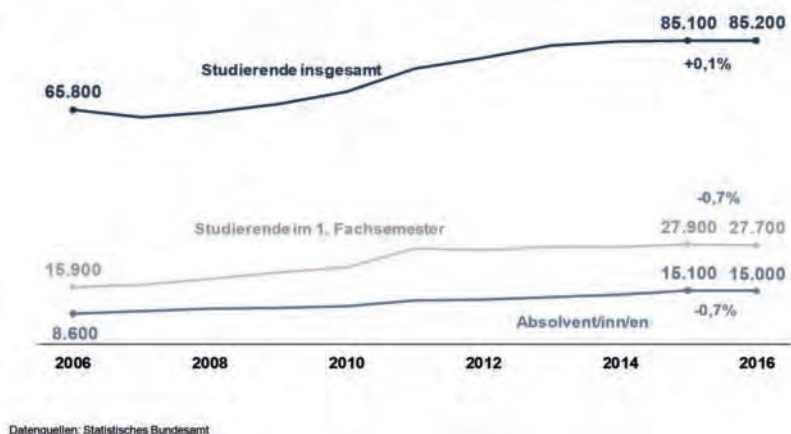


Abbildung 8

Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Produktion

Neben den in den vorangehenden Kapiteln beschriebenen Tätigkeitsfeldern finden Ingenieure vielfältige Einsatzbereiche in der Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Produktion. Hier entwickeln sie zum Beispiel Produkte, technische Verfahren oder Technologien, sind in der Grundlagenforschung tätig, organisieren und überwachen den Betrieb von Anlagen und Fertigungsprozessen oder arbeiten an Aufgabenstellungen wie Kosteneffizienz, Qualitätssicherung und Prozess- und Produktsicherheit.

Typisch für dieses Feld sind Tätigkeitsbezeichnungen wie Forschungs- und Entwicklungsingenieur, Projektingenieur, Konstruktionsingenieur, Qualitätsingenieur oder Wirtschaftsingenieur. Gerade die Verbindung von technischem Knowhow und betriebswirtschaftlichem Sachverstand, die kennzeichnend für die letztgenannte Berufsgruppe ist, hat an Stellenwert gewonnen.

Als Führungskräfte sind Ingenieure darüber hinaus in produzierenden Unternehmen unter anderem für die Steuerung der Fertigung im Hinblick auf Quantität und Qualität, Termintreue und Effizienz verantwortlich.

Diese hochqualifizierten Technik-Experten zählen zu den gefragten Fachkräften am deutschen Arbeitsmarkt. Dies zeigt sich in einer dynamisch gewachsenen Beschäftigung. Die Arbeitslosigkeit war 2017 nach wie vor gering. Die Zahl der gemeldeten Stellen lag deutlich über dem Vorjahr. Stark gestiegene Studierendenzahlen dürften in den nächsten Jahren zu einer spürbaren Erhöhung des Fachkräftepotenzials beitragen.

Forschung und Entwicklung als wichtiges und stark wachsendes Arbeitsfeld

In den Tätigkeitsfeldern Technische Forschung und Entwicklung¹² einerseits und der Produktion und Konstruktion andererseits waren 2017 insgesamt 387.000 Ingenieurfachkräfte sozialversicherungspflichtig beschäftigt.

Von ihnen waren mehr als 214.000 Ingenieure vorwiegend mit Forschen und Entwickeln betraut, darunter fünf Prozent als Führungskräfte (**Abbildung 9**). In der Produktionsplanung und -steuerung sowie der Konstruktion waren 173.000 Ingenieure beschäftigt. Fast jeder zweite Ingenieur übte hier Leitungsaufgaben aus, während fast jedem Dritten

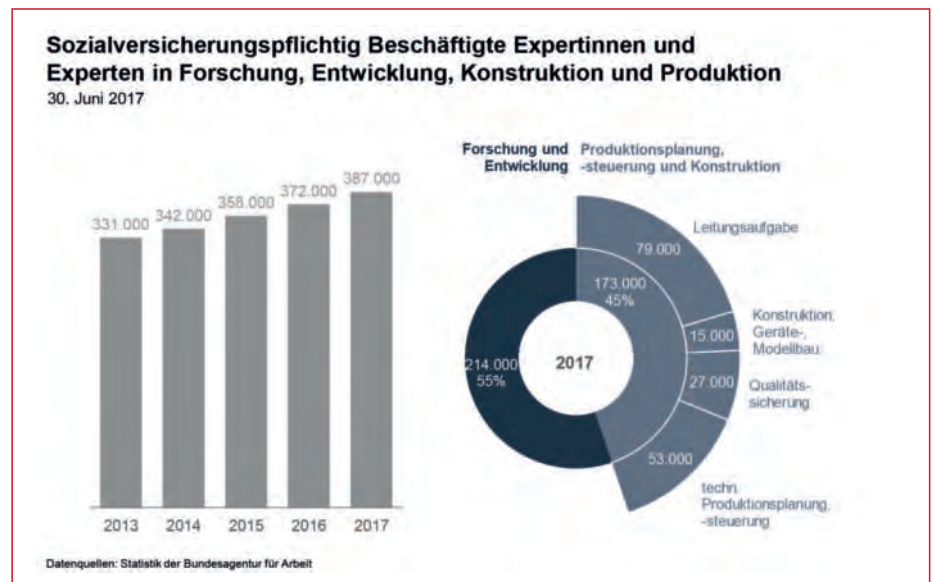


Abbildung 9



Abbildung 10

als Arbeitsplanungs-, Betriebs-, Fertigungs- oder Wirtschaftsingenieur fachliche Verantwortung in der Produktion übertragen war. Für weitere 15 Prozent stand die technische Qualitätssicherung im Mittelpunkt der Berufsausübung. Ferner waren acht Prozent als hochqualifizierte Fachkräfte in der Konstruktion oder im Gerätebau tätig.

2017 war, wie in den Vorjahren, ein deutliches Beschäftigungsplus zu verzeichnen. Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Zahl der Ingenieurarbeitsplätze um 15.000 (+4 Prozent).

Der Zuwachs geht mit 10.000 Beschäftigten vor allem auf das Konto von Forschung und Entwicklung. Hier dürften sich Investitionen in Zusammenhang mit Industrie 4.0, alternative Antriebe oder autonomes Fahren u. ä. widerspiegeln. Differenzierte Aussagen zur längerfristigen Entwicklung der Beschäftigtenzahlen sind aufgrund der Umstellung der Klassifikation der Berufe nicht möglich. Die Richtung der Entwicklung ist aber eindeutig: Auch in den Jahren vor 2013 gab es kräftige Zuwächse.

Stellenmeldungen leicht im Plus

Monatsdurchschnittlich hatte die öffentliche Arbeitsvermittlung rund 2.600 Stellenangebote im Portfolio (**Abbildung 10**). Damit hat sich der Stellenbestand erneut deutlich erhöht (+20 Prozent). Im Laufe des Jahres wurden 8.200 Stellenangebote neu gemeldet, das waren 14 Prozent mehr als im Vorjahr. Die meisten Offerten richteten sich dabei an Kräfte in der technischen Produktionsplanung und -steuerung.

Arbeitslosigkeit auf niedrigem Niveau

Jahresdurchschnittlich waren 7.100 Personen arbeitslos. Die Arbeitslosenzahl hat sich damit gegenüber dem Vorjahr weiter leicht verringert (-6 Prozent) und setzt den Trend seit 2014 fort. Die Arbeitslosenquote fiel mit unter zwei Prozent weiterhin sehr gering aus.

Zahl der Studierenden deutlich gewachsen

Die Zahl der jungen Menschen, die erfolgreich ein Wirtschaftsingenieur-Studium oder ein Studium des Allgemeinen Ingenieurwesens abgeschlossen haben, verzeichnete in den vergangenen Jahren einen steten Aufwärtstrend (**Abbildung 11**). Rund 20.200 schlossen 2016 ein Studium als Wirtschaftsingenieur ab und weitere 8.400 ein Studium des Allgemeinen Ingenieurwesens.¹³ Das war ein Zuwachs von vier bzw. fünf Prozent gegenüber dem Vorjahr. Mittlerweile wird in drei von fünf Prüfungen ein Bachelorabschluss erworben.

Insgesamt waren rund 109.000 junge Menschen 2016/17 für ein Studium des Wirtschaftsingenieurwesens eingeschrieben. Gleichzeitig wies die Hochschulstatistik 47.000 Studierende der Allgemeinen Ingenieurwissenschaften aus. Das waren jeweils zwei Prozent mehr als im Vorjahr und so viele wie noch nie. Im Bereich des Wirtschaftsingenieurwesens hat dabei der ingenieurwissenschaftliche Schwerpunkt erheblich an Bedeutung gewonnen.¹⁴ Wählte im Jahr 2009 nur etwa jeder Vierte diesen Schwerpunkt, so war es 2016/17 bereits deutlich mehr als jeder Zweite.

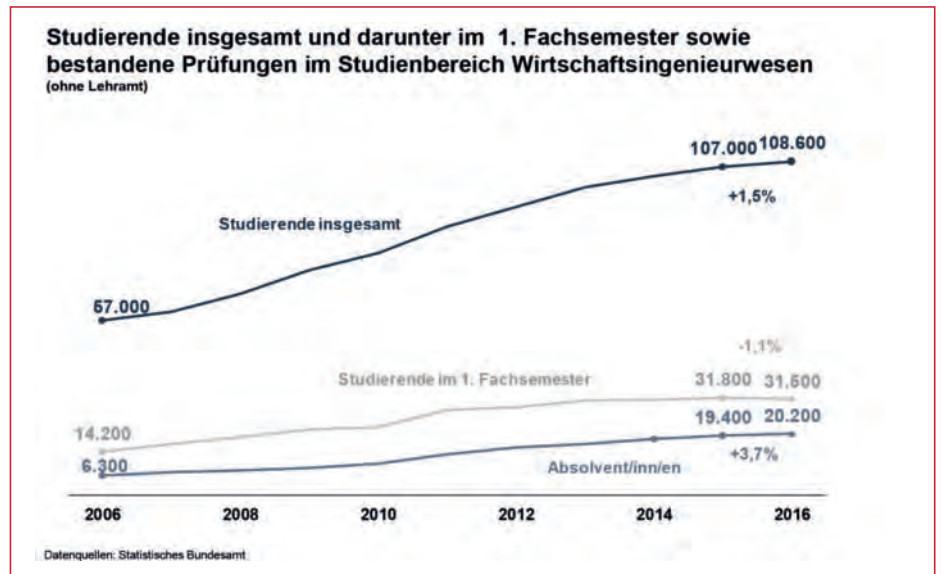


Abbildung 11

Literatur und Hinweise

- ¹ Berufshauptgruppen 25, 26 und 27 Klassifikation der Berufe 2010. Damit ist nicht das gesamte ingenieurwissenschaftliche Spektrum abgedeckt. Nicht berücksichtigt sind hier zum Beispiel Ingenieure in Bergbau und Hüttenwesen, in Bauwesen und Architektur, Chemietechnik oder Medizintechnik.
- ² vgl. auch BIBB Report 3/2016.
- ³ Die Zeitspanne zwischen dem vom Arbeitgeber gewünschten Besetzungs termin und der tatsächlichen Abmeldung eines Stellenangebotes bei der Arbeitsvermittlung
- ⁴ Sozialversicherungspflichtige Arbeitsstellen ohne Helfer und ohne gemeldete Stellen von Zeitarbeitsunternehmen.
- ⁵ Vgl.: Bundesagentur für Arbeit: Der Arbeitsmarkt in Deutschland – Fachkräfteengpassanalyse Dezember 2017. www.statistik.arbeitsagentur.de > Arbeitsmarktberichte > Fachkräftebedarf
- ⁶ Berufsuntergruppe 2521 (KldB 2010). Angegebene Werte beziehen sich auf die entsprechenden Berufsgruppen dazu, dass Unternehmen ihre offenen Stellen wieder leichter besetzen können.
- ⁷ Bei Berechnung der Arbeitslosen-Stellen-Relation und der Vakanzzeit sind keine Stellenangebote von Zeitarbeitsunternehmen berücksichtigt.
- ⁸ Anzahl von Arbeitslosen, die rechnerisch auf eine gemeldete Arbeitsstelle kommen.
- ⁹ Zur Berechnung der berufsspezifischen Arbeitslosenquote siehe „Hinweise zu statistischen Angaben“
- ¹⁰ ohne Helfer und ohne gemeldete Stellen von Zeitarbeitsunternehmen.
- ¹¹ Quelle: DZHW: Forum Hochschule 1/2016 Hochschulabschlüsse nach Bologna
- ¹² Berufe in der technischen Forschung und Entwicklung, soweit sie nicht bei den Berufen in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik bzw. der Mechatronik, Energie- und Elektrotechnik erfasst sind. Berufsgruppe 271 KldB 2010
- ¹³ Für eine Berufstätigkeit in Forschung, Entwicklung, Konstruktion oder Produktion kann der Zugang natürlich auch über andere als die hier beschriebenen Ingenieurfächer erfolgen (z. B. Maschinenbau/Verfahrenstechnik). Die Entwicklungen in diesen Studienbereichen wurden in den vorhergehenden Abschnitten beschrieben.
- ¹⁴ Differenzierte Betrachtung von Schwerpunkten ab 2009 möglich.

CEMEX Deutschland AG

Erfahrungsbericht eines Trainees von CEMEX

„Für mich ist die Zeit als Trainee bei CEMEX eine sehr spannende und lehrreiche Zeit. Täglich werde ich mit neuen, interessanten Themen konfrontiert und lerne viele nette Kollegen im Unternehmen kennen. All diese Dinge sind für mich ein wichtiger Grundstein in meine Zukunft bei CEMEX.“

Stephanie Rieß absolviert seit 5/2018, nach ihrem erfolgreich absolvierten Masterstudium der Fachrichtung „Verfahrenstechnik“, das Trainee-Programm in unserem Unternehmen mit dem Schwerpunkt Environment.

„Seit dem 1.5.2018 bin ich bei CEMEX als Trainee unterwegs. In den ersten Monaten des Programms habe ich viele verschiedene Bereiche und Abteilungen in den unterschiedlichen Geschäftsfeldern durchlaufen und kennengelernt. Während der Rotation sind mir Projekte zugeteilt worden, die ich zum Teil komplett selbstständig bearbeitet habe.

Durch die umfangreichen Einblicke, kann ich interne Vorgänge und Zusammenhänge des Unternehmens besser verstehen und habe bisher

einen sehr guten und spannenden Überblick in die komplexe Baustoffbranche erhalten.

Das Trainee-Programm ist auch dazu da, meine eigenen Stärken und Schwächen noch besser kennenzulernen und diese zu fördern und somit mich weiter zu entwickeln. Sehr hilfreich dabei ist ein breites Spektrum an Schulungsmöglichkeiten bei CEMEX.

Während des Programms erfolgt ein steter Austausch mit den anderen Trainees und man findet immer ein offenes Ohr bei seinem Vorgesetzten und Mentor.

Was mir besonders gut gefällt, ist die Akzeptanz und die Unterstützung der Kollegen, es ist egal in welchen Bereichen ich bin, ich werde immer sehr herzlich aufgenommen und überall unterstützt.

Ich fühle mich bei CEMEX richtig wohl und kann dieses Traineeprogramm jedem Absolventen, der Karriere machen möchte, wärmstens empfehlen.“

Von Stephanie Rieß

ZUKUNFT: CEMEX



Wir suchen eine/einen

**TRAINEE FÜR UNSER
FÜHRUNGSKRÄFTE-
ENTWICKLUNGSPROGRAMM**

Unser einjähriges Trainee-Programm wendet sich an Absolventen der **Betriebswirtschaftslehre**, der **Wirtschaftswissenschaften**, der **Produktions- oder Fertigungstechnik** sowie des **Wirtschaftsingenieurwesens**, des **Bauingenieurwesens** und des **Maschinenbau**.

Sie erhalten Kenntnisse in allen operativen Bereichen des Konzerns aber auch in dem vorher festgelegten Vertiefungsbereich. Wir bieten ein attraktives Traineegehalt, monetäre Leistungen und einen unbefristeten Arbeitsvertrag.

CEMEX Deutschland AG

Human Resources Ganna Gardner • Frankfurter Chaussee • 15562 Rüdersdorf
Tel. 033638 54 1737 • ganna.gardner@cemex.de • www.cemex.de

www.cemex.de

Schluchseewerk AG

Ein Paradies für Techniker



Der Schluchsee – ein riesiges Wasserreservoir zur umweltfreundlichen Erzeugung von Energie und Namensgeber unseres Unternehmens.

Wer sich dem Ingenieurwesen verschrieben hat, wessen Passion das Bauen und Konstruieren ist oder wer sich auch einfach nur für Technik interessiert, findet bei der Schluchseewerk AG sein persönliches Paradies: massive Stauanlagen, unzählige und kilometerweite Untertagebauwerke der besonderen Art, gewaltige Turbinen, Pumpen, Generatoren und Hochspannungsanlagen – die Liste der Schmankerl für jeden Techniker oder Ingenieur ist nahezu unendlich. Denn die Schluchseewerk AG baut und betreibt im Südschwarzwald Pumpspeicher- und Laufwasserkraftwerke. Darunter finden sich die größten und modernsten ihrer Art.

Magnet für viele Fachrichtungen

Nicht ohne Grund arbeiten fast 100 erfahrene und junge Ingenieure und Meister beider Geschlechter hier Hand in Hand zusammen. Vor allem aus den Fachrichtungen

- Bautechnik
- Elektrotechnik
- Umweltingenieurwesen und
- Maschinenbau, aber auch
- Betriebswirtschaft

wird das Wissen und Können junger und erfahrener Expertinnen und Experten täglich neu abgefragt und einbezogen. Denn es gibt ständig viel zu tun: Revisionen planen und durchführen, neueste Technik implementieren oder Projekte planen und durchführen: nahezu jeder Tag bringt neue, spannende Herausforderungen mit sich, die den Studienabsolventen begeistern.

Das Plus für jede Referenz

Bei der Schluchseewerk AG aktiv mitgewirkt zu haben gilt als hervorragende Referenz für Techniker. Denn hier ist fundiertes Basiswissen ebenso wichtig, wie technische Kreativität und modernstes Engineering-Know-how.

Der Einstieg ist einfach

Die Schluchseewerk AG bietet Interessierten mehrere Möglichkeiten für einen Einstieg:

- Praktikum / Werkstudententätigkeit
- Abschlussarbeiten
- Duales Studium in BWL Industrie und Maschinenbau
- Ausbildung
- Direkteinstieg

Ganz gleich, wie: wer das Besondere sucht und tatsächlich umsetzen will, der sollte nicht zögern und den Kontakt zur Schluchseewerk AG aufnehmen. Alle Informationen dazu und mehr unter www.schluchseewerk.de



Das Kavernenkraftwerk Wehr zählt mit einer Leistung von 910 MW zu den größten Pumpspeicherkraftwerken in Europa.



SCHLUCHESEWERK AKTIENGESELLSCHAFT

Säckinger Straße 67

79725 Laufenburg (Baden)

Telefon: +49 (0)7763 9278-0

Telefax.: +49 (0)7763 9278-70299

E-Mail: info@schluchseewerk.de

UNSER SPIELPLATZ MISST 500 km²

Hier können sich
INGENIEURE
perfekt austoben:

Gewaltige **MASCHINEN**, riesige
BAUWERKE und komplexe
UNTERTAGEANLAGEN
warten auf Sie -

ZEIGEN SIE IHR KÖNNEN!

Wir freuen uns auf
Studenten (m/w) der Bereiche:

- Maschinenbau
- Elektrotechnik
- Hoch- und Tiefbau

und andere Studiengänge

Auch für Praktika, duale Studien
oder Abschlussarbeiten



Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure e.V.

Wirtschafts- ingenieure –

Gesuchte Generalisten an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Technik

Zunehmende Komplexität der Prozesse und Produkte in Industrie und Wirtschaft verlangt heute nach Entscheidern und Führungskräften, die neben der Übernahme von Spezialaufgaben auch eine integrierende Funktion übernehmen und bei der Steuerung der Geschäfte die Gesamtheit eines Unternehmens im Blick haben. Diese Funktion erfordert das Verständnis sowohl der technischen als auch der wirtschaftlichen Unternehmensprozesse. Wirtschaftsingenieure sind für solche Aufgaben bestens vorbereitet, denn während des Studiums werden sie interdisziplinär zu flexibel einsetzbaren Generalisten ausgebildet, die in Unternehmen an Schnittstellenpositionen eine integrierende Funktion übernehmen. Seit der Einführung vor mehr als 90 Jahren hat sich diese Studienrichtung zu einer Erfolgsgeschichte entwickelt, was sich in einer stetig hohen Nachfrage aus der Praxis und steigenden Studierendenzahlen sowie einer wachsenden Anzahl an Ausbildungsstätten und Fachrichtungen widerspiegelt.

Die Umstellung der traditionellen Studiengänge und Diplom-Abschlüsse auf die aktuellen Studiengangstrukturen gemäß der Bologna-Reform und auf die Abschlüsse Bachelor und Master sind



Verband Deutscher
Wirtschaftsingenieure e.V.

Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure e.V.

VWI-Geschäftsstelle

Hermann-Köhl-Straße 7, 28199 Bremen

Telefon: +49 (0)421 9601510, Fax: +49 (0)421 9601511

E-Mail: info@vwi.org

Internet: www.vwi.org

VWI – das Netzwerk der Wirtschaftsingenieure

mittlerweile in allen deutschen Hochschulen und Universitäten vollzogen. Weitere Anpassungen von Inhalten und Strukturen finden jedoch im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses weiterhin statt, um zum einen die traditionell hohe Qualität der Wirtschaftsingenieurausbildung zu erhalten und zum anderen die Studierbarkeit in den neuen Studienstrukturen sicherzustellen.

Vielfältige Tätigkeitsfelder für Wirtschaftsingenieure

Wirtschaftsingenieuren steht aufgrund der interdisziplinären Ausbildung und der Fülle an Spezialisierungsmöglichkeiten ein weites Spektrum an Berufsfeldern offen. Die Anforderungen der Wirtschaft und somit auch die Arbeitsgebiete der Wirtschaftsingenieure unterliegen allerdings einem stetigen Wandel. Auf Grund der vielseitigen Ausbildung besitzen Wirtschaftsingenieure die besten Voraussetzungen, die erforderlich sind, um sich in kurzer Zeit auf neue Berufsfelder und Arbeitsinhalte einzustellen.

Das größte Betätigungsfeld bietet sich dem Wirtschaftsingenieur nach wie vor in der Industrie, aber auch im Handel und im Dienstleistungssektor besteht eine signifikante Nachfrage nach Spezialisten mit breitem akademischem Hintergrund. Grundsätzlich sind Wirtschaftsingenieure heute in fast allen Branchen und Unternehmensbereichen anzutreffen, es lassen sich jedoch bevorzugte Tätigkeitsfelder identifizieren.

Wirtschaftsingenieure arbeiten vornehmlich in der Produktion, in der Transport- und Logistikbranche, im Marketing/Vertrieb sowie im Controlling und in der Beratung. Eine große Zahl von Wirtschaftsingenieuren erreicht schon nach kurzer Zeit leitende Positionen in Unternehmen, wo sowohl technologisches Wissen als auch wirtschaftliches Einschätzungsvermögen sowie strategisches Denken gefragt sind.

Die Arbeitsfelder von Bachelorabsolventen unterscheiden sich ersten Untersuchungen zufolge grundsätzlich nicht wesentlich von denen der Master- bzw. Diplomabsolventen. Der Schwerpunkt liegt bei Bachelorabsolventen jedoch mehr auf operativen Aufgaben und weniger auf (Personal-) Führungsaufgaben. Nur in wenigen Bereichen werden Bachelorabsolventen nicht eingestellt, vor allem



Young High Potentials des VWI-Netzwerkes treffen sich regelmäßig, um Erfahrungen auszutauschen, zu Netzwerken und dabei alte Freunde wiederzusehen.

in der Forschung an Hochschulen, wo aufgrund der jeweiligen gesetzlichen Regelungen der Länder im öffentlichen Bereich nur Absolventen mit Master- bzw. Diplomabschluss beschäftigt werden.

Das Netzwerk: Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure e.V. (VWI)

Der VWI e.V. (www.vwi.org) ist der Berufsverband der deutschen Wirtschaftsingenieure. Wichtigste Aufgaben sind die Profilierung des Wirtschaftsingenieurs und Sicherstellung der Ausbildungsqualität in diesem Berufsfeld. Der Verband bietet seinen Mitgliedern ein persönliches Netzwerk für den interdisziplinären Austausch. Hier finden Wirtschaftsingenieure vielfältige Anregungen, die ihnen helfen, als integrative Fach- und Führungskräfte erfolgreich zu sein. Studenti-



Frauen haben als Wirtschaftsingenieurinnen ausgezeichnete Karriere-chancen (Bild: enhotec/pixelio)

sche Mitglieder werden im besonderen Maße unterstützt, denn ihr Engagement ist eine der tragenden Säule des Verbandes.

Die Kompetenznetzwerke im VWI

Die beruflichen Tätigkeitsbereiche der VWI-Mitglieder decken ein breites Spektrum ab. Um den Erfahrungsaustausch innerhalb einzelner Fachgebiete zu erleichtern, existieren im Verband verschiedene Kompetenznetzwerke (ehemals Arbeitskreise). Diese setzen sich ihre Ziele selbst und organisieren sich weitgehend eigenständig. Dieses flexible Konzept hat sich gut bewährt. Zunehmend verstehen sich die Sprecher der Kompetenznetzwerke als Moderatoren der Diskussion aktueller Themen. Dazu nutzen sie die Instrumente, die der VWI ihnen zur Verfügung stellt, wie z. B. die verschiedenen Treffen anderer Gruppen oder auch den regelmäßig stattfindenden DeWIT – Deutscher Wirtschaftsingenieurtag. Ebenfalls bewährt hat sich ein Sponsoringkonzept: Interessierte Unternehmen übernehmen für einzelne Veranstaltungen eine Gastgeberfunktion, indem sie Referenten, Räumlichkeiten und Bewirtung zur Verfügung stellen. Gelegentliche Treffen der Sprecher der Kompetenznetzwerke dienen dem überregionalen Austausch und zukünftigen Planungen. Als Ergebnis werden Anregungen für andere Verbandsaktivitäten und Vorstandsentscheidungen gegeben.

Ein VWI-Kompetenznetzwerk ist keine geschlossene Gruppe: Neben VWI-Mitgliedern sind auch Gäste herzlich willkommen, an den Veranstaltungen teilzunehmen. Auf der VWI-Website wird über die Veranstaltungen der Kompetenznetzwerke informiert. Hier findet man Themen und die geplanten Termine sowie eine Kontaktadresse für Anmeldung und weitere Auskünfte.

VWI Kompetenznetzwerk Automotive: Teilnehmer sind interessierte VWI-Mitglieder sowie interdisziplinär denkende, an allen Themen rund um das Automobil Interessierte aller Fachrichtungen auch ohne VWI-Mitgliedschaft. Diesen Spezialisten soll die Möglichkeit gegeben werden, Wissen, Innovationen, Kontakte und Ideen innerhalb des Netzwerkes gezielt austauschen zu können. Zudem be-



Die Mitglieder der Arbeitskreise und Regionalgruppen haben die Gelegenheit, an Exkursionen teilzunehmen, bei denen sie interessante Industrieunternehmen kennen lernen können.

darf es in der europäischen Automobilwirtschaft einer verstärkten Kommunikation zwischen interdisziplinär denkenden Fachleuten, Politikern und Wissenschaftlern. Das Kompetenznetzwerk Automotive soll dazu einen erheblichen Teil beitragen.

VWI-Kompetenznetzwerk Bauen und Gebäudetechnik:

Das Kompetenznetzwerk Bauen und Gebäudetechnik ist eine Plattform, um sich rund um die Themen Bauen und Gebäudetechnik auszutauschen. Das Netzwerk richtet sich an alle entsprechenden Professionals aus Wirtschaft und Wissenschaft sowie an alle, die sich in diesem Bereich gerade in Ausbildung befinden. Ziel ist es, eine Schnittstelle zu den verschiedenen Gewerken, Bauabschnitten, Marktteilnehmern und Arbeitsmethoden zu schaffen. Außerdem sollen die allgegenwärtigen Themen aus Architektur, Bautechnik, Technischer Gebäudeausrüstung und Facility-Management durch den Austausch von Erfahrungen lebendig gehalten und weiterentwickelt werden. Im Fokus stehen sowohl praktische Erkenntnisse aus der betrieblichen Anwendung als auch die Diskussion neuester Entwicklungen in Technik, Wissenschaft und Recht.

VWI-Kompetenznetzwerk Information & Organisation: Innovationen der Informationstechnik sorgen und sorgen für grundlegende Veränderungen der Gesellschaft. Rasante Fortschritte in der Kommunikationstechnik beeinflussen nahezu alle kommunikativen Beziehungen in unternehmerischen, staatlichen und privaten Organisationen. Das Kompetenznetzwerk „Information und Organisation“ versteht sich als Forum zur Kommunikation dieser Entwicklungen und zur Fortbildung auf den Gebieten der Informations- und Organisationstechnik.

VWI-Kompetenznetzwerk Karriere & Beruf: Das Kompetenznetzwerk wendet sich an berufstätige und studierende Wirtschaftsingenieure. Ziel ist für VWI-Mitglieder in eigener Sache einen direkt verwertbaren Nutzen zu stiften. Die angebotenen Inhalte reichen von der Bewerbung und Vorstellungsgesprächen über die Karriereplanung und Talent Management bis zur Transparenz im Arbeitsmarkt für Wirtschaftsingenieure, vom Stellenwert der „Social Media“-Plattformen und Internet-Stellenbörsen sowie die optimale Nutzung für die eigene Karriere. Neben den bekannten Aktivitäten eines Kompetenznetzwerkes

in Form von Newslettern, Seminaren usw. ist das Xing-Forum Karriere & Beruf ein wichtiger Baustein. Hier können interaktiv Fragen zum Personalmarkt, zur persönlichen Karriere oder zu Führungsthemen gestellt und beantwortet werden.

VWI-Kompetenznetzwerk Marketing: Dieses Kompetenznetzwerk richtet sich an alle interdisziplinären Fach- und Führungskräfte im VWI, die für Marketing, Vertrieb oder in angrenzenden Bereichen verantwortlich sind. Das Kompetenznetzwerk soll den fachlichen Austausch sowie den Aufbau beruflicher und persönlicher Netzwerke unter den Interessenten fördern. Zu diesem Zweck finden etwa zwei bis drei Mal im Jahr Vortrags-Veranstaltungen, Exkursionen oder Seminare statt. Diese sind praxisorientiert, jedoch thematisch nicht zu speziell ausgerichtet, um ein breites Interesse bei potentiellen Teilnehmern zu finden. Im Vordergrund stehen aktuelle Aufgaben und Fragestellungen in Marketing und Vertrieb. Referenten und Gäste, die nicht Mitglied des VWI sein müssen, sind zu den Veranstaltungen ebenfalls willkommen. In der eigens eingerichteten XING-Gruppe des Kompetenznetzwerkes können sich die Mitglieder ebenfalls aktiv über fachliche Belange austauschen und interessante Kontakte knüpfen.

VWI-Kompetenznetzwerk Produktion und Logistik: Ziele dieses Kompetenznetzwerkes sind Informations- und Erfahrungsaustausch praktischer Anwendungen sowie die Erweiterung des Wissens durch Erkenntnisse aus Forschung und Wissenschaft. Die Besonderheiten neuerer Entwicklungen bei Lean Production und Business Reengineering sollen anhand von praktischen Beispielen und Besuchen in Unternehmen transparent gemacht werden. Dabei sollen die Probleme, Voraussetzungen und Grenzen logistischer und produktionstechnischer Lösungen einschließlich neuer Organisationsformen gezeigt werden.

VWI-Kompetenznetzwerk Projektmanagement: Projektmanagement ist heute ein fester Bestandteil in nahezu sämtlichen Feldern organisierter Zusammenarbeit, sei es in der Unternehmensplanung, Produktgestaltung bzw. -realisierung oder in gesellschaftlichen und politischen Bereichen. Obwohl die Aufgaben von Projektbeauftragten vielseitig sind, gelten doch für alle in der Regel die gleichen Grundsätze. Oft agieren Projektmanager an den Schnittstellen der Ingenieurstätigkeit und der kaufmännischen Tätigkeit – also dem inter-

disziplinären Tätigkeitsfeld des Wirtschaftsingenieurs. Das Kompetenznetzwerk Projektmanagement soll Wirtschaftsingenieuren im deutschsprachigen Raum eine Informations-, Kommunikations- und Qualifikationsplattform zur Verfügung stellen. Das Kompetenznetzwerk sieht sich dabei nicht generell selbst als Initiator, Autor oder Ausrichter. Angestrebt wird vielmehr eine zweckentsprechende Kooperation mit anderen einschlägigen Fachverbänden, Organisationen, Unternehmen oder Institutionen.

VWI-Kompetenznetzwerk Qualitätsmanagement: Um in einem modernen Unternehmen die immer komplexer werdenden Aufgaben in der Entwicklung und Produktion bewältigen zu können, sind umfangreiche organisatorische Qualitätsmaßnahmen notwendig. Die Gesamtheit aller qualitätsbezogenen Aktivitäten und Zielsetzungen wird als Qualitätsmanagement bezeichnet. Ein wichtiger Aspekt bei der Betrachtung von Qualitätsmanagement liegt in dessen Funktion als Steuerungs- und Optimierungsinstrument. Da die Steuerung und Optimierung sowohl im strategischen Bereich des Unternehmens als auch auf der operativen Ebene stattfindet, ist dieses Gebiet besonders für Wirtschaftsingenieure sehr interessant. Dieses Kompetenznetzwerk richtet sich an Wirtschaftsingenieure und Studenten dieser Fachrichtung sowie an alle weiteren Interessenten, die sich beruflich oder aus anderen Beweggründen mit dem Thema Qualitätsmanagement auseinandersetzen möchten.

VWI-Kompetenznetzwerk Innovations- und Technologiemanagement: Technologischer Wandel eröffnet Chancen, die unternehmerisch genutzt werden wollen. Entdeckung, Evaluation und Entwicklung solcher Chancen (=Geschäftsideen) können aktiv gefördert und gesteuert werden. Innovationen sind sowohl Auslöser als auch Antworten auf Wandel; sie bergen Unsicherheiten und Risiken. Vor allem jedoch eröffnen sie neue unternehmerische Möglichkeiten sowohl für etablierte als auch neu gegründete bzw. neu zu

gründende Firmen. Von besonderer Bedeutung sind dabei technologiebasierte Innovationen, da sie nicht nur ihre Marktfähigkeit, sondern zusätzlich auch ihre technische Machbarkeit unter Beweis stellen müssen. Zudem bedürfen sie in aller Regel eines abgestimmten Zusammenspiels von (hochspezialisiertem) Know-how, hohen Kapitalinvestitionen und komplexen Planungs- und Entwicklungsprozessen. Das erfolgreiche Management dieses Zusammenspiels und die Mechanismen beim Aufdecken, Evaluieren und Entwickeln von technologiebasierten Unternehmungen/Geschäftsideen motivieren die Aktivitäten des Kompetenznetzwerkes TIME. Alle ordentlichen und studentischen Mitglieder des VWI sind zur Mitarbeit und Teilnahme an den Veranstaltungen aufgerufen. Gäste sind jederzeit als Referenten oder Teilnehmer willkommen.

Hochschulgruppen: Im VWI mit dabei sein

Eine Besonderheit im VWI stellen die auf ganz Deutschland verteilten Hochschulgruppen dar. An über 45 Standorten, von Rostock bis München und von Dresden bis Aachen und in Bukarest, gibt es sowohl an Universitäten als auch an Hochschulen studentische Unterorganisationen des VWI.

Standorte der VWI-Hochschulgruppen: Als Bindeglied zwischen Wirtschaft, Bundesverband und der Hochschule profitieren die studentischen Gruppen von den Vorteilen dieses Netzwerks. Bereits während des Studiums bestehen auf Grund lokaler Kooperationen sowie bundesweiter Aktivitäten die Möglichkeit, wertvolle Kontakte zu knüpfen. Angeboten werden unter anderem Firmenkursionen, Recruiting-Messen und Berufsstarter-Seminare, aber auch Sport- und Freizeitveranstaltungen.

Die Einbindung vieler Hochschulgruppen in die europäische Organisation „ESTIEM“ (European Students of Industrial Engineering and Management) sorgt darüber hinaus für wertvolle internationale Kontakte: seidabei.vwi.org



Der Deutsche Wirtschaftsingenieurtag fand im November 2017 in der Elbphilharmonie zum 14. Mal statt.



Sowohl studentische als auch ordentliche Mitglieder des VWI können sich auch auf Bundesebene in verschiedenen Gruppen und Themen mit einbringen und die Arbeit des VWI mitgestalten.

Alumni-Netzwerk

Der Kontakt unter den ehemaligen Kommilitoninnen und Kommilitonen einer bestimmten Hochschule ist für Berufstätige wie Studenten von großem Wert. Neben dem Austausch von Informationen über den ehemaligen Studienort ermöglichen die so entstehenden Netzwerke, einfacher Kontakt aufzunehmen, unkompliziert Zugang zu Insiderwissen aus den unterschiedlichsten Bereichen zu bekommen und alte Freundschaften wieder zu beleben und zu pflegen. Anlässlich lokaler Alumni-Veranstaltungen entstehen Patenschaften und Kontakte zwischen Studenten, Studentengruppen und Praktikern oder Unternehmen mit Standortbezug.

Regionalgruppen: gut vernetzt

Mehr als 20 Regionalgruppen des VWI sind über das gesamte Bundesgebiet verteilt und bilden mit ihren Aktivitäten und mit ihrem Engagement ein vitales Netzwerk von Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieuren. Hier gibt es Angebote für alle Mitglieder des Verbandes, egal ob noch Student, bereits im Berufsleben oder schon im Ruhestand.

Der Zuschnitt ohne große räumliche Distanzen gestattet es den Regionalgruppen, den Netzwerkgedanken noch stärker im Sinne von Eigenständigkeit, Flexibilität sowie Individualität zu unterstützen und Mitglieder gezielter und einfacher auf Aktivitäten in ihrer direkten Nähe anzusprechen.

Die Veranstaltungen und Treffen in den Regionalgruppen bieten ein breites Spektrum an Aktivitäten, um neue Kontakte zu anderen Mitgliedern zu knüpfen sowie bestehende weiter zu vertiefen und sich in einem persönlichen Gespräch auszutauschen.

Neben den regelmäßigen Netzwerktreffen, die in Form von Stammtischen stattfinden und sich großer Beliebtheit erfreuen, werden von ehrenamtlich organisierten Sprecherteams vielerorts Firmenexkursionen oder Fachvorträge ergänzt, um das Angebot an Aktivitäten zu erweitern und den Anteil der aktiv am Verbandsleben teilhabender Mitglieder zu erhöhen.

Mit der jährlich stattfindenden Regionalgruppenversammlung hat sich für die Sprecherteams der Regionalgruppen eine Plattform zum Austausch von Erfahrungen, Anregungen sowie zukünftigen Ideen etabliert, die über Schnittstellen zu allen Organen des Verbandes verfügt.

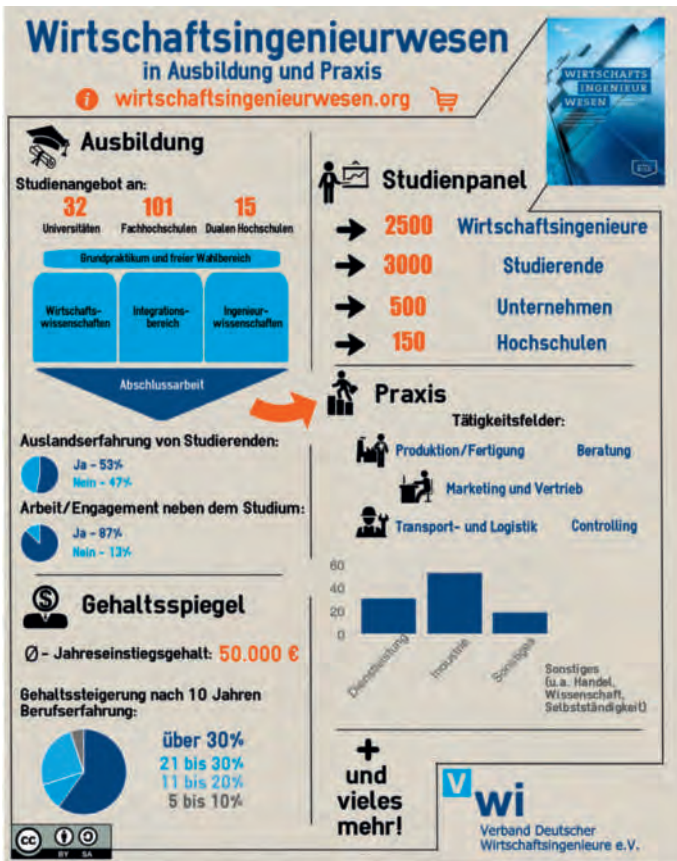
Weitere Informationen zu den Regionalgruppen, den Ansprechpartnern und den geplanten Veranstaltungen finden Sie auf der VWI-Webseite (www.VWI.org), in der eigenen Regionalgruppenbroschüre sowie in der Verbandszeitschrift „technologie & management“.

Information und Kommunikation

Zur Information und Kommunikation von Mitgliedern und Interessenten betreibt der VWI neben seiner Webseite www.VWI.org Auftritte bei den führenden Sozialen Netzwerken Facebook und Xing. Über die VWI-App, welche für die Systeme iOS, Android und Windows zur Verfügung steht, können sich die Mitglieder ebenfalls über Aktivitäten des VWI informieren lassen.

Deutscher Wirtschaftsingenieurtag „DeWIT“

Wichtigste Veranstaltung des VWI ist der Deutsche Wirtschaftsingenieurtag „DeWIT“. Seit 1995 bietet der alle 2 Jahre stattfindende Kongress DeWIT des Verbandes deutscher Wirtschaftsingenieure (VWI) an wechselnden Stand-



orten in Deutschland die Plattform zum Dialog und Networking zwischen Wirtschaftsingenieuren, interdisziplinären Entscheidern, Experten und Führungskräften aus Technologieunternehmen unterschiedlicher Branchen. Auch Studierende und junge Talente in Führungsnachwuchspositionen nutzen den Kongress als Informations- und Kontaktplattform. Zugleich ist der DeWIT ein Forum für Vordenker aus Wirtschaft und Wissenschaft, die ihre Erfolgsstrategien aus führenden Unternehmen und Institutionen präsentieren und Perspektiven für Wege in die Zukunft aufzeigen. Die Teilnehmer erhalten bei diesem Event aktuelle Impulse aus Technologie und Management sowie Informationen über neueste Entwicklungen, Strategien und Trends in Wissenschaft und Praxis. Darüber hinaus gibt es vielfältige Gelegenheiten zum intensiven Netzwerken mit innovativen Vordenkern und Entscheidern aus Wirtschaft, Hochschulen und Universitäten. Weitere Informationen unter <http://dewit.vwi.org/>

Aktuelle Studie zum Berufsbild Wirtschaftsingenieur

Die aktuelle Berufsbilduntersuchung „Wirtschaftsingenieurwesen – in Ausbildung und Praxis“ richtet sich an Studierende zur Entscheidungsunterstützung bei der Wahl von Studienplatz und -inhalt sowie an Unternehmen als deren potenzielle Arbeitgeber. Sie gibt einen umfassenden Überblick über alle deutschen Universitäten, Hochschulen und Berufsakademien, an denen der Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen studiert werden kann und über die verschiedenen Tätigkeitsfelder in der Praxis, Berufschancen und Karriereentwicklungen. Neben der Beschreibung von Studieninhalten und Strukturen an Universitäten und Hochschulen sowie der Anforderungen und Einschätzungen der Unternehmen ist die Herausforderung für die neue Auflage des Berufsbildes, die neue Vielfalt

Die aktuelle Berufsbilduntersuchung „Wirtschaftsingenieurwesen – in Ausbildung und Praxis“ gibt einen umfassenden Überblick über das Studium, die verschiedenen Tätigkeitsfelder in der Praxis, Berufschancen und Karriereentwicklungen von Wirtschaftsingenieuren.

der Studienpotenziale für das Wirtschaftsingenieurwesen an Universitäten und Hochschulen aufzunehmen und zu integrieren.

Die Berufsbilduntersuchung „Wirtschaftsingenieurwesen – in Ausbildung und Praxis“ wird vom VWI seit 1972 in der aktuellen 14. vollständig überarbeiteten und erweiterten Auflage herausgegeben. Diese regelmäßig aktualisierte Dokumentation gehört zu den zentralen Aufgaben des Verbandes, der sich seit über 80 Jahren um die Belange des Studiengangs und der Wirtschaftsingenieure kümmert.

ISBN 978-3-7983-2763-4, Preis: 19,90 Euro (zzgl. 3,- Euro Porto)

Bestellung unter E-Mail: info@vwi.org

VWI Geschäftsstelle

Hermann-Köhl-Straße 7

28199 Bremen

Telefon: +49 (0)421 9601510

FERRERO

LEARN. ACT. GROW.

Wenn Sie in einem anspruchsvollen Umfeld den Erfolg unseres Unternehmens mitgestalten wollen, dann freuen wir uns über Ihre Bewerbung. Als Marktführer für Süßwaren begeistert Ferrero Deutschland Jung und Alt mit 30 beliebten Kult-Marken wie nutella, kinder Überraschung, Milch-Schnitte, duplo oder Mon Chéri. Seit jeher setzen wir auf höchste Qualität, Innovation und Leidenschaft, und tragen gemeinsam mit rund 4.000 Mitarbeitern die traditionsreichen Werte eines Familienunternehmens weiter, in dem seit über 50 Jahren Erfolgsgeschichte geschrieben wird. Die Ferrero-Gruppe mit Sitz in Luxemburg wächst seit ihrer Gründung kontinuierlich und ist heute mit über 60 Betriebs- und Fertigungsstätten sowie rund 35.000 Mitarbeitern weltweit erfolgreich.

Mit Top-Marken wie Ferrero Küsschen bieten wir optimale Voraussetzungen für Ihre Karriere. Arbeiten Sie in starken Teams und profitieren Sie von der Erfahrung unserer Experten. Meistern Sie spannende Herausforderungen und wachsen Sie mit dem Marktführer für Süßwaren in Deutschland.

Qualifizierten Absolventen (m/w) bieten wir die Möglichkeit eines fachgerechten Direkteinstiegs in den Bereichen:

- Automatisierungstechnik
- Elektrotechnik
- Maschinenbau
- Systemadministration
- Wirtschaftsingenieurwesen

In den folgenden Bereichen bieten wir ebenfalls ein zweijähriges internationales Traineeprogramm an:

- Industrial Graduate Program
Section Engineering (Production & Maintenance)
- Industrial Graduate Program
Section Food Technology & Quality

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.ferrero.de/karriere-de





WOZU BRAUCHEN ÜBERRASCHUNGSEIER EINEN SERVOMOTOR?

Für die Verpackung sind 38 elektronisch
synchronisierte Servo-Achsen am Werk.

JETZT BEWERBEN

FERRERO

LEARN. ACT. GROW.

Wer Marktführer bleiben will, muss es jeden Tag aufs Neue werden. Deshalb sucht Ferrero Mitarbeiter, die von erfahrenen Kollegen lernen und die Zukunft von 30 starken Marken mitgestalten wollen. Werden Sie Teil eines hochprofessionellen Teams im Familienunternehmen Ferrero: www.ferrero.de/learnactgrow

Kinder

nutella



MON
CHERI



TOP JOB – Arbeitgeber erster Wahl

Seit 2002 prüft TOP JOB unter der wissenschaftlichen Leitung von Frau Prof. Dr. Heike Bruch von der Universität St. Gallen die Arbeitgeberqualitäten mittelständischer Unternehmen. Die Besten von ihnen erhalten das Qualitätssiegel TOP JOB.



TOP JOB / zeag GmbH –
Zentrum für Arbeitgeberattraktivität
Turmstraße 12
78467 Konstanz
E-Mail: Projektberatung@topjob.de
Telefon: 07531 58485 10
Telefax: 07531 58485 11
www.topjob.de
oder
www.top-arbeitgeber.de

Das TOP JOB-Verfahren

Prof. Bruch hat das spezielle Verfahren exklusiv für TOP JOB entwickelt: Im ersten Schritt werden die Mitarbeiter der teilnehmenden Firmen in einer Onlinebefragung danach befragt, wie sie ihre Arbeitswelt wahrnehmen. Parallel dazu geben die Personalverantwortlichen mittels eines Online-Fragebogens Auskunft über die von ihnen eingesetzten Methoden und Instrumente der Personalarbeit.

Kriterien für das TOP JOB-Arbeitgebersiegel

Die Untersuchung konzentriert sich dabei auf sechs Felder: „Führung & Vision“, „Motivation & Dynamik“, „Kultur & Kommunikation“, „Mitarbeiterentwicklung & -perspektive“, „Familienorientierung & Demografie“ sowie „Internes Unternehmertum“. In einer Input-Output-Analyse werden die Ergebnisse beider Befragungen einander gegenübergestellt und die Wirkung der Personalarbeit gemessen. Gleichzeitig arbeitet die Analyse mögliche Ursachen für die jeweiligen Bewertungen heraus und gibt Handlungsempfehlungen für die weitere Entwicklung und den Ausbau einer TOP JOB-Arbeitsplatzkultur.

Entscheidend für die Aufnahme in den Kreis der TOP JOB-Unternehmen ist ein stimmiges Gesamtkonzept, das langfristig ausgerichtet ist und den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens gewährleistet unter Wahrung der Arbeitnehmerinteressen und der psychischen und physischen Gesundheit der Belegschaft.

Was TOP JOB auszeichnet

Im Gegensatz zu vielen anderen Wettbewerben/Siegeln wird bei TOP JOB darauf Wert gelegt, dass alle Mitarbeiter bzw. deren Aussagen in die Bewertung einbezogen werden.

Nur die besten Arbeitgeber, die demnach in allen Kategorien gut abschneiden, erhalten die Auszeichnung. Die Befragung ist anonym - also ehrlich. Ein Eingreifen auf die Ergebnisse seitens der Unternehmen ist zu keiner Zeit möglich. Kurzum: Auf TOP JOB ist Verlass.

TOP JOB führt eine Vollbefragung durch

Bei anderen Siegeln oder Plattformen kann jeder, auch ehemalige Mitarbeiter, oder nur ein Teil der Mitarbeiter, das Unternehmen bewerten. Bei TOP JOB werden alle aktuellen Mitarbeiter eingeladen. Es ist keine öffentliche Bewertung und nur wer angestellt ist, kann teilnehmen.

Die besten Unternehmen haben gesunde Mitarbeiter

TOP JOB unterstützt eine gesunde und leistungsstarke Arbeitsplatzkultur. Arbeitgeber mit hohen Werten im Bereich „Erschöpfung“ oder Burnout-Gefährdung werden nicht ausgezeichnet.

Die besten Arbeitgeber haben die besten Führungskräfte. TOP JOB legt daher besonderen Wert auf gute Führung. Denn ein Mitarbeiter kommt wegen des Unternehmens, und geht wegen der Führungskraft.

TOP JOB prüft wissenschaftlich fundiert

Die Fragen bei TOP JOB sind wissenschaftlich fundiert. Das bedeutet zum einen, dass die Fragestellung viel gezielter ist, als bei anderen Siegeln. Und zum anderen, dass standardisiert mit Skalen abgefragt wird.

TOP JOB enthält bis zu 30 unterschiedliche Fragen pro Kategorie.

Für die Beurteilung der Führung bei einem TOP JOB-Arbeitgeber wird zum Beispiel folgendes gefragt:

- Meiner Führungskraft wäre es möglich, mir flexiblere Arbeitszeiten, Arbeitsorte, oder alternative Aufgaben zuzugestehen.
- Auf meine Bitte hin hat mir meine Führungskraft zusätzliche Verantwortung übertragen, die gut zu meinen Fähigkeiten passt.
- Meine Führungskraft sucht stets nach neuen Chancen für das Unternehmen.
- Meine Führungskraft fördert die Zusammenarbeit zwischen den Arbeitsgruppen.
- Meine Führungskraft hat ein klares Verständnis davon, wohin wir gehen.
- ...

Die Bewertung der Mitarbeiter zählt mehr

Andere fragen, welche Instrumente angeboten werden und vergeben Siegel nach der Anzahl der Fortbildungen, Kindergartenplätze usw.. TOP JOB fragt dies auch, aber legt mehr Wert darauf, wie es der einzelne Mitarbeiter sieht.

TOP JOB-Siegel kann man nicht einfach kaufen

Im Gegensatz zu anderen Siegeln erhält ein Arbeitgeber die Auszeichnung nur, wenn er die unabhängige Prüfung durch die Universität St. Gallen erfolgreich bestanden hat.

TOP JOB hat ein neues Auswertungskapitel: New Work

Obstkorb, Tischkicker und bunte Sitzsäcke – all das reicht nicht, um in der neuen Arbeitswelt anzukommen. Vielmehr sind andere Werte notwendig. Die TOP JOB Analyse prüft ab sofort auch die Erfolgsvoraussetzungen für ‚New Work‘, die Ausprägung moderner Arbeitsformen und ihre Wirkung auf die Arbeitgeberattraktivität. Die Ergebnisse zählen bislang jedoch nicht in die Siegelkriterien.

Auf die Bewertungen Einfluss nehmen funktioniert nicht

Das Unternehmen, welches an TOP JOB teilnimmt, hat keinen Einfluss auf die Antworten seiner Mitarbeiter. Weder können die Befragten identifiziert werden, noch können Bewertungen im Nachgang korrigiert oder gelöscht werden. Zudem gibt es vielfältige Sicherungsmechanismen, die gefälschte Bewertungen enttarnen.

Dies garantiert nicht nur die zeag GmbH, sondern auch das Institut für Führung und Personalmanagement der Universität St. Gallen, auf deren Portal die Befragungen stattfinden.

Eine Auswahl der besten Arbeitgeber, die diesen Prozess bereits erfolgreich durchlaufen haben, finden Sie im Folgenden.

Alle weiteren sind auf

www.top-arbeitgeber.de

gelistet.





BPW in Berlin: Barbara Höfel, Mitglied der Geschäftsleitung Personal mit Wolfgang Clement, TOP JOB Mentor und Bundeswirtschaftsminister a.D. bei der Preisverleihung 2018 in Berlin

HEAVY METAL MEETS INTERNET OF THINGS

Wie die BPW Bergische Achsen KG den Change erfolgreich vorantreibt

Die Frage nach der Mobilität der Zukunft wird in allen Gesellschaften immer dringlicher. Ob in New York oder Hanoi, ob auf den Hochebenen Tibets oder in den Tälern der Anden: Mobilität ist der Blutkreislauf allen Wirtschaftens. Aber welche Auswirkungen hat der Online-Handel, welche die globale Urbanisierung, wie wird sich das Thema E-Mobilität in den nächsten Jahren entwickeln? Fragen, mit denen sich auch die BPW Bergische Achsen Kommanditgesellschaft intensiv auseinandersetzt, denn sie ist ein führender Systempartner für Fahrzeughersteller und -betreiber vor allem aus der Logistikbranche. Achsen und Fahrwerksysteme von BPW stecken in den Trailern namhafter Hersteller, und viele Speditionen lassen in ihre Fahrzeuge Lösungen aus dem Bergischen Land

einbauen. Doch, und das ist Barbara Höfel, Mitglied der Geschäftsleitung Personal, besonders wichtig, „wir machen viel mehr als Heavy Metal“. In den nächsten Jahren gilt es, sich von einem klassischen Achsenhersteller hin zu einem Anbieter von digitalen Lösungen zu wandeln.

Diese strategische Neuausrichtung stellt nicht nur die Angebote an Kunden, sondern insbesondere die Personalarbeit vor große Herausforderungen. So ein immenser Wandel muss gut begleitet sein und es bedarf einer klaren Strategie, sich als Arbeitgebermarke zu positionieren. Daher hat Arbeitgeberattraktivität für das Familienunternehmen aus Wiehl, 40 km östlich von Köln gelegen, allerhöchste Priorität.



„Wir waren bisher als Arbeitgeber ein Hidden Champion. Jetzt wollen wir das ‚Hidden‘ ablegen und nicht länger tiefstapeln.“

Erfolgreicher Change braucht gelungene Kommunikation

Bereits die erste Teilnahme an der Arbeitgeberbewertung TOP JOB im Jahr 2015 hat dem Unternehmen damals gezeigt, dass es durchaus selbstbewusst sein darf. Dabei hat es aber auch gelernt, wo genau die Stellschrauben sitzen und wie wichtig spezielle Themen in der HR-Arbeit während des Wandels sind. Die wichtigsten Treiber, darin sieht sich Barbara Höfel durch die wissenschaftlich fundierten TOP JOB-Befragungen der letzten Jahre bestätigt, sind eine gute, inspirierende Führung und eine zielgerichtete, fokussierte Kommunikation.

Es war eine Erkenntnis aus der TOP JOB-Analyse, die Führungskräfte selbst regelmäßig durch das Top-Management über Stand und Planungen informieren zu lassen und ihnen geeignetes Kommunikationsmaterial an die Hand zu geben, um diese Informationen in die Belegschaft weiterzutragen. Veränderung funktioniert letztlich nur dort reibungslos, wo die Kommunikation stimmt.

Natürlich sind die Erwartungen und Bedürfnisse einzelner Menschen sehr unterschiedlich. Insbesondere bei einem hohen Anteil an Ingenieuren ist es wichtig, ein solch weiches Thema messbar zu machen. „Das pauschale Gerede von Agilität ist ein wirklichkeitsferner Hype, es gibt auch viele Menschen, die nicht täglich Entscheidungen treffen wollen und eine klare Ansage brauchen.“ Führungskräfte müssen daher erkennen, wer Selbststeuerung braucht und wer nicht, und wie man Mitarbeiter im manchmal schnellen Wandel mitnimmt.

Mit der richtigen Energiebilanz zu viel Antrieb

Auch hat BPW gelernt, aktiv darauf zu achten, dass auf Phasen der Anspannung Phasen der Entschleunigung folgen sollten, weil sonst negative Energien und Stimmungen die tägliche Arbeit schleichend zu blockieren beginnen. Die Energiematrix von TOP JOB war bei der Abbildung des Ist-Zustandes sehr nützlich, „Wir befinden uns im Wandel, und da zeigt sich, wo der Change Kraft kostet.“

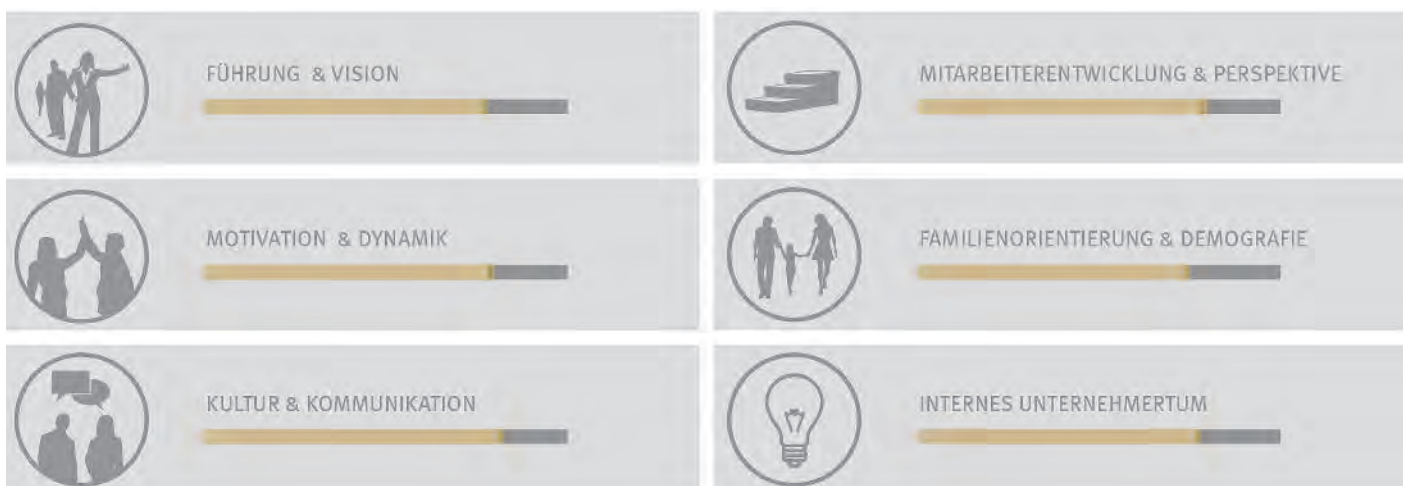
Dass sich die Energiewerte nicht nur für das Gesamtunternehmen, sondern differenziert für jeden einzelnen Unternehmensbereich abbilden lassen, war auch eine große Unterstützung. Das erleichterte den internen Vergleich und ermöglichte zielgerichtete Veränderungen. Außerdem zeigt die langfristige Teilnahme an der von der Universität St. Gallen entwickelten Untersuchung Korrelationen zwischen HR-Maßnahmen und dem Unternehmenserfolg auf und lenkt auch hausintern den Blick auf noch ungenutzte Potenziale.

Spannende Zukunftsthemen hat das Traditionsunternehmen allemal, und dafür sind gute Leute gefragt. Gesucht werden Menschen, die mutig, digital, neugierig und für das Internet der Dinge zu begeistern sind, und die sind rar. Dies war für BPW ein weiterer Grund die Mitarbeiterentwicklung in die eigenen Hände zu nehmen. Ausbildungsgänge der IHK etwa ergänzt das Unternehmen durch die interne Wissensvermittlung in Robotik, Hydraulik und Politik. In einem Großunternehmen kann man vielleicht den Blinker hinten links konstruieren, in dem traditionsreichen mittelständischen Familienunternehmen aber die Entstehung eines gesamten neuen Fahrwerks begleiten, und das will gelernt sein. Zur Förderung der Innovationskultur wurden daher ein eigenes InnoLab, eine Ideenwerkstatt und Entwicklerkonferenzen ins Leben gerufen.

Das Einzige, was einem erfolgreichen Wandel entgegensteht, ist laut Barbara Höfel der Kurs der Politik in Sachen digitaler Infrastruktur und Bildung: Es ist zwar überall von Industrie 4.0 die Rede, aber die örtlichen Leitungen sind kaum leistungsfähig genug für Webinare. Und unser Elektromobilitätsteam, das wenige Kilometer vom Firmengelände entfernt als Startup agiert, sowie zwei weitere Produktionsstandorte, sind aktuell über eine Richtfunkverbindung angebunden. „Wir sind 2017 wieder Exportweltmeister geworden, belegen in puncto Digitalisierung hinter anderen Industrienationen aber nur einen abgeschlagenen Platz im Mittelfeld. Digitale Lerninhalte an Schulen oder zukunftsorientierte Ausbildungsgänge sind immer noch Mangelware.“ Ein Grund mehr, alles anzupacken, was in der eigenen Hand liegt.

Einen Tipp für alle HR-Verantwortlichen hält Barbara Höfel noch parat: „Ich kann jedem nur empfehlen, TOP JOB einfach mal auszuprobieren. Es geht dabei ja nicht nur um die PR, sondern vor allem darum, die eigene HR-Leistung zu hinterfragen und eine klare Bewertung durch die eigenen Mitarbeiter zu bekommen. Bei TOP JOB gibt es verlässliche Antworten statt Bauchgefühl, Modethemen und Einzeleindrücken, und man erfährt verlässlich, was die Mitarbeiter wirklich brauchen.“ Außerdem lobt sie ausdrücklich die perfekte Organisation. Bereits die zweite Teilnahme konnte trotz des weitreichenden Umfangs des Projektes mit minimalem eigenen Arbeitsaufwand abgewickelt werden.

BPW wird TOP JOB auch in Zukunft regelmäßig für sich nutzen, um einen Gradmesser für den Change zu erhalten und die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen zu überprüfen.



VDMA E. V.:

DAS SPRACHROHR DER MASCHINENBAU- INDUSTRIE VERFOLGT AMBITIONIERTE ZIELE



Die Geschäftsführer des VDMA e. V.: Thilo Brodtmann und Hartmut Rauert

Die Top Job-Auszeichnung als hervorragender Arbeitgeber ist kein Geschenk zum 125. Geburtstag des VDMA, vielmehr bescheinigt eine wissenschaftlich fundierte Mitarbeiterbefragung dem Verband eine hohe Arbeitgeberattraktivität. Die Ergebnisse des Wettbewerbs belegen, dass es sich hier um einen dynamischen Dienstleister handelt, der ein ambitioniertes Ziel verfolgt: Der VDMA will seine führende Position als Sprachrohr der Maschinenbauindustrie international ausbauen. Beste Chancen also für engagierte Mitarbeiter...

Multitasking im Arbeitsalltag

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) ist mit gut 3200 Mitgliedern Europas größter Industrieverband. An seinem Hauptsitz in Frankfurt am Main sowie in weiteren Büros u.a. in Berlin, Brüssel, São Paulo, Moskau, Kolkata, Peking und Shanghai beschäftigt er insgesamt in der Gruppe 650 Mitarbeiter. Der VDMA vertritt die Interessen der stark mittelständisch geprägten Investitionsgüterindustrie gegenüber Institutionen aus Politik und Gesellschaft sowie gegenüber Wirtschaft, Wissenschaft, Behörden und Medien.

Sven Laux, Leiter der Personalabteilung, führt vor allem das hohe Maß an Eigenständigkeit, die Freiräume bei der Gestaltung des eigenen Arbeitsgebietes, die Internationalität und die Zusammenarbeit auf wechselnden Arbeitsgebieten als Gründe für die große Zufriedenheit seiner Kolleginnen und Kollegen ins Feld.

Ein Herz für Arbeitnehmer

Selbstverständlich sprechen aber auch harte Fakten für den VDMA als Arbeitgeber, etwa die hohe Arbeitszeitflexibilität insbesondere für Eltern. Der Verband ist außerdem einem Employee Assistance Program beigetreten, das Unterstützung bei den Themen Kinderbetreuung und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

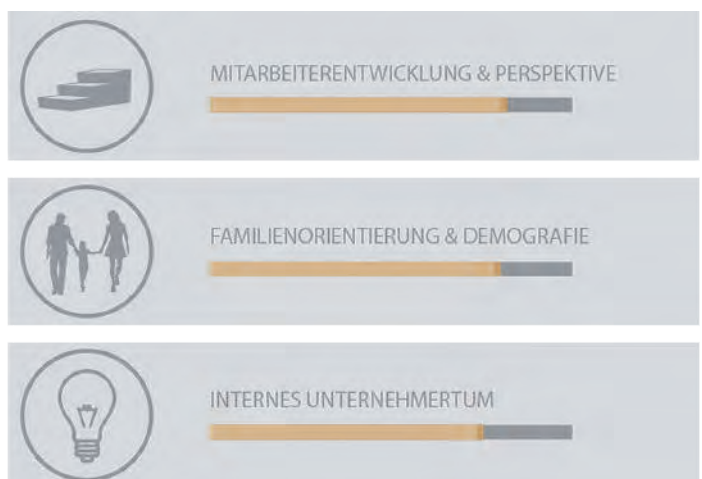
anbietet. Über dieses Programm ist etwa der Zugriff auf eine deutschlandweite Online-Kinderbetreuungskartei für Notfälle gewährleistet. Zudem hat sich der VDMA an einer Kindertagesstätte beteiligt, so dass Eltern ihre Kinder in der Nähe ihres Arbeitsplatzes unterbringen können. Es ist nur stimmig, dass im Rahmen dieses Programms auch eine Stressberatung wahrgenommen werden kann.

Noch häufiger als die Dienste für Eltern wird aber die Beratung „Pflege und Beruf“ genutzt, vor allem wenn die eigenen Eltern hilfsbedürftig werden. Der VDMA ist einer der Unterzeichner der „Charta zur Vereinbarung von Pflege und Beruf in Hessen“, weil er sich pflegenden Mitarbeitern besonders verpflichtet fühlt.

Lebenslanges Lernen

Neue Kolleginnen und Kollegen erhalten im Rahmen ihrer Einarbeitung einen Laufzettel, der ihnen vorschlägt, wen sie innerhalb ihrer ersten Monate kennenlernen sollen. So ist sichergestellt, dass sie schnell die nötigen Kontakte aufbauen und selbst schon bald kein unbekanntes Gesicht mehr sind.

Die berufliche und persönliche Weiterentwicklung aller hat einen hohen Stellenwert für den VDMA, der Führungspositionen nach Möglichkeit intern besetzt. Es gibt umfangreiche Fortbildungsangebote, die bei Bedarf durch individuelle Coaching-Maßnahmen ergänzt werden. Neben Fremdsprachen werden Moderation, Kommunikationsstrategie, Führungsverhalten, Arbeitsorganisation und kulturelle Kompetenzen vermittelt, denn dieser Verband ist zwar Teil der deutschen Wirtschaftsgeschichte, hat aber schon früh auch auf andere Wirtschaftsstandorte in aller Welt Einfluss genommen.





Die Geschäftsführung der Philipp Hafner GmbH & Co. KG:
C. Ibach, P. Böhringer, U. Böhringer

PHILIPP HAFNER GMBH & CO. KG: HIER ZIEHEN ALLE AN EINEM STRANG

Wenn der Mittagstisch ruft, sitzen die Maschinenbediener, die Ingenieure, die Azubis und die Geschäftsführung gemeinsam an einer Tafel in der Kantine. Das Bild steht symbolhaft für den Respekt im Umgang miteinander sowie für die flachen Hierarchien bei Philipp Hafner. „Bei uns im Sondermaschinenbau geht es gar nicht anders“, sagt die geschäftsführende Gesellschafterin Ulla Böhringer. „Nur durch eine abteilungsübergreifende Zusammenarbeit kommen wir zu Lösungen.“ So verabreden sich Mitarbeiter direkt zu Besprechungen, ohne dies vorher mit den Teamleitern abzustimmen.

Offene Türen überall

Die Teamleiter werden lediglich über Meilensteine informiert und hinzugezogen, wenn ein Problem nicht allein gelöst werden kann. Die Gestaltungsfreiheit der Mitarbeiter schafft auch eine nachhaltige Motivation in den Teams.

Böhringer erklärt: „Bei der Zusammenarbeit steht immer das gemeinsame Ziel im Vordergrund, eine funktionierende Maschine an den Kunden zu liefern.“ Was außerdem gut ankommt und die Mitarbeiter beflügelt: Die Bürotüren der

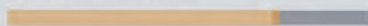
Geschäftsleitung und der leitenden Mitarbeiter stehen in aller Regel offen. Jeder in der Firma kann bei Fragen oder Anregungen direkt auf die Entscheider zukommen.

Firma fördert Sportsgeist

Bei dem schwäbischen Familienunternehmen in vierter Generation hat es Tradition, den Mitarbeitern ein optimales Arbeitsumfeld und eine Gemeinschaft zu bieten, in der sich jeder wohlfühlt. Die Mitarbeiter sind hier keine Kostenstellen, sondern der entscheidende Faktor für den Erfolg des Unternehmens. Deswegen gehören zur Firmenkultur neben den Betriebsversammlungen auch viele Feiern, Ausflüge und andere Aktionen, etwa der Besuch des bekannten Weinfests „Fellbacher Herbst“. Lobenswert: Als kleiner Mittelständler hat Philipp Hafner ein Gesundheitsmanagement aufgesetzt: Im Winterhalbjahr führen Physiotherapeuten Fit-in-den-Tag-Kurse durch. Im Sommer nehmen die Mitarbeiter an Firmenläufen teil und verabreden sich zum Klettern, Mountainbiking oder Fußball.



FÜHRUNG & VISION



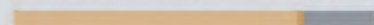
MITARBEITERENTWICKLUNG & PERSPEKTIVE



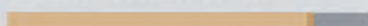
MOTIVATION & DYNAMIK



FAMILIENORIENTIERUNG & DEMOGRAFIE



KULTUR & KOMMUNIKATION



INTERNES UNTERNEHMERTUM





Hermann Pütke, Geschäftsführer und Sissy Reck, Assistentin der Geschäftsleitung mit Wolfgang Clement, TOP JOB Mentor und Bundeswirtschaftsminister a.D. bei der Preisverleihung 2018 in Berlin

INPOTRON SCHALTNETZTEILE GMBH: INDIVIDUELLE LEISTUNGSELEKTRONIK

Im idyllischen Hilzingen nahe dem Bodensee ist die inpotron Schaltnetzteile GmbH beheimatet, die kundenspezifische Stromversorgungslösungen anbietet. Das Unternehmen, das gerade 20 Jahre alt wurde, wächst weiterhin überdurchschnittlich und bietet Talenten dank der konsequenten Entwicklung und Rekrutierung von Führungskräften im eigenen Haus hervorragende Zukunftsaussichten. Entfaltung, Wertschätzung und internes Unternehmertum sind hier selbstverständlich und werden in einer eigenen OAsE gelebt.

Wachstum als Chance

Die Zeichen bei inpotron (Innovative Power Elektronik) stehen auf Zukunft, und der stellt man sich in Hilzingen wie in den beiden Tochterfirmen in Chemnitz und Stockach mit einer dezidierten Wachstumsstrategie. Innerhalb von drei Jahren sollen zusätzlich zu den derzeit 130 Mitarbeitern 45 neue Kollegen gewonnen werden. Ein solcher Wachstumssprung macht besondere Anstrengungen im Personalwesen erforderlich.

Sportsgeist gefragt

Der Geschäftsführende Gesellschafter Hermann Pütke hat ein klares Konzept: „Ich führe das Unternehmen gern wie einen erfolgreichen Sport-Club, in dem die Mitarbeitenden der Schlüssel zum Erfolg sind. Teamgeist, Motivation, Strategie und spielerische Freiheiten zählen auch für inpotron.“

Zum Training gehört natürlich ein ausgefeiltes Schulungsprogramm von Löt-schulungen über Bauteilekunde bis hin zu Vertriebsstrategien. Weitere Themen sind das Umweltmanagement sowie – nicht alltäglich für einen Mittelständler – Kleingruppen zur Unternehmens-Identifikation, die sich mit Werten, Vision, Compliance und Leitbild auseinandersetzen.

Eine Oase

Arbeitgeberattraktivität hat viele Facetten: Die Hegauer bieten treuen Mitarbeitenden monatliche Sonderzahlungen, sie engagieren sich mit einem maßgeblichen Betrag für die Altersvorsorge und unterhalten eine vorbildliche Gesundheitsförderung, von ergonomisch gestalteten Arbeitsplätzen über Nichtraucherprämien bis hin zur Massage im Haus. Der Geschäftsführer, selbst vierfacher Vater, freut sich über Babys und fördert Eltern nicht nur durch flexible Arbeitszeitmodelle, sondern auch durch einen Kinderbetreuungszuschuss.

Teamarbeit heißt auch Mitgestaltung. In das Projekt OAsE (Optimale Arbeit sichert Erfolge), die kontinuierliche Fortentwicklung in allen Bereichen, sind daher alle Mitarbeiter eingebunden. Sie können sich dabei auch als Prozessbegleiter, Koordinatoren oder Moderatoren einbringen. Für Chefcoach Hermann Pütke ist dies ein wichtiger Schritt: „So vorbereitet spielen wir in der Top-Liga eine bedeutende Rolle, auch als attraktiver Arbeitgeber.“



ENDRESS+HAUSER CONDUCTA GMBH+CO. KG: ERFOLG MACHT SPASS



Dr. Manfred Jagiella, Geschäftsführer und Stephan-Christian Köhler, Director HR mit Wolfgang Clement, TOP JOB Mentor und Bundeswirtschaftsminister a.D. bei der Preisverleihung 2018 in Berlin

Technische Innovationen gibt es in vielen Unternehmen. Bei Endress+Hauser Conducta, dem international renommierten Messtechnikspezialisten aus Gerlingen bei Stuttgart, stehen hingegen Mensch und Technik im Mittelpunkt, und die Unternehmenskultur orientiert sich ganz an den Beschäftigten. So sorgt etwa ein eigener interdisziplinärer Arbeitskreis dafür, dass die Kommunikation trotz des rasanten Wachstums auch weiterhin bestens funktioniert.

Erfolg macht Spaß

Seit ihrer Gründung 1970 ist die Endress+Hauser Conducta als weltweit führender Anbieter von Komplettsystemen für die Flüssigkeitsanalyse auf mehr als 900 Mitarbeiter gewachsen. Ihre Systeme kommen in zahlreichen Branchen zum Einsatz, u.a. im Bereich Wasser/Abwasser, in der Chemie oder in der Lebensmittelherstellung. Die Grundlagen für den Erfolg dieses Unternehmens hat eine sehr gezielte Personalarbeit geschaffen.

Stärken eines Familienunternehmens

„Familienunternehmen sind anders – und wir sind ein typisches Familienunternehmen. Wir bauen auf starke Werte und folgen klaren Prinzipien, das hat über die Jahre eine besondere Firmenkultur wachsen lassen,“ so charakterisiert Stephan-Christian Köhler, Director Human Resources und Company Communication, das Grundverständnis des Unternehmens. Das heißt vor allem, dass Vertrauen die Grundlage der Beziehungen, auch jener zu den Beschäftigten, ist. Dieses Vertrauen wird unter anderem in einem Arbeitskreis Arbeitskultur gepflegt, in dem sich Mitarbeiter aller Hierarchiestufen und Funktionsbereiche mit

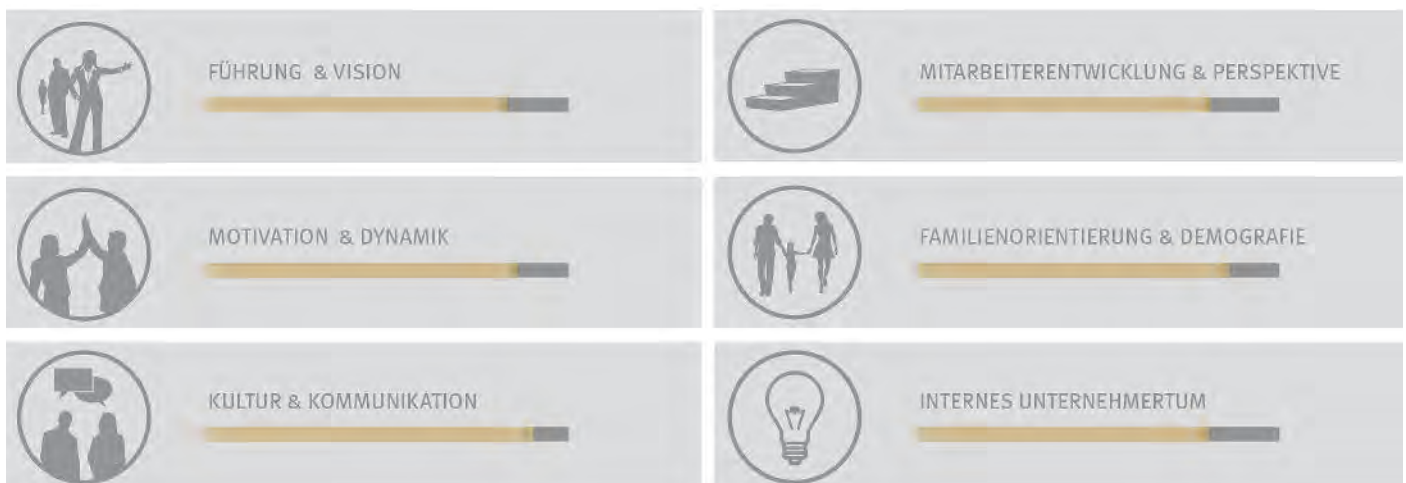
HR-Verantwortlichen in moderierten Workshops treffen, um Elemente der Firmenkultur zu analysieren und weitere Maßnahmen zu entwickeln.

Die Personalarbeit von Endress+Hauser Conducta muss auch auf das Wachstum des Unternehmens reagieren und gezielt einer Überlastung der Menschen entgegenwirken. Dies geschieht etwa durch individuelle Angebote für jede Lebens- und Arbeitsphase, von Arbeitszeitregelungen über eine vorbildliche Altersvorsorge bis hin zum Digital Work Place, der es erlaubt, von überall aus in der Cloud zu arbeiten. Natürlich weiß die Belegschaft auch günstige Restaurantpreise oder ein Fitnessstudio zu schätzen.

Vorbildcharakter

Für Endress+Hauser Conducta versteht es sich von selbst, dass Führungskräfte mitarbeiterorientiert arbeiten, durch ihr Vorbild wirken und Freiräume geben, so dass jeder den richtigen Platz für sich im Unternehmen finden kann. Den Mitarbeitern bieten sich verschiedene Führungs-, Fach- und Projektkarrieren sowie Aus- und Weiterbildungsprogramme. Über allem aber steht der Teamgeist, denn, und das ist ein Herzensanliegen von Geschäftsführer Dr. Manfred Jagiella, „Arbeit muss Spaß machen und erfolgreich sein“ – und das geht nur gemeinsam.

Spaß und Erfolg kann man bei Endress+Hauser Conducta übrigens selbst noch am 30.12. erleben, denn dann wird die letzte Kundensendung im zu Ende gehenden Jahr gemeinsam verabschiedet.





Lothar Kübler, Geschäftsführer, Anja Müller, Personalleiterin und Florian Stier, Junior Referent Personalentwicklung und Personalmarketing mit Wolfgang Clement, TOP JOB Mentor und Bundeswirtschaftsminister a.D. bei der Preisverleihung 2018 in Berlin

FRITZ KÜBLER: RASANTES WACHSTUM MIT ERFOLGREICHER PERSONALSTRATEGIE

Was unterscheidet ein erfolgreiches Unternehmen von anderen? Sehr oft sind es seine Leistungen als Arbeitgeber, denn nur ein echter Top-Arbeitgeber kann auf den vollen Einsatz seiner Mitarbeitenden rechnen. Die Fritz Kübler GmbH aus Villingen Schwenningen erleichtert ihren Mitarbeitenden daher den Wiedereinstieg in den Beruf und verfolgt eine klare Strategie: Durch ständige Verbesserungen langfristig die Unabhängigkeit des Unternehmens zu sichern.

Täglich ein Stück weit attraktiver

Die Fritz Kübler GmbH ist seit ihrer Gründung 1960 vom Kleinstbetrieb zu einem Global Player mit 480 Mitarbeitern gewachsen. Sie zählt zu den führenden Spezialisten in der Positions- und Bewegungssensorik, der Zähl- und Prozesstechnik sowie der Übertragungstechnik mit Schleifringen, ihre Lösungen arbeiten weltweit in Antrieben und Motoren.

Personalstrategie als Erfolgsgarant

Das rasante Wachstum der letzten Jahre stellte das Management vor Herausforderungen, denen man mit einer klaren Strategie begegnete: Gesundes Wachstum in Unabhängigkeit. „Unsere Unabhängigkeit ist unser Markenzeichen. Um sie auch in Zukunft gewährleisten zu können, müssen wir hochqualifizierte Mitarbeitende gewinnen, binden und täglich neu motivieren, indem wir ihnen mehr zu bieten haben als andere Arbeitgeber,“ so Lothar und Gerhard Kübler, die das Familienunternehmen in zweiter Generation leiten.

Ein gewichtiges Argument für Kübler ist der Zuschuss zur Kinderbetreuung, den das Unternehmen Mitarbeitende nach der Rückkehr aus der Elternzeit gewährt, um ihnen den Wiedereinstieg ins Berufsleben zu erleichtern. Ein weiteres sind die individuellen Teilzeitmodelle, die nicht nur von Eltern geschätzt werden. Als Pluspunkt bewerten die Mitarbeitende die Unternehmenskultur, die durch einen breiten Informationsfluss geprägt ist. Über Strategien, Ergebnisse und andere Neuigkeiten informieren das Intranet, Informationsveranstaltungen und eine eigene Mitarbeiterzeitschrift, in der auch Mitarbeiterporträts und „private“ Themen wie die Sportgruppen und die hauseigene Band Gehör finden. Dem Betriebsklima kommen zudem die Mitarbeitergespräche sowie das 360°-Feedback zugute.

Führungskräfte als Vorbilder

Innerhalb des Unternehmens kommt den Führungskräften die Aufgabe zu, das Leitbild verständlich und erlebbar zu machen, indem sie mit gutem Beispiel vorangehen und Menschen vertrauensvoll und fair behandeln. Die Fritz Kübler GmbH versteht sich als rundum innovatives, partnerschaftliches und flexibles Unternehmen mit klaren Wachstumszielen und verfolgt die Kaizen-Philosophie der täglichen schrittweisen Verbesserung auf allen Gebieten. „Unsere Philosophie stellt unsere Führungskräfte vor die große Aufgabe, als Coachs die ständige Fortentwicklung in Gang zu halten“, so die beiden Geschäftsführer. „Aber sie beinhaltet auch das Versprechen, für alle Menschen, die mit uns arbeiten, täglich ein Stück weit attraktiver werden zu wollen.“



Constellium Deutschland GmbH

Ideas that Shape Tomorrow- And your Future

Leicht, langlebig und extrem recyclingfähig: Aluminium ist das Metall des modernen Lebens geworden. Als nachhaltiges Metall ist Aluminium aus der heutigen Welt nicht mehr wegzudenken, so dass die Anwendungspalette von Alltagsgegenständen wie Autos und Getränkedosen bis hin zu modernsten Technologien für die Raumfahrt oder die Elektromobilität reicht.

Constellium ist ein international tätiges Unternehmen in der Aluminiumbranche mit 12.000 Beschäftigten und einer zukunftsorientierten Wachstumsstrategie. Als eines der weltweit führenden Unternehmen in der Entwicklung und Herstellung von innovativen und hochwertigen Aluminiumprodukten, bieten wir unseren Kunden Lösungen für einen weiten Bereich von Anwendungen in der Luftfahrt-, Automobil- und Verpackungsindustrie. Dabei produzieren wir an insgesamt 25 Produktionsstätten in Europa, Nordamerika und China.

In unseren drei unternehmenseigenen Technologiezentren forschen unsere Ingenieure und Techniker in enger Zusammenarbeit mit Kunden, Universitäten und Forschungszentren, um neue, bahnbrechende Lösungen aus Aluminium zu entwickeln.

An unserem Standort in Singen mit den zugehörigen Werken in Gottmadingen und Dahlenfeld beschäftigen wir rund 2.200 Mitarbeiter. Bereits seit 1912 werden in Singen Produkte aus Aluminium gefertigt. Hier entwickeln, produzieren und vertreiben wir anspruchsvolle Aluminiumstrangpress- und Walzprodukte sowie Automobilkomponente und -systeme. Durch ständige Weiterentwicklung und Innovationsbereitschaft genießen die Aluminiumprodukte aus Singen in den Märkten Verpackung, Kosmetik, Industrie,



Verkehrstechnik, Automobil- und Maschinenbau sowie Elektrotechnik weltweit einen hervorragenden Ruf.

Sie suchen einen Raum für Ihre Ideen? Wir bieten Ihnen die Möglichkeit – durch einen Direkteinstieg, Ihr Praktikum oder Ihre Abschlussarbeit bei Constellium. Dabei unterstützen wir Sie als Arbeitgeber durch ausgezeichnetes Know-How, modernste Technologien und Erfahrung, Ihre Fähigkeiten und Qualifikationen fortzubilden und erste Projekte selbstständig zu bearbeiten.

Kontakt:

Constellium Deutschland GmbH

Alusingen-Platz 1 | 78224 Singen

WHR/Anja Debold | anja.debold@constellium.com

Aluminium – Für uns mehr als nur ein Metall.

Es ist der Werkstoff, der sich dank unserer Ideen am Besten bearbeiten lässt. So nimmt Aluminium die Form unserer Ideen an – und auf dieser Weise können wir dazu beitragen, eine leichtere, schnellere und nachhaltigere Welt von morgen zu gestalten.



Gestalten Sie mit Ihren Ideen die Welt von morgen mit!

Weitere Informationen unter
www.constellium.com/praktikum-singen



STRABAG Property and Facility Services GmbH

Erstklassige Chancen für engagierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

STRABAG Property and Facility Services (STRABAG PFS) ist eine führende Immobilien- und Industriedienstleisterin mit hoher Eigenleistungstiefe entlang der Wertschöpfungskette für das technische, infrastrukturelle und kaufmännische Management von kompletten Standorten und ganzen Portfolien. Rund 13.800 Beschäftigte der Unternehmensgruppe erwirtschaften eine Leistung von rund 1,1 Mrd. Euro mit Top-Industriekunden und allen führenden deutschen Immobiliengesellschaften.

Unser Erfolg

Immobilien- und Industrieservices – das sind unsere Kompetenzen. Und diese reichen weit:

STRABAG PFS UNTERNEHMENSGRUPPE

STRABAG PFS DEUTSCHLAND

STRABAG Property and Facility Services GmbH, Frankfurt
Real Estate Management und Facility Management

DIW Instandhaltung GmbH, Stuttgart
Industrieservices & Infrastrukturelles Facility Management

STRABAG Facility Services GmbH, Nürnberg
Hausmeisterservices

STRABAG Residential Property Services GmbH, Berlin
Residential Services

STRABAG Infrastrukturprojekt GmbH, Bad Hersfeld
Asset Management und Betrieb für PPP-Hochbau

DYWIDAG-Service GmbH, Bad Hersfeld
Gebäude- und Anlagenmanagement

STRABAG PFS INTERNATIONAL

STRABAG Property and Facility Services GmbH, Österreich

STRABAG Property and Facility Services Zrt., Ungarn

STRABAG Property and Facility Services Sp. z o.o., Polen

STRABAG Property and Facility Services s.r.o., Slowakei

STRABAG Property and Facility Services a.s., Tschechien

STRABAG PFS ist in ganz Deutschland flächendeckend präsent. Das Unternehmen ist über die Einbindung in den STRABAG-Konzern in der Lage, seine Kunden grenzüberschreitend auch in Europa mit Dienstleistungen zu versorgen. Zurzeit ist STRABAG PFS als Marktführerin in Ungarn sowie in Österreich, Polen, der Slowakei und in Tschechien aktiv. Fragen Sie, was diesen Erfolg begründet, verweisen wir auf unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zuallererst sind es ihr Können und ihre Leidenschaft, die uns zu einem der führenden europäischen Immobiliendienstleister machen. Erstklassiger Service und die Dynamik eines Unternehmens, das nicht lediglich zufriedene, sondern begeisterte Kunden anstrebt, kommen hinzu.

Integriertes Leistungsangebot und innovative Technologien

Als Unternehmensgruppe sind wir in allen Disziplinen stark aufgestellt. Wir bewirtschaften sämtliche Immobilien- und Objekttypen, von der

STRABAG

TEAMS WORK.

www.strabag-pfs.de

Büroimmobilie über Industrie- und Werkstandorte, Technikgebäude und Rechenzentren bis hin zur Wohnimmobilie mit einem breiten Leistungsportfolio, modular oder als Paket – und das weitestgehend in Eigenleistung. Wir setzen auf innovative Technologien und haben uns zum Ziel gesetzt, unser Geschäftsmodell schon heute auf die Kundenanforderungen auszurichten, die etwa im Jahr 2030 zu erwarten sind. Als Innovationstreiberin führen wir sukzessive Innovationen wie Machine Learning im Property Management und Wearables im Technischen Facility Management ein und tragen so der zunehmenden Verbreitung von Robotik, der fortschreitenden Automatisierung und vor allem der Digitalisierung Rechnung.

Perspektiven

Ihre Kolleginnen und Kollegen erwarten Sie bereits

Seit 2008 gehört STRABAG Property and Facility Services zur STRABAG, einem europäischen Technologiekonzern für Baudienstleistungen, führend in Innovation und Kapitalstärke. Rund 13.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stellen sich jeden Tag den Anforderungen und Wünschen unserer Kunden. Das Ziel: deren vollste Zufriedenheit. Unsere Mittel sind kein Geheimnis: Erfahrung, Engagement und ständige Aus- und Weiterbildung unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, um Top-Qualifikation und hohe Spezialisierung zu gewährleisten.

Ihre Chancen

Starke Teams und attraktive Weiterbildungsmöglichkeiten. Eine stabile Marktsituation mit sehr guten Zukunftsperspektiven. Vielfältige Aufgaben, ein herausforderndes Umfeld und eine europaweit führende Dienstleisterin: STRABAG Property and Facility Services. Locken Sie diese Chancen? Ganz gleich, ob Sie in unseren kaufmännischen oder technischen Bereich einsteigen, egal ob Ausbildung, Duales Studium, Traineeprogramm oder Direkteinstieg als Professional – Sie gehören von Anfang an zu unserem Team. Überzeugen Sie mit Fachkenntnis und Persönlichkeit, mit innovativen Ideen sowie Entscheidungsfreude und übernehmen Sie bei uns schnell Verantwortung. Dabei setzen wir auf Ihren Teamgeist und erwarten eine hohe Sozialkompetenz. Offenheit und Wissbegier gehören für uns ebenso dazu wie eine hohe Motivation und der Wille, die Initiative zu ergreifen.

Perfekter Service für unsere Kundinnen und Kunden

Für uns als Dienstleisterin ist die Zufriedenheit unserer Kunden der Prüfstein für die Qualität unserer Leistungen. Mit perfektem Service reagieren wir flexibel und kreativ auf die Wünsche unserer Kundinnen und Kunden. Um auch außergewöhnliche Lösungen gestalten zu können, pflegen wir mit ihnen einen partnerschaftlichen Dialog und sind bei aller Flexibilität in einem Kompromisslos: bei der Qualität unserer Dienstleistungen.

Beste Förderung für unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Um neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern den Einstieg zu erleichtern und das Wissen und Können erfahrener Mitarbeiter stetig zu erweitern, sind individuelle Fortbildungsmaßnahmen bei uns selbstverständlich. Im partnerschaftlichen Zusammenspiel von Unternehmen und Beschäftigten erarbeiten wir individuelle Stärken und Entwicklungswege, die wir systematisch ausbauen. Das Ziel unserer Personalentwicklung: die Fach- und Führungskompetenz sowie die Motivation eines jeden Einzelnen zu stärken. So entwickeln wir beispielsweise maßgeschneiderte Schulungen zur »Geprüften Fachkraft Rechenzentren«, zum »Zertifizierten Property Manager« und zum »Fachwirt Facility Management (GEFMA)«, die mit renommierten Weiterbildungsanbietern und Hochschulen durchgeführt werden.



TEAMS WORK.

Weil Erfolg nur im Miteinander entstehen kann. Die STRABAG Property and Facility Services GmbH (STRABAG PFS) gehört zur STRABAG SE und zählt zu den führenden Immobiliendienstleistern in Europa. STRABAG PFS bietet maßgeschneiderte Leistungen rund um die Immobilie – von der langfristigen Steigerung des Immobilienwerts über die optimale Instandhaltungsstrategie bis hin zur kostensenkenden Bewirtschaftung. Das Portfolio umfasst Real Estate Management, Technisches Facility Management, Infrastrukturelles Facility Management und Industrieservices.

Ob als Young Professional, Trainee,
Praktikant oder studentische Aushilfe (m/w) –
Werden Sie Teil unseres Teams!

Sie verfügen als Young Professional bereits über Berufserfahrung und wollen sich weiterentwickeln? Sie möchten im Rahmen unseres Nachwuchsprogramms als Trainee Erfahrungen sammeln? Sie möchten Ihr Praktikum bei uns absolvieren bzw. Ihre Abschlussarbeit bei uns schreiben? Oder uns als studentische Aushilfe kennenlernen?

Dann werden Sie Teil unseres Teams!

Bewerben Sie sich mit Ihren aussagekräftigen und vollständigen Unterlagen über www.strabag-pfs.de/karriere. Bewerbungen von schwer behinderten Menschen nehmen wir gerne entgegen. Weitere aktuelle Stellenangebote finden Sie auf www.strabag-pfs.de unter Karriere.

www.strabag-pfs.de



STRABAG
TEAMS WORK.

deutscher ingenieurinnenbund e. V.



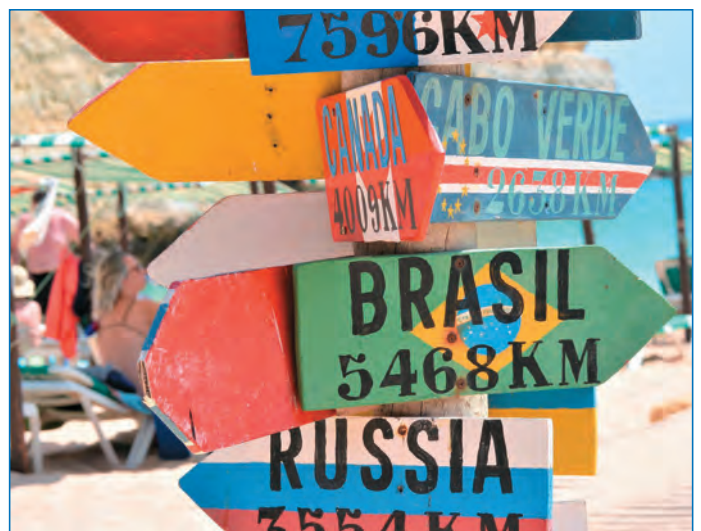
Frauen begeistern – der dib für junge Frauen





www.dibev.de

- ✓ Die Mitgliedschaft beim dib bietet dir die Möglichkeit, leicht mit erfahrenen Ingenieurinnen und Naturwissenschaftlerinnen in Kontakt zu kommen, dich auszutauschen und Beispielantworten auf deine Fragen zu bekommen. Der Verein kann dich dabei unterstützen, Mentorinnen zu finden.
- ✓ Du möchtest Verantwortung übernehmen und ein Projekt initiieren? Kein Problem. Aufgrund unserer flachen Vereinsstruktur ist dies leicht möglich. Probier dich einfach aus.
- ✓ Es ist möglich, alleine durch das Leben zu gehen, gemeinsam ist es jedoch meistens einfacher. Netzwerken ist wichtig im Beruf, aber auch im privaten Leben. Das Schöne daran ist, dass man diese Fähigkeiten lernen und üben kann. Netzwerke muss man jedoch bilden, bevor man sie braucht. Der dib bietet dir eine Plattform dafür an. Schau einmal bei einem unserer spannenden Seminare, Jahrestagung oder Regionalgruppentreffen vorbei.
- ✓ Du bist in eine neue Stadt gezogen und suchst dort Kontakte? Der dib hat 22 Regionalgruppen bundesweit. Du kannst jederzeit zwischen den einzelnen Gruppen wechseln und findest schnell und leicht neue Kontakte.
- ✓ Soft Skills erlernen und Erfahrung in der Teamarbeit sammeln. Das Studium stellt oftmals schon hohe Anforderungen an die StudentInnen und dauerhaftes verbindliches Engagement für Anderes ist schwierig einzubringen. Daher bietet dir der dib die Möglichkeit, die Mitarbeit und dein Engagement nach deinem zeitlichen Rahmen zu gestalten.



Wenn es doch nur einfach wäre mit schweren Entscheidungen!

Wir kommen in unserem Berufsleben an Punkte, wo wir Entscheidungen treffen müssen. Eigentlich ganz normal, denn wir treffen täglich sehr viele Entscheidungen. Es fängt schon morgens mit dem Aufstehen an: nochmal die Schlummertaste drücken oder nicht. Das ist noch relativ einfach.

Doch wenn es darum geht, wie es beruflich weitergehen soll, denken wir in der Regel intensiver darüber nach, was ein guter nächster Schritt für uns ist. Wir wägen ab, was wir aktuell haben und überlegen wo wir hin wollen. Wenn wir mit unserer aktuellen beruflichen Situation unzufrieden sind und sich Chancen für eine Veränderung bieten, müssen wir entscheiden, ob wir zugreifen oder nicht.

Deshalb möchte ich Ihnen ein paar Fragen an die Hand geben, die Sie bei Ihrer Entscheidungsfindung unterstützen. So können Sie auch schwere Entscheidungen gut vorbereiten.



1. Kennen Sie Ihre Ziele?

In vielen Unternehmen werden mittlerweile Jahresziele mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vereinbart. Auch die Managementsysteme wie Qualitäts-, Umwelt- oder Energiemanagement arbeiten zielorientiert. Es werden also Ziele definiert, die Sie erreichen sollen bzw. an deren Erreichung Sie beteiligt sind.

Aber wie sieht es mit Ihren eigenen beruflichen Zielen aus? Haben Sie welche für sich formuliert und prüfen Sie, ob diese Ziele zu den Zielen passen, die Sie aus Ihrem Umfeld bekommen? Bei jeder Entscheidung für eine neue Aufgabe, ein neues Projekt oder eine neue Stelle, sollten Sie für sich überprüfen, wie diese Veränderung zu Ihren Zielen passt.

2. Kennen Sie Ihre Stärken?

Das Wissen um die eigenen Stärken ist Gold wert, wenn es darum geht, nachhaltige Entscheidungen zu treffen. Was können Sie sehr gut und was mögen Sie sehr gerne? Überlegen Sie doch mal und schreiben Sie auf, was Ihnen einfällt. Hier liegen Ihre Potentiale. In Ihrem Arbeitsalltag sind das die Tätigkeiten, die Ihnen leicht von der Hand gehen und Ihnen Freude bereiten. Soll sich der Anteil dieser Tätigkeiten zukünftig erhöhen oder haben Sie bereits ein Level erreicht, das Ihnen gut gefällt?

3. Kennen Sie Ihre Motive?

Bei Motivation und Motiven sprechen wir von unseren persönlichen Beweggründen. Es ist der persönliche Antrieb, warum ich mich oder auch etwas bewege. Motive gibt es reichlich z.B. Sicherheit, Macht, Zuwendung, Gemeinschaft, Erfolg, Kreativität, Wettbewerb, Kontrolle, Neugier, Perspektive.

Doch was sind Ihre Motive? Wenn Ihnen klar ist, durch was Sie motiviert werden, können Sie diese Motivation gezielt einsetzen. Z.B. Sie können sich gut durch ein Gefühl von Gemeinschaft motivieren, dann ist wohl eher das Arbeiten im Team etwas für Sie, anstatt alleine über einem Problem zu brüten.

4. Kennen Sie Ihre Zufriedenheit?

Versuchen Sie doch einmal, das Gefühl von Zufriedenheit für Ihre aktuelle berufliche Situation auf einer Skala von 1-10 einzuordnen. Können Sie Dinge tun, die Ihnen wichtig sind? Arbeiten Sie in einem Umfeld, das Ihnen gut tut? Fühlen Sie sich wohl, so wie Sie arbeiten?

Wenn Sie aktuell nicht zufrieden mit Ihrer Situation sind, überlegen Sie, was Sie verändern möchten. Wünschen Sie sich eine andere Aufgabe oder ein anderes Umfeld? Passen die Rahmenbedingungen im Unternehmen nicht oder hätten Sie gerne einen anderen Arbeitsort? Veränderungen können auch in kleinen

Schritten vorwärts gehen. Wenn Sie einfach alles laufen lassen, werden unter Umständen andere für Sie entscheiden.

Sie merken bereits, dass es sich durchaus lohnt, sich im Vorfeld von Entscheidungen, Gedanken über persönliche Ziele, Stärken, Motivation und Zufriedenheit zu machen. Wenn Sie sich und Ihre Wünsche gut kennen, werden Ihnen auch schwerwiegende Entscheidungen leichter fallen. Sie positionieren sich klarer. Behalten Sie Ihre Individualität im Auge, damit Sie den nächsten Schritt auswählen, der gut zu Ihnen passt.



Autorin:

Dipl.-Ing. (FH) Ina Manthey ist Mitglied im deutschen ingenieurinnenbund e.V.

Sie ist seit 2002 als Ingenieurin mit dem Schwerpunkt Umwelt-, Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit tätig und arbeitet nebenberuflich als Coach und Mediatorin (www.inamanthey.de).

Mit ihrem Angebot in Form von Einzelcoachings und Workshops lotst Ina Manthey Ingenieurinnen und andere Exotinnen durch ihr Gedankenchaos und unterstützt sie dabei, ihre eigene Agenda zu verwirklichen.

Quellen Bild Autorin: Percy Walther

Quelle Bild Entscheidungen: Ina Manthey

**INGENIEURINNEN
ENTWICKELN
VISIONEN
FÜR EINE
MENSCHLICHE
ZUKUNFT**

**HANNOVER 5.0
DIB JAHRESTAGUNG
23. – 25.11.2018**

- + Zukunft der Mobilität
- + Zukunft der Energie
- + Zukunft der Daten
- + Zukunft der Wahrheit
- + Wir machen uns fit für die Zukunft

Spannende Vorträge und Workshops, Möglichkeiten zur Begegnung und Entspannung sowie ein individuelles Programm für Mädchen und Studentinnen.



GEA Group



GEA ist einer der größten Systemanbieter für die nahrungsmittelverarbeitende Industrie sowie ein breites Spektrum weiterer Branchen. Das international tätige Technologieunternehmen konzentriert sich auf Prozesstechnik und Komponenten für anspruchsvolle Produktionsverfahren in unterschiedlichen Endmärkten.

Im Jahr 2017 erwirtschaftete GEA einen Konzernumsatz von rund 4,6 Milliarden Euro. Davon entfielen etwa 70 Prozent auf die langfristig wachsende Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie. Zum 31. Dezember 2017 beschäftigte das Unternehmen weltweit rund 18.000 Mitarbeiter.

GEA Internationales Graduate Programm

Bei GEA wissen wir, dass Diamanten wertvoll geschliffen werden müssen, um in ihrem Glanz zu strahlen. Als Markt- und Technologieführer in unseren Geschäftsbereichen möchten wir Talente für uns gewinnen und weiterentwickeln. Diese Möglichkeit bieten wir in unserem internationalen Graduate Programm.

In dem Programm bekommst Du die Möglichkeit, innerhalb von 24 Monaten Deine Karriere bei der GEA zu starten. Dabei wirst Du von einem erfahrenen Mentor in Deinem Fachgebiet begleitet, lernst die GEA mit all ihren interessanten Technologien kennen, erweiterst Deine Kompetenzen durch vielfältige Entwicklungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten und sammelst internationale Erfahrung in einem spannenden Auslandseinsatz.



„Eine einzigartige Möglichkeit, meine eigene Zukunft zu gestalten“

Vor sieben Jahren hat Henrik Boettner seinen Dokortitel in Physik bekommen. Als einer von 8 Graduates hat er 2011 bei der GEA angefangen und die unterschiedlichen Fachbereiche des Unternehmens kennen gelernt. Er ist an vielen Technologien interessiert, aber sein Herz schlägt für die Milchproduktion. Heute leitet er ein Team von über 30 Personen und schaut auf seine Zeit als Graduate zurück:



„Was das Beste an GEA's Graduate Programm ist? Man bekommt einen guten Eindruck davon, was GEA alles herstellt und verwirklichen kann, aber gleichzeitig kann man herausfinden wo genau die eigenen Interessen liegen und was die spezifische eigene Rolle in dem Großen und Ganzen ist. Es ist wie eine Abenteuerreise, auf die man sich mit den anderen Graduates begibt. Die Karriererichtung ist vorgegeben, aber den Weg dorthin kann man stark mitgestalten. Jetzt, 7 Jahre später, leite ich ein Team von mehr als 30 Leuten, inklusive einigen Studenten, denen ich die gleiche Möglichkeit und Unterstützung geben kann, die ich zu Beginn meiner Karriere erfahren habe – das macht mich wirklich glücklich.“



Gezielt durchstarten mit GEA

GEA Internationales Graduate Programm

Was wir bieten:

- 24 spannende und abwechslungsreiche Monate bei GEA
- Bis zu 6 Praxiseinsätze in verschiedenen GEA Unternehmensbereichen und -Standorten
- Einen herausfordernden Auslandseinsatz
- Persönliches Mentoring von einer erfahrenen GEA Führungskraft, um den Karrierestart zu unterstützen
- Ein Teamprojekt, um gemeinsam mit anderen Graduates an Lösungen zu arbeiten und das eigene Netzwerk zu stärken
- Individuelle und berufliche Weiterentwicklung
- Einen unbefristeten Arbeitsvertrag im Anschluss an das Graduate Programm

Weitere Informationen findest Du unter gea.com/careers

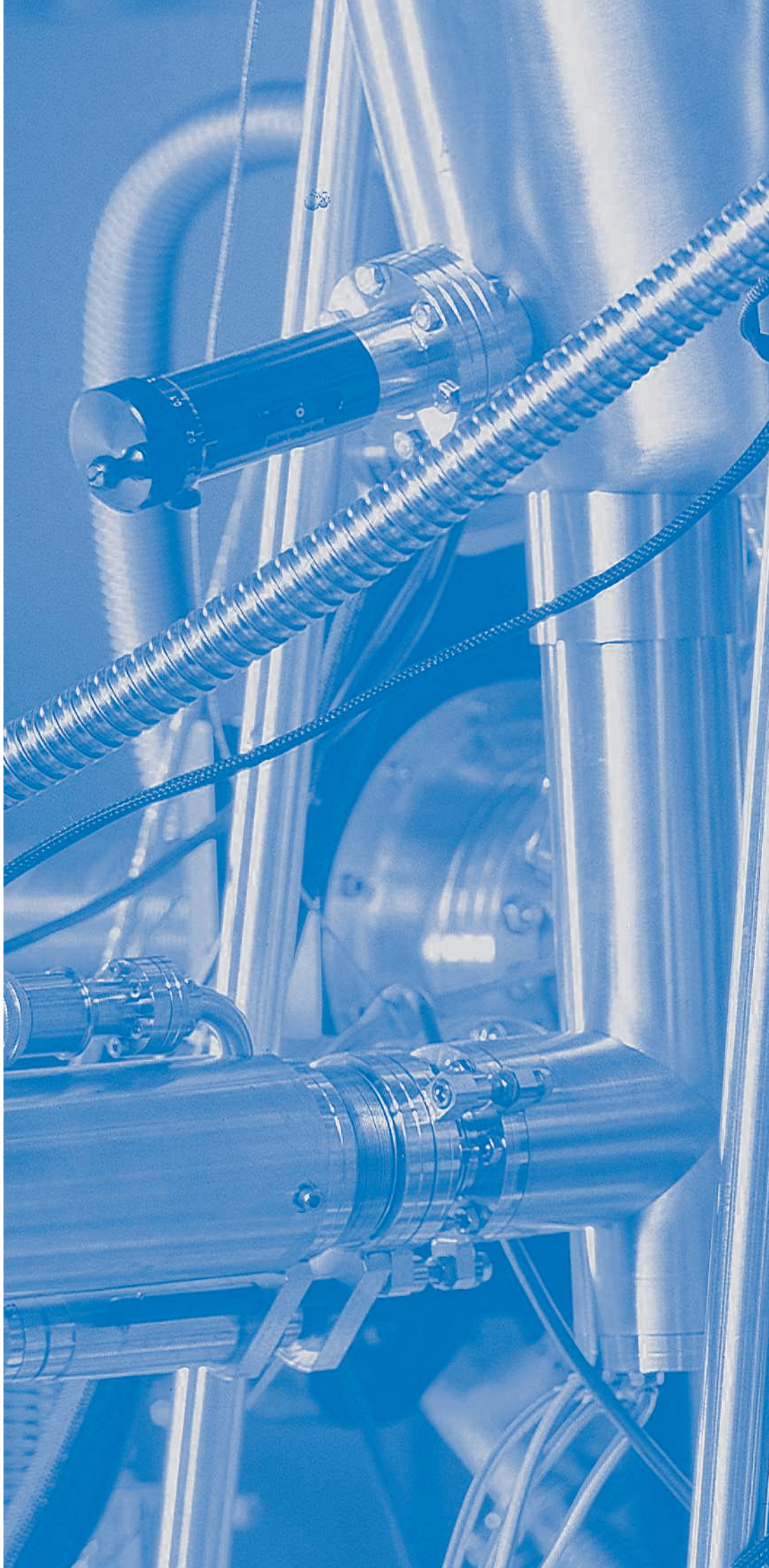
Wir leben unsere Werte.


Spitzenleistung • Leidenschaft • Integrität • Verbindlichkeit • GEA-versity

Wolltest Du schon immer an Projekten arbeiten, die unmittelbar zur Verbesserung unseres täglichen Lebens beitragen? Wenn Du etwas bewirken willst, ergreif die Chancen, die GEA Dir bietet.

Wir suchen nach motivierten Persönlichkeiten, die in einem technologieorientierten Unternehmen arbeiten möchten. Mitarbeiter in über 50 Ländern mit mehr als 70 Nationalitäten und vielfältigen Kompetenzen tragen maßgeblich zum Erfolg der GEA bei – werde ein Teil von uns!

Maschinenbau





Kunststofftechnik, Anlagenbau,
Mechatronik, Maschinenbauinformatik,
Fertigungstechnik, Umwelttechnik,
Energietechnik, Fördertechnik,
Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrttechnik,
Schiffstechnik, Schiffbau,
Schweißtechnik, Papiertechnik
und deren Spezialisierungsrichtungen

VDMA

Ingenieur- arbeitgeber Maschinen- bau

Mit knapp 190000 Ingenieuren ist der Maschinen- und Anlagenbau einer der wichtigsten Ingenieurarbeitgeber in Deutschland. Neben einem steten Zuwachs in absoluten Zahlen hat sich auch die Ingenieurquote, also der Anteil der Ingenieure in den Maschinenbauunternehmen in den letzten Jahren stets erhöht und liegt 2016 bei 16,7 Prozent und der Trend scheint ungebrochen.

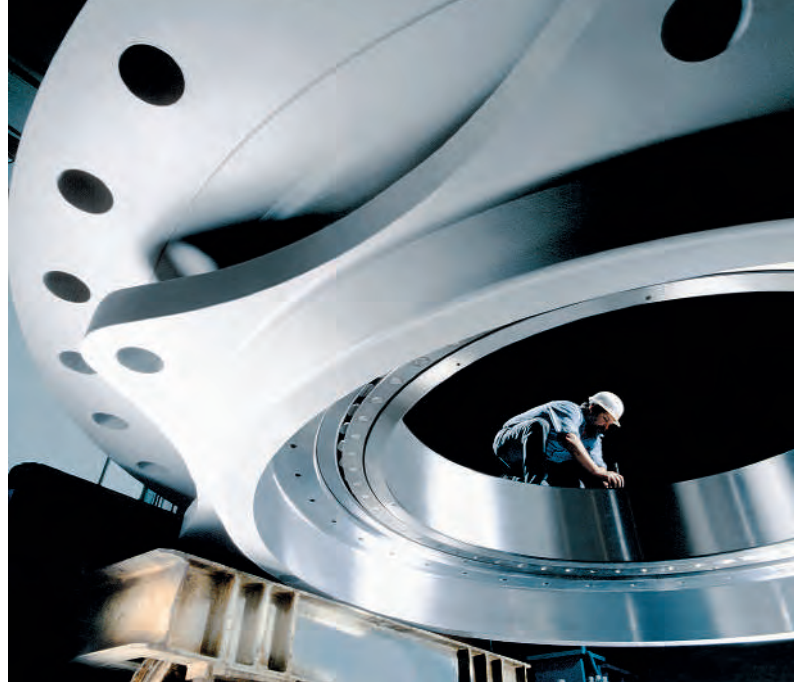
Fast die Hälfte der Ingenieure arbeitet heute in der Forschung, Entwicklung und Konstruktion, dem innovativen Herzstück der Unternehmen. Gemeinsam mit den qualifizierten Facharbeitern sorgen sie für die Integrations- und Umsetzungsstärke, die Basis der deutschen Technologieführerschaft und Exporterfolge ist.

Tätigkeit nach Unternehmensbereichen

In welchen Bereichen arbeiten Ingenieure, wie sehen ihre Aufgabengebiete aus? Ingenieure arbeiten in der Entwicklung, Konstruktion und Vermarktung von neuen Technologien. Immerhin fast 70 Prozent der Produkte sind nicht älter als drei Jahre. Daraus kann man sehen, dass einerseits Innovationen durch Ingenieure geprägt werden, andererseits aber auch ein interessantes und vielfältiges Aufgabengebiet entlang der Wertschöpfungskette bereit steht.

Das Aufgabenspektrum reicht von der Ideenentwicklung und Erforschung über die Konstruktion und Projektentwicklung und -umsetzung zum Marketing und Vertrieb bis hin zur Kundenberatung und dem Service – lokal und weltweit. Damit stehen jungen Ingenieuren passend zu ihren Neigungen und Interessen alle Entfaltungsmöglichkeiten offen.

Überrascht kann man sein, in welchen Bereichen der Maschinenbau zu finden ist. Ob im Mobilfunk, in der Nahrungsmittelherstellung, Bekleidungs- und Papierindustrie, in der Antriebstechnik, Sportgeräte oder Medizin, um nur ein paar wenige zu nennen. Zusätzlich sind



Bildung

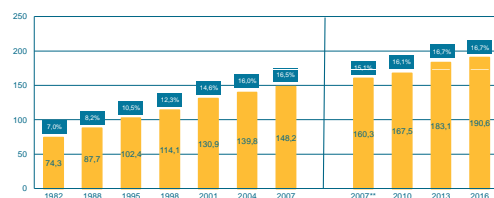
*in Unternehmen ab 20 Beschäftigten

**wg. method. Änderungen mit früheren Jahren nicht vergleichbar

Ingenieure im Maschinenbau 2016: Entwicklung seit 1982



In Tausend; Anteil an den Beschäftigten* in %



* in Unternehmen ab 20 Beschäftigten

** wg. method. Änderungen mit früheren Jahren nicht vergleichbar

Quelle: VDMA-Ingenieurerhebungen

Quelle: VDMA-Ingenieurerhebungen

Ingenieure zur Lösung großer Problemstellungen im Rahmen aller Megatrends gefragt. Sei es die Wasserversorgung und -aufbereitung in entlegenen Gegenden oder in Mega-Cities zu ermöglichen, sei es Antworten auf die Fragen der nachhaltigen Energieversorgung zu finden oder Lösungen für die Mobilität für Millionen Menschen auf dem Globus zu entwickeln.

Lösungen können nur durch Querdenken und Innovationen gepaart mit technischem Know How gefunden werden. Diese sind häufig aus interdisziplinären Zusammenhängen heraus zu erarbeiten. So findet Wissen aus der Textilbranche in der Herstellung von Rotorblättern der Windenergieanlagen Verwendung. Wissen aus der Elektronik setzt sich mit Mechanik zu Mechatronik zusammen und das Gebiet der Informatik hält überall Einzug. Die Augen offen zu halten ist beispielsweise beim Gebiet der Bionik gefragt, bei welchem es gilt, der Natur genauer zuzuschauen und ingenieurtechnische Lösungen zu finden, damit beispielsweise Gläser ohne Reinigung sauber bleiben.

Dem Maschinenbau werden die Themen auch in den nächsten Jahren nicht ausgehen, da jede Entwicklung neue Bedürfnisse und Möglichkeiten schafft.

Ingenieure im Management

Ingenieure haben auch gute Möglichkeiten in die Schaltzentralen der Unternehmen zu kommen. Immerhin sind über 60 Prozent der Geschäftsführungs- und Vorstandsmitglieder in den Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus Ingenieure.

Was bringt Industrie 4.0?

Der Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland steht vor grundlegenden technologischen Veränderungen. Das Internet hält Einzug in die Fabrikhallen. Nicht mehr nur Computer, sondern alle Maschinen und Anlagen in der Produktion werden mit ihm verbunden. So werden – nur um ein Beispiel zu nennen – auch Fräsmaschinen oder Lackiergeräte an das Internet angeschlossen und miteinander vernetzt. Es entsteht ein „Internet der Dinge“ zwischen einzelnen Maschinen, Bauteilen und Werkstücken. Die physische Welt der Maschinen und Anlagen sowie die virtuelle Welt der Computer und Daten verschmelzen zu sogenannten cyber-physischen Produktionssystemen. Diese Veränderung der Produktion ist grundlegend und bietet spannende Berufsmöglichkeiten.

Neue fachliche und soziale Qualifikationen

Durch Industrie 4.0 wird zukünftig viel weniger alleine gearbeitet. Interdisziplinäre Teamarbeit und der Austausch von Mitarbeiter*innen untereinander werden immer wichtiger. Diese müssen sich verstehen und trotz ihrer unterschiedlichen (fachlichen und kulturellen) Hintergründe miteinander klarkommen. Daher sind Kommunikationsstärke und Einfühlungsvermögen gefragt.

Dazu wird IT immer wichtiger. Das bedeutet nicht unbedingt, dass jede*r programmieren muss. Aber die Fähigkeit zu verstehen, worüber IT-Fachleute sprechen ist ein klarer Pluspunkt.

Die anschließenden Aufgabenfelder und Jobmöglichkeiten im großen Industrieunternehmen oder beim kleinen – aber weltweit agierenden – Hidden Champion eröffnen viele Möglichkeiten, die Vielfalt ist riesig. Damit haben angehende Ingenieurinnen und Ingenieure exzellente Zukunftsperspektiven mit vielen Freiheitsgraden und Karrierechancen.

Der VDMA

Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau ist der Interessenvertreter und Dienstleister für Deutschlands Maschinen- und Anlagenbau und damit für die größte Industriebranche mit knapp einer Million Beschäftigten. Der VDMA repräsentiert über 3300 Unternehmen, welche weitgehend mittelständig strukturiert sind. 70 Prozent dieser Unternehmen sind weltweit aktiv. Damit stellt der Maschinen- und Anlagenbau hervorragende und interessante berufliche Möglichkeiten für Ingenieure zur Verfügung.

Aufgeteilt in 38 Fachverbände, in denen die unterschiedlichen Branchen wie z. B. die Landmaschinentechnik, Fluid- und Antriebstechnik, Textilmaschinen oder Robotik und Automation zusammengefasst sind, kann der VDMA sein Netzwerk und seine Dienstleistung an sechs Standorten in Deutschland und durch weltweite Repräsentanzen zur Verfügung stellen.

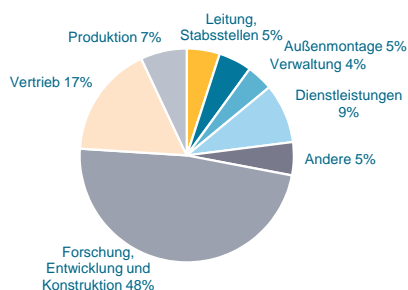
Mit seinen Querschnittsbereichen stellt der VDMA Wissen zur Verfügung, welches von allen Branchen gleichermaßen abgefragt wird. Darüber hinaus setzt sich der VDMA auch für die Bildung und Ausbildung der Fachkräfte in seiner Branche ein.

Der VDMA arbeitet zusammen mit der HIS-HE und den Hochschulen Deutschlands daran, die Qualität der Lehre zu verbessern. Ziel ist es, möglichst viele Studienanfänger mit den geeigneten Maßnahmen zum erfolgreichen Studienabschluss zu führen und den hohen Standard der Ausbildung zu halten.

Passend dazu prämiert der VDMA Ideen und Konzepte für eine exzellente Hochschullehre. Der Preis ist mit 150.000 € sehr hoch dotiert. Bewerben können sich Fakultäten und Fachbereiche des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und neuerdings auch der Informatik. Mehr Infos zum Projekt für mehr Studienerfolg sowie zum Hochschulpreis unter: <https://bildung.vdma.org/hochschule>

Seit April 2014 hat der Maschinen- und Anlagenbau ein eigenes Nachwuchsportal. Hier können Interessierte Informationen zu Berufs- und Entwicklungsmöglichkeiten und den spannenden Teilbranchen des Maschinen- und Anlagenbaus finden. Das Herzstück der Seite bildet eine umfassende Datenbank, in der Unternehmen konkrete Angebote für Praktika, Bachelor- oder Masterarbeiten, sowie Trainee Stellen posten: www.talentmaschine.de.

Ingenieure im Maschinenbau 2016: Tätigkeit nach Unternehmensbereichen
In % der beschäftigten Ingenieure



Quelle: VDMA-Ingenieurerhebung 2016

Quelle: VDMA-Ingenieurerhebung 2016

KONTAKT

Stefan Gröttschel
VDMA Bildung

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt

Telefon +49 69 6603-1343
E-Mail stefan.groetzschel@vdma.org

www.vdma.org
www.talentmaschine.de



Wir bringen Prozesse zum Laufen. In jedem Industriebereich. Weltweit.

Mehr als 125 Jahre Erfahrung und eine starke Marke stehen hinter dem Namen Schenck Process. Das als Eisengießerei und Waagenfabrik gegründete Unternehmen ist heute einer der Weltmarktführer im Bereich der angewandten Mess- und Verfahrenstechnik und beschäftigt weltweit rund 2.300 Mitarbeiter. Davon mehr als ein Drittel Ingenieure, die rund um den Globus für Schenck Process im Einsatz sind.

Ob es darum geht, die richtige Menge Käse auf die Tiefkühl-Pizza zu streuen, unerschütterlichen Stahl und Beton für hochmoderne Wolkenkratzer herzustellen, Energie hocheffizient und umweltfreundlich zu erzeugen oder einen ICE sicher ans Ziel zu bringen – Schenck Process entwickelt hochmoderne Technologien für nahezu jeden Industriezweig. Dabei reicht die Produktbandbreite vom Kleinstmengendosierer für die Pharmaindustrie mit 20 Gramm pro Stunde bis zum Waggonbeladesystem, bei dem 20.000 Tonnen Kohle in der Stunde verladen werden. Aber auch moderne Softwarelösungen gehören zum Angebot. Mit der IQ Produktpalette zeigt das Traditionsunternehmen neue Wege auf, wie Produktionsschritte und Prozesse intelligent verknüpft und automatisiert werden können.

Passgenaue Lösungen für die unterschiedlichsten Ansprüche bieten dabei vier internationale Business Units, die unter anderem die Bereiche Zement und Stahl, Chemie, Kunststoffe, Nahrungsmittel und Pharma, Bergbau, Energie sowie Transport Automation und Service abdecken. Der Standort Darmstadt ist Sitz des zentralen Forschungs- und Entwicklungs-Teams und zweier TestCenter.

WENN ...

- ... Ihnen klein zu klein und ein Großkonzern zu anonym ist,
- ... Sie eine überschaubare Unternehmensgröße benötigen, um sich wohlfühlen, aber auch die Internationalität, um sich entfalten zu können,
- ... Sie komplexe Anforderungen wirklich als Herausforderung empfinden – und das nicht nur sagen, weil es nett klingt,
- ... Ihnen bewusst ist, dass selbstständiges Arbeiten vor allem mehr Verantwortung bedeutet,
- ... Sie sich schon immer gewünscht haben, gemeinsam mit dem Unternehmen zu wachsen – verbunden mit dem Gefühl, einen wirklichen Beitrag geleistet zu haben,
- ... Sie fünfmal genickt haben, dann könnte hier Ihre berufliche Zukunft beginnen. Denn wir sind immer auf der Suche nach klugen Köpfen und freuen uns über Ihre Bewerbung.

schenck process 

Daten und Fakten

- ❖ mehr als 2.300 Beschäftigte weltweit
- ❖ Schenck Process Gesellschaften in 20 Ländern auf allen 5 Kontinenten
- ❖ über 130 Vertretungen
- ❖ über 30 Servicestützpunkte weltweit
- ❖ internationale Fertigungsstätten



Auf der Lauer.

Ein scharfer Blick, weiches Fell und dieses wohlige Schnurren. Damit es unserer Katze so gut geht, ist die richtige Zusammensetzung des Futters wichtig. Und dass diese immer konstant bleibt, dafür sorgt modernste Dosiertechnik von Schenck Process.

Unsere Technik kommt aber auch zum Einsatz, wenn es darum geht, die richtige Menge Gurken ins Glas zu bringen, das optimale Aluminium für den Formel-1-Motor herzustellen oder den richtigen Baustoff für eine aufwändige Brückenkonstruktion anzumischen.

Mit 2.300 Mitarbeitern ist Schenck Process weltweit führend in allen Bereichen der Mess- und Verfahrenstechnik, im industriellen Wägen, Dosieren, Sieben und Automatisieren. Und das seit über 125 Jahren.

Finden Sie jetzt die Praxis, die zu Ihrer Theorie passt!

Ob Direkteinstieg, Praktikum oder Abschlussarbeit – wir bieten spannende Perspektiven.

Bewerben Sie sich online unter: www.schenckprocess.de

Schenck Process Europe GmbH
Pallaswiesenstr. 100, 64293 Darmstadt
T +49 61 51-15 31 10 24
humanresources@schenckprocess.com



you can make processes work

Institut für Kunststoffverarbeitung

... an der RWTH Aachen (IKV)

Seit sechs Jahrzehnten steht das Institut für Kunststoffverarbeitung für praxisorientierte Forschung, Innovation und Technologietransfer. Viele Innovationen beruhen auf neuen Kunststoffen oder innovativen Verfahren zu ihrer Verarbeitung. Das breite Eigenschaftsspektrum der Kunststoffe erfordert eine spezielle Ausbildung der Ingenieure. Die praxisnahe Ausbildung von jungen Ingenieuren für die Kunststoffindustrie ist vorrangiges Ziel des IKV.

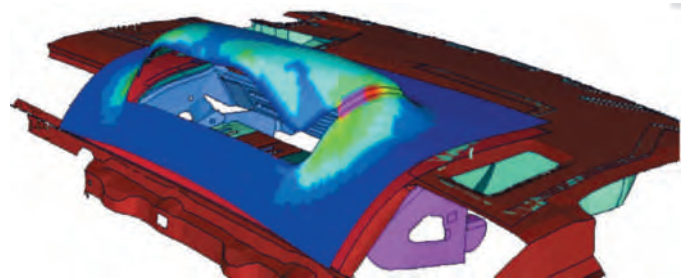
Kunststoffe – die Alleskönner unter den Werkstoffen

In modernen PKW haben Kunststoffe einen Anteil von über 15 Prozent erreicht – darunter sind technisch anspruchsvolle Teile, die einerseits durch ihr geringes Gewicht Sprit sparen helfen, andererseits durch ihre Zuverlässigkeit die Sicherheit der Insassen erhöhen.

In der Medizintechnik helfen Kunststoffe, Leben zu erhalten und lebenswerter zu machen – so werden beispielsweise künstliche Gliedmaßen eingesetzt oder Kunststoffspiralen in die menschliche Ader eingeführt, um Verkalkungen zu lösen. Am IKV wird derzeit an einem resorbierbaren Platzhalter für die Halswirbelsäule geforscht oder auch an sogenannten Wirkstoff tragenden Implantaten, die Medikamente in den Körper befördern und dort je nach Therapie dosiert freisetzen.

In der Umwelttechnik spielen die Kunststoffe eine wichtige Rolle. So lässt sich mit diesen vielseitigen Werkstoffen durch intelligente Wärmedämmung im Gebäude erheblich Energie sparen und somit ein Beitrag leisten zur Verhinderung einer drohenden Klimakatastrophe. Die Nutzung erneuerbarer Energien wie Wind- und Sonnenkraft sind ohne Kunststoff ebenfalls undenkbar – schließlich gibt es zum Beispiel kein geeigneteres Material für die riesigen Flügel der Windräder.

INSTITUT FÜR
KUNSTSTOFFVERARBEITUNG 
IN INDUSTRIE UND HANDWERK AN DER RWTH AACHEN
Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV)
in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen
www.ikv-aachen.de



Aufreißen einer Airbagklappe aus Bayblend in der Simulation (Bayer MaterialScience)

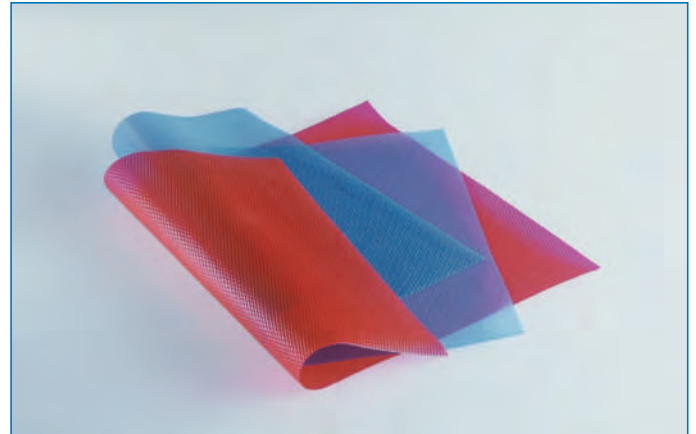
Kurzum – Kunststoffe sind in allen Bereichen des Lebens, des privaten und wirtschaftlichen, anzutreffen. Die Kunststoff verarbeitende Industrie ist eine entsprechend vielfältige Branche, da Kunststoffe zu ganz unterschiedlichen Produkten verarbeitet werden. Verpackungen, technische Teile für die Elektro- und Automobilindustrie sowie Produkte für die Möbel-, Bau- und Freizeitindustrie und die Medizintechnik sind typische Erzeugnisse dieses Wirtschaftszweigs.

Die Kunststoffindustrie, bestehend aus Kunststoffverarbeitern, Kunststoffherstellern und Maschinenherstellern, ist mit einem Jahresumsatz im Jahre 2016 von etwa 92 Milliarden Euro einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in Deutschland. Sie ist Arbeitgeber von 396 000 Beschäftigten in 3350 Betrieben. Nach wie vor leidet die Branche unter akutem Fachkräftemangel. (Quelle: PlasticsEurope, 2016).

Die vorwiegend mittelständisch geprägte Branche zeichnet sich durch hohe Innovationskraft und eine vielfältige Produktpalette aus. Im Engagement in die Forschung und Entwicklung liegt das Erfolgsrezept begründet. Hieraus entstehen immer neue Produkte, die gezielt auf die Bedürfnisse der Kunden abgestimmt werden.



Rotorblätter einer Windkraftanlage aus faserverstärkten Kunststoffen. Grundlagenuntersuchungen zum Versagensverhalten der Kunststoff-Verbunde haben für die Auslegung und den Bau der bis zu 60 m langen und 18 t schweren Rotorblätter eine entscheidende Bedeutung. (REpower)



Kunststofffolien für unterschiedlichste Anwendungen: Hochwertige Prägefolien kommen in der Automobil-Reifenherstellung oder bei Sportgeräten zum Einsatz. (RKW SE)

Hinsicht ein anderes Eigenschaftsprofil aufweisen muss als ein Flügel für den Luftfahrzeugbau, der aus faserverstärktem Kunststoff gefertigt wird.

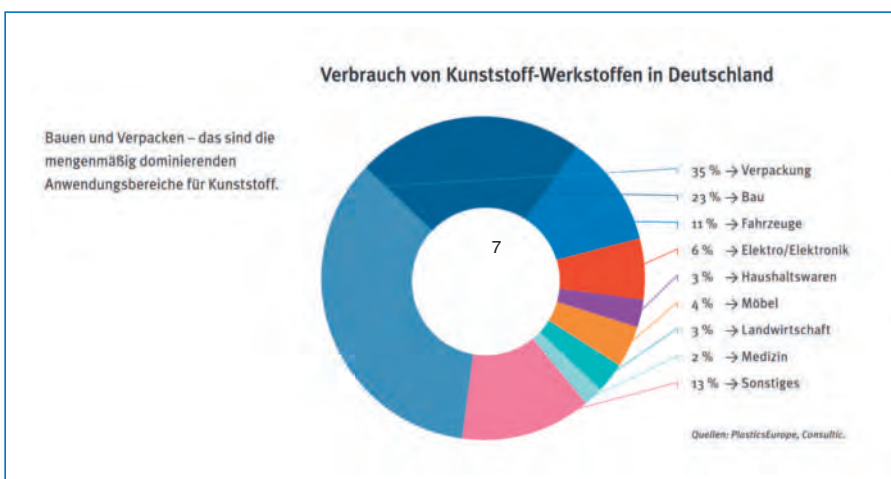
Aufgrund der fast unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten der Kunststoffe lässt sich kaum ein einheitliches und allgemein gültiges Berufsbild des Kunststoffingenieurs zeichnen. So will nachfolgende Beschreibung keineswegs Anspruch auf Vollständigkeit erheben, sondern vielmehr einen ersten Eindruck von den vielfältigen Berufschancen vermitteln.

Rohstoffhersteller

Dem Kunststoffingenieur bieten sich zahlreiche interessante Einsatz- und Arbeitsfelder. Bei den Rohstoffherstellern sind dies die anwendungstechnischen Laboratorien, in denen er in Zusammenarbeit mit Chemikern neue Materialien und Materialkompositionen für bestimmte Anwendungen entwickelt, austestet und anschließend Verarbeitungsrichtlinien für den Kunden erstellt. Darüber

Das Berufsbild des Kunststoffingenieurs

Der Begriff Kunststoff steht nicht nur für einen Werkstoff, sondern eine ganze Werkstoffgruppe, die ein sehr breites Eigenschaftsspektrum abdeckt. Klar ist, dass ein Folienwerkstoff für Lebensmittelverpackungen in nahezu jeder



Einsatzgebiete der in Deutschland verarbeiteten Kunststoffe (Quelle: PlasticsEurope, Geschäftsbericht 2016)



High-Tech-Kunststoffanwendung: Im Flugzeugbau kommen mehr und mehr Kohlenstofffaser verstärkte Kunststoffe (CFK) zum Einsatz. Vom Airbus Typ A350 bis zum A380 steigt der Anteil an CFK von 22 auf 50 Prozent. (Quelle: Plastics Europe) (Foto: Airbus Deutschland GmbH)

hinaus berät er die Kunden über die jeweiligen Einsatzmöglichkeiten technischer Kunststoffe und leistet Hilfestellung sowohl bei verarbeitungstechnischen als auch bei anwendungstechnischen Problemen.

Kunststoffverarbeiter

In der verarbeitenden Industrie ist der Kunststoffingenieur z. B. als Konstrukteur gefragt, der sowohl das Kunststoffteil als auch das dazu notwendige Verarbeitungswerkzeug konstruiert. Dabei beachtet er auch die material-spezifischen Randbedingungen, um „kunststoffgerecht“ zu konstruieren.



Haushaltswaren mit Spannungsrissen: Neuartige Prüfverfahren untersuchen z. B. die Spannungsrissbildung eines Werkstoffs mit dem Ziel, die Alterung von Kunststoffen zu bestimmen und Werkstoffe für eine längere Lebensdauer auszuwählen. (IKV/Winandy)

Zunehmend werden heute in Kunststoff verarbeitenden Unternehmen vom Berufsanfänger Kenntnisse bezüglich CAD/CAE-Anwendungen vorausgesetzt. Darüber hinaus ist der Kunststoffingenieur häufig für die Produktion von Kunststoffprodukten zuständig. Er hat die Verantwortung, das beste Produktionsverfahren auszuwählen und das Produkt mit hoher Qualität und geringen Kosten zu fertigen.

Maschinenhersteller

Ein vielseitiges Betätigungsfeld bieten die Hersteller von Kunststoffverarbeitungs-maschinen. Diese stark exportorientierte Industrie erwartet von ihren Mitarbeitern, dass sie Kenntnisse der Kunststoffverarbeitung mit einem breiten Wissen auf den Gebieten des allgemeinen Maschinenbaus verbinden. Nur so kann sie ihre weltführende Position gegenüber anderen Industrienationen behaupten. Darüber hinaus bieten sich zahlreiche Betätigungsfelder innerhalb der Produktion, wo der Kunststoffingenieur beispielsweise als Produktionsleiter für den reibungslosen Ablauf der Fertigung verantwortlich ist.

Kunststoff – eine ständige Herausforderung

Auch wenn sich die Werkstoffgruppe Kunststoff schon längst fest am Markt etabliert hat und unersetzbar unser tägliches Leben mit trägt, gibt es fortwährend neue Herausforderungen.

Ständig werden neue Kunststoffe entwickelt, um den unterschiedlichsten Anforderungen gerecht zu werden. Insbesondere das geringe Gewicht und die kostengünstige Verarbeitbarkeit von Kunststoffen führen dazu, dass klassische Werkstoffe zunehmend durch Kunststoffe substituiert werden.

Der sparsame Umgang mit Energie und Rohstoffen gehört zu den großen Zukunftsaufgaben, zu deren Lösung Ingenieure Wesentliches beizutragen haben. Diese Ziele machen den vermehrten und technisch einfallreichen Einsatz von Kunststoffen erforderlich.



Nach langjähriger Forschung zur Außen- und Innenbeschichtung mittels Plasmapolymersation hat die PET-Flasche inzwischen auch bei Bier Einzug gehalten. (IKV/Winandy)

Kunststofftechnik – ein Studium mit Perspektiven

Das breite Eigenschaftsbild der Kunststoffe erfordert eine spezielle Ausbildung der Ingenieure. Insofern verfolgt die Studienrichtung Kunststofftechnik im Maschinenbaustudium der RWTH Aachen (Bachelor, Master) das Ziel, angehende Ingenieure in die Lage zu versetzen, die besonderen Eigenschaften der Kunststoffe optimal zur Problemlösung überall dort einzusetzen, wo der Werkstoff Kunststoff Vorteile gegenüber anderen Materialien bietet. Hier bietet das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen eine einmalige Ausbildung, die angehende Ingenieure mit dem nötigen Rüstzeug ausstattet, um den Anforderungen der Industrie gerecht zu werden.

Die Kunststofftechnik befasst sich mit der Herstellung, der Verarbeitung und dem Einsatz von Kunststoffen. Dies betrifft sowohl die Entwicklung von Kunststoffprodukten als auch die Weiterentwicklung der Verarbeitungsverfahren. Sie konzentriert sich dabei besonders auf die Wechselwirkungen zwischen Werkstoff, Konstruktion und Herstellung bei der Realisierung innovativer Kunststoffprodukte.

Das Verständnis des Werkstoffs Kunststoff bildet die Basis für das Arbeiten mit Kunststoffen. Dabei ist das Werkstoffverhalten der Kunststoffe während der Verarbeitung und auch in der Anwendung von entscheidender Bedeutung. Die genaue Kenntnis der vielfältigen Verarbeitungsverfahren ist Voraussetzung für die optimale Wahl eines Produktionsverfahrens hinsichtlich Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Inhalte des Studiums

Neben den allgemeinen ingenieurwissenschaftlichen Fächern werden am IKV fachrichtungsspezifische Fächer, wie Kunststoffverarbeitung, Fügen und Umformen von Kunststoffen, Kautschuktechnologie und Werkstoffkunde der Kunststoffe, gelehrt. Über die Wahlfächer hat jeder Student die Möglichkeit, Schwerpunkte in seinem speziellen Interessengebiet oder in Hinblick auf die spätere Berufswahl zu setzen z. B. in den Bereichen Faserverbundwerkstoffe oder Werkzeuge der Kunststoffverarbeitung. Das theoretische Studium wird durch praktische Laborübungen in der Kunststoffchemie und der Kunststoffverarbeitung ergänzt. In diesen Laboren werden praxisnah und anschaulich die Grundlagen der Polymersynthese sowie der Verarbeitungstechnologien der Kunststofftechnik erläutert. Praktische Versuche, die von den Studierenden selbst durchgeführt werden, vermitteln durch eigenes Erleben einen unmittelbaren Eindruck von den hervorragenden Eigenschaften der Kunststoffe.

Studentische Hilfskraft am IKV

Es gehört zum Selbstverständnis des IKV, dass eine gute ingenieurwissenschaftliche Ausbildung wesentlich mehr ist als das Büffeln von Vorlesungsskripten. Daher bietet das IKV seinen Studentinnen und Studenten die Möglichkeit, den eigenen Interessen entsprechend als studentische Hilfskraft am IKV zu arbeiten. Eingebunden in die zahlreichen weitgehend selbstständigen Arbeitsgruppen können sie so ihr theoretisches Wissen durch praktische Tätigkeiten vertiefen.



Eine Entscheidung mit Durchblick: Am IKV und in der Studienrichtung Kunststofftechnik werden die Studierenden auf Führungspositionen in Wirtschaft und Wissenschaft vorbereitet. (IKV/Winandy)



Die ersten Ideen zur Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen mittels Plasma, heute unerlässlicher Garant für den Geschmack diverser Getränke aus PET-Flaschen, wurde bereits 1986 zum Patent angemeldet. Der Fokus der Forschungsarbeiten zur Plasmatechnologie liegt seither auf der Erzeugung neuartiger Oberflächeneigenschaften. Damit lassen sich bestimmte Eigenschaften der Kunststoffe, wie etwa unzureichende Kratzfestigkeit oder hohe Gasdurchlässigkeit optimal ausgleichen. (IKV/Winandy)

Abschluss als Bachelor/Master

Eine wichtige Rolle in der Ausbildung zum Ingenieur kommt der Bachelor- und der Masterarbeit zu. Im Rahmen einer geschlossenen Aufgabe erwirbt der Student unter Anleitung die Fähigkeit, eine technisch-wissenschaftliche Problemstellung zu analysieren und zu lösen. Die Umsetzung eines Verfahrens in die Praxis ist hierbei wichtiger Ausbildungsschritt für die spätere erfolgreiche Arbeit in der Industrie. Je nach persönlichem Interesse kann dabei zwischen theoretisch, konstruktiv oder praktisch ausgerichteten Themen gewählt werden.



Die typischen Tätigkeiten eines studentischen Mitarbeiters am IKV umfassen alle Facetten des Ingenieurberufs: Auslegung, Simulation und Konstruktion von Maschinen, Anlagen und Werkzeugen, Versuchsplanung sowie Versuchsdurchführung an der Maschine. Daher kann die Beschäftigung als studentischer Mitarbeiter am IKV durchaus als erste Berufserfahrung gewertet werden. (IKV/Winandy)

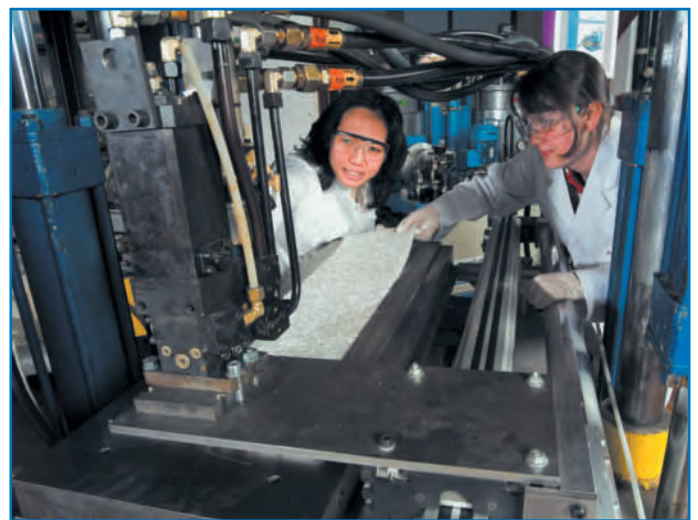
Nähert sich das Studium dem Ende, so ist es wichtig, den richtigen Job für den Berufseinstieg zu finden. Hierbei ist die Studienbetreuung des IKV behilflich. Sie hält ständig eine größere Anzahl an Stellenangeboten bereit, die dem IKV zugehen. Wegen ihrer qualifizierten und praxisnahen Ausbildung am IKV sind unsere Absolventen besonders in der heutigen Zeit gefragter Führungsnachwuchs.

Praktika/Auslandsaufenthalte

Ein weiterer Baustein der Ausbildung am IKV sind die nationalen und internationalen Kontakte des Instituts zu Forschungspartnern und Unternehmen der Wirtschaft. Ein umfangreiches Angebot an Praktikumsstellen wird den Studierenden in der Studienbetreuung des IKV übersichtlich präsentiert. Aus diesem Angebot können interessierte Studenten ein passendes Praktikum und/oder einen Auslandsaufenthalt finden und gestalten. Das Interesse von Seiten der Industrie an Praktikanten aus dem IKV ist hoch, wie ein Statement eines Industriepartners des IKV belegt: „The internship programme of the IKV is in line with Bausch & Lomb’s culture of providing an environment that is open to the expression of ideas, where diversity is valued and frankness is encouraged, and where creativity, innovation, teamwork, and receptivity to change are rewarded.“ (Brendan Boland, Bausch & Lomb, Ireland)

Promotion

Dem Hochschulabsolventen bietet das IKV als Zusatzqualifikation die Chance einer Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Lehre und Forschung mit der Promotion als Abschluss. Als Leiter einer Arbeitsgruppe koordiniert der Forschungsingenieur Projektarbeit, betreut Studien- und Diplomarbeiten, vertritt das Institut in Ausschüssen und auf Tagungen, verwaltet eigenständig seine finanziellen Mittel und führt verantwortlich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter seiner Arbeitsgruppe, inhaltlich und organisatorisch. Auf diese Weise erwirbt er im Verlauf einer etwa vierjährigen Institutszeit neben fachlichen Qualifikationen grundlegende Erfahrungen in Organisation und Menschenführung, wesentliche Voraussetzungen für den späteren Einsatz als Führungskraft in der Industrie.



Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen am IKV bearbeiten ein Forschungsprojekt zur Polyurethanverarbeitung. Der Anteil der weiblichen Studierenden im Maschinenbau an der RWTH Aachen beträgt ca. 13 Prozent, ein Wert, der sicherlich steigerungsfähig ist. Initiativen zur Begeisterung junger Mädchen für technische Berufe sind nach wie vor vonnöten. (IKV/Winandy)



Das IKV arbeitet, wie hier im Bereich der faserverstärkten Kunststoffe (FVK), an innovativen Prozessen und neuen Technologien. Um die FVK auch für die Großserie konkurrenzfähig zu machen, müssen die Zykluszeiten reduziert werden. Auf diesem Weg ist die Spaltimpregnierung ein vielversprechendes patentiertes Werkzeug- und Verfahrenskonzept. (IKV/Winandy)

Fazit – Das „Aachener Modell“

Die Ausbildung am IKV ist praxisorientiert und nutzt die besonderen Möglichkeiten, die aufgrund der Nähe zur Hochschule und zur Industrie gegeben sind. Die Vermittlung von Fachwissen in Vorlesungen und Übungen an der RWTH ist dabei eine Selbstverständlichkeit, die ergänzt wird durch die unmittelbare praktische Anwendung dieses Wissens und die Vermittlung von „Soft-Skills“ wie Arbeitstechniken, Zeitmanagement, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, Führungstechnik. Da „Soft-Skills“ nicht theoretisch erlernbar sind, erhalten alle – egal, ob studentischer oder wissenschaftlicher Mitarbeiter – frühzeitig eine größtmögliche Eigenverantwortung bei der selbstständigen

Durchführung von Forschungsarbeiten. Dieses Ausbildungskonzept ist schon in den 1950er Jahren als „Aachener Modell“ bekannt geworden.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich das Konzept mit seinem Bekenntnis zum Leistungsprinzip bewährt hat und damit einen problemlosen Einstieg in das industrielle Berufsleben ermöglicht – ca. 50 Prozent aller Kunststoffingenieure in Deutschland mit Universitätsabschluss, vielfach auch in leitenden Positionen in der Kunststoff und Kautschuk verarbeitenden Industrie, sind Absolventen des IKV.



Organisation des IKV – mit bewährter Struktur zum Erfolg

Im Jahr 1950 erkannte eine Reihe von Unternehmen der aufstrebenden Kunststoffindustrie die Notwendigkeit, Voraussetzungen für eine praxisorientierte Forschung auf dem Gebiet der Kunststofftechnik zu schaffen. Gleichzeitig wuchs der Bedarf an qualifiziertem Führungsnachwuchs und gut ausgebildeten Mitarbeitern in Industrie und Handwerk. Aus diesen Überlegungen heraus wurde damals eine Fördervereinigung ins Leben gerufen, deren Zielsetzung die Gründung und Unterstützung des Instituts für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Aachen war.

Als Forschungseinrichtung ist das Institut in die RWTH Aachen eingebunden. Der Lehrstuhl für Kunststoffverarbeitung ist Teil der Fakultät für Maschinenwesen. Professor Dr.-Ing. Christian Hopmann ist Institutsleiter und Geschäftsführer der Fördervereinigung des IKV und gleichzeitig Inhaber des Lehrstuhls für Kunststoffverarbeitung.



Professor Christian Hopmann, Institutsleiter, Lehrstuhlinhaber und Geschäftsführer der Fördervereinigung des IKV

Das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) steht seit sechs Jahrzehnten für praxisnahe Forschung, Innovation und Technologietransfer. Die Aufgaben des Instituts auf dem Gebiet der Kunststofftechnik sind

- die wissenschaftliche und praxisorientierte Forschung,
- die Ausbildung Studierender der RWTH Aachen zu qualifizierten Nachwuchskräften,
- die Aus- und Weiterbildung von Praktikern in Industrie und Handwerk sowie
- der Technologietransfer zum Nutzen der Gesellschaft.

In der Geschäftsleitung hat Professor Hopmann die Gesamtverantwortung als Institutsleiter des IKV. Stellvertreter ist der Oberingenieur, der nach seiner Promotion in der Regel für weitere vier Jahre in dieser Position am IKV tätig ist. Er ist verantwortlich für das wissenschaftliche Personal des IKV und unterstützt den Institutsleiter im Rahmen des wissenschaftlichen Direktoriums. Der Betriebsingenieur als weiteres Mitglied der Geschäftsleitung leitet den kaufmännischen und haustechnischen Bereich. Er ist verantwortlich für das nicht wissenschaftliche Personal des IKV. Der Leiter der Abteilung Aus- und Weiterbildung ist ebenfalls Mitglied der Geschäftsleitung.

Das Institut gliedert sich in die vier Forschungsabteilungen

- Spritzgießen
- Extrusion und Kautschuktechnologie
- Formteilauslegung und Werkstofftechnik
- Faserverstärkte Kunststoffe und Polyurethane

Von der Idee zu einem neuen Produkt über die Auslegung von Bauteilen und Prozessen bis hin zur Verfahrenstechnik und Qualitätssicherung können am IKV alle Forschungsfragen der Kunststofftechnik bearbeitet werden. Dies beinhaltet sowohl die verschiedensten Werkstoffe und Verarbeitungsfragen



IKV-Standort Seffenter Weg auf dem Campus Melaten der RWTH Aachen mit den Technika für Extrusion, Faserverstärkte Kunststoffe, Formteilauslegung und Werkstofftechnik sowie den Labors des Zentrums für Kunststoffanalyse und -prüfung. (IKV/Fröls)

als auch Fragen der Betriebsorganisation und Fabrikplanung für Kunststoff verarbeitende Betriebe.

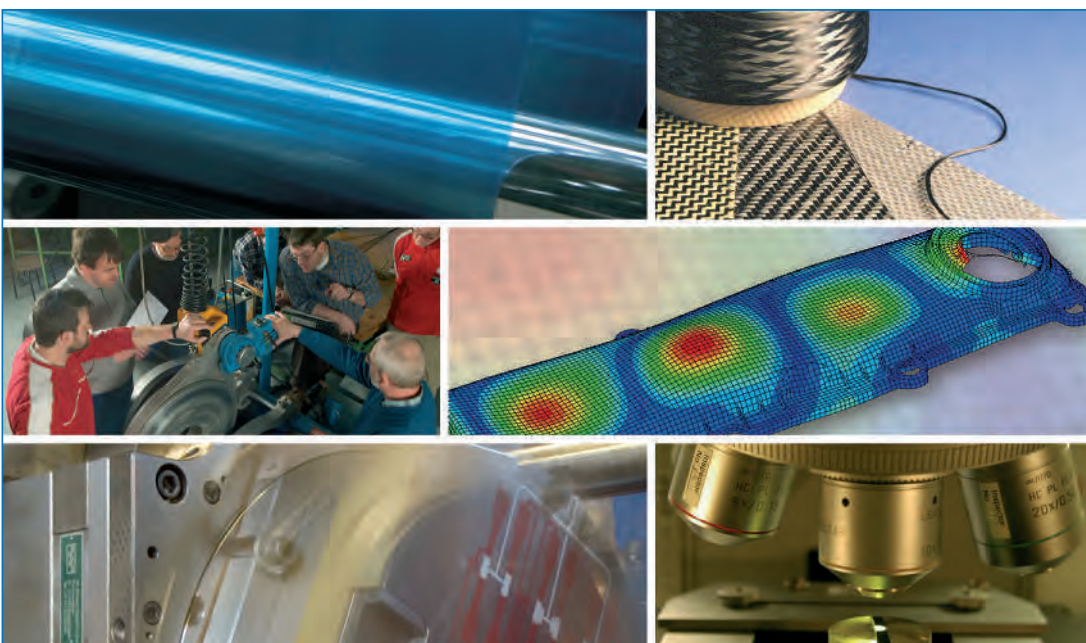
Im Zentrum für Kunststoffanalyse und -prüfung (KAP) sind alle Prüf- und Analysefragestellungen des IKV zusammengefasst. Die vorzügliche apparative Ausstattung erlaubt es, sowohl Fragen aus den IKV-eigenen als auch externen Forschungs- und Entwicklungsprojekten kompetent und schnell zu beantworten.

Die Abteilung Aus- und Weiterbildung ist für den Technologietransfer in die Handwerkswirtschaft zuständig. Auf Basis der neuesten Erkenntnisse des IKV und der Kunststoffbranche werden hier Lehrgänge für die Aus- und

Weiterbildung erarbeitet und umgesetzt. In diesen Lehrgängen werden an 40 Kursstätten in Deutschland jährlich bis zu 20 000 Handwerker in Sachen Kunststoffanwendung, -verarbeitung und -bearbeitung fortgebildet.

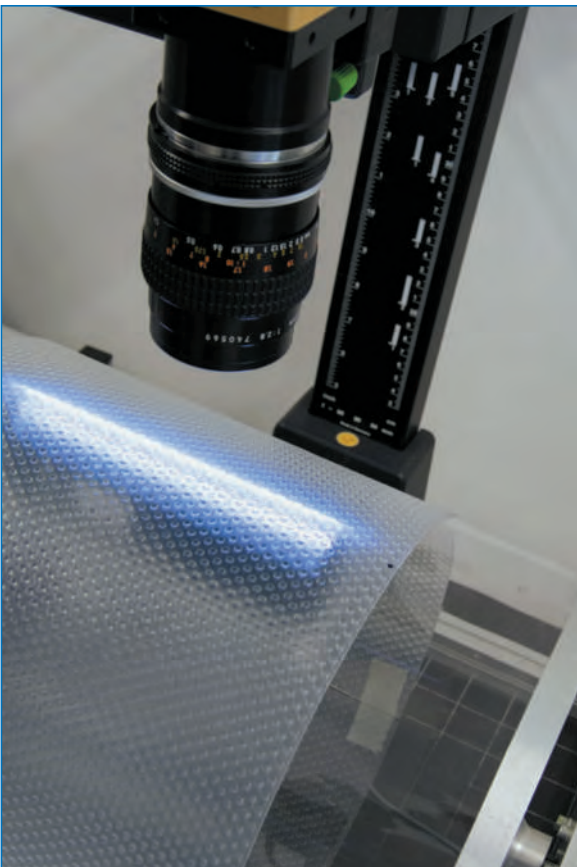
Die vier Forschungsabteilungen sowie das KAP und die Abteilung Aus- und Weiterbildung arbeiten abteilungsübergreifend eng zusammen. Auf diese Weise ist bei allen Fragestellungen eine stets technologieorientierte sowie verfahrens- und produktübergreifende Sichtweise und Bearbeitung gesichert.

Die Fördervereinigung zählt 290 Mitglieder weltweit. Die Zahl der Mitarbeiter liegt bei 83 Wissenschaftlern, 54 Nicht-Wissenschaftlern und 202 studentischen Hilfskräften. (Zahlenstand: 31.12.2017).



Vier Fachabteilungen, dazu die Abteilung Aus- und Weiterbildung und das KAP stehen der Kunststoffindustrie für Problemlösungen zur Verfügung.

SpinOffs – Ideen realisieren



Das System ProfilControl, das am IKV entwickelt wurde, gewährleistet die lückenlose Detektion von topografischen Fehlern und Unregelmäßigkeiten auf einer Vielzahl von Oberflächen. Typische Anwendungen sind beispielsweise im Automobilbereich Dichtungsprofile, Kabel, Schläuche und Rohre sowie in der Energie- und Medizintechnik, wo Qualität eine besondere Rolle spielt. (IKV/Winandy)

Die praxisorientierte Ausrichtung des IKV, seine Struktur und Arbeitsbedingungen führen zu einem außerordentlich positiven und angenehmen Arbeitsklima und damit zu einer besonderen Innovationsfreudigkeit. Dies äußert sich nicht nur in zahlreichen Ideen, die zum Patent angemeldet wurden, sondern insbesondere auch in den Innovationen und Qualifikationen, die oftmals als Basis für die Selbstständigkeit in der Wirtschaft, aber auch für besondere Aufgaben in der Wissenschaft herangezogen wurden.

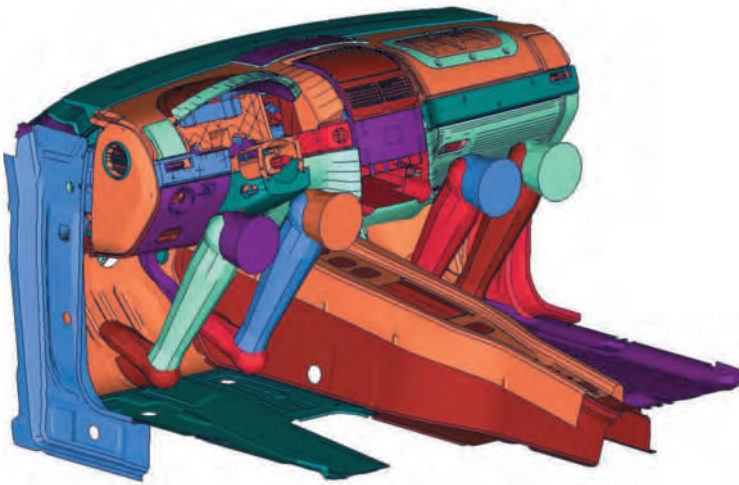
79 ehemalige IKV-Mitarbeiter haben eine Verantwortung im Bereich Forschung und/oder Lehre an Fachhochschulen und Universitäten übernommen. IKV-Absolventen gründeten insgesamt 42 SpinOffs in Form von Wirtschaftsunternehmen. Der mit der Gründung eines eigenen Unternehmens verbundene Erfolg ist im Fall der IKV-SpinOffs auch sehr eng an die weitere Zusammenarbeit mit dem IKV geknüpft. So pflegen eigentlich alle aus dem IKV entstandenen SpinOffs weiterhin den engen Kontakt.

Drei Beispiele von SpinOffs stehen hier stellvertretend für die Vielzahl der Ausgründungen aus dem IKV.

Pixargus GmbH – Industrielle Bildverarbeitung – mit Argusaugen beobachten

Die Pixargus GmbH realisiert auf Basis der digitalen, industriellen Bildverarbeitung schwerpunktmäßig für die Kunststoff verarbeitende Industrie schlüsselfertige Qualitätskontrollsysteme für Profile, Bauteile, Folien und Schäume sowie die damit verbundene Automatisierung von Produktionslinien.

www.pixargus.de



Technische Berechnung eines PKW-Cockpits. Mittels numerischer Berechnungsverfahren wie der FEM (Finite-Elemente-Methode) werden Aussagen zur technischen Leistungsfähigkeit von Bauteilen, Baugruppen und kompletten Produkten getroffen. (Part GmbH)

Part GmbH – Engineering-Partner für technische Berechnungen

Part ist ein Engineering-Dienstleister für die technische Berechnung. Ursprünglich wurde das Unternehmen 1999 als IKV-SpinOff aus der Idee heraus gegründet, Ingenieurdienstleistungen für die gesamte Kette der Entwicklung und Fertigung von Kunststoff- und Elastomerbauteilen anzubieten. Die Ausrichtung des Unternehmens hat sich innerhalb der vergangenen Jahre stark auf die technische Berechnung fokussiert.

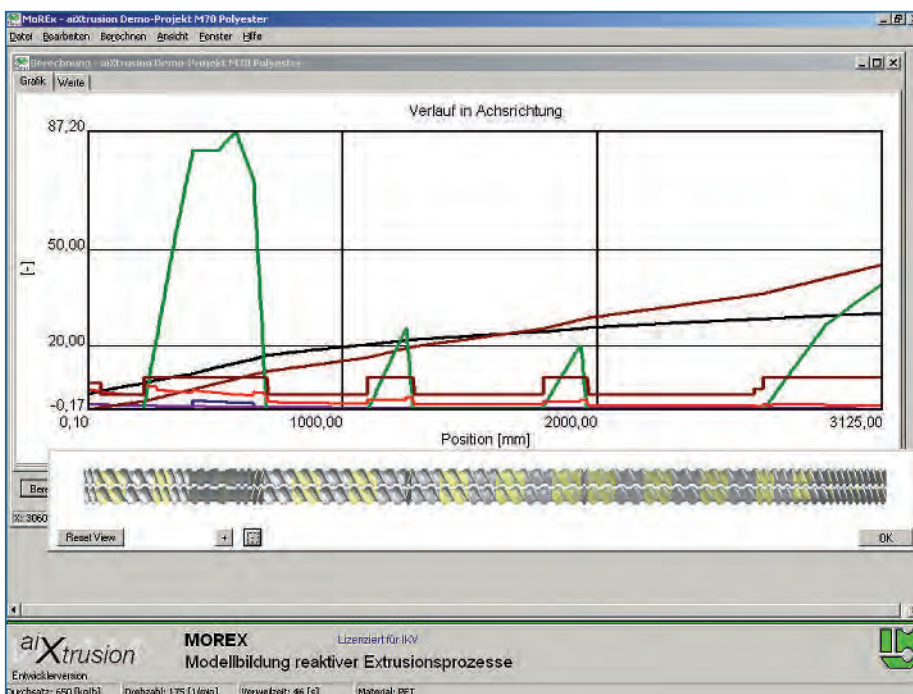
www.part-gmbh.de

Aixtrusion GmbH – Informationssysteme und Automation für die Extrusion

Die Firma Aixtrusion wurde im Dezember 2003 als Spin-Off des Instituts für Kunststoffverarbeitung (IKV) in Aachen gegründet. Aixtrusion bietet ein umfangreiches Portfolio von Programmen zur Analyse von Extrusionsprozessen an. Die Programme zur Werkzeug- und Schneckenauslegung sowie zur Analyse von Abkühl- und

Aufheizvorgängen werden in Bezug auf Stabilität, Benutzerfreundlichkeit und auch kundenspezifisch weiterentwickelt und vermarktet. Die Synergien zwischen Forschung am IKV und Adaption an industrielle Fertigungsprozesse durch Aixtrusion ermöglicht es, auch spezielle Kundenanforderungen an industriell einsetzbare und ausgereifte Produkte zu erfüllen.

www.aixtrusion.de



Programme wie Morex, SheetCoolAix, BlowAIX u.a., die in Forschungsprojekten am IKV entstanden sind, werden von Aixtrusion exklusiv vertrieben.

Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV)
in Industrie und Handwerk an der RWTH Aachen
www.ikv-aachen.de

Ihr Ansprechpartner am IKV:
Dr.-Ing. Torben Fischer
Oberingenieur
Telefon: +49 241 80-93823
E-Mail: torben.fischer@ikv.rwth-aachen.de

Die Fördervereinigung des IKV – Arbeitgeber für Kunststoffingenieure

Als das IKV im Jahr 1950 gegründet wurde, war der Kunststoff noch ein sehr junger Werkstoff mit zu diesem Zeitpunkt noch weitgehend ungeahnten Potenzialen. Die Kunststoffchemie und die damaligen Verarbeiter erkannten aber frühzeitig, dass diese Potenziale nur mittels umfassender Forschung durch exzellente Wissenschaftler vollständig ausgeschöpft werden können. Die wirtschaftliche Bedeutung eines Werkstoffs und die Vielfalt seiner Anwendungen zeigen sich erst in der praktischen Umsetzung der Forschungsergebnisse als Innovationen für die industrielle Praxis. Diese Umsetzung ist aber nur mithilfe hervorragend ausgebildeter Ingenieure möglich.

Genau dies haben die Gründungsväter des IKV erkannt und bereits 1951 einen gemeinnützigen Verein geschaffen, der damals quasi die verlängerte Werkbank der Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Rohstoffhersteller darstellte. Gleichzeitig sollte den Verarbeitern, die bis heute überwiegend mittelständisch geprägt sind und meist keine eigenen F&E-Abteilungen unterhalten können, das Know-how über die Kunststoffe und deren Verarbeitung vermittelt werden. Zudem wurden sie mit „ihrem“ IKV in die Lage versetzt, eigene Ideen im Rahmen von Forschungsprojekten umzusetzen. Durch die Angliederung an die RWTH Aachen und den damit verbundenen Lehrauftrag wurde schließlich auch das Ziel einer hochqualifizierten Ausbildung von Kunststoffingenieuren und auch Handwerkern erreicht.

Konkurrenzfähigkeit sichern

Der heutige Anspruch die Fördervereinigung besteht darin, in einem zunehmend globalen Wettbewerb die Konkurrenzfähigkeit der Kunststoffbranche mit zu sichern. Damals wie heute steht das Motto „Forschung für die Praxis“ für diesen Anspruch. Die vielen am IKV geschaffenen Innovationen sind eindrucksvoller Beleg dafür.

**„Forschung für die Praxis“
steht für den Anspruch des IKV,
die Konkurrenzfähigkeit der
Kunststoffbranche in einem zunehmend
globalen Wettbewerb mit zu sichern.**

Heute zählt die Fördervereinigung des IKV insgesamt 300 Mitglieder. Sie ist von Beginn an in ihrer Struktur stets ein Spiegel der Kunststoffbranche gewesen und setzt sich wie diese zusammen. Rohstoff- und Maschinenhersteller sowie Kunststoffverarbeiter, Verbände und einige Forschungsinstitute gehören zu den Mitgliedern. Gerade die Verbände erweisen sich hier als hervorragende Multiplikatoren bei der Umsetzung der Forschungsergebnisse in die breite industrielle Praxis. Mehr als ein Drittel der Mitgliedsfirmen der Fördervereinigung kommt aus dem Ausland. Die Mehrzahl der Firmen der Fördervereinigung sind kleine und mittlere Unternehmen (kmU), die unmittelbar von den Forschungsarbeiten am IKV profitieren und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit sichern.

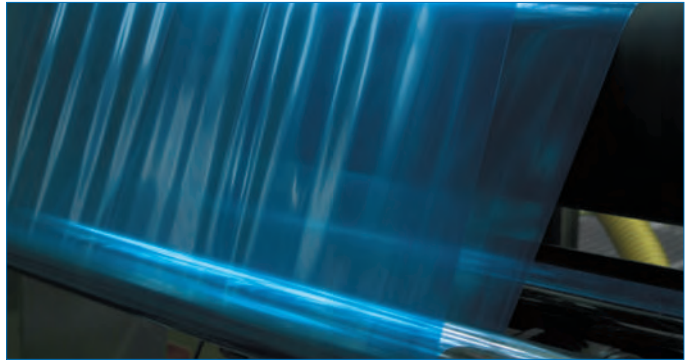
Durchgängigkeit in der Kunststoffforschung

Das IKV hat den Anspruch, seinen Mitgliedsfirmen „Durchgängigkeit in der Kunststoffforschung“ zu bieten. Entlang der Entwicklungskette „von der Idee bis zum Kunststoffprodukt“ werden am IKV alle auftretenden Forschungsfragen bearbeitet. Diese Durchgängigkeit in den Forschungsthemen ist in ihrer Art für ein Institut der Kunststoffverarbeitung einzigartig. Ohne die Existenz der Fördervereinigung wären weder diese Durchgängigkeit noch die praxisnahe Ausbildung von Ingenieuren und Handwerkern möglich. Dabei übernehmen das IKV und damit auch seine Mitgliedsfirmen eine enorme Verantwortung für die Kunststoffbranche. Einige Zahlen machen dies deutlich, sie unterstreichen zudem die volkswirtschaftliche Bedeutung des IKV für die Branche: Die Anzahl der pro Jahr am IKV überwiegend gleichzeitig laufenden kleineren und größeren Forschungsprojekte liegt insgesamt bei über 400, die finanzielle Grundausstattung des IKV bei lediglich ca. 10 Prozent. Das heißt, dass insgesamt 90 Prozent der benötigten Mittel im Laufe eines jeden Jahres frei eingeworben werden.

Die Mitgliedsfirmen können am IKV eigene Forschungsthemen bearbeiten lassen. Sie profitieren von der aktiven Mitgestaltung der Forschungsthemen bei gleichzeitiger Risikominimierung, denn das IKV kümmert sich im Wesentlichen um die Realisierung der benötigten Finanzierung. Dabei ermöglicht die einzigartige Durchgängigkeit der Forschungsthemen am IKV die Lösung jeglicher Fragestellungen im Bereich der Kunststofftechnik. Das IKV bietet hier ein Komplettpaket von der Idee bis zum Produkt an. Durch die enge Zusammenarbeit innerhalb der Fördervereinigung wird eine sehr hohe Praxisnähe sichergestellt, aus der aber auch grundlagenorientierte Forschungsthemen abgeleitet werden, die wiederum für Nachhaltigkeit und Zukunftssicherung sorgen.

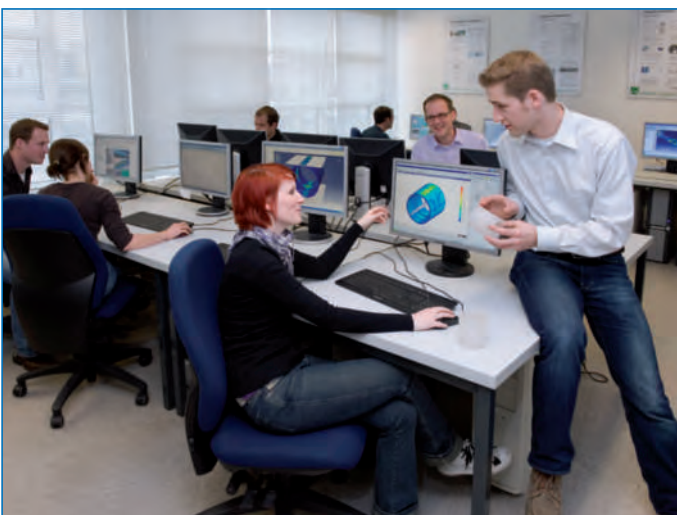
Nachwuchskräfte für die Kunststoffbranche

Beeindruckend hoch ist auch der Anteil des IKV in Sachen Ingenieur Nachwuchs für die gesamte Kunststoffbranche. 50 Prozent aller Universitätsabsolventen für den Bereich Kunststofftechnik wurden am IKV ausgebildet.



**Etwa 50 Prozent aller
Universitätsabsolventen in
Deutschland für den Bereich der
Kunststofftechnik wurden am
IKV ausgebildet.**

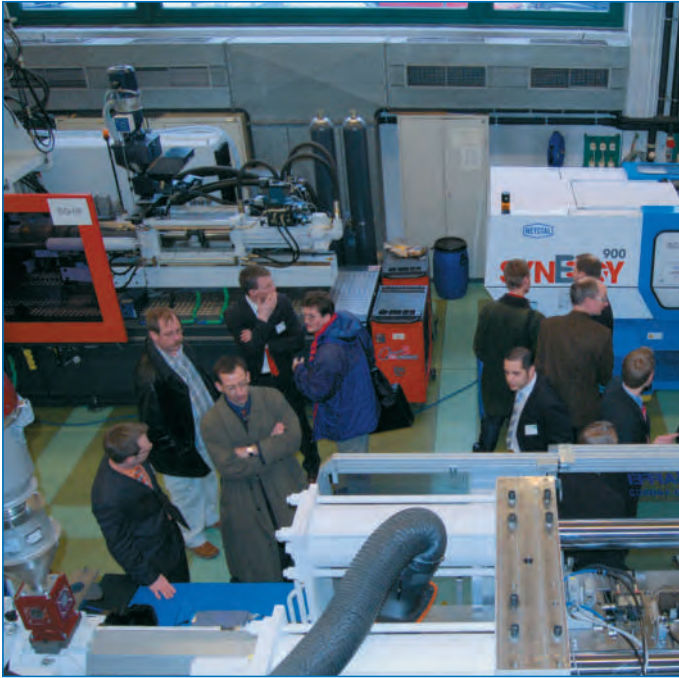
So sind die Nachwuchskräfte aus dem IKV seit langem fester Bestandteil der Personalplanung der Mitglieder. Das IKV fördert dies u. a. dadurch, dass jeder Mitgliedsfirma ein wissenschaftlicher Mitarbeiter als so genannter „Pate“ zugeordnet wird, der entsprechend seinen fachlichen Kompetenzen mit Blick auf das firmenspezifische Profil des Mitglieds ausgewählt wird. Neben den etwa 80 wissenschaftlichen Mitarbeitern, deren Arbeitsgruppen und rund 200 studentischen Hilfskräften ist der Pate für seine Mitgliedsfirma immer ansprechbar und steht ihr mit Rat und Tat zur Seite. Über dieses Patenschaftsmodell bauen die Mitgliedsfirmen sehr frühzeitig langfristige Kontakte zu jungen Wissenschaftlern auf, die kurz vor dem Eintritt in die industrielle Praxis stehen. Diese IKV-Mitarbeiter sind also die potenziellen, künftigen Mitarbeiter des Mitgliedsunternehmens. Sie wurden am IKV im Studiengang „Kunststofftechnik“ als Ingenieure ausgebildet. Die Kunststofftechnik-Absolventen in Aachen waren überwiegend auch als Hilfwissenschaftler am IKV angestellt und haben somit neben der exzellenten theoretischen auch eine hervorragende praxisnahe Ausbildung erhalten.



Am IKV sind ca. 200 studentische Mitarbeiter beschäftigt. An den täglichen Problemstellungen, die sowohl aus technischen Fragestellungen als auch der Interaktion zwischen den Mitgliedern verschiedener Arbeitsgruppen entstehen, wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, in ihrer persönlichen Qualifikation zu wachsen und ihre „Soft-Skills“ auszubauen. (IKV/Winandy)



Das Extrusionstechnikum am IKV wurde im Jahr 2005 im Erweiterungsgebiet der RWTH Aachen auf dem Campus Melaten eingeweiht. Die exzellente Ausstattung der Technika verdankt das IKV seinen Mitgliedsfirmen, die hochmoderne Maschinen und Anlagen zu Forschungszwecken zur Verfügung stellen. (IKV/Winandy)



Besichtigung des Spritzgieß-Technikums: das IKV lädt seine Mitglieder jährlich zu Fachbeiratsgruppen ein, in denen aktuelle Fragestellungen aus der Industrie in Zusammenhang mit aktuellen Forschungsprojekten des IKV diskutiert werden. Die Vorführung an den Maschinen ist Teil des Programms. (IKV)

Mit der Mitgliedschaft in der Fördervereinigung des IKV steht jedes Unternehmen einerseits zu seiner volkswirtschaftlichen Verantwortung für die Kunststoffbranche, andererseits hat es auch einen erheblichen Nutzen davon. Übergeordnet zu sehen ist die bereits genannte Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit in einer zunehmend globalisierten Branche. Um dieses Ziel abzusichern, nutzen die Mitglieder aktiv alle Vorteile der Mitgliedschaft am IKV. Das sind im Wesentlichen vier Kernbereiche, von denen am IKV auch gerne von „den vier guten Gründen für eine Mitgliedschaft“ gesprochen wird.

Ihr Ansprechpartner am IKV:

Dr.-Ing. Torben Fischer
Oberingenieur

Telefon: +49 241 80-93823

E-Mail: torben.fischer@ikv.rwth-aachen.de

Die vier guten Gründe für eine Mitgliedschaft in der Fördervereinigung des IKV

1 Eigene Forschungsthemen bearbeiten lassen

- Aktive Mitgestaltung der Forschungsthemen bei gleichzeitiger Risikominimierung
- Einzigartige Durchgängigkeit der Forschungsthemen ermöglicht die Lösung jeglicher Fragestellungen in der Kunststofftechnik
- Enge Zusammenarbeit innerhalb der Fördervereinigung sichert Praxisnähe

2 Zugriff auf den Erkenntnisgewinn im Bereich Kunststofftechnik

- Zugriff auf Forschungsergebnisse des IKV und die dazugehörige Literatur
- Verwertung der Ergebnisse und Patente
- Ergebnisse im Überblick:
vierteljährliche IKV-Mitteilungen und Jahresbericht
- Recherche in der IKV-eigenen Bibliothek
- Ermäßigte Teilnahmegebühren für sämtliche Fortbildungsveranstaltungen des IKV (Kolloquium und Fachtagungen)

3 Nachwuchskräfte aus dem IKV

- Nachwuchskräfte am IKV stehen immer mit Rat und Tat zur Seite
- Aufbau frühzeitiger und langfristiger Kontakte zu jungen Wissenschaftlern
- IKV-Absolventen sind in Theorie und Praxisnähe exzellent ausgebildet

4 Ressourcen des IKV nutzen

- Bereitstellung der Forschungsergebnisse in der IKV-eigenen Bibliothek
- Über das IKV indirekter Zugriff auf die wesentlichen Datenbanken und Archive der Kunststoffbranche
- Nutzung der Ausstattung des IKV, einschließlich Labore, Anlagen und Geräte



Gemeinsam Grundlagen schaffen!

Ingenieure ohne Grenzen hilft weltweit Menschen mit ingenieurwissenschaftlichem Know-how.

Insbesondere im Bereich Wasserversorgung und Wegebau entwickeln wir immer wieder neue Konzepte um die Lebensqualität vor Ort zu verbessern.

Erst durch eine grundlegende Verbesserung der Infrastruktur wird nachhaltige Entwicklungszusammenarbeit möglich.

Unterstützen Sie unsere Arbeit damit Ingenieure ohne Grenzen mit Ihrer Hilfe auch weiterhin viele notwendige Projekte umsetzen kann!

Informieren Sie sich unter:

www.ingenieure-ohne-grenzen.de

E-Mail: info@ingenieure-ohne-grenzen.org

Telefon: 030 32 52 98 65

Spendenkonto 1030 333 337

BLZ 533 500 00

www.ingenieure-ohne-grenzen.de

TU Dresden

Technik überwindet Grenzen

Maschinenwesen studieren an der TU Dresden

Seit 190 Jahren steht die Fakultät Maschinenwesen mit Forschung und Lehre im Dienst der Technik für den Menschen. Mit mehr als 5.000 Studierenden ist sie die größte Fakultät an der TU Dresden.



Foto: tobiasritz-photography.com

Exzellente Ausbildung – breites Angebot

Maschinenbau, Mechatronik, Regenerative Energiesysteme, Textil- und Konfektionstechnik, Verfahrenstechnik & Naturstofftechnik sowie Werkstoffwissenschaft – Studieninteressierte können an der Fakultät Maschinenwesen aus einem breiten Fächerspektrum wählen. Durch eine Vielzahl an Spezialisierungsmöglichkeiten im Fachstudium können sich Studierende flexibel entscheiden, welches Fachgebiet sie vertiefen möchten. Der Allgemeine Maschinenbau, Leichtbau, Luft- und Raumfahrt, Bioverfahrenstechnik oder Lebensmitteltechnik sind nur einige der angebotenen Studienrichtungen aus denen je nach Studiengang gewählt werden kann. Die Bewerbungsfrist für alle Studiengänge ist jeweils vom 01. Juni bis 15. September.

Grundständige Studiengänge

- Maschinenbau (Dipl.-Ing., B.Sc.)
- Maschinenbau, Fernstudium (Dipl.-Ing., B.Sc.)
- Mechatronik (Dipl.-Ing.)
- Regenerative Energiesysteme (Dipl.-Ing.)
- Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (Dipl.-Ing., B.Sc.)
- Werkstoffwissenschaft (Dipl.-Ing., B.Sc.)

Weiterführende Studiengänge

- Maschinenbau (Dipl.-Ing.)
- Maschinenbau, Fernstudium (Dipl.-Ing.)
- Textil- und Konfektionstechnik (M.Sc.)
- Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik (Dipl.-Ing.)

Mehr Infos zu den Studiengängen unter
www.tu-dresden.de/sins

Diplom-Ingenieur – ein Qualitätsmerkmal

Die TU Dresden gehört zu den deutschen Universitäten, die in den Ingenieurwissenschaften am klassischen Diplom-Abschluss festhalten. Damit machen wir uns stark: Für ein weltweit anerkanntes Qualitätsversprechen, ein nationales Markenzeichen und die bestmögliche Ausbildung im internationalen Universitätsdschungel. Gleichzeitig wurden alle Studiengänge im Zuge der Bologna-Reform modularisiert und die Benotung auf das Leistungspunktesystem

umgestellt – das garantiert internationale Vergleichbarkeit. Neben dem Bachelor- und Master-Abschluss bieten wir auch weiterhin klassisch einstufige, universitäre Diplom-Studiengänge an – mit Erfolg: Jährlich schließen mehr als 500 Diplom-Ingenieure ihr Studium an der Fakultät Maschinenwesen ab!

www.tu-dresden.de/mw/diplomingenieur

Internationalität fördern – neue Wege gehen

Zwei internationale Doppeldiplome bieten Auslands- und Erfahrungshungrigen die Möglichkeit, Allgemeinen und Konstruktiven Maschinenbau, Produktionstechnik oder Simulationsmethoden des Maschinenbaus in Paris und Metz, Energietechnik in Ostrava oder Maschinenbau in Shanghai zu studieren – das ist einmalig in Deutschland! Um Stadt- und Länderwechsel zu erleichtern, gibt es zudem die Möglichkeit, aus den Diplomstudiengängen Maschinenbau, Werkstoffwissenschaft sowie Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik spätestens nach dem 5. Semester in den entsprechenden Bachelorstudiengang zu wechseln. Dem haben wir uns angepasst und bieten Maschinenbau auch im Fernstudium an!

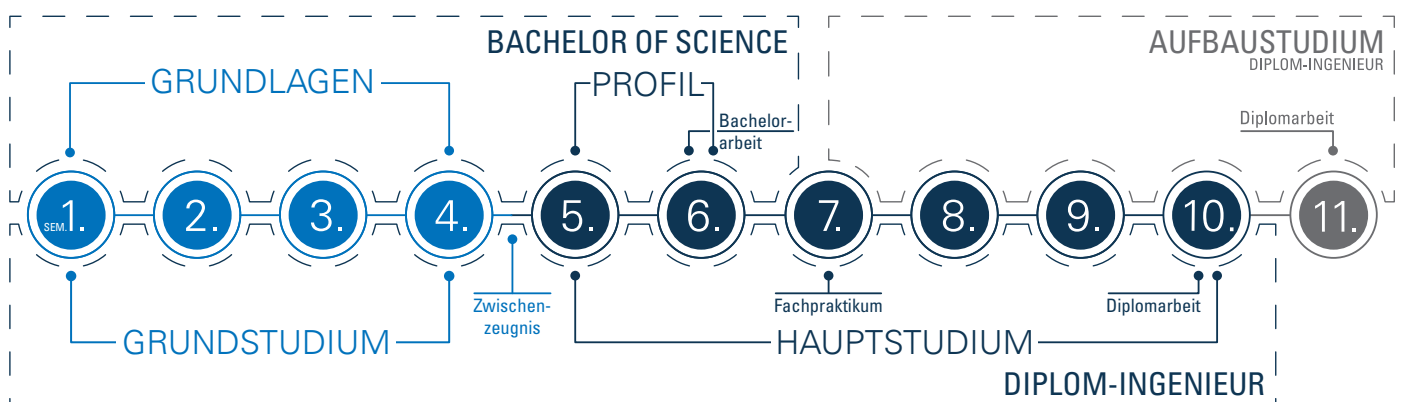
www.tu-dresden.de/mw/doppeldiplom

Flexibilität garantiert – Fernstudium

Alle, die wegen Beruf und Familie mehr Flexibilität im Alltag brauchen, können an der Fakultät Maschinenwesen einen Uniabschluss im Fernstudium erlangen. Das Fernstudium hat an der TU Dresden eine lange Tradition. Wissenserwerb und Wissensvertiefung werden im Wesentlichen durch ein angeleitetes Selbststudium und mit Hilfe von aufbereiteten Studienmaterialien erreicht, die semesterweise zur Verfügung gestellt werden. So kann das Studium ganz individuell von zu Hause aus erledigt werden. Angeboten werden im grundständigen Studiengang Maschinenbau die Studienrichtungen Allgemeiner und Konstruktiver Maschinenbau, Energietechnik, Luft- und Raumfahrttechnik sowie Produktionstechnik. Das Fernstudium im Studiengang Maschinenbau schließt mit dem universitären Diplom oder mit dem Bachelor of Science ab. Bewerber mit einem ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss im entsprechenden Studiengang können ein Aufbaustudium absolvieren, das mit dem universitären Diplom abschließt – auch im Fernstudium.

www.tu-dresden.de/mw/fernstudium

Diplom oder Bachelor? So kann man in Dresden studieren:



Lebendige Forschung – gutes Netzwerken

Fast 60 Millionen Euro Drittmittelinnahmen pro Jahr zeugen von der Forschungsstärke der Fakultät. Hier werden Studierende frühzeitig in hochkarätige Projekte eingebunden, damit aus Theorie Praxis wird. Die Vernetzung mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Dresden ist selbstverständlich, eng und fruchtbar. Die Kooperationen mit den Helmholtz-Zentren sowie den Fraunhofer- und Leibniz-Instituten erleichtern den Zugang zu interessanten Industrie- und Forschungspraktika sowie fachbezogenen Studentenjobs. An diesem Erfolg arbeiten tagtäglich mehr als 1.000 Mitarbeiter an 13 Instituten – darunter 53 Professoren und über 700 Drittmittelbeschäftigte.

Gute Betreuung – offenes Miteinander

Studienstart, erste Prüfungsperiode und hunderte von formalen Dingen, die plötzlich erledigt werden müssen: Der Sprung von der Schule ins Universitätsleben hat nicht nur fachliche Hürden. Daher hat die Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden für die jährlich ca. 1.000 Studienanfänger ein Begleiter-Programm ins Leben gerufen. 30 Studierende aus höheren Semestern oder Doktoranden stehen den Studierenden als »MW-Starthelfer« zur Verfügung. Damit wurden zusätzlich zu den Professoren und Ämtern Ansprechpartner geschaffen, die einerseits noch zur studentischen Altersgruppe zählen und andererseits die Universität aus eigenem Erleben schon sehr gut kennen.



Logo: Maria Klemm

Für Wissensdurstige – Promovieren an der Fakultät

In jedem Jahr promovieren und habilitieren knapp 100 Nachwuchswissenschaftler an der Fakultät Maschinenwesen, davon mehr als 20 Prozent Frauen – mit steigender Tendenz. Alle haben neben Neugierde und Wissensdurst eins gemeinsam – das ideale Qualifikationsniveau für Spitzenpositionen. Dabei sind Promotion und Habilitation mehr als nur wissenschaftliche Qualifikationsarbeiten. Der Weg zum wissenschaftlichen Titel ist erfahrungs- und kontaktreich! Die Fakultät Maschinenwesen bietet jungen Wissenschaftlern exzellente Forschungsmöglichkeiten in einem breiten fachlichen Spektrum – beste Voraussetzungen, um bei den großen Themen unserer Gesellschaft mitzumischen.

www.tu-dresden.de/mw/postgraduales



Foto: Christian Hüller

Wissen schafft Brücken: Die Technische Universität Dresden

Die Technische Universität Dresden ist eine der Spitzenuniversitäten Deutschlands und Europas: stark in der Forschung, erstklassig in der Vielfalt und der Qualität der Studienangebote, eng vernetzt mit Kultur, Wirtschaft und Gesellschaft. Als moderne Universität bietet sie mit ihren fünf Bereichen in 18 Fakultäten ein breit gefächertes wissenschaftliches Spektrum wie nur wenige Hochschulen in Deutschland. Sie ist die größte Universität Sachsens. Die große Campus-Familie der TU Dresden setzt sich zusammen aus rund 33.500 Studierenden und ca. 11.300 Mitarbeitern - davon 566 Professoren.

Am 15. Juni 2012 hat die TU Dresden in der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder mit ihrem Zukunftskonzept „Die Synergetische Universität“, dem Exzellenzcluster „cfaed – Center for Advancing Electronics Dresden“ und den beiden Fortsetzungsanträgen „Center for Regenerative Therapies Dresden (CRTD)“ und „Dresden International Graduate School for Biomedicine and Bioengineering (DIGS-BB)“ aus der ersten Runde den Titel einer Exzellenzuniversität errungen. Ab Januar 2019 werden drei neue Exzellenzcluster ihre Arbeit aufnehmen: „PoL: Physik des Lebens“, „ct.qmat: Komplexität und Topologie in Quantenmaterialien“ und „CeTI: Zentrum für Taktiles Internet“. Die TU Dresden ist eine der elf Exzellenzuniversitäten Deutschlands.



Foto: Christian Hüller



Fotos: Christian Hüller



Studieren probieren

UNI-LIVE:

Am 10. Januar 2019 öffnet die TU Dresden ihre Türen für Schülerinnen und Schüler, die einen Tag lang „Studieren“ ausprobieren, Lehrveranstaltungen besuchen, in Labore reinschauen, mittags die Mensa besuchen oder in der Unibibliothek vorbeischaun wollen. So bekommt man den besten Eindruck vom Studium und vom Studienalltag an der TU Dresden.

Mehr Infos zum Schnupperstudium unter www.tu-dresden.de/unilive

UNI-TAG:

Am 25. Mai 2019 ist „Tag der offenen Tür“ an der TU Dresden. Studierende und Lehrende stellen das vielfältige Studienangebot vor, präsentieren aktuelle Forschungsgebiete und beantworten Fragen zu Bewerbung und Studienfinanzierung etc. Studentische Projektgruppen und Initiativen zeigen, was das studentische Leben noch so ausmacht. Es gibt ein vielfältiges Programm mit Vorträgen, Besichtigungen und Vorführungen sowie vielen Informationsmöglichkeiten.

Mehr Infos zum Schnupperstudium unter www.tu-dresden.de/unitag

Kontakt:

TU Dresden

Fakultät Maschinenwesen

01062 Dresden

web: tu-dresden.de/ing/maschinenwesen

facebook: facebook.com/ingTUDresden

twitter: twitter.com/MW_TUDresden

Studienberatung

Maschinenbau

Thomas Schön

Tel.: +49 351 463-39431

thomas.schoen@tu-dresden.de

Verfahrenstechnik und Naturstofftechnik

Werkstoffwissenschaft

Jutta Friedrich

Tel.: +49 351 463-33286

jutta.friedrich@tu-dresden.de

www.tu-dresden.de/mw/studienberatung



RWTH Aachen University –

Die Fakultät für Maschinenwesen stellt sich vor

Fragt man einen jungen Menschen in Aachen nach seinem Studienfach, lautet die Antwort häufig „Maschinenbau!“ und nicht weniger häufig denkt sich der Fragesteller „Was auch sonst...“. Der Maschinenbau gehört zu Aachen wie die Printen oder Karl der Große. Doch wie kam es dazu, womit beschäftigen sich Maschinenbauingenieure und was erwartet Interessierte während des Studiums?



Die RWTH Aachen University vereint Tradition und Zukunft



RWTH Aachen University
Fakultät für Maschinenwesen
Kackertstraße 9
52072 Aachen
www.maschinenbau.rwth-aachen.de



Die RWTH Aachen University und der Maschinenbau

Technische Expertise, hohes internationales Ansehen, Exzellenzuniversität – das sind nur drei der Merkmale, die unsere Alma Mater heute ausmachen und die im Laufe vieler Jahrzehnte entstanden und gewachsen sind. Denn an der RWTH Aachen University vereinen sich Zukunftsdenken und Tradition. Das wird auch nach außen deutlich sichtbar – so steht beispielsweise seit einigen Jahren neben dem 1870 fertig gestellten Hauptgebäude der Hochschule das verglaste und etwas futuristisch anmutende SuperC; das dahinter liegende ausgediente Heizkraftwerk wurde zu einem modernen Hörsaalgebäude umgestaltet.

Begonnen hat alles 1870, als das Polytechnikum mit insgesamt vier „Schulen“ seinen Lehrbetrieb in Aachen aufnahm. Eine dieser vier „Schulen“ der ersten Stunde war die „Fachschiule für Maschinenbau und mechanische Technik“. Seit junge Menschen nach Aachen kommen, um dort zu studieren, sind unter ihnen also auch Studierende des Maschinenbaus.

Bereits zehn Jahre nach ihrer Gründung wurde die Fachschule für Maschinenbau und mechanische Technik das erste Mal umbenannt und war bis 1922 als „Abteilung III Maschinen-Ingenieurwesen“ bekannt. Anschließend studierte man für ca. 25 Jahre an der „Fakultät für Maschinenwirtschaft“, die 1946/47 ein weiteres Mal umbenannt wurde in: „Fakultät für Maschinenwesen und Elektrotechnik“. Die Umbenennungen gingen stets mit organisatorischen und vor allem fachspezifischen Veränderungen einher. Die letzte große Umstrukturierung führte zu einer Trennung von Maschinenwesen und Elektrotechnik.

Die Fakultät für Maschinenwesen ist im Laufe der Jahrzehnte nicht nur mehrfach umbenannt und organisatorisch wie fachspezifische verändert worden, sondern auch stetig gewachsen. Heute beheimatet sie 64 Institute und Lehrstühle, an denen wiederum ca. 1.000 wissenschaftliche Mitarbeiter, ca. 600 Angestellte aus dem technisch-administrativen Bereich sowie ca. 1.000 studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte beschäftigt sind.

Die Hauptakteure der Fakultät für Maschinenwesen, die zu den größten Europas gehört, sind natürlich die ca. 11.500 Studierenden, die derzeit in den



Der Sammelbau der Fakultät für Maschinenwesen – Anlaufstelle für Studierende im Herzen der Stadt

4 Bachelor- und 14 Masterstudiengängen eingeschrieben sind. Bei der Vielzahl an Professuren und Studiengängen wird Interdisziplinarität groß geschrieben. Nicht nur Studierenden aus dem In- und Ausland werden zahlreiche Qualifikationsmöglichkeiten geboten; die Fakultät deckt die gesamte Breite der Abschlüsse und akademischer Grade ab. So brachte sie in 2012 beispielsweise 762 Absolventen, 166 Promotionen und 3 Habilitationen hervor. Neben der Lehre spielt die Forschung an der Fakultät für Maschinenwesen eine große Rolle.

Was macht eigentlich so ein Maschinenbauingenieur?

Der Beruf des Maschinenbauingenieurs setzt nicht nur technische, sondern auch analytische und kreative Fähigkeiten voraus. Wer diese mitbringt und ein abwechslungsreiches, vielschichtiges Aufgabenspektrum erfüllen möchte, der hat bereits gute Voraussetzungen, einer Tätigkeit als Maschinenbauingenieur – in der Wirtschaft oder der Wissenschaft – nachzugehen.

Neben der Konstruktion von Maschinen und Anlagen gehören die Fahrzeugtechnik, Werkstoffkunde, Strömungsmechanik, Regelungstechnik und vieles mehr zu den Themenfeldern, mit denen sich Maschinenbauingenieure tagtäglich beschäftigen. Ingenieure werden in der Entwicklung, Fertigung und Wartung eingesetzt; sie bewegen sich aber auch in Unternehmensbereichen, die einem vielleicht nicht sofort einfallen, wenn man an Ingenieure denkt: Sie arbeiten im Vertrieb, im Einkauf, in der Logistik oder auch im Marketing. Viele übernehmen darüber hinaus eine Leitungsfunktion als Geschäftsführer, Bereichs-, Abteilungs-, Team- oder Projektleiter. Ebenso vielfältig wie die Abteilungen und Themenfelder, in denen Maschinenbauingenieure arbeiten, sind auch ihre Aufgaben. Die einen erstellen Konstruktionskonzepte, -zeichnungen und Prototypen, während sich andere der Planung und Optimierung von Produktionsabläufen widmen und eine dritte Gruppe die Montage und Wartung von technischen Anlagen überwacht. Auch die Qualitätssicherung oder die Beratung in technischen Angelegenheiten können Aufgaben von Ingenieuren sein. Häufig arbeiten Maschinenbauingenieure in Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus. Sie konstruieren Autos, bauen Züge und warten Flugzeuge. Aber auch Hersteller von Geräten der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik kommen als Arbeitsgeber in Frage, ebenso wie Unternehmen im Bereich der Medizintechnik. Im Zuge der Energiewende und der immer weiter steigenden Bedeutung erneuerbarer Energien werden auch Energieversorger zu attraktiven und zukunftsweisenden Arbeitgebern für Ingenieure. Ein weiterer Einsatzort sind Ingenieurbüros, die Unternehmen in der technischen Fachplanung

beraten. Doch nicht nur in der Wirtschaft gibt es vielfältige Einsatzmöglichkeiten für Maschinenbauingenieure, sondern auch an Universitäten und Fachhochschulen, wo sie Maschinenbaustudierende in der Lehre betreuen und Forschungsprojekte bearbeiten.

Im Großen und Ganzen entwickeln Maschinenbauingenieure Konzepte, Strategien sowie Lösungen und setzen diese um. Sie bewältigen Problemstellungen durch bekannte wie auch neu zu entwickelnde Lösungswege und -strategien, wobei sie in der Regel systematisch vorgehen und die Lösungen anschließend dokumentieren. Eine anspruchsvolle, abwechslungsreiche und spannende Aufgabe, auf die die Studierenden der Fakultät für Maschinenwesen an der RWTH Aachen University bestens vorbereitet werden.

Vielfältigkeit in Lehre und Studium

Neben dem klassischen Maschinenbau können weitere Bachelorstudiengänge an der Fakultät für Maschinenwesen belegt werden. Während das Wirtschaftsingenieurwesen Fachrichtung Maschinenbau ingenieurwissenschaftliche mit betriebswirtschaftlichen Themen verbindet, beschäftigen sich Studierende des Bachelorstudiengangs Computational Engineering Science mit der Modellierung technischer Fragestellungen, um sie der Bearbeitung durch Computer zu-



Kennzeichnend für die Fakultät für Maschinenwesen ist ihr vielfältiges Studienangebot

Im Hörsaal werden nicht nur Vorlesungen gehalten, sondern auch Freundschaften geknüpft



gänglich zu machen. Eine ingenieur- und zugleich humanwissenschaftliche Ausbildung bietet der Studiengang Technik-Kommunikation, der geistes- und technikkwissenschaftliche Denkwelten miteinander verbindet. Die Fakultät für Maschinenwesen bildet des Weiteren in fünf technischen Fachrichtungen – Maschinenbautechnik, Fahrzeugtechnik, Fertigungstechnik, Versorgungstechnik sowie Textiltechnik – Lehrer und Lehrerinnen für das Berufskolleg aus.

Während alle Studierenden des Maschinenbaus in den ersten vier Semestern die gleichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagenveranstaltungen durchlaufen, steht es ihnen ab dem fünften Semester frei, aus fünf Berufsfeldern, die wiederum in verschiedene Vertiefungsrichtungen gegliedert sind, das für sie und ihre beruflichen Ziele Passende auszuwählen.

Nach dem Bachelorabschluss stehen die Absolventen vor der nächsten großen Entscheidung: Masterstudium oder direkt rein ins Berufsleben? Ist diese Hürde genommen und wird ein weiterer Abschluss in Form eines Masters angestrebt, stehen acht Maschinenbaustudiengänge vom Allgemeinen Maschinenbau über Luft- und Raumfahrt bis hin zur Energietechnik zur Auswahl. Als Pendant zum Bachelor werden auch hier Wirtschaftsingenieurwesen, Computational Engineering Science sowie Technik-Kommunikation angeboten.

So vielfältig die Institute der Fakultät für Maschinenwesen und ihre Forschungsschwerpunkte sind, so mannigfaltig ist auch das Lehrangebot in den unterschiedlichen Studiengängen. Den Studierenden steht so meist eine Vielzahl an abwechslungsreichen Wahlpflichtfächern zur Verfügung.

Darf es noch ein wenig mehr sein?

Wie Praxis- und Auslandserfahrung die Theorie optimal ergänzen

Während des Maschinenbaustudiums an der RWTH Aachen University wird nicht nur eine solide Grundlage für den Ingenieurberuf geschaffen, sondern

auch vertiefendes Wissen in anwendungsnahen Themenfeldern vermittelt. Wer bereits neben Vorlesungen und Übungen Praxisluft schnuppern und sich ein Netzwerk aufbauen möchte, hat die Möglichkeit, sich schon frühzeitig in öffentlichen, von der Industrie finanzierten Projekten zu engagieren. Dies kann beispielsweise im Rahmen einer Tätigkeit als studentische Hilfskraft an einem der zahlreichen Institute der Fakultät für Maschinenwesen geschehen. So können die Studierenden nicht nur ihre Finanzen aufbessern, sondern auch die gelernte Theorie anwenden und ihr Wissen in ingenieurwissenschaftlichen Projekten unter Beweis stellen. Natürlich werden so nicht nur die fachlichen Kompetenzen gestärkt, sondern insbesondere auch die so genannten Soft Skills gefördert – z. B. Teamarbeit und die Fähigkeit lösungsorientiert eine Problemstellung zu bearbeiten. Gleiches gilt auch für die Projektarbeit, die erste wissenschaftliche Arbeit im Rahmen des Maschinenbaustudiums, die ebenfalls in Teams erstellt wird. Auf diese Weise werden oft wichtige Weichen für den zukünftigen Karriereweg gestellt; unabhängig davon, ob dieser in die Wirtschaft oder über eine Promotion und eine sich eventuell anschließende Habilitation in die Wissenschaft führt.

Die vielfältigen Industriekontakte kommen nicht nur den Studierenden, sondern auch den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an der Fakultät für Maschinenwesen zugute. So wird ein nicht unerheblicher Teil der hier durchgeführten Forschungsprojekte durch sogenannte Public-Private-Partnership-Konstrukte finanziert, was wiederum zu bahnbrechenden Erfolgen innerhalb unserer interdisziplinären Forschungslandschaft führt. Indem die Erkenntnisse aus den Praxisprojekten in die Lehre integriert werden, sind auch Unternehmen wie Bosch, E.ON, RWE, Siemens, ThyssenKrupp oder VW – um nur ein paar zu nennen – maßgeblich an der exzellenten Ausbildung unserer Studierenden beteiligt.

Um über den Tellerrand zu schauen, müssen die Studierenden nicht zwingend in Aachen bleiben, auch ein Auslandssemester oder -jahr bietet eine spannende Abwechslung zum universitären Alltag. Wie wäre es beispielsweise mit einem



Wer hoch hinaus will, lernt das Fliegen – Segelfliegen ist nur eines von vielen attraktiven Freizeitangeboten der RWTH Aachen University

Semester in Mailand oder gleich einem ganzen Jahr in Südkorea, der Teilnahme an einem Doppelmasterprogramm in Frankreich oder der Anfertigung einer Bachelorarbeit in den USA? Auslandsaufenthalte im Maschinenbau werden immer populärer, die Formen des Aufenthaltes zunehmend vielfältiger. Dank des ERASMUS-Programms unterhält die Fakultät für Maschinenwesen allein im europäischen Raum zahlreiche Partnerschaften – darunter ebenso renommierte wie bei Studierenden beliebte Hochschulen wie das Imperial College in London, die Königlich-Technische Hochschule in Stockholm, die Universidad Politécnic de Valencia in Spanien oder die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich. Darüber hinaus haben sich in den vergangenen Jahren Doppelabschlussabkommen im Rahmen des T.I.M.E.-Netzwerks entwickelt (Top Industrial Managers for Europe). So gibt es z. B. die Möglichkeit, im Rahmen des Bachelorstudiums einen zweijährigen Auslandsaufenthalt an einer renommierten Grande École in Frankreich zu verbringen und somit neben dem Masterabschluss der RWTH einen französischen Diplomabschluss zu erlangen. Gleiches gilt für die Keio Universität in Japan; hier findet ein dreisemestriger Aufenthalt im Masterstudium statt und nach Beendigung des Studiums in Aachen wird neben dem RWTH Masterabschluss der Mastertitel der japanischen Universität verliehen.

Neben dem Aufenthalt an der jeweiligen Gasthochschule und den dort besuchten Lehrveranstaltungen stehen bei einem Auslandsaufenthalt auch der Spracherwerb sowie die Entwicklung interkultureller Kompetenzen im Vordergrund. Die Zeit im internationalen Umfeld bietet daher nicht nur die Möglichkeit, den fachlichen Horizont zu erweitern, sondern trägt in erheblichem Maße zur persönlichen Weiterentwicklung der Studierenden bei.

Breite Fächerung mit Tiefgang – Forschungsschwerpunkte an der Fakultät für Maschinenwesen

Die Forschung der Institute an der Fakultät für Maschinenwesen konzentriert sich einerseits auf die sechs Schwerpunkte Werkstoff-, Produktions-, Energie-, Konstruktions-, Verkehrs- und Verfahrenstechnik, auf der anderen Seite ist sie aber auch durch Interdisziplinarität geprägt. Einige Institute widmen sich verstärkt der grundlagenorientierten Forschung, während andere stärker anwendungsbezogen forschen. Weiter oben wurde bereits deutlich, dass Maschinenbauingenieure ein sehr breites Aufgabenspektrum bedienen. Dies gilt natürlich nicht nur für die Ingenieure in der Industrie, sondern auch für diejenigen, die sich für einen wissenschaftlichen Karriereweg entscheiden. Demnach schlägt sich die breite Fächerung auch in den genannten sechs Forschungsschwerpunkten nieder. Während die Werkstofftechnik stark durch chemische und physikalische Verfahren geprägt ist und an der RWTH eine vertiefende Auseinandersetzung mit den Themen Kunststoff- und Textiltechnik ermöglicht, konzentriert sich die Konstruktionstechnik verstärkt auf das experimentelle Arbeiten sowie die

Entwicklung von Prototypen. Die Produktionstechnik befasst sich mit allen Bereichen der Produktherstellung von der Produktplanung über die Produktmaschinen und die Herstellungsprozesse bis hin zur Qualitätsplanung und Sicherung. In der Energietechnik forschen Wissenschaftler an der Auslegung, der Konstruktion sowie dem Bau und Betrieb von Energiewandlungsmaschinen, während sich Verfahrenstechniker mit physikalischer, chemischer, biologischer und thermischer Stoffumwandlung beschäftigen. Darüber hinaus werden an der Fakultät für Maschinenwesen sowohl in der Lehre als auch in der Forschung alle Hauptrichtungen der Verkehrstechnik angeboten. So wird an Kraftfahrzeugen, Schienenfahrzeugen und auf Gebieten der Luft- und Raumfahrt geforscht.

Und nach dem Studium? Nächster Halt: Dokortitel

Wer sich beim Thema Doktorarbeit einen einsam am Schreibtisch sitzenden, wissenschaftliche Bücher wälzenden und seine eigenen nobelpreiswürdigen Gedanken zu Papier bringenden Promovenden vorstellt, wird an der Fakultät für Maschinenwesen eines Besseren belehrt. Natürlich werden während dieser Zeit zahlreiche wissenschaftliche Publikationen gelesen und der ein oder andere hätte vielleicht auch Chancen auf einen Nobelpreis doch einsam ist die in der Regel drei bis fünf Jahre dauernde Phase der Promotion keineswegs. Im Gegensatz zu einigen anderen Fachrichtungen ist die Promotion an der Fakultät für Maschinenwesen der RWTH Aachen University gewöhnlich mit einer Anstellung an einem Institut und dementsprechend mit regem Kontakt zu Kollegen, Studierenden und Vertretern der Industrie verbunden. Typische Aufgaben als wissenschaftlich Beschäftigte(r) an einer Forschungseinrichtung sind das Vorbereiten und Halten von Lehrveranstaltungen, das Betreuen von Bachelor- und Masterarbeiten sowie die Aufsicht und Korrektur von Klausuren. Doch die Lehre macht nur einen Teil des vielfältigen Aufgabenspektrums aus. Der andere Teil ist die Forschung und somit das eigentliche wissenschaftliche Arbeiten. Hierbei dreht sich meist alles um die Bearbeitung von Forschungsprojekten, angefangen bei der Antragstellung, über die Koordinierung und inhaltliche Bearbeitung bis hin zum Verfassen wissenschaftlicher Publikationen und ergebnisorientierter Projektberichte.

Weitere Informationen und Kontaktmöglichkeiten

Noch Fragen? Lust, mehr zu erfahren oder sogar selbst Maschinenbau in Aachen zu studieren? Dann werfen Sie doch einmal einen Blick auf unsere Homepage www.maschinenbau.rwth-aachen.de oder besuchen Sie uns einmal persönlich. Die Fakultät für Maschinenwesen ist auch in den Social Media vertreten: Wir freuen uns über Sie als Fan bei Facebook (<https://www.facebook.com/RWTHAachenUniversity.Fakultaet4>) und Follower bei Twitter (<https://twitter.com/RWTHFakultaet4>).



Forschung zum Anfassen – auf den Schülerberatungstagen stellen Wissenschaftler ihre Projekte vor

Bildquelle: alle Bilder Alex Levay

BDLI

International und weltverbindend – die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie – ein attraktiver Arbeitgeber



Foto: AIRBUS S.A.S. 2013 – photo by S. RAMADIER

BDLI

Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.

Weitere Informationen erhalten Sie beim:

**Bundesverband der Deutschen
Luft- und Raumfahrtindustrie e.V.**

ATRIUM Friedrichstraße 60

10117 Berlin

Telefon: 030 206140-0

kontakt@bdli.de

www.bdli.de

Einer der bedeutendsten Wirtschaftsfaktoren für den Standort Deutschland ist die Luft- und Raumfahrtindustrie. Mit einem hohen nationalen Wertschöpfungsanteil und großer Exportstärke bündelt diese Branche viele Schlüsseltechnologien. Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie konnte sich im Geschäftsjahr 2017 insgesamt weiterhin sehr gut entwickeln und es arbeiteten in unserer Industrie 109.500 Menschen. Hochqualifizierte Ingenieure und Fachkräfte prägen unsere Branche, mehr als die Hälfte der Arbeitnehmer sind Hochschulabsolventen.

Internationale Technologieführerschaft ist ein wesentlicher Faktor für den weltweiten Erfolg der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie. Unsere Industrie widmet sich zukunftsweisenden Themen wie unbemanntes Fliegen, elektrisches Fliegen, Luft- und Raumfahrtindustrie 4.0, kommerzielle Nutzung der Raumfahrt sowie Arbeit 4.0, damit auch in Zukunft viele Innovationen „Made in Germany“ in Produkte der Spitzentechnologie und damit in Markterfolge umgesetzt werden können. Mit einem Rekordumsatz von 40 Mrd. Euro im Geschäftsjahr 2017 erzielte die Gesamtbranche ein Allzeithoch und gehört zu den Wachstumsbranchen Deutschlands.

Mit 73 % des Branchenumsatzes ist die zivile Luftfahrtindustrie **der** Wachstumsgenerator der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie. Die militärische Luftfahrtindustrie macht 19 % aus. 8 % des Gesamtumsatzes wird im Raumfahrtsegment erwirtschaftet.

Ausgaben für Forschung und Entwicklung bewegten sich 2017 mit rund 10 % des Branchenumsatzes und einem Volumen von rund 4 Mrd. Euro auf ähnlich hohem Niveau wie in den Vorjahren. Unsere Industrie investiert, gerade auch im Vergleich zu anderen Industrien, sehr stark in neue Technologien und Produkte und strahlt wegen ihres technologischen Know-hows und ihrer Innovationskraft auf andere Industriezweige aus.

Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie auf Wachstumskurs

Die zivile Luftfahrt entwickelt sich aufgrund eines stark wachsenden globalen Mobilitätsbedarfs und im Zuge weltweiter Flottenerneuerungen sehr gut. Mit rund 76.500 Beschäftigten verzeichnete die zivile Luftfahrt im Geschäftsjahr



Foto: BDLI e. V.

2017 einen leichten Personalanstieg und ist das weiter an Bedeutung zunehmende, größte Einzelsegment der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie. Größter Auftraggeber ist Airbus. Die Auftragsbücher der großen Hersteller wie Airbus sind für die kommenden Jahre sehr gut gefüllt. Wenn Sie heute ein Flugzeug bestellen, müssen Sie Jahre auf seine Auslieferung warten. Eine vergleichbare Auslastung gibt es wohl in keiner anderen Branche. Aufgrund der positiven Auftragslage baut Airbus derzeit die Produktion in Deutschland aus, und davon profitiert auch die Zulieferindustrie. Diese Auftragsreichweite in der Luft- und Raumfahrtindustrie sichert Arbeitsplätze und dürfte ein Alleinstellungsmerkmal dieser Branche darstellen. Triebwerkshersteller, Ausrüstungs- und Werkstoffindustrie profitieren in ihren zivilen Geschäftsbereichen von dieser positiven Marktentwicklung. Von besonderer Bedeutung für den Erfolg der Branche ist die mittelständisch geprägte deutsche Zulieferindustrie. Die deutsche Zulieferindustrie profitiert von der hohen Auslastung bei Airbus, gleichzeitig ist sie auch verstärkt auf dem Weltmarkt präsent. Sie hat Ausschreibungen bedeutender Flugzeughersteller wie Boeing, Bombardier, Embraer, COMAC und Sukhoi gewonnen, deren Programme sich größtenteils ebenfalls im Hochlauf befinden. In allen jährlich ca. 1.800 weltweit ausgelieferten Verkehrsflugzeugen sind Komponenten ‚Made in Germany‘ enthalten. Der steile Beschäftigungsanstieg der letzten Jahre wird etwas abflachen, weil neue umfangreiche Entwicklungsprogramme, vergleichbar den Großraumflugzeugen A350 XWB und A380 von Airbus, in naher Zukunft nicht anstehen.

Hinter der hochinnovativen Schlüsseltechnologie-Branche Raumfahrt liegt wieder ein erfolgreiches Geschäftsjahr 2017. Der Umsatz erhöhte sich auf 3 Mrd. Euro und entspricht 8% des Branchenumsatzes. Die Beschäftigtenzahl stieg auf 9.000. Raumfahrt ist für zentrale zukunftsrelevante Bereiche eine unverzichtbare Grundlage: Sie trägt maßgeblich bei zur Verbesserung der Lebensqualität, zur Sicherung des Lebensstandards in der Welt, in Europa, in Deutschland ebenso wie zum Umwelt- und Klimaschutz. Sie leistet einen maßgeblichen Beitrag zur Sicherheitsvorsorge und Katastrophenschutz und zur weltweiten Kommunikation, für Mobilität, Bildung, Wissenschaft.

Das Produktspektrum in der militärischen Luftfahrtindustrie reicht von militärischen Flugzeugen und Hubschraubern, unbemannten Luftfahrtsystemen (UAS), Transport- und Einsatzhubschraubern über Triebwerke bis hin zu Satelliten. Zu Lande, zu Wasser oder in der Luft setzt die Bundeswehr auf modernste Technik. Entsprechende Produkte werden von der militärischen Luftfahrtindustrie entwickelt, welche für den Hochtechnologiestandort Deutschland eine technologische Schlüsselfunktion besitzen und als industrielle Beiträge der inneren und äußeren Sicherheit Deutschlands dienen. Der Umsatz in der militärischen Luft-

fahrtindustrie stieg um 4 % auf 7,8 Mrd. Euro und macht 19 % des Gesamtbranchenumsatzes aus. Die Beschäftigtenzahl erhöhte sich leicht auf 24.000 Mitarbeiter.

Jobmotor Luft- und Raumfahrtindustrie – Perspektiven für Nachwuchskräfte und Quereinsteiger

Auch wenn die großen Hersteller künftig nicht jedes Jahr neue Bestellrekorde einfahren sollten: die Branche wächst weiter, die Nachfrage nach Luftverkehr verdoppelt sich rund alle 15 Jahre. Unsere Industrie erwartet für die kommenden zwei Jahrzehnte einen Bedarf an 37.000 neuen Passagierflugzeugen weltweit. Neue, umfangreiche Entwicklungsprogramme vergleichbar mit der A380 oder der A350 XWB stehen in naher Zukunft nicht an. Hier setzt die zivile Luftfahrtindustrie zurzeit vor allem auf die Weiterentwicklung im Dienst befindlicher Flugzeugtypen und auf die Entwicklung von Zukunftstechnologien für zukünftige Flugzeuggenerationen. Schwerpunkt des Bedarfs an Beschäftigten dürfte vor diesem Hintergrund in den kommenden Jahren angesichts des anhaltenden Hochlaufs verschiedener Flugzeugprogramme auf der Produktionsseite liegen. Gerade bei Faserverbundwerkstoffen, die in neuen Flugzeugmustern verwendet werden, wird der Bedarf an Konstruktions- und Fertigungsspezialisten zunehmen – dies gilt für Ingenieure und vor allem für Facharbeiter. Bewerber mit weiteren zukunftsorientierten Kenntnissen wie zum Beispiel drahtlose Kommunikation und 3D-Printing verbessern ihre Berufschancen. Das Einstellungsprofil in den „klassischen“ Verwaltungsbereichen bezieht sich vorwiegend auf Absolventen der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftsingenieurwissenschaften.

In der innovativen Hochtechnologiebranche Raumfahrt zeigt die Wachstumsanzeige gegenwärtig steil nach oben. Von dieser positiven Entwicklung zeugen auch die vollen Auftragsbücher. Neben den klassischen Luft- und Raumfahrtingenieuren



Foto: BDLI e. V.



Foto: BDLI e. V.

ren besteht ein hoher Bedarf an Absolventen der Vertiefungsrichtung Elektronik und Softwareentwicklung. Daneben bringen auch Physiker ein für die Raumfahrtindustrie interessantes Profil mit. Auch in der militärischen Luftfahrt ist durch multinationale Entwicklungsprogramme auf europäischer Ebene mit einem erhöhten Bedarf an qualifiziertem Personal zu rechnen.

Die Möglichkeiten des Quereinstiegs und des Wechsels zwischen einzelnen Industrie-Branchen, aber auch zwischen Wissenschaft und Industrie, sind ausgeprägt und vielfältig. Gerade zwischen der Luft- und Raumfahrt und der Automobilbranche besteht ein reger Austausch. Die Faserverbundwerkstoffe zum Beispiel, die seit Jahrzehnten in der Luftfahrt Anwendung finden, halten verstärkt Einzug in die Entwicklung von Elektro-Fahrzeugen. Denn: Gewicht, eine entscheidende Größe in der Luftfahrt, ist für diese neue elektrische Auto-Generation ebenfalls ein zentrales Kriterium. Umgekehrt kann die Luftfahrtindustrie von der Steuerung von komplizierten Lieferketten lernen. Dies sind zwei Bereiche gegenseitiger Synergien, bei denen ein Austausch von Spezialisten zielführend und daher längst gängige Praxis ist.

Fazit: Es bestehen in Summe gute mittel- bis langfristige Perspektiven, um in einer interessanten Technologiebranche zu arbeiten.

Gute Voraussetzungen, um mit Schub in die berufliche Zukunft zu starten

Jeder Bewerber sollte eine Begeisterung für Produkte und Technologien der Luft- und Raumfahrtindustrie mitbringen. Unsere Industrie zählt zu den internationalsten überhaupt. Airbus-Endmontagelinien liegen in Deutschland, Frankreich, China und in den Vereinigten Staaten von Amerika. Auch die Zulieferindustrie baut verstärkt Standorte im Ausland auf. Der überwiegende Teil aller Programme der Luft- und Raumfahrt wird in internationalen Kooperationen abgewickelt. Komplexe multinationale Programme erfordern die Beherrschung verschiedener Sprachen ebenso wie interkulturelle Kompetenz. Auslandspraktika und -semester zeugen von Mobilität! International ausgerichtete Denkweise in Verbindung mit dem Interesse, als Teamplayer mit Kollegen verschiedenster Nationalitäten und Kulturen auch im Ausland zu arbeiten – das sind wichtige und auch karrierefördernde Voraussetzungen, um die vielen Möglichkeiten der Branche zu nutzen.

Next Flight: Your Career

Auf der ILA Berlin 2018 - die Messe für „Innovation and Leadership in Aerospace“ - fand vom 27. bis 29. April 2018 das ILA CareerCenter statt. Als eine der größten Aerospace Jobbörsen weltweit bietet das ILA CareerCenter allen Interessenten eine berufliche Orientierung und führt potentielle Nachwuchskräfte, Unternehmen und Personalverantwortliche zusammen. Die vielfältigen Berufsbilder, Ausbildungswege, Studiengänge und Karrierechancen in der Luft-

und Raumfahrt werden anschaulich und informativ im direkten Austausch mit kompetenten Ansprechpartnern präsentiert.

Kernstück des ILA CareerCenter ist der Ausstellungsbereich. Mehr als 40 Unternehmen und Institutionen stellten auf der ILA Berlin 2018 ihre Ausbildungsangebote sowie Einstiegs- und Karrierechancen vor. Der Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie stellte im Rahmen einer KarriereWerkstatt die einzelnen Berufsfelder dar. Im Offenen Forum gab es spannende Podiumsdiskussionen zum Arbeitgeber Luft- und Raumfahrt mit hochkarätigen Referenten, die auch für das persönliche Gespräch zur Verfügung standen.

Das nächste ILA CareerCenter findet vom 15. – 17. Mai 2020 statt.

Umfassende Informationen zu Ausbildung und Studium sowie Stellenangebote in der Luft- und Raumfahrt gibt es auf www.skyfuture.de und www.ila-berlin.de.

Der Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie auf einen Blick:

Die führenden Unternehmen und Institutionen der Luft- und Raumfahrt sind zusammengeschlossen im Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e. V. (BDLI). Mit über 240 Mitgliedern vertritt der BDLI die Interessen der in Deutschland ansässigen, in der Luft- und Raumfahrt tätigen Werkstofflieferanten, Ingenieur-Dienstleister, Ausrüster und Systemhersteller. Dazu gehören Weltkonzerne ebenso wie kleine und mittelständische Unternehmen. Der BDLI vertritt die Interessen einer Branche, die durch internationale Technologieführerschaft und weltweiten Erfolg ein wesentlicher Wachstumsmotor der deutschen Wirtschaft geworden ist. Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie mit derzeit rund 109.500 direkt Beschäftigten bündelt nahezu alle strategischen Schlüsseltechnologien. Sie generiert ein jährliches Umsatzvolumen von gegenwärtig 40 Milliarden Euro. Zu den primären Aufgaben des BDLI gehören die Kommunikation mit politischen Institutionen, Behörden, Verbänden und ausländischen Vertretungen in Deutschland, aber auch verschiedenste Mitglieder-Serviceleistungen im In- und Ausland. Der Verband ist Markeninhaber der ILA Berlin - die Messe für „Innovation and Leadership in Aerospace“. Sie findet vom 13. bis 17. Mai 2020 auf dem Berlin ExpoCenter Airport statt.

Der BDLI ist offiziell beim Deutschen Bundestag akkreditiert und erfüllt dort eine Reihe gesetzlich verankerter Aufgaben. Er ist Mitglied des europäischen Dachverbandes AeroSpace and Defence Industries Association of Europe (ASD) und des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI).



Foto: Messe Berlin GmbH

Fragebogen

Ihre Meinung ist uns wichtig!

Nehmen Sie sich bitte ein paar Minuten Zeit und beantworten Sie folgende Fragen:

1. Gesamteindruck, Aufmachung, Layout	<input type="checkbox"/> sehr gut	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> mittelmäßig	<input type="checkbox"/> schlecht
2. Übersicht und Gliederung	<input type="checkbox"/> sehr gut	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> mittelmäßig	<input type="checkbox"/> schlecht
3. Redaktionelle Beiträge	<input type="checkbox"/> sehr gut	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> mittelmäßig	<input type="checkbox"/> schlecht
4. Präsentation der einzelnen Unternehmen	<input type="checkbox"/> sehr gut	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> mittelmäßig	<input type="checkbox"/> schlecht
5. Anwendung für Ihre persönliche Karrierestrategie	<input type="checkbox"/> sehr gut	<input type="checkbox"/> gut	<input type="checkbox"/> mittelmäßig	<input type="checkbox"/> schlecht
6. Haben Sie neue Informationen erhalten?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
7. Mit wieviel Firmen haben Sie Kontakt aufgenommen?			

Anschließend würden wir noch gerne von Ihnen erfahren, welche Seiten Ihnen am besten gefallen haben und welche Ihnen nicht zugesagt haben. Welche Themen sollten wir mit aufnehmen oder ausführlicher behandeln? Hat Ihnen das **Young Professionals Technik Magazin** vielleicht zu Ihrem Traumjob verholfen? Gibt es einen Punkt, den wir vergessen haben?

.....

.....

Für Ihre Mühe möchten wir uns jetzt schon bei Ihnen recht herzlich bedanken.

Name Uni/FH

Straße

PLZ/Ort Studienfach

Telefon

E-Mail

Ja, senden Sie mir bitte die nächste Ausgabe **Young Professionals Technik** einmalig als Dankeschön kostenfrei zu.

(Keine weiteren Verpflichtungen oder Abo.)

Bitte zurücksenden an:

ALPHA Informationsgesellschaft mbH
Finkenstraße 10, 68623 Lampertheim
oder per Fax an 06206 939221

bzw. per E-Mail an redaktion@alphapublic.de

RWTH Aachen

Institut und Lehrstuhl für Luft- und Raumfahrtsysteme

Luftfahrt in Deutschland –
Das Studium der Luft- und
Raumfahrt an der
RWTH Aachen

Der nachfolgende Artikel bezieht sich im Wesentlichen auf allgemeine Aspekte der zivilen Transport-Luftfahrt, bevor er auf Spezifika der Ausbildung, dann aber der Luft- und Raumfahrt insbesondere an der RWTH Aachen eingeht. Über viele andere Aspekte, wie den stark anwachsenden Bedarf an Ingenieuren aus dem Bereich Raumfahrt, Satellitensysteme wie Galileo, die neuen Pläne der Exploration von Mond und Mars, die geradezu stürmische Einführung von unbemannten Fluggeräten in zivile und militärische Bereiche, die Zukunft des Überschallverkehrs, Entwicklungschancen im Bereich der sogenannten General Aviation mit den Geschäftsreiseflugzeugen wird hier nicht eingegangen; jedes dieser Themen würde eines eigenen Artikels bedürfen.

Status der zivilen Transportluftfahrt

Das letzte Jahrhundert kann auch als „Jahrhundert der Luftfahrt“ betrachtet werden: die Zeit von den Anfängen Otto Lilienthals in den Jahren kurz vor der Jahrhundertwende und der Gebrüder Wright bis zum Produktionsstart für das größte Verkehrsflugzeug der Welt, den Airbus A 380, zeichnete sich aus durch herausragende Entwicklungen, jeweils auch geprägt durch das politische Umfeld.

Die Konfiguration der Fluggeräte durchlief viele Evolutionsstadien wie Mehrflügler, Senkrechtstarter, Überschallflugzeuge, Nurflygler, Wasserflugzeuge. Der prägendste Einfluss kam Mitte der 50er



Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme der RWTH Aachen
www.ilr.rwth-aachen.de

Jahre durch die Einführung der Strahltriebwerke. In allen Disziplinen wurden über diese vielfältigen Ansätze erhebliche Fortschritte erzielt, in der Flugphysik z. B. die Einführung des transsonischen Flügels, im Systembereich die Einführung von „fly-by-wire“, im Strukturbereich von der Stoffbespannung über Metall zur Faserverbundbauweise. Parallel erfolgte die Entwicklung der Flugführung, vom komplett bordgebundenen System bis zu Experimentalsystemen, die das Fluggerät vollständig vom Boden aus führen, sowie die Entwicklung der Flughäfen von Wellblechhütten nahe den Graspisten bis zu ganze Regionen prägende Großanlagen. Und die Luftfahrt wurde vollständig international: vom alleine entscheidenden Pionier in seiner „fliegenden Kiste“ zum optimierten, Grenzen überschreitenden Verkehrssystem mit seinen normierten Abläufen.

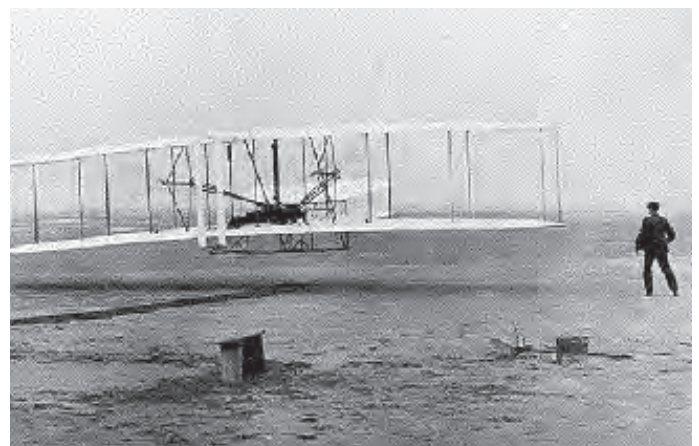


Abb. 2: Wright-Flyer aus dem Jahr 1903



Abb. 1: Satelliten des Galileo-Systems

Diese stürmische Entwicklung auf allen Gebieten scheint seit einiger Zeit in eine Art Sättigungsphase gekommen zu sein: Fluggeräte, Flughäfen und Flugführung verändern sich in ihren grundsätzlichen Konfigurationen bzw. Systemen kaum noch. Im Wesentlichen beschränken sich die Entwicklungen der Neuzeit auf Prozessoptimierungen in Teilsystemen, wie den Abläufen im Vorfeldverkehr, der Flugzeug-Überwachung im Verkehrsmanagement, oder dem Management von Zulieferteilen beim Hersteller.

Gleichzeitig kommen Fragen auf bezüglich des Wachstums des Weltluftverkehrs: Die Zahl der Passagierkilometer steigt seit Jahrzehnten – von Einbrüchen aufgrund singulärer Ereignisse abgesehen – dauerhaft um ca. 5 % pro Jahr, was also eine Verdoppelung dieses Verkehrs in nur 14 Jahren bedeutet. Weiter entstehen große Anforderungen aus dem von Politik und Gesellschaft zunehmend negativ empfundenen Umwelteinfluss der Luftfahrt, vornehmlich beim Lärm, aber auch bei den Schadstoff-Emissionen.

Es ist prognostiziert worden, dass Maßnahmen auf Basis verfügbarer Technologien in den oben beschriebenen Teilprozessen eine Steigerung der Luftverkehrskapazität um lediglich ca. 30 % ermöglichen, die gleiche Zahl gilt interessanterweise in etwa auch für die Reduktion von Emissionen. Wie eine Verdoppelung des Luftverkehrs realisiert werden kann, und das auch noch umweltverträglich bzw. nachhaltig, ist heute also völlig unklar.



Abb. 3: Airbus A380 aus dem Jahr 2009

Damit steckt die Luftfahrt in einem Dilemma: Einerseits hat sie sich von Aufsehen erregenden Pioniertaten zur rentabilitätsorientierten Wirtschaft mit weniger Produktdynamik entwickelt, was betriebswirtschaftlich und volkswirtschaftlich natürlich positiv zu sehen ist, andererseits entstehen aktuell massive neue Anforderungen, die eine hohe Systemdynamik, möglicherweise sogar wieder ganz neue und damit risikobehaftete „Pionierlösungen“ erfordern.

An Universitäten sowie in der Forschung und Industrie liegt für jeden Bereich das Wissen über das Gesamtsystem Flugzeug, Flughafen und Flugverkehrskontrolle vor, das für die Erarbeitung von Lösungen in Forschungsprogrammen und Produktkonzepten notwendig ist. Dies zu erhalten und für die Gestaltung von Lösungsszenarien in internationalen Gremien sogar weiter auszubauen ist Aufgabe der Forschung und Lehre an den deutschen Universitäten mit Luft- und Raumfahrtlehrstühlen.

Das Studium der Luft- und Raumfahrt an der RWTH Aachen

Das Studium der Luft- und Raumfahrttechnik an der RWTH Aachen beinhaltet die Grundlagen der Einzeldisziplinen wie zum Beispiel Aerodynamik, Strukturentwurf, Antriebstechnik und Flugmechanik. Das Institut für Luft- und Raumfahrtsysteme (ILR) steht für die kompetente Verknüpfung dieser Grundlagen und Anwendungen in Forschung und Lehre sowie für interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Partnern aus dem akademischen Umfeld und der Industrie auf verschiedenen Arbeitsgebieten. Dazu werden lokale Optima der einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen zu einer globalen Lösung zusammengeführt. Weiterhin werden im Rahmen zahlreicher Projekte und Studien auf hohem wissenschaftlichem Niveau Kenntnisse und Fähigkeiten erarbeitet, welche Partnern aus Industrie und Forschung in Form von Dienstleistungen zur Verfügung gestellt werden.

Hier bietet die Ausstattung des Instituts mit Windkanal, Wasserschlepp- und Wasserumlaufkanälen, schalltotem Raum sowie einem Propellerprüfstand nebst zugehöriger moderner Messtechnik vielfältige Möglichkeiten für experimentelle und numerische Untersuchungen. Zur Durchführung der öffentlich geförderten Forschungsprojekte werden u.a. die Hochleistungsrechner des Rechen- und Kommunikationszentrums der RWTH-Aachen University genutzt.



Abb. 4: In-house Windkanal, hier Modell-Untersuchungen eines wiederverwendbaren Raumtransportsystems

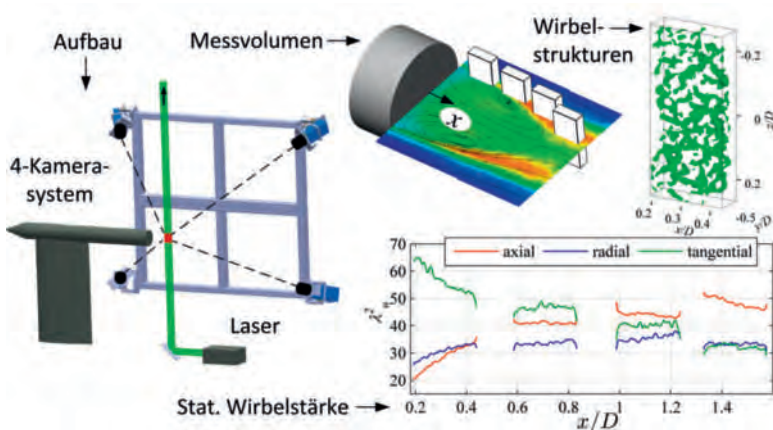


Abb. 5: Strömungsuntersuchungen am Heck einer generischen Rakete mittels tomographischer Particle Image Velocimetry

Das Lehrangebot des ILR zu den Themenschwerpunkten Luftfahrt und Raumfahrt

Gemeinsam mit weiteren wissenschaftlichen Einrichtungen der RWTH Aachen ist das ILR für den Lehrbetrieb des Studiums der Luft- und Raumfahrttechnik an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen verantwortlich. Die eigenen Lehrveranstaltungen sind Vorlesungen und Übungen in den Fächern Flugzeugbau, Raumfahrzeugbau, Systeme der Luft- und Raumfahrt, Luftverkehrssysteme, Drehflügler und Flugzeuglärm. Neben den unverzichtbaren Grundelementen werden Teile der Vorlesungen mit der Industrie abgestimmt (z.B. Airbus, Lufthansa, EADS), um eine optimale Vorbereitung auf das Berufsleben anzubieten. Zusammen mit den Lehrveranstaltungen anderer wissenschaftlicher Disziplinen erlangen die Studenten ein breit gefächertes Spektrum an praxisnahem Wissen und werden optimal auf die Leistungsanforderungen vorbereitet, die heute in Industrie und Forschung gestellt werden.

Im Rahmen ihres Studiums haben die Studenten die Möglichkeit, sich in Form von Projekt-, Bachelor- und Masterarbeiten oder als studentische Hilfskräfte aktiv in die laufenden Projekte des ILR einzubringen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, im Rahmen eines Auslandsstudiums einen akademischen und sozialen Austausch zu betreiben. Das vielfältige Informationsangebot und die guten internationalen Kontakte garantieren den interessierten Studenten den Erwerb der häufig geforderten Auslandserfahrungen. In der Numerik lernen sie aktuell weit verbreitete Werkzeuge wie TAU, CENTAUR sowie am ILR entwickelte Plattformen kennen.

Auf experimenteller Seite besteht die Möglichkeit, bei Arbeiten im Windkanal, an Wasserschlepp- und Wasserumlaufkanälen, im schalltoten Raum sowie am Rotor- und Propellerprüfstand Erfahrungen im Umgang mit moderner Messtechnik zu sammeln. Nach dem Studium können ausgewählte Absolventen als wissenschaftliche Mitarbeiter die gewonnenen Kenntnisse und Erfahrungen mit dem Ziel der Promotion vertiefen und konkret bei wissenschaftlichen Projektarbeiten anwenden.

Forschungsthemen am ILR

Unser Arbeitsgebiet erstreckt sich von experimentellen Versuchen über numerische Simulationen bis hin zur Konzeption und Anwendung von Entwurfsverfahren. Hierbei wird das Flugzeug als Gesamtsystem und seine Einbettung in die moderne Verkehrsinfrastruktur in den Fokus der Betrachtung gerückt und durch die Anwendung geeigneter Werkzeuge für ein Gesamtsystemkonzept optimiert.

Interdisziplinäre Ansätze zwischen den Forschungsfeldern Aerodynamik, Struktur, Systeme, Flugmechanik und Antriebe sind hierbei die Grundlage für nachhaltige Lösungsansätze. Aufbauend auf diesem Konzept hat das ILR im Laufe der letzten Jahre eine Kompetenz entwickelt, die ein breites Spektrum von Forschungs Kooperationen bis zu Dienstleistungen ermöglicht. Im Rahmen von EU-Forschungsprojekten und nationalen Sonderforschungsbereichen beteiligt sich das ILR fachübergreifend an aktuellen Fragestellungen der Luft- und Raumfahrt und kooperiert langfristig mit anderen Forschungsinstituten in einem industriellen und universitären Umfeld. Dabei setzt das ILR seine Schwerpunkte auf die folgenden Gebiete:

:

- Entwurf und Bewertung, z. B.
 - Lärmbewertungen von Komponenten und Flugverfahren
 - Kapazitätsanalysen deutscher Regionalflughäfen
 - Ökobilanz im Gesamtentwurf
- Experimente, z. B.
 - Untersuchung der Wirbelschlepp startender und landender Flugzeuge
 - Feldmessung zur Lärmausbreitung an Flughäfen
 - Modellbildung zur Entstehung von Klappen-Seitenkanten-Lärm
- Verfahren, z. B.
 - Numerische Lärmforschung (Computational Aero-Acoustics CAA)
 - Multidisziplinäre Optimierung MDO
 - Simulation von Passagierströmen

Experimentelle Anlagen

- Windkanal
- Wasserkanäle
 - Schleppkanal
 - Großer Umlaufkanal
 - Kleiner Umlaufkanal
- Schalllabor
- Rotor- und Propellerprüfstand
- Sensorik zur Feldmessung von Lärm

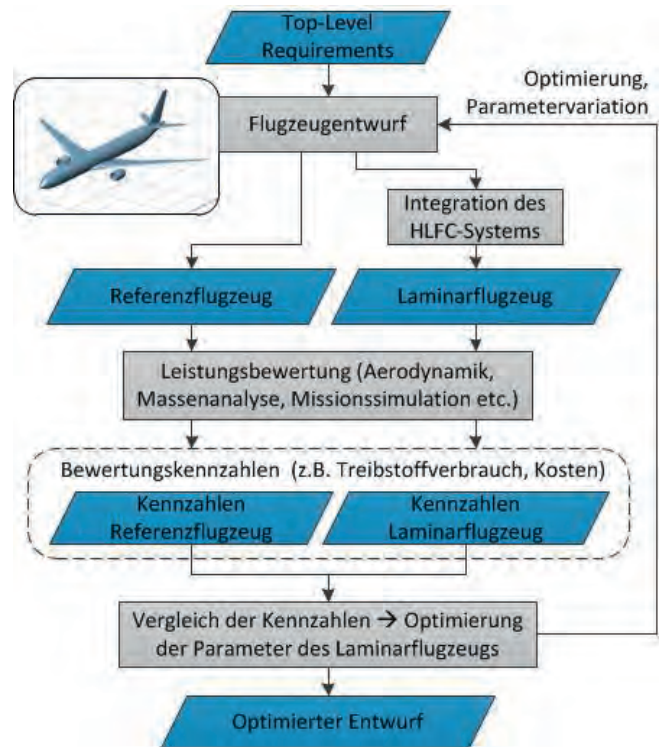
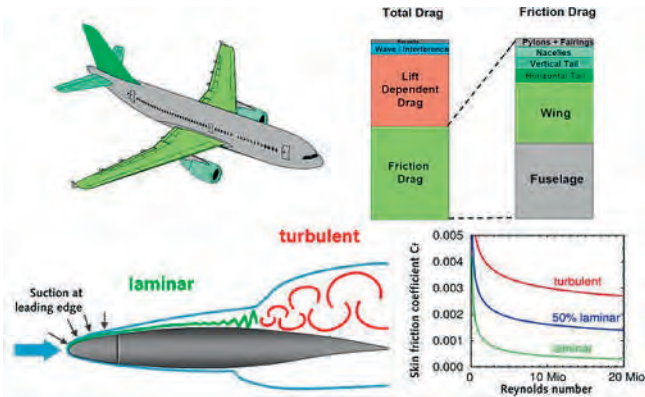


Abb. 7: Forschung zur Laminarhaltung der Strömung als Beitrag zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs

Abb. 8: Darstellung der am ILR entwickelten vollparametrischen Entwurfsumgebung am Beispiel des Entwurfs eines Laminarflugzeugs

ILR Lehrstuhl und Institut für Luft- und Raumfahrtssysteme an der RWTH AACHEN

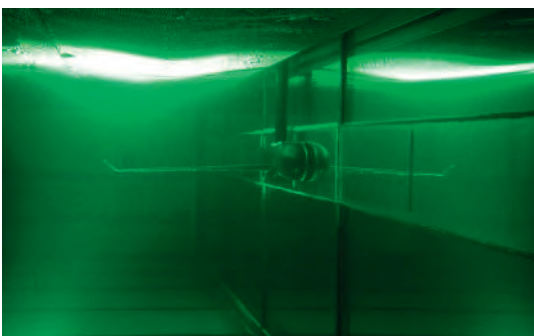


Abb. 6: Untersuchungen zur Wirbelschlepe an einem Halbmodell im institutseigenen Wasserschleppkanal

Turboflugtriebwerke – Schmelztiegel der Ingenieurdisziplinen

Fliegen ist heute ein normaler Bestandteil unserer Mobilität geworden. Bequemlichkeit, Schnelligkeit, Pünktlichkeit und Verfügbarkeit sind nur einige der für uns ausschlaggebenden Attribute die wir mit dem zivilen Luftverkehr verbinden. Dabei wird vergessen wie viel Leistung für diese Selbstverständlichkeit erforderlich ist.

Ein Triebwerk des Typs GP7000 für den A380 hat zum Beispiel eine Strahlleistung von etwa 40 Megawatt. Das entspricht ca. der Leistung von 6 Hochleistungslokomotiven. Die Effizienz der Triebwerke

konnte dabei über die letzten Jahrzehnte kontinuierlich erhöht werden. Die Arbeitsumsetzung in den Verdichtern und Turbinen erfolgt bereits in heutigen Turboflugtriebwerken mit Wirkungsgraden um neunzig Prozent. Und trotzdem bleibt die Forderung bestehen diese höchst effizienten Maschinen weiter zu verbessern. Dies erfordert sehr genaue Berechnungsverfahren in der Aerodynamik. Diese Berechnungen müssen wiederum in sehr aufwändigen Versuchen verifiziert werden. Die hierbei eingesetzten Messtechniken orientieren sich dabei an der immer feiner werdenden zeitlichen und räumlichen Auflösung der numerischen Berechnungsverfahren. Einige der heute bekannten Strömungsphänomene in einer Turbinenbeschaukelung werden in Abb. 1 ersichtlich.

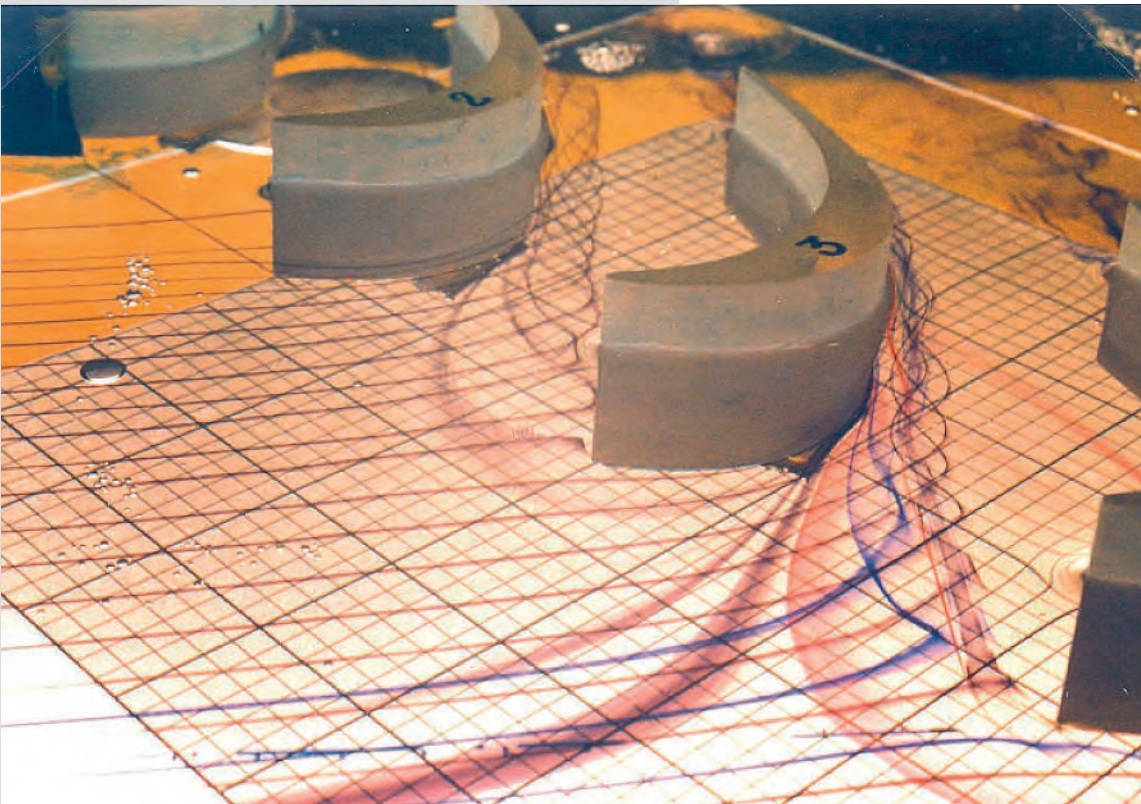


Abb. 1:
Strömung im Schaukelkanal

In Turboflugtriebwerken rotieren die Schaufeln mit Blattspitzengeschwindigkeiten von bis zu 600 m/s. Die auf eine Turbinenschaufel (siehe Abb. 2) wirkenden Fliehkräfte entsprechen der Gewichtskraft eines voll beladenen Londoner Doppeldeckerbusses. Dabei werden diese Schaufeln an der Grenze ihrer thermischen Belastbarkeit betrieben. Schutzschichten verhindern dabei Heißgaskorrosion und verringern den Wärmeübergang vom heißen Gas in das Metall.

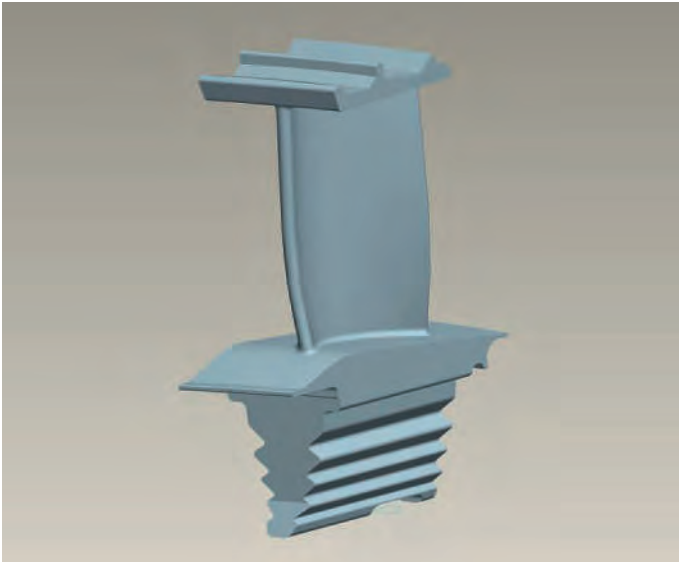


Abb. 2: Hochdruckturbinenschaufel

Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Methoden der Festigkeitsberechnung und der Betriebsfestigkeit für die Sicherheit von Flugtriebwerken von großer Bedeutung sind. Die Materialwissenschaften bilden hingegen die Grundlage für die Entwicklung und Luftfahrtzulassung der notwendigen hochfesten, temperaturbeständigen und natürlich leichten Materialien. Trotz großer Fortschritte bei der Entwicklung neuer Materialien ist davon auszugehen, dass die ther-

misch hochbelasteten Bauteile auch weiterhin gekühlt werden müssen. Um die dazu notwendigen Kühlluftströme optimal nutzen zu können wird zum Beispiel auch die Innenströmung der Schaufeln numerisch berechnet. Die Führung der Innenströmung einer Turbinenschaufel ist in Abb. 3 ersichtlich.

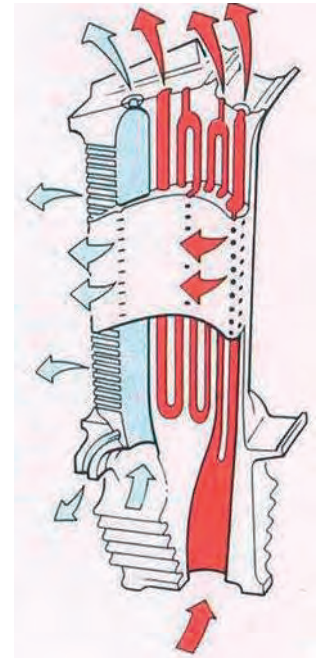
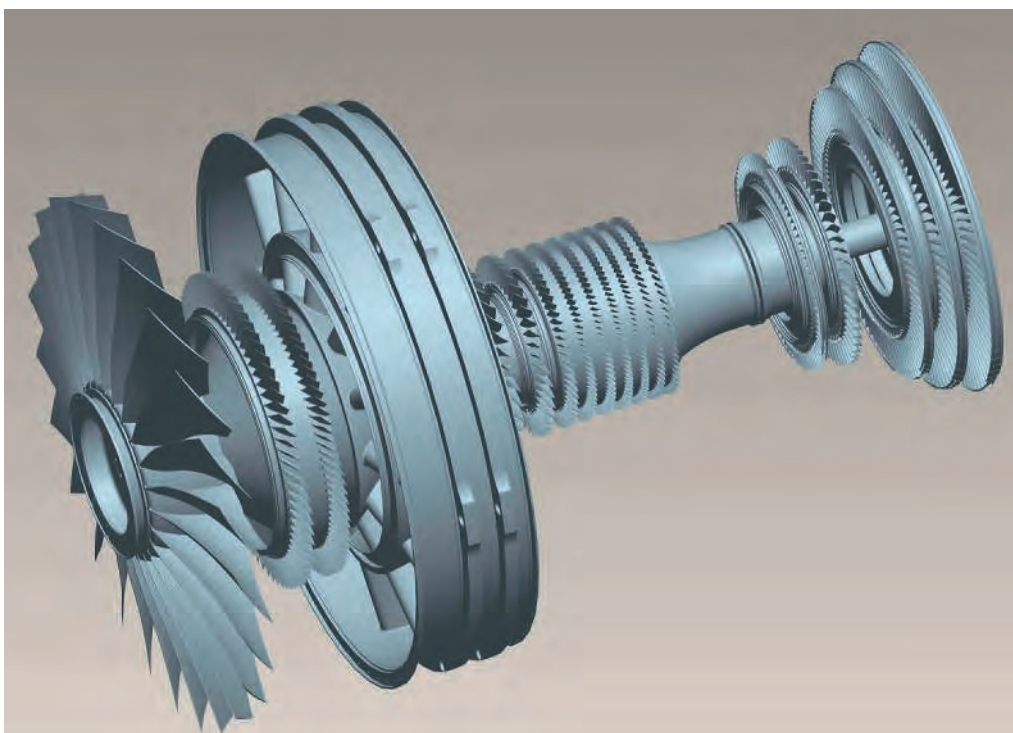


Abb. 3: Innenströmung in einer Turbinenschaufel (Rolls-Royce: The Jet Engine)

Letztendlich ist jedoch die Fähigkeit entscheidend die erarbeiteten Technologien in eine funktionierende Maschine zu übersetzen. Diese Konstruktionsaufgabe kann nur in enger Abstimmung mit der Produktion und der gesamten Zulieferkette erfolgen. An dieser Stelle arbeiten Ingenieure, die in der Lage sind die Anforderungen verschiedenster Unternehmensbereiche in einem wirtschaftlich sinnvollen Produkt zu realisieren. Diese Arbeit erfolgt in sogenannten Integrierten Teams deren Mitarbeiter mitunter aus verschiedenen Ländern kommen können. Die Arbeit in diesem modernen Umfeld ist spannend und erfordert über die eigentlichen fachlichen Kenntnisse hinaus eine solide soziale Kompetenz.



An den ausgewählten Beispielen wird deutlich, dass die Entwicklung und die Produktion von Turboflugtriebwerken eine Vielzahl der Ingenieursdisziplinen vereinen. Turboflugtriebwerke sind somit ein wahrer Schmelztiegel der Ingenieursdisziplinen. Unsere heutige, für uns in vielerlei Hinsicht selbstverständliche, Mobilität führt zu höchsten technischen Anforderungen an das Produkt "Turboflugtriebwerk" und somit auch an die Ingenieure die solch komplexe Produkte entwickeln und produzieren. Es ist daher nicht verwunderlich, dass diejenigen, die in der Lage sind sich einer solchen Herausforderung zu stellen weit über die Luftfahrtindustrie hinaus einen besonderen Ruf und sehr große Wertschätzung genießen.

Abb. 4: Elemente eines Zweiwellentriebwerks

Technische Universität Berlin

Institut für Luft- und Raumfahrt

Einleitung

Deutschland hat zusammen mit weiteren europäischen Ländern eine Schlüsselrolle in der überwiegend auf europäische Integration ausgerichteten Luft- und Raumfahrt- und Zuliefererindustrie. Alleine in der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie wurde ein Umsatz von ca. 25 Milliarden Euro erzielt mit einer direkten Mitarbeiterzahl von nahezu 100.000 Personen. Weitere 250.000 Beschäftigte sind direkt im Luftverkehrsbereich tätig. Mit weit mehr als 700.000 Mitarbeitern in der Wertschöpfungskette für die Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie. Die Luft- und Raumfahrt ist eine stabile Wachstumsbranche und weist trotz gesamtwirtschaftlicher Turbulenzen kontinuierliche Wachstumsraten von nachhaltig 5% auf.

Im Zuge der Europäisierung und Globalisierung der Luftfahrt sind gezielte Anstrengungen gefordert, um für den Produktionsstandort Deutschland mit angemessener Ausbildung, überlegener technologischer Leistungsfähigkeit in Wissenschaft und Industrie mit Kernkompetenzen Arbeitsplätze zu erhalten und zu schaffen.

Die derzeitige Nachfrage der Industrie nach jungen, hochqualifizierten Ingenieuren in der Luft- und Raumfahrt stellt die deutschen Hochschulen vor große Herausforderungen.

Entsprechend ihrem im Leitbild formulierten Auftrag stellt sich die Technische Universität Berlin dieser Herausforderung sowohl in der Ausbildung und Förderung eines zukunftsfähigen Nachwuchses als auch in der Forschung und auch auf dem Gebiet der Dienstleistung



für Technologieentwicklungen und Innovationen. Auf dem Gebiet der Luft- und Raumfahrt werden diese Aufgaben vor allem durch das Institut für Luft- und Raumfahrt (ILR) wahrgenommen. Hier werden die Studierenden durch gezielte Ausbildung und gleichzeitige aktive Mitarbeit an Forschungs- und Entwicklungsprojekten optimal auf die Lösung gesellschaftlich und wirtschaftlich relevanter Problemstellungen vorbereitet. Darüber hinaus wird hier ein maßgeblicher Beitrag zur Forschung erbracht, der sich an zentralen gesellschaftlichen Bedürfnissen und Problemstellungen orientiert.

Das Institut für Luft- und Raumfahrt bildet z.Z. Studenten sowohl zum ‚Bachelor of Science‘ für Verkehrswesen mit Vertiefung Luft- und Raumfahrttechnik sowie zum ‚Master of Science‘ der Luft- und Raumfahrt (MSc Aeronautics and Astronautics) aus. Außerdem leistet das Institut im Rahmen seines Lehrangebotes Service-Beiträge für zahlreiche andere Fachrichtungen und Studiengänge. Das Institut ist an ca. einem Dutzend internationalen Austauschprogrammen mit Universitäten auf 4 Kontinenten beteiligt. Es ist außerdem mit der nationalen und europäischen Industrie in Forschung und Lehre eng vernetzt.

Ca. 1500 Studenten der Luft- und Raumfahrttechnik werden durch 6 ordentliche Professoren, zahlreiche akademische Mitarbeiter und Lehrbeauftragte ausgebildet. Verstärkt wird das Institut durch angegliederte Sektoral-Professuren des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) für „Turbomaschinen- und Triebwerksakustik“, unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. rer. nat. Lars Enghardt und „Mehrkörperdynamik in der Luft- und Raumfahrt“ unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Wolf Krüger.

Das Institut für Luft- und Raumfahrt gehört zur Fakultät für Verkehrs- und Maschinensysteme der TU Berlin. Es gliedert sich in 6 Fachgebiete, die im Folgenden vorgestellt werden.

Fachgebiet Luftfahrtantriebe

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Peitsch

Die Arbeiten am Fachgebiet Luftfahrtantriebe orientieren sich am folgenden Leitbild:

- Abdeckung aller Arten luftatmender Strahlantriebe und der thermischen Turbomaschinen
- Anwendungsorientierte Weiterentwicklung und Optimierung von Verdichtern und Turbinen auf allen Anwendungsgebieten
- Weiterentwicklung der Methoden und Werkzeuge zur zuverlässigen und effizienten Auslegung, Konstruktion und Integration von Turbomaschinen
- Verbesserung des Betriebsverhaltens von Luftfahrtantrieben und der zugehörigen Sekundärsysteme im gesamten Einsatzbereich

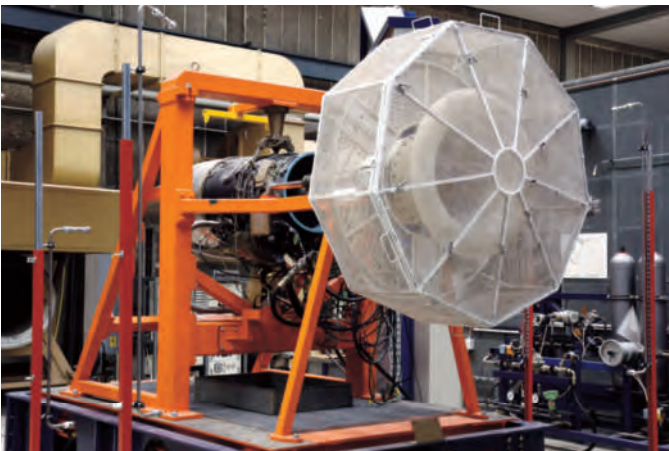
Lehre

Übergeordnetes Ziel ist die Qualifizierung der Studierenden zur fachlich adäquaten Anwendung methodischen Wissens auf Problemstellungen aus aktuellen und zukünftigen Entwicklungen in der Antriebs- und Turbomaschinentechologie. Hier steht vor allem das Verständnis der Zusammenhänge zwischen Einzelteilen, den Komponenten, der Gesamtmaschine bis hin zur Installation der Maschine in Flugzeug und Anlage im Fokus. Aus diesem Grund sind verschiedene Stufen der Ausbildung etabliert, die den Studierenden gezielt vom Detailverständnis bis hin zur Beurteilungsfähigkeit von Gesamtsystemen führen.

Dementsprechend bietet das Lehrangebot eine breit orientierte Ausbildung im Bereich der Luftfahrtantriebe, Gasturbinen und Turbomaschinen. Methodische Ansätze für die aerodynamische und konstruktive Auslegung aller Bauformen von Turbomaschinen und Gasturbinen werden fundiert vermittelt und anhand zahlreicher Anwendungsbeispiele angewendet und vertieft. Durch eine projektorientierte Gestaltung der einzelnen Veranstaltungen wird neben der Teamfähigkeit auch die spätere Arbeit in integrierten Projektgruppen in der Industrie trainiert.

Aufbauend auf thermodynamischen Grundlagen werden Aufbau und Funktion von Flugantrieben erklärt, um in weiterführenden Veranstaltungen detaillierter auf den Entwurf und Betriebsaspekte eingehen zu können. Es werden vertiefende Angebote gemacht, um konstruktive und systemorientierte Aspekte fliegender Antriebe zu erlernen. Ebenso werden Entwurf und Betrieb von Turbomaschinen für kompressible Medien jeder Art dargestellt und vermittelt. In aufeinander abgestimmten Vorlesungen, Übungen und Hausaufgaben wird ein breites Spektrum der Triebwerks- und Turbomaschinentechologie geboten: von der Kreisprozessthermodynamik über die Arbeitsweise und Funktion von Komponenten und Systemen bis zur Mess- und Versuchstechnik unter dem Aspekt von Zulassungsbestimmungen; von der Kundenanforderung über den vorläufigen Entwurf bis hin zur detaillierten dreidimensionalen Profilgestaltung von Verdichtern und Turbinen. In einer neuen Veranstaltung werden auch die Grundlagen von Raketenantrieben für die Raumfahrt vorgestellt.

Wo immer möglich, werden Beiträge aus der aktuellen Arbeitswelt eingebunden. Dazu werden Gäste aus der Triebwerks-, Automobil- und Kraftwerksindus-



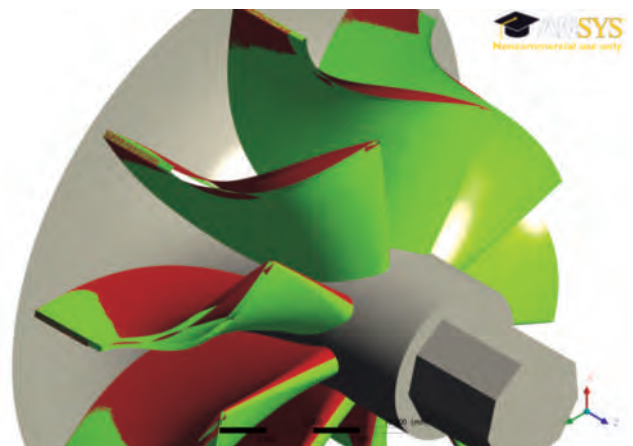
Triebwerksprüfstand (Larzac 04)



Ringgitterwindkanal zur Untersuchung rotierender Instabilitäten



Großwindkanäle für die Untersuchung aktiver Beeinflussungsmöglichkeiten von Turbinenströmungen und Mischungsvorgängen



Simulation der Durchströmung eines Radialturbinen-Laufrades

trie eingeladen, die sowohl im Rahmen von Ringvorlesungen wie auch von hochrangigen Fachvorträgen die Ausbildung bereichern.

Den vor gesellschaftspolitischen Hintergrund immer wichtiger werdenden Aspekten von Lärm und Schadstoffemissionen wird in der Veranstaltung *Umweltwirkungen von Luftfahrtantrieben* in besonderer Weise Rechnung getragen. Sie wird gemeinsam mit dem DLR durchgeführt, um auch hier die aktuellsten Informationen und Erkenntnis einbinden zu können.

Das Fachgebiet bietet interessante analytische und experimentelle Bachelor- und Masterarbeiten an, die sich aus aktuellen Fragestellungen in Forschung und Entwicklung ergeben und den Forderungen der Industrie nach einer ganzheitlichen Ausbildung Rechnung tragen.

Forschung

Wie die Lehre orientieren sich auch die Forschungsschwerpunkte am Leitbild des Fachgebietes:

- Experimentelle und numerische Untersuchung der stationären und instationären Strömungen in Verdichtern und Turbinen
- Aktive Beeinflussung instationärer Strömungen in hochbelasteten Turbomaschinengittern
- Betrachtung des Gesamtsystems „Flugantrieb“ zur Reduzierung der Umweltwirkungen neuer Triebwerkskonzepte

Die Forschung wird analytisch, numerisch und experimentell betrieben. Das Fachgebiet verfügt dazu über eine hochwertige Infrastruktur, zu der u.a. ein Volltriebwerksprüfstand wie mehrere Windkanäle im Nieder- und Hochgeschwindigkeitsbereich gehören. Für die effiziente Simulation von Turbokomponenten und Düsenströmungen steht ein Hochleistungscluster zur Verfügung, auf dem zahlreiche CFD- und CAD-Werkzeuge installiert sind. Ebenso kann Software zur Leistungsrechnung eingesetzt werden, die die Berechnung des stationären und instationären Betriebsverhaltens von Luftfahrtantrieben erlaubt.

Weitere Informationen zu Lehrveranstaltungen und Forschungsprojekten sind auf der Homepage des Fachgebietes zu finden: www.la.tu-berlin.de

Fachgebiet Aerodynamik

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nitsche

Das Fachgebiet Aerodynamik konzentriert sich in Lehre und Forschung primär auf die Aerodynamik von Verkehrsflugzeugen einschließlich der Grundlagen in der Versuchs- und Messtechnik sowie der Numerik.

Das Lehrangebot umfasst die Veranstaltungen Aerodynamik, Aerothermodynamik, Gasdynamik sowie die integrierten Veranstaltungen Projektaerodynamik und Theorie und Praxis des Segelfluges mit starkem Praxisbezug. In der Forschung werden primär folgende Schwerpunktthemen bearbeitet:

Laminarflügelforschung

Zur Reduzierung des Reibungswiderstandes wird angestrebt, die laminar-turbulente Transition an Tragflügeln hin zu größeren Lauflängen zu verzögern. Versuche hierzu werden vorzugsweise unter realen Flugbedingungen durchgeführt.

Bild 1 zeigt dazu ein Flugmesssystem der TU Berlin an einem G103-Erprobungsträger.

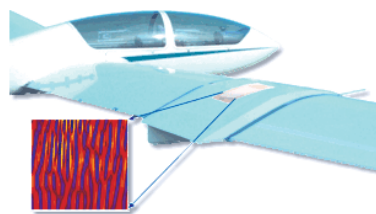


Bild 1: Laminarflügel-Messsystem der TU Berlin am Erprobungsträger G103

Aktive Grenzschichtbeeinflussung

Zur Verlängerung der laminaren Lauflänge an Tragflügeln werden Experimente zur aktiven Dämpfung von natürlich entstehenden, instabilen Störwellen durch Superposition mit künstlich generierten Gegenwellen durchgeführt. Bild 2 zeigt dazu ein rechnergestütztes Dämpfungssystem an einem Tragflügel.

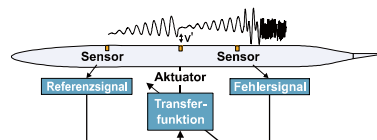


Bild 2: Prinzip der aktiven Dämpfung

Sensorik

In der experimentellen Aerodynamik gewinnt die Anwendung flächiger Multi-sensorsysteme zur Vermessung bzw. Überwachung von Strömungsfeldern zunehmend an Bedeutung. Das Fachgebiet Aerodynamik entwickelt verschiedene Arraytechniken, die eine Erfassung instationärer Oberflächenkräfte mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung ermöglichen.

Bild 3 zeigt exemplarisch die Anwendung eines Oberflächenhitze-drahtarrays an einem Vorflügel.

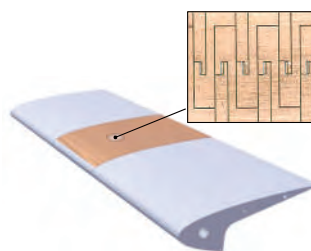


Bild 3: Oberflächenhitze-drahtarray an einem Vorflügel

Aerothermodynamik

Gegenstand der experimentellen und numerischen Untersuchungen sind insbesondere die gekoppelten Strömungs- und Temperaturfelder von Fluid und Struktur sowie deren Wechselwirkung, Bild 4.

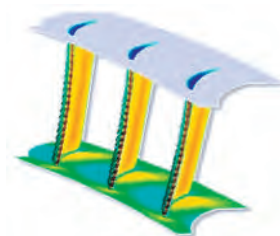


Bild 4: Gekoppelte numerische Simulation eines Hochdruckverdichters

Der Entwurf thermoelektrischer Sensorkonzepte wird durch numerische Untersuchungen unterstützt und so Gestaltungsrichtlinien für die Praxis vorgegeben, Bild 5.

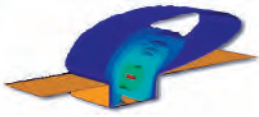


Bild 5: Numerische Simulation des Thermalhaushaltes von thermoelektrischen Sensoren

Hochauftriebsströmungen/Ablösekontrolle

Zur Vermeidung der Strömungsablösung an Tragflügeln im Hochauftriebsfall, Bild 6, werden üblicherweise komplexe Klappensysteme eingesetzt.

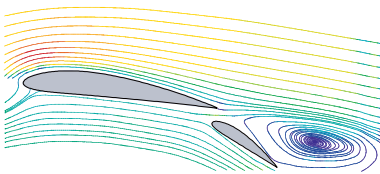


Bild 6: Hochauftriebskonfiguration mit Strömungsablösung

Um die aerodynamische Qualität von Hochauftriebssystemen zu verbessern, konzentrieren sich aktuelle Forschungsprojekte auf die aktive Beeinflussung der Strömungsablösung, Bild 7.

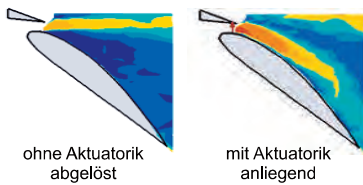


Bild 7: Ablösekontrolle an der Hinterkantenklappe einer Hochauftriebskonfiguration

An generischen Fahrzeugmodellen werden zur Widerstandsreduzierung die am Heck entstehenden Längs- und Querwirbel gezielt mit Aktuatoren beeinflusst, dargestellt in Bild 8.

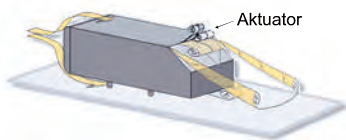


Bild 8: Ablösekontrolle am generischen Fahrzeugmodell

Fachgebiet Luftfahrzeugbau und Leichtbau

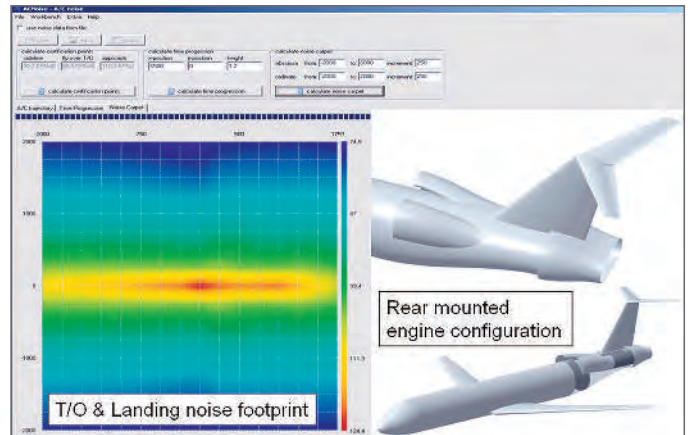
Leitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Bardenhagen

Das Fachgebiet verbindet den ingenieurwissenschaftlichen Aspekt des Gestaltens, der in seinem Bereich Luftfahrzeugbau behandelt wird mit dem naturwissenschaftlich-physikalisch orientierten Aspekt der Strukturmechanik in seinem Bereich Leichtbau. Es wird daher in beiden Bereichen stets ein holistischer Ansatz verfolgt.

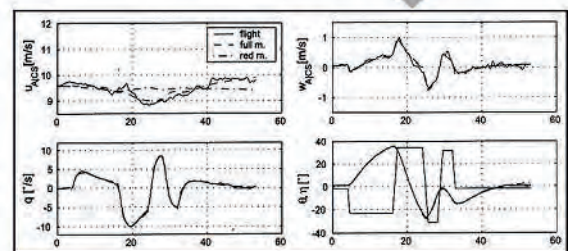
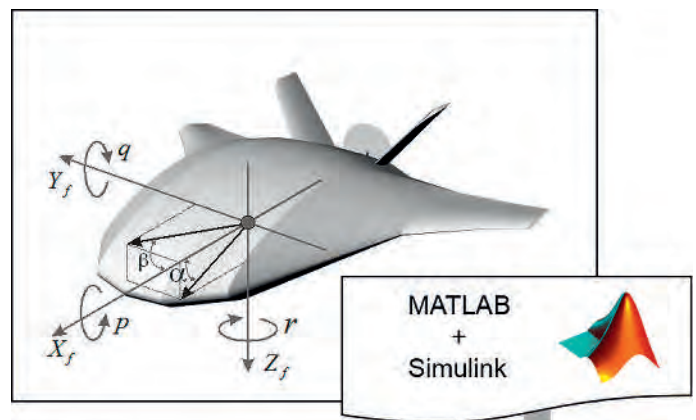
Typische Forschungsschwerpunkte im Bereich **Flugzeugentwurf** sind:

- PadLab – Multidisziplinäre Entwurfsoptimierung mit Hilfe neuronaler Netztechnik
- Entwurfsakustik – Rear Mounted Propulsor Concept (RMP)

- HEIDAS – Heißdampfaerostat
- Aerostatische Stratosphärenplattformen
- Entwurf hybrider Luftfahrzeuge
- Nichtlineare Flugsimulation von Hybridluftschiffen
- Simulation von Kabinenprozessen (Catering, Bording/De-Bording, Emergency Evacuation)
- LayMake – Numerischer Flugzeugkabinenentwurf
- ASL – Aircraft Service Logistics – Automatisierte Cateringsysteme
- HNWA – Drachenbasierte Höhenwindenergieanlage
- FAST20XX – Suborbitaler Raumgleiter für den Raumfahrttourismus
- E-FAIR – Elektrisch angetriebene Flugzeuge
- PROTEG – Flexibilisierung von Flugzeugkabinen



Konfigurationsoptimierung

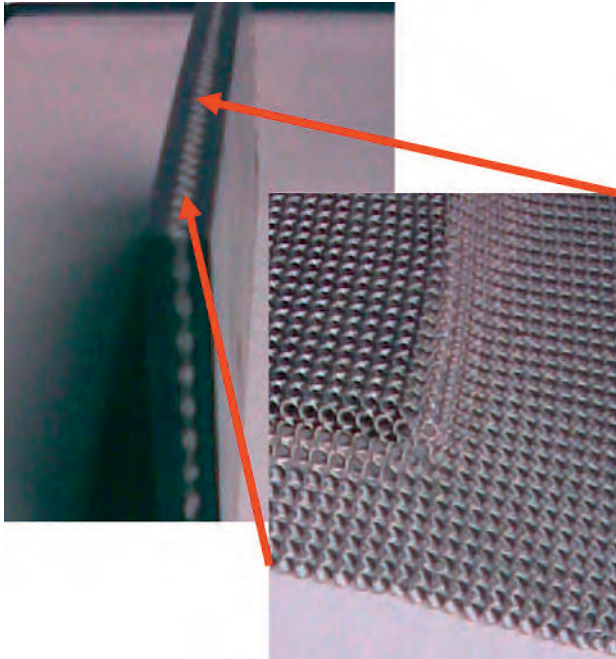


Nichtlineare Simulation eines Hybridluftschiffs

Der Bereich **Leichtbau** hat seine Schwerpunkte in folgenden **Forschungsarbeiten**:

- Formadaptive Flugzeugstrukturen – Nichtlinear-kinematische Aktuatoren
- Schlagzähigkeit hybrider Verbundwerkstoffe (Metallringgeflecht/Steinlaminate)

- Fügung thermoplastischer Kurzfaserverbundstrukturen
- Fail-Safe-Eigenschaften & Betriebsfestigkeit hybrider Faserverbund-Hochdrucktanks
- Reparaturkonzepte von Faserverbundstrukturen



Schlagzähigkeit hybrider Verbundwerkstoffe

Auch im Lehrangebot des Fachgebiets, welches neben der Vermittlung fachlicher Kompetenzen immer auch die Professionalisierung in der Aeronautik sowie die Ausbildung persönlicher Kompetenzen seiner Absolventen zum Ziel hat, kommt die fachgebietsübergreifende Natur dieses Fachgebiets zum Ausdruck.



FV-Hochdruckkessel (Dynetek GmbH)

Modul	Wochenstunden	ECTS	Semester	Studiengang
Flugzeugentwurf I	4	6	Winter	BSc Verkehrswesen BSc Wirtschaftsingenieur
Flugzeugentwurf II	4	6	Sommer	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Ausgewählte Kapitel des Flugzeugentwurfs	4	6	Winter	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Praxis der Flugmesstechnik	4	9	Sommer	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Leichtbau I	4	6	Sommer	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Leichtbau II	4	6	Winter	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Faserverbundtechnologie und Design im Leichtbau I	4	6	Sommer	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Faserverbundtechnologie und Design im Leichtbau II	4	6	Winter	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Betriebsfestigkeit von Metall- und Hybridstrukturen	4	6	Winter	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Soft Skills für Ingenieure	4	6	Sommer/ Winter	MSc Luft- und Raumfahrttechnik
Einführung in die Luft- und Raumfahrttechnik	4	6	Sommer/ Winter	BSc Verkehrswesen
Luftfahrzeugbau Colloquium	2	–	Sommer/ Winter	MSc Luft- und Raumfahrttechnik

Fachgebiet Flugführung und Luftverkehr

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Oliver Lehmann

Das Fachgebiet „Flugführung und Luftverkehr“ wurde 1955 unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Edgar Rößger gegründet und 1972 mit den Lehrstühlen Luftfahrzeugbau, Luftfahrttriebwerke, Raumfahrttechnik und Überschalltechnik unter dem Dach des Institut für Luft- und Raumfahrt vereint. Heute beschäftigt sich das Fachgebiet „Flugführung und Luftverkehr“ mit den Betriebsverfahren und Systemen moderner Luftfahrzeuge sowie mit betrieblich-technischen Aspekten der dafür erforderlichen Infrastruktur in der Flugsicherung und an Flughäfen. Politische, ökonomische und ökologische Fragen des zivilen Luftverkehrs werden ebenfalls adressiert. Das Fachgebiet Flugführung und Luftverkehr besitzt damit eine integrative Funktion zwischen den Gebieten der Luftfahrt und des Verkehrswesens.

<http://www.ff.tu-berlin.de/>

Lehre

Das Lehrangebot des Fachgebiets „Flugführung und Luftverkehr“ ist fest in die Bachelor und Masterstudiengänge der Fakultät V eingebunden, insbesondere in den Masterstudiengang „Luft- und Raumfahrttechnik“. Die Lehre des Fachgebiets vermittelt gemeinsam mit den spezifischen Lehrveranstaltungen der anderen Fachgebiete des ILR die Gesamtsystemkompetenz „Luftfahrzeug“. Dabei werden u.a. ingenieur- und naturwissenschaftliche Kompetenzen interdisziplinär mit charakteristischen Elementen der Arbeitswissenschaften (Human Factors) sowie wirtschaftlich-planerischen Aspekten verknüpft.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung **Flugzeugsysteme** werden insbesondere Kompetenzen bzgl. bestehender Systemarchitekturen und eingesetzter Technologien an Bord moderner Luftfahrzeuge vermittelt sowie die grundsätzlichen Bedien- und Betriebskonzepte beschrieben und analysiert. Innerhalb der Lehrveranstaltung **Flugführung** werden bord- und bodenseitige Technologien, Verfahren, Dienste und Regeln einer sicheren und effizienten Flugdurchführung behandelt. Zur Festigung des Systemverständnisses und als Werkzeug zur Lö-



Bild 1: Cockpit des AARES

sung unterschiedlichster flugbetrieblicher Fragestellungen, werden in der Lehrveranstaltung **Flugsimulationstechnik** die Methoden und Verfahren verschiedener Simulationssysteme beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf der Echtzeitsimulation großer ziviler Luftfahrzeuge liegt.

Das Lehrangebot umfasst außerdem vertiefende Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet des Flugbetriebs (**Flugbetrieb, Praxis der Flugführung**) sowie der Mensch-Maschine-Systeme in der Flugführung (**Cockpit-Auslegung, Flugmedizin, Anthropotechnik**). Zur Unterstützung der einzelnen Lehrveranstaltungen stehen mehrere Laborumgebungen zur Verfügung, insbesondere der Advanced Aeronautical Research and Education Simulator (**AARES**) und das Air Traffic Management Labor (**ATM-Lab**).

Im Rahmen der Lehrveranstaltung **Ortung und Navigation** werden neben den methodischen Grundlagen u.a. Navigationsverfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten behandelt. In der Bachelor-Lehrveranstaltung **Flugführung und Luftverkehr – Grundlagen** wird das Luftverkehrssystem aus flugbetrieblicher, betriebswirtschaftlicher, juristischer und luftverkehrspolitischer Sicht mit seinen Funktionsträgern, dabei insbesondere die Rolle der Fluggesellschaften, betrachtet. Diese Schwerpunkte können in den Lehrveranstaltungen Luftverkehr, Flughafenplanung (ganzheitliches, projektorientiertes Vorgehen), Projektmanagement und Wissensmanagement in der Luftfahrt praxisorientiert vertieft werden.

http://www.ff.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/

Forschung

Die Kernkompetenzen des Fachgebietes „Flugführung und Luftverkehr“ im Bereich der Forschung sind grundsätzlich bezogen auf das bord- und bodenseitige Gesamtsystem des Flugbetriebs großer ziviler Luftfahrzeuge und bilden mit den zuvor genannten Schwerpunkten der Lehre eine Einheit. Im Bereich bordseitiger Themenstellungen steht hier exklusiv die variable Cockpitumgebung Modular Aeronautical Research Simulator (**MARS**) zur Verfügung.

Insgesamt konzentriert sich die Forschung des Fachgebiets „Flugführung und Luftverkehr“ auf die folgenden Themengebiete, die regelmäßig mit nationalen und internationalen Partnern bearbeitet werden:

- Optimierung von Flugbetriebsverfahren (unter Berücksichtigung von Umweltaspekten),
- Evaluierung zukünftiger Cockpitkonzepte,
- Safety Management Systeme in der Luftfahrt,
- Entwicklung und Integration innovativer Flugsicherungsverfahren für Arrival- und Departure-Management (kooperatives Air Traffic Management, Bord-Boden-Datenkommunikation,
- Flughafensicherheit

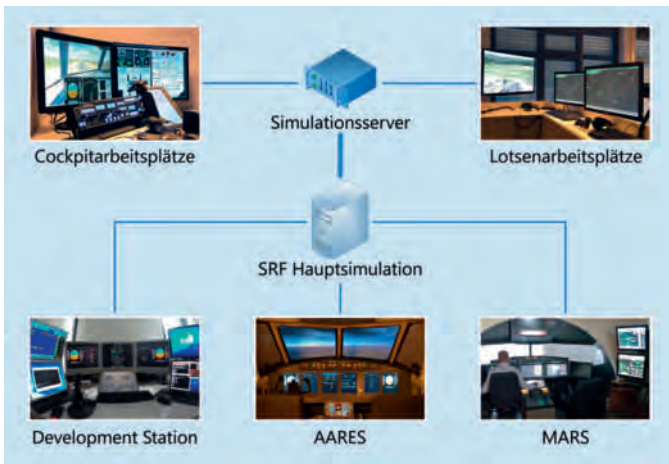


Bild 2: Real-Time Simulation Network (SimNet)

Untersuchungen finden dabei zum Teil unter Verwendung des hauptsächlich in Eigenentwicklung am Fachgebiet entstandenen Real-Time Simulation Network for Aeronautical Education and Research (**SimNet**) statt.

Dieses ermöglicht eine realitätsgetreue Entwicklung und Evaluierung von Systemen und Verfahren. Zum SimNet gehört, neben den bereits erwähnten Simulatoren AARES und MARS sowie dem ATM-Lab, auch die Scientific Research Facility (**SRF**), die eine hochpräzise Echtzeitsimulationsumgebung für die vollständige Simulation eines Airbus A330 darstellt. Für interne Forschungszwecke, Drittmittelvorhaben sowie akademische Lehrzwecke ist es möglich, einzelne Flugsimulatoren in einem virtuellen Luftraum zusammenzuführen und damit komplexe realitätsgetreue Situationen nachzubilden.

<http://www.ff.tu-berlin.de/menue/forschung/>

Fachgebiet Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastizität

Fachgebietsleiter: Prof. Dr.-Ing. Robert Luckner

Beim Entwurf moderner, leicht und flexibel gebauter Flugzeuge, die zum Teil nur noch reglerunterstützt fliegbar sind, arbeiten die drei Disziplinen Flugmechanik, Flugregelung und Aeroelastik eng zusammen. Aufgabe der **Flugmechanik** ist es, die Bewegung des Flugzeuges zu beschreiben, um Leistungen und Eigenschaften des Gesamtsystems Pilot-Flugzeug zu bestimmen und ggf. zu verbessern.

Die **Flugregelung** befasst sich mit dem Entwurf von Regel- und Steuergesetzen zur optimalen Auslegung von Flugzeugen hinsichtlich ihrer Flugeigenschaften und für den automatischen und autonomen Flug. Die **Aeroelastik** beschreibt das stationäre und dynamische Verhalten elastischer Flugzeugstrukturen unter Luftkräften.

Lehre

In der Vorlesung **Flugmechanik** werden die Bewegungsgleichungen aufgestellt, stationäre Flugzustände und ihre Stabilität untersucht, das dynamische Verhalten des Flugzeugs nach Pilotenkommandos und unter Windstörungen berechnet, sowie Flugeigenschaften (Stabilität und Steuerverhalten) ermittelt. In **Flugleistungen** wird vermittelt wie Leistungskennwerte (z. B. Reichweiten, Start- u. Landestrecken, Treibstoffverbrauch, Nutzlast) berechnet werden. In der **Experimentellen Flugmechanik** werden grundlegende fliegerische Fähigkeiten vermittelt sowie Flugeigenschaftskennwerte im Flugversuch bestimmt.

Methoden der Regelungstechnik führt in die regelungstechnischen Methoden im Bildbereich und im Zustandsraum ein. In **Flugregelung** wird gezeigt, wie Flugregler aufgebaut sind und ihre einzelnen Regelschleifen (Dämpfer, Lage- und Bahnregler) entworfen werden.

In **Aeroelastik** wird die Modellierung und Methodik auf das elastische Flugzeug erweitert. Im Fach **Flugunfalluntersuchung** wird in das Thema Flugsicherheit eingeführt. In der **Einführung in die Informationstechnik für Ingenieure** werden Grundlagen der Rechner, ihrer Betriebssysteme und zur Programmierung vermittelt.

Forschung

Die Forschungstätigkeit konzentriert sich auf Flugeigenschaftsuntersuchungen, auf die Automatisierung des Fluges und die dazugehörigen Modelle und Methoden. Hierbei hat das Zusammenwirken von Pilot und Flugzeug zentrale Bedeutung. Deshalb sind die Flugsimulation und der Forschungssimulator SEPHIR (Bild 2) die wichtigsten Forschungsinstrumente.

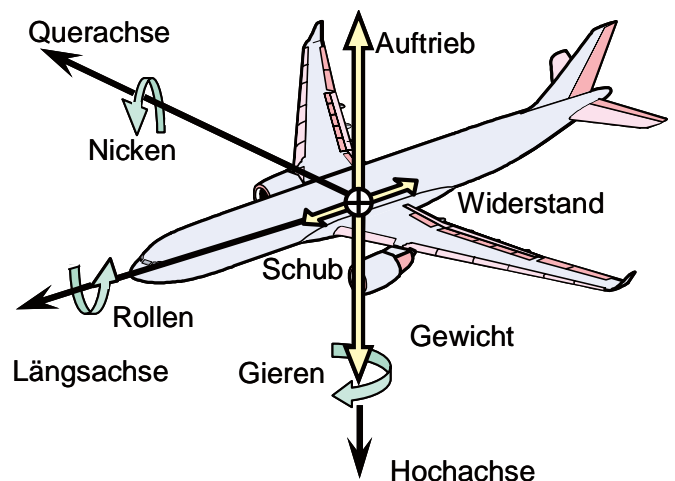


Bild 1: Flugmechanische Modellierung (vereinfacht)

Aeroelastische Verformungen und der Einfluss komplexer, äußerer Strömungen werden mit speziellen, rechenintensiven Verfahren berechnet. Diese werden im effizienten Code umgesetzt und erfordern leistungsfähige Rechner, damit sie im Flugsimulator in Echtzeit simuliert werden können.



Bild 2: Forschungssimulator SEPHIR

Zu den derzeitigen **Forschungsthemen** gehören:

- Einfluss von Wirbelschleppen auf die Flugsicherheit (Bild 3),
- Pilotenmodelle,
- Flugeigenschaften von elastischen Flugzeugen,
- Automatischer und autonomer Flug (Bild 4),
- Flugsimulationsmodelle, Flugsimulationstechnik (Bild 5).

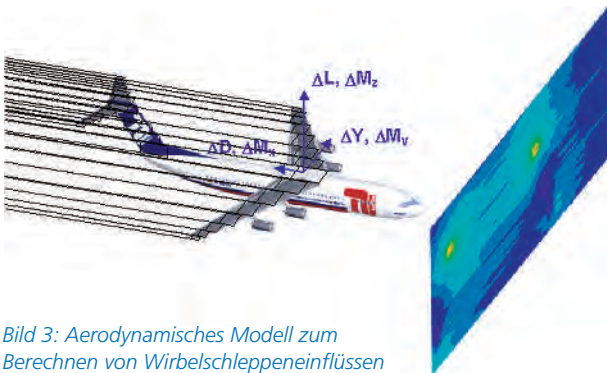


Bild 3: Aerodynamisches Modell zum Berechnen von Wirbelschleppeneinflüssen

Bei allen Projekten steht die Untersuchung der Pilotenreaktion im Vordergrund: entweder auf äußere Störungen (z. B. Wirbelschleppen) oder auf geänderte Flugeigenschaften (infolge spezieller Flugzeugbauweisen, Berücksichtigung aeroelastischer Verformungen oder verbesserter Flugregelungsgesetze).



Bild 4: Arbeitsplatz zur Entwicklung von Flugregelungsfunktionen



Bild 5: Hardware-in-the-Loop Simulator beim Test des Flugreglers

Fachgebiet Raumfahrttechnik

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Klaus Briß

Das Fachgebiet Raumfahrttechnik des Instituts für Luft- und Raumfahrt nahm am 1. März 1963 mit dem Dienstantritt Prof. Eugen Sängers (†1964) seine Lehr- und Forschungstätigkeit auf. Es ist der erste deutsche Lehrstuhl der Raumfahrt. Das Ziel des Fachgebietes ist es, Systemingenieure für die Raumfahrt auszubilden und auf die heutigen Marktanforderungen vorzubereiten. Der Entwurf, die praktische Realisierung und der Betrieb von Kleinsatellitenmissionen mit Studenten stehen im Mittelpunkt von Lehre und Forschung. Damit soll die erfolgreiche Tradition des Institutes, eigene Satelliten mit Studenten zu bauen und im Orbit zu betreiben (TUBSAT-Familie), fortgesetzt werden.

Lehre

Die Lehrveranstaltungen des Fachgebietes lassen sich in 3 thematische Schwerpunkte zusammenfassen:

1. Technik von Raumfahrtssystemen

- Raumfahrttechnik
- Satellitentechnik
- Weltraumsensorik
- Planetare Exploration und Weltraumrobotik

2. Entwurf von Raumfahrtssystemen

- Raumfahrtssystementwurf
- Satellitenentwurf
- Projekt Raumfahrtssysteme

3. Betrieb von Raumfahrtssystemen

- Raumflugmechanik
- Lageregelung von Satelliten
- Raumfahrtplanung und -betrieb
- Bemannte Raumfahrt – technische und psychologische Grundlagen

Die Lehrveranstaltung „Raumfahrttechnik“ trägt Querschnittscharakter und beinhaltet Geschichte der Raumfahrt, Bahnmechanik, Raumfahrtantriebe, Raumtransportsysteme, Atmosphäreneintritt, Technik der Raumstation, Basisstation auf Mond und Mars. In Satellitentechnik werden Grundlagen, Funktion

und Technologien der Subsysteme eines Satelliten und Satellitenbus behandelt. Das Fernerkundungsproblem, Grundgrößen der Fernerkundung, elektromagnetischer Wellen, Signaltheorie sowie Systeme und Komponenten von Messinstrumenten für den Weltraumeinsatz stehen im Mittelpunkt von „Weltraumsensorik“. In „Raumfahrtssystementwurf“ werden die Grundlagen zum Entwurf von Raumfahrtssystemen, wie Systemtechnik, technische Zuverlässigkeit, Fehlertoleranz in Systemen, Kodierungstheorie u.a. behandelt während in Satellitenentwurf der praktische Entwurf eines Satelliten oder einer Raumsonde behandelt wird. Eine Übersicht zu den internationalen Raumfahrtprogrammen, der Raumfahrtplanungsprozess, die Planung und Durchführung des Betriebs von Raumfahrtssystemen sowie die praktische Ausbildung im Satellitenbetrieb stehen im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung „Raumfahrtplanung und -betrieb“. In „Raumflugmechanik“ werden die physikalischen Grundlagen des Raumflugs, gelehrt und geübt.

Forschung

Die Forschung des Fachgebietes konzentriert sich auf 4 Schwerpunkte:

1. Satelliten- und Systemtechnologien

- Sensoren und Aktuatoren für Nano- und Picosatelliten



Bild 1: Labormuster eines Picosatelliten und Bodenstationsantenne der TU Berlin

- Satellitenkommunikation
- MEMS, miniaturisierte Bordrechner- und Kommunikationstechnologien
- Pico- und Nanosatelliten
- Autonomie im Raum- und Bodensegment

2. Kleinsatellitenmissionen

- Pico- und Nanosatellitenmissionen
- Formationsflug
- Satellitenschwarm und Sensornetze im Weltraum

3. Weltraumsensorik

- Neue Sensorkonzepte im optischen Wellenlängenbereich

4. Planetare Erkundung und Weltraumrobotik

- Micro Rover Technologien

Das Fachgebiet betreibt folgende Labore und Einrichtungen:

Satellitenentwurfzentrum, Satellitentechnik-Labor, System-Integrationslabor, Integrations- und Testhalle, Satellitenbodenstation, Raumflugkontrollzentrum.

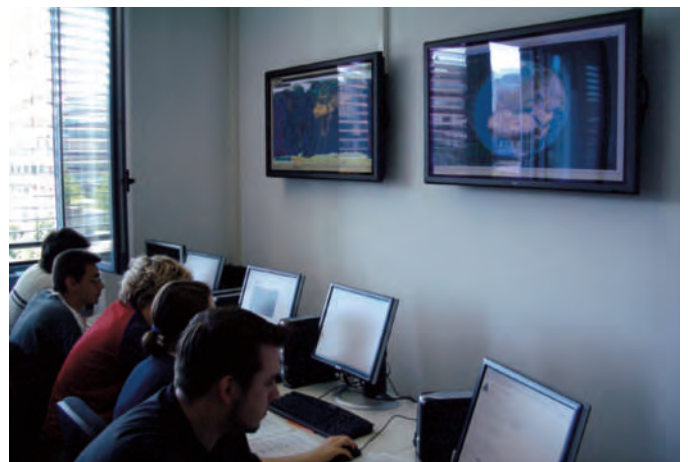


Bild 2: Praktische Übung im Raumflugkontrollzentrum des Instituts

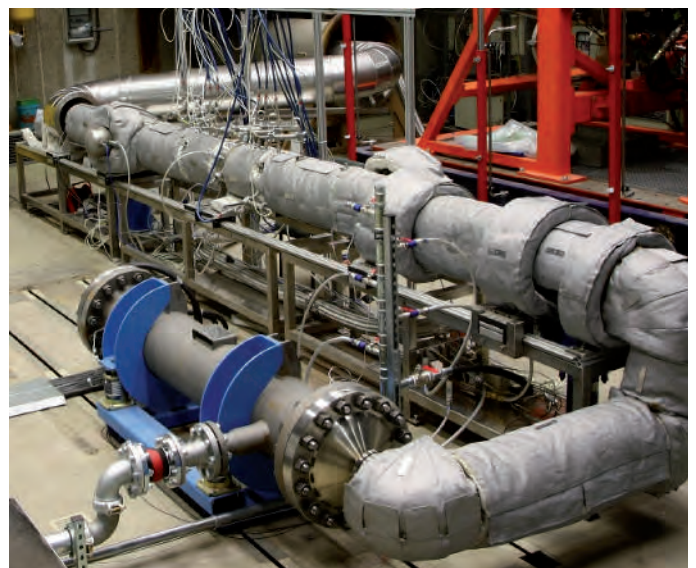
Fachgebiet Turbomaschinen- und Thermoakustik

Leitung: Prof. Dr. rer. nat. Lars Enghardt
(S-Professur des DLR)

Das Fachgebiet Turbomaschinen- und Thermoakustik konzentriert sich in der Forschung in enger Anlehnung an die DLR-Abteilung Triebwerksakustik des Instituts für Antriebstechnik primär auf die Schallabstrahlung von Gasturbinen mit dem Fokus auf Fluggasturbinen von Verkehrsflugzeugen.

Das Lehrangebot umfasst die Veranstaltungen Umweltwirkungen von Luftfahrtantrieben (zusammen mit dem FG Luftfahrtantriebe) sowie Grundlagen der Thermo- und Turbomaschinenakustik.

In der Forschung ist das Fachgebiet in vier Schwerpunktthemen untergliedert: Akustik von Turbomaschinen, Brennkammerakustik, Numerik und Prognose und Strömungsbeeinflussung.



Heißakustikprüfstand in der Versuchshalle des FG Luftfahrtantriebe.



Erzeugung von Qualitäts- walzdraht mit höchster Effizienz

Die ArcelorMittal Hamburg GmbH ist Teil des weltweit größten Stahlherstellers. Am Standort Hamburg produzieren rund 560 Mitarbeiter/-innen ca. 1 Mio. Tonnen Qualitätsstahl pro Jahr.



Stahl ist ein wichtiger Bestandteil des täglichen Lebens und ein bedeutender Faktor für den Wohlstand in Europa. Allerdings bedarf die Herstellung von Stahl großer Mengen an Ressourcen und Energie.

Die ArcelorMittal Hamburg GmbH verwendet einen Produktionsprozess, der sowohl höchste Ansprüche an die Stahlqualität als auch an Energieeffizienz und geringe CO₂-Emissionen erfüllt. Das Eisenerz wird in einer sog. Direktreduktionsanlage mit Hilfe von klimafreundlichem Erdgas in metallisches Eisen umgewandelt. Im anschließenden Elektrolichtbogenofen wird dieser Einsatzstoff zusammen mit Stahlschrott eingeschmolzen, legiert und danach zu Knüppeln vergossen. Im eigenen Warmwalzwerk wird hieraus Walzdraht erzeugt, der für unsere Kunden maßgeschneiderte Eigenschaften aufweist.

Im Vergleich zur Stahlherstellung mittels Hochofen weist das Hamburger Werk rund 40% geringere CO₂-Emissionen pro Tonne Stahl auf und leistet so einen wichtigen Beitrag zum Ressourcen- und Klimaschutz.

Für eine nachhaltige Entwicklung ist eine kontinuierliche Verbesserung aller Prozesse erforderlich, so dass sich vielfältige Perspektiven für Young Professionals oder Studierende ergeben.



ArcelorMittal steht für Stahl. Weltweit.

ArcelorMittal ist ein global operierender Stahlkonzern mit weltweit rund 220 000 Beschäftigten in mehr als 60 Ländern. In Deutschland produziert ArcelorMittal an den Standorten Bremen, Duisburg, Eisenhüttenstadt und Hamburg mit ca. 8.500 Mitarbeitern Qualitätsstähle vorrangig für die Automobilindustrie und deren Zulieferer.

Wir suchen hochqualifizierte, motivierte Ingenieure der Fachrichtungen Metallurgie, Werkstofftechnik, Umformtechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik. Außerdem bieten wir Studierenden der genannten Fachrichtungen Praktika, Werkstudententätigkeiten, Unterstützung bei Abschlussarbeiten sowie ein Stipendienprogramm an. Wenn Sie eine hochinteressante, anspruchsvolle Aufgabe in einem innovativen, internationalen Umfeld suchen, dann bewerben Sie sich postalisch oder per E-Mail bei unserem zentralen Ansprechpartner für Deutschland.

Auf Ihre Bewerbung freut sich:

Center of Excellence, ArcelorMittal Duisburg GmbH / Recruiting Germany, Herr Frank Kraft / Vohwinkelstr. 107, 47137 Duisburg
Tel.: 02 03 / 606-66385, Mobil: 0178 / 52 66 38 5 / E-Mail: frank.kraft@arcelormittal.com

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde

WerkstoffWoche 2017 in Dresden – ein gelungener Kongress und Fachmesse

Über 1 800 Teilnehmer der Werkstoffszene, ob renommierte Experten aus der Wissenschaft und hochrangige Vertreter aus der Industrie, oder auch Anwender und Verbraucher, trafen sich vom 27. bis zum 29. September in Dresden. Die WerkstoffWoche hat seinen Ursprung 1927 in Berlin mit einer Besucherzahl von etwa 235 000 und unter Mitwirkung diverser Fach Disziplinen.

Dresden - als Hochburg der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik - mit zahlreichen Fraunhofer Instituten, der TU-Dresden und letztlich auch einer kulturell attraktiven Stadt vereint im zwei Jahres Rhythmus die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik Community aus ganz Deutschland. Somit diente auch die WerkstoffWoche 2017 als eine Plattform zur Vernetzung und als Impulsgeber für Innovationen aus der Industrie und Wissenschaft, zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Deutschland.

Die WerkstoffWoche 2017 hat gezeigt, dass die traditionell starke deutsche Industrie nicht um seine Stellung im globalen Wettbewerb zu befürchten hat. Denn die Innovationen aus diversen Werkstoff-Bereichen- Additive Fertigung, Werkstoffe 4.0, Leichtbau, Hochleistungskeramik, Biomaterialien, etc.- verdeutlichten die enorme Bedeutung und Innovationskraft der Branche. Darüber hinaus zeigte die Fachmesse „Werkstoffe für die Zukunft“ die enorme Bedeutung und Vielfalt der Werkstoffe. Sie ähnelte einem Puzzle, das aus folgenden Einzelteilen zusammengesetzt wurde: Produzenten, Bearbeiter und Anwender von Werkstoffen sowie Hersteller von Maschinen, Anlagen und Prüfeinrichtungen mit diversen Produkten und Verfahren. Und das Bild, das sich ergab, war ein in sich stimmiges Bild der Werkstoffe.

Eröffnet wurde die WerkstoffWoche 2017 ganz prominent u. a. von Herr Dr. Hartmut Mangold – Staatssekretär für Wirtschaft und Verkehr im Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr – sowie von Herr Dirk Hilbert – Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Dresden.

Mit seiner spontanen Stippvisite zur WerkstoffWoche überraschte der Sächsische Staatsminister des Inneren, Markus Ulbig, die Teilnehmer. Herr Ulbig wurde von Dr. Frank O. R. Fischer – geschäftsführendes Vorstandsmitglied der deutschen

Gesellschaft für Materialkunde – und Dr. Peter Dahlmann - geschäftsführendes Vorstandsmitglied des VDEh in Empfang genommen. Gemeinsam unternahmen sie einen Rundgang durch die Fachmesse „Werkstoffe für die Zukunft“. Herr Staatsminister Ulbig, ehemals gelernter Funkmechaniker bzw. Elektroniker war sehr fasziniert von den Schlüsseltechnologien: ob von der 3D-Motorhaube und -des Scharniers, oder auch von der sich nahezu lautlos drehenden Skulptur eines Atomiums, und letztlich von der Karosserie durch Intelligenter Leichtbau - eine Kombination aus verschiedenen Werkstoffen.

Als Höhepunkt des Kongresses sind insbesondere die fesselnden Plenarvorträge zu erwähnen, die für das Publikum wie ein Magnet wirkten. Das zeigte sich durch den Andrang der Teilnehmer in den Vortragssälen (die Kapazität der Säle war völlig überlastet), so dass die Zuhörer die Vorträge von den Gängen aus verfolgen mussten. Unter diesen Vortragenden waren namhafte Experten wie z. B. Dr. Matthias Maurer – zukünftiger ESA-Astronaut – Prof. Eduard Arzt – INM Saarbrücken – Prof. Schöneburg -Daimler AG, ... etc.

Des Weiteren war der Kongress geprägt mit vielen interessanten Symposien, Übersichtsvorträgen, BMBF-Side Events, Workshops, Firmenpräsentationen und Plenardiskussionen. Außerordentlich trugen zahlreiche Podiumsdiskussionen dazu bei, Teilnehmer über innovative Produkte, Eigenschaften und Herstellungsmethoden zu informieren sowie Anwendungsbereiche und Grenzen neuer Werkstoffe aufzuzeigen.

Zum zweiten Mal wurde die WerkstoffWoche vom Stahlinstitut VDEh und der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e. V. (DGM) erfolgreich organisiert. Dabei ist sie 2017 von vielen weiteren Kooperationspartnern sehr tatkräftig unterstützt worden.

DGM-Nachwuchs- & Expertenforum im Rahmen des MSE-Congress

Alle zwei Jahre im September findet das DGM-Nachwuchs- & Expertenforum im Rahmen des DGM-Tags zur MSE – Materials Science and Engineering in Darmstadt statt. Zur Veranstaltung sind Studierende der Fachrichtung MatWerk (Materialwissenschaft und Werkstofftechnik) herzlich eingeladen!



DGM | Erfahrung · Kompetenz · Wissen
Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V.

Das FORTBILDUNGSPROGRAMM 2018/2019 ist Online!



Alle Termine und weitere Informationen zu den DGM-Fortbildungen von A wie „Additive Fertigung“ bis Z wie „Zerstörende Werkstoffprüfung“ für Anwender, Techniker, Ingenieure,... finden Sie hier:

www.DGM.de/fortbildungen

www.DGM.de
www.INVENTUM.de

Was ist das DGM-Nachwuchs- & Expertenforum?

Auf dem DGM-Nachwuchs- & Expertenforum hat der MatWerk-Nachwuchs die Chance, die DGM und ihre geballte Fachkompetenz kennenzulernen. Außerdem können erste Kontakte für das fachliche MatWerk-Netzwerk zu MatWerkern geknüpft und sich ausgetauscht werden. Ein weitverzweigtes persönliches Netzwerk wird den Nachwuchs-MatWerkern im späteren Studien- und Arbeitsalltag helfen, die gesteckten Ziele schneller & besser zu erreichen!

Des Weiteren soll das DGM-Nachwuchs- & Expertenforum umfassend zur Einbindung des Nachwuchses in die DGM-Fachausschüsse beitragen. Durch die Vorstellung der DGM-Fachausschüsse soll dem Nachwuchs-MatWerker zum einen aufgezeigt werden, welches umfangreiche Experten-Netzwerk die DGM zu bieten hat, zum anderen werden Wege erläutert wie jeder einzelne Nachwuchs-MatWerker einen persönlichen Mehrwert für sich selbst aus diesem Expertennetzwerk ziehen kann.

Um die Vernetzung von Nachwuchs-MatWerkern und den Fachausschüssen zu fördern, gibt es eine Posterschau und dort stellen sich die Nachwuchs-MatWerker den Fachausschüssen vor. Experten aus Industrie und Wissenschaft stehen in lockerer Atmosphäre für Fragen und Gespräche zur Verfügung. Dadurch können die Nachwuchs-MatWerker ihre Chance optimal nutzen, sich über die thematische Arbeit der Fachausschüsse zu informieren, sich auszutauschen und unsere MatWerk-Experten selbst persönlich kennen zu lernen.

Die Workshops im Rahmen des DGM-Nachwuchs- & Expertenforums sollen den Nachwuchs für außeruniversitäre Kompetenzen stärken, Perspektiven als Generalist oder Spezialist, von wissenschaftlicher oder wirtschaftlicher Laufbahn aufzeigen und somit auch ein Diskussions- austauschplattformen schaffen.

Schließlich steht die internationale Vernetzung des Nachwuchses im Fokus, da die MSE (Materials Science and Engineering) immer mit einem Gastland ausgerichtet wird. Hierfür bietet es sich an, über Auslandserfahrungen und -praktiken mit der Internationalen Community sich auszutauschen.

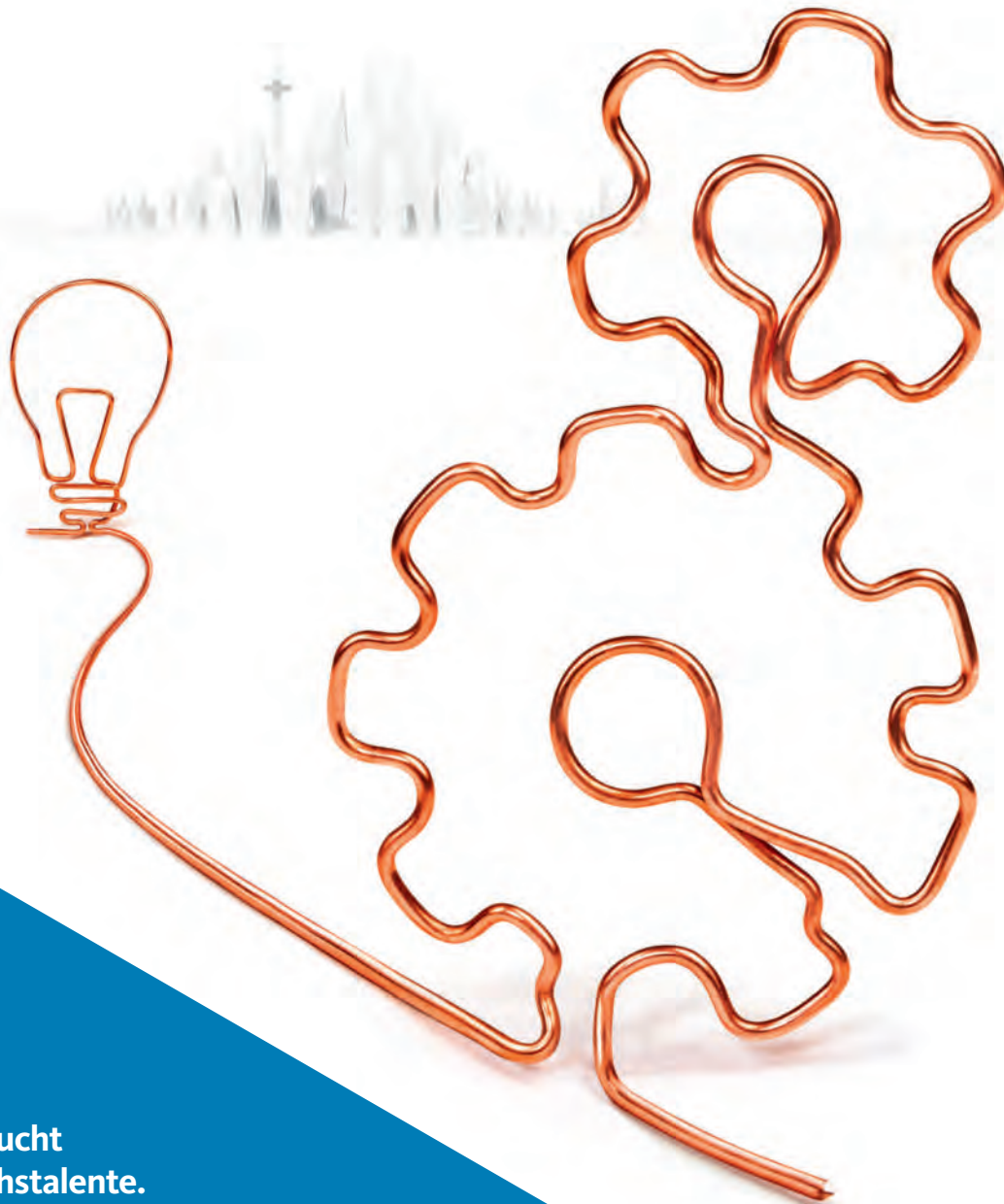
Informationen zu einzelnen Veranstaltungen für 2018 finden Sie unter folgenden Links:

[DGM-Nachwuchs- & Expertenforum, Anmeldung](#)

[DGM-Tag, Anmeldung](#)

[MSE – Materials Science and Engineering, Anmeldung](#)

So treiben Ihre Ideen den Fortschritt an.



Aurubis sucht Nachwuchstalente.

Ob Energie, Technik oder Kommunikation: Innovationen sind ohne Kupfer undenkbar. Als führender Kupferproduzent sind wir immer auf der Suche nach talentiertem Nachwuchs. Sie haben Ideen? Wir bieten Ihnen abwechslungsreiche und spannende Aufgaben in einem internationalen und wachsenden Unternehmen.

Alles zu Ihren Karrierechancen bei
Aurubis erfahren Sie unter
ausbildung.aurubis.com

 **Aurubis**
Metals for Progress

RWTH Aachen

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik gehören zu den zentralen Innovations- und Zukunftsbereichen innerhalb der RWTH Aachen. Werkstoffforschung und -entwicklung haben an der RWTH Aachen eine lange und sehr erfolgreiche Tradition. Dabei hat sich die Fachgruppe für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MuW) bis heute zu einem forschungsstarken Verbund entwickelt, der auf international anerkannt hohem Niveau tätig ist: Hier beschäftigt man sich mit der Entwicklung, Herstellung, Verarbeitung und dem Recycling metallischer und mineralischer Werkstoffe.

Faszination Materialwissenschaft und Werkstofftechnik – Mehr als Heavy Metal

Die RWTH Aachen hat sich klare Ziele gesetzt. Bis zum Jahr 2020 will sie gemessen an wissenschaftlichem Output, an der Qualität ihrer Absolventinnen und Absolventen sowie an Drittmitteln die beste deutsche technische Universität und eine der fünf besten Europas sein. Dies bedeutet, sowohl führend bei interdisziplinären Großforschungsprojekten als auch eine in Forschung und Lehre dauerhaft exzellente, weltweit sichtbare Hochschule zu sein, die einerseits herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und andererseits qualifizierten Führungsnachwuchs für die Industrie im nationalen wie internationalen Kontext ausbildet.

Im Zukunftskonzept RWTH 2020: „Meeting Global Challenges“ formuliert die RWTH Aachen das Ziel, sich zu einer integrierten, interdisziplinären technischen Hochschule zu entwickeln. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit wird dabei durch Entwicklung und Integration von acht Profildbereichen auch nach außen hin sichtbar. Die Profildbereiche fördern systematisch die Integration und Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Disziplinen wie Ingenieur- und Naturwissenschaften, Geisteswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und der Medizin hin zu einer integrierten interdisziplinären technischen Universität. Meist können nur so Forschungsfelder mit großer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Relevanz erschlossen werden.

Einer dieser acht Profildbereiche ist „Material Science & Engineering – MatSE“, zu dem unter anderem auch die Fachgruppe für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik zählt.

Forschungsvorhaben der Material- und Werkstoffwissenschaften zeichnen sich an der RWTH durch einen ganzheitlichen Ansatz aus: Im Fokus stehen die umfassende Untersuchung der Konzipierung,



Abb. 1: Blick in Schmelztiegel mit neuen Metalllegierungen (Fotograf: Lothar Wels)

Verarbeitung, Anwendung und Leistung von Werkstoffen. Die Forschungsaktivitäten umfassen alle Materialgruppen, inklusive Metalle, Plastik, Keramik und Glas – sowohl für Strukturwerkstoffe nach industriellem Maßstab als auch für kleine Funktionswerkstoffe. Neben der Fakultät 5 (Georessourcen und Materialtechnik) – zu der auch die Fachgruppe MuW gehört – befinden sich noch vier weitere Fakultäten (Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften; Bauingenieurwesen; Maschinenwesen; Elektrotechnik und Informationstechnik) sowie das Forschungszentrum Jülich in diesem Profildbereich.

Die Professuren der Fachgruppe MuW führen diesen Ansatz fort und schlagen auch fachgruppenintern Brücken zwischen naturwissenschaftlichen Grundlagen, Rohstoffen, Metallurgie und Verarbeitungstechniken bis hin zum Recycling. Anwendungsfelder der Forschung sind Werkstoffe, Prozesse und Bauweisen für die Energietechnik, Verkehrstechnik, Medizintechnik und die Infrastruktur. Die Fachgruppe kooperiert sowohl in Forschungsprojekten, als auch bei der Nutzung gemeinsamer Infrastruktur und in der Lehre eng mit nahestehenden Institutionen (z. B. Forschungszentrum Jülich, Max Planck Institut für Eisenforschung, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., u.a.). Neben europäischer Zusammenarbeit bestehen auch intensive internationale Kooperationen u.a. mit führenden Hochschulen in den USA, Brasilien, Russland, China, Japan, Korea und den ASEAN-Staaten.

Im Gebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik studieren und forschen

Ein Studium oder eine Promotion in der Fachgruppe Materialwissenschaft und Werkstofftechnik ist der optimale Einstieg in eine spannende und innovative

Welt. In enger Verzahnung mit anderen Forschungsdisziplinen und Unternehmen aus der Wirtschaft betreiben wir Ausbildung und Forschung auf einem exzellenten Niveau. Eine fundierte und praxisnahe Ausbildung und Betreuung der Studierenden und Promovierenden bildet die Basis für ein erfolgreiches Studium und/oder eine erfolgreiche Promotion. Während der Ausbildung können die ausgezeichneten und internationalen Kontakte zu Wirtschaftsunternehmen und Forschungseinrichtungen genutzt werden, um in kürzester Zeit Einblicke in aktuelle Forschungsprojekte zu erhalten. Ebenso kann man hier bereits erste, nutzbringende Kontakte zu späteren Arbeitgebern knüpfen. An der RWTH Aachen gibt es drei Studiengänge, die Ihren Fokus auf die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik legen.

Der Studiengang *Werkstoffingenieurwesen* gehört eindeutig zu den Ingenieurwissenschaften und zu einer Fakultät (Georessourcen und Materialtechnik), während die Studiengänge *Materialwissenschaften* und *Wirtschaftsingenieurwesen* interdisziplinär und interfakultativ aufgestellt sind. Sie gehören zu mehreren Fakultäten. Am Studiengang *Materialwissenschaften* sind gleich vier Fakultäten beteiligt: die Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik, die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik sowie die Fakultät für Maschinenwesen. Der Studiengang *Wirtschaftsingenieurwesen* mit der Fachrichtung *Werkstoff- und Prozesstechnik* vereint die Ingenieurs- mit den Wirtschaftswissenschaften und wird von zwei Fakultäten getragen.

Fachlich liegt der Unterschied zwischen dem *Werkstoffingenieurwesen* und den *Materialwissenschaften* in der verstärkt naturwissenschaftlichen Ausrichtung (*Materialwissenschaften*) zu Lasten der Vertiefung der ingenieurwissenschaftlichen Fächer (*Werkstoffingenieurwesen*). Die *Materialwissenschaften* sind eher auf analytische Methoden und grundlegende Fragestellungen, das *Werkstoffingenieurwesen* eher auf Anwendungen und Prozesse hin orientiert. Beim Studium *Wirtschaftsingenieurwesen* sind die Anteile an ingenieurwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Fächern in etwa hälftig.



Abb. 2: Studierende und wissenschaftliche Mitarbeiter der Fachgruppe MuW bei der Materialanalyse (Fotograf: Lothar Wels)

Bei allen drei Studiengängen ist eine Überschneidung der Studieninhalte vorhanden. Unsere Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in allen Forschungsbereichen rund um die Konstruktions- und Funktionswerkstoffe – Industriennahe und die Vielfalt an Kooperationen kommt Ihnen dabei zu Gute. Unsere Studiengänge zeichnen sich in besonderem Maße durch ihre Praxisori-

entierung und Interdisziplinarität aus, wobei sie, den Leitlinien der RWTH Aachen folgend, konsekutiv angelegt sind. Auf den Bachelorstudiengang folgt das entsprechende Masterstudium. Auch ein Wechsel zwischen den Studiengängen am Übergang zum Master ist möglich, wenn man gewisse Auflagen erfüllt. Im Folgenden werden die Masterstudiengänge ein wenig näher beschrieben.

Werkstoffingenieurwesen – Der Masterstudiengang

War das Bachelorstudium darauf angelegt, ein möglichst breites Basiswissen über die Entwicklung, Herstellung und Verarbeitung von Konstruktionswerkstoffen zu erwerben, so soll das Masterstudium vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten im Fachgebiet *Werkstoffingenieurwesen* vermitteln und zu hoher wissenschaftlicher Qualifikation und Selbstständigkeit führen.

Master of Science			
Semester			
4.	Masterarbeit		
3.	<table border="1"> <tr> <td> Wahlvertiefungsfächer 1 und 2 Die Wahlvertiefungsfächer werden aus dem Katalog der Haupt- und Nebenvertiefungsfächer + zusätzlicher Optionen gewählt. </td> <td> Haupt- und Nebenvertiefung (Wahl) - Allgemeine Metallkunde und Metallphysik - Bildsamer Formgebung - Eisenhüttenkunde - Gießereiwesen - Glas und keramische Verbundwerkstoffe - Keramik und feuerfeste Werkstoffe </td> </tr> </table>	Wahlvertiefungsfächer 1 und 2 Die Wahlvertiefungsfächer werden aus dem Katalog der Haupt- und Nebenvertiefungsfächer + zusätzlicher Optionen gewählt.	Haupt- und Nebenvertiefung (Wahl) - Allgemeine Metallkunde und Metallphysik - Bildsamer Formgebung - Eisenhüttenkunde - Gießereiwesen - Glas und keramische Verbundwerkstoffe - Keramik und feuerfeste Werkstoffe
Wahlvertiefungsfächer 1 und 2 Die Wahlvertiefungsfächer werden aus dem Katalog der Haupt- und Nebenvertiefungsfächer + zusätzlicher Optionen gewählt.	Haupt- und Nebenvertiefung (Wahl) - Allgemeine Metallkunde und Metallphysik - Bildsamer Formgebung - Eisenhüttenkunde - Gießereiwesen - Glas und keramische Verbundwerkstoffe - Keramik und feuerfeste Werkstoffe		
2.	<table border="1"> <tr> <td> Industriepraktikum </td> <td rowspan="2"> Ingenieurwissenschaftl. Pflichtbereich - Allgemeine Systemtechnik - Allgemeine Prozesstechnik - Allgemeine Werkstofftechnik </td> </tr> </table>	Industriepraktikum	Ingenieurwissenschaftl. Pflichtbereich - Allgemeine Systemtechnik - Allgemeine Prozesstechnik - Allgemeine Werkstofftechnik
Industriepraktikum	Ingenieurwissenschaftl. Pflichtbereich - Allgemeine Systemtechnik - Allgemeine Prozesstechnik - Allgemeine Werkstofftechnik		
1.		<table border="1"> <tr> <td> Industriepraktikum </td> <td> Haupt- und Nebenvertiefung (Wahl) - Metallurgie, Eisen und Stahl - Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling </td> </tr> </table>	Industriepraktikum
Industriepraktikum	Haupt- und Nebenvertiefung (Wahl) - Metallurgie, Eisen und Stahl - Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling		

N
T
W

Abb. 3: Aufbau des Masterstudienganges *Werkstoffingenieurwesen*

Die Vertiefungsrichtungen im Masterstudiengang *Werkstoffingenieurwesen* sind vielfältig. Auf den Gebieten der metallischen und mineralischen Werkstoffe kann man sich in verschiedene Richtungen entwickeln (s. Abb.). Je nach Interesse können beispielsweise Verarbeitungstechniken wie das Gießen oder das Umformen vertieft erlernt werden. Auch das Metallrecycling stellt eine ebenso spannende wie für die Weiterentwicklung technischer Innovationen notwendige Möglichkeit dar, das im Bachelorstudiengang erworbene Wissen zu manifestieren. Neben der Werkstoffverarbeitung ist die Werkstoffentwicklung eine wichtige Komponente und mögliche Vertieferrichtung des werkstofftechnischen Studiums. Ebenso kann man sich als Masterstudierende/r näher mit der Anlagentechnik und entsprechenden Simulationen befassen.

Wie schon im Bachelorstudium, wird auch im Masterstudiengang *Werkstoffingenieurwesen* besonderer Wert auf den Bezug zur Praxis gelegt. Zu jeder Vorlesung gibt es eine Kleingruppenübung, in der das erlernte Wissen vertieft und trainiert wird. Jedes Vertieferrichtungsfach besteht zudem nicht nur aus Vorlesung und Übung, sondern bietet auch ein Instituts-internes Praktikum. Durch ein in den Studienplan integriertes Industriepraktikum können die Studierenden genau zum richtigen Zeitpunkt innerhalb ihres Studiums unterschiedliche Firmen und Tätigkeitsbereiche kennenlernen und wichtige Kontakte für den folgenden Berufseinstieg knüpfen.

Die Lehrveranstaltungen finden in kleinen Gruppen statt und sind sehr gut durch Professoren und ihre Assistenten betreut. So kann sich ein sehr intensiver Kontakt zwischen Studierenden und Wissenschaftlern der Fachgruppe entwickeln.

Materialwissenschaften – Der Masterstudiengang

Die materialwissenschaftlichen Studienprogramme in Deutschland weisen oft eine ausschließliche Verankerung in theoretisch-naturwissenschaftlichen Konzepten auf. An der RWTH Aachen handelt es sich ebenfalls um einen naturwissenschaftlich ausgerichteten Studiengang – allerdings mit großen ingenieurwissenschaftlich Anteilen. In Aachen wird die naturwissenschaftliche Perspektive der Materialwissenschaften durch die Vereinigung von vier zukunftssträchtigen Bereichen der Hochschule: „Georessourcen und Materialtechnik“, „Maschinenwesen“, „Elektro- und Informationstechnik“ sowie „Informatik und Naturwissenschaften“ mit der der Ingenieurwissenschaften und der Elektrotechnik ergänzt. Hier stehen im Wesentlichen die Entwicklung und das Design neuer Funktionswerkstoffe im Mittelpunkt.

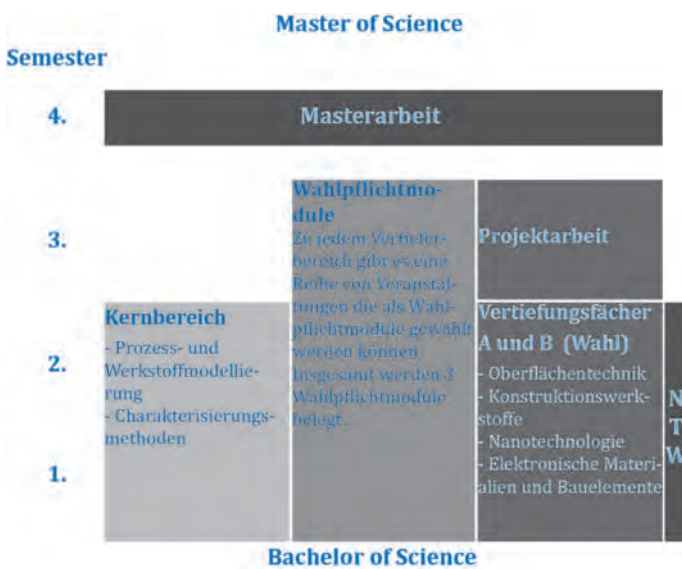


Abb. 4: Aufbau des Masterstudienganges Materialwissenschaften

Im Masterstudiengang *Materialwissenschaften* werden an der RWTH Aachen vier Vertiefungsbereiche („Nanotechnologie“, „Elektronische Materialien und Bauelemente“, „Oberflächentechnik“ und „Konstruktionswerkstoffe“) angeboten. Hier spiegelt sich die Interdisziplinarität des Studiengangs wider. So werden im Bereich „Nanotechnologie“ sowohl die chemischen als auch die physikalischen Aspekte von Nanostrukturen beleuchtet, ebenso die schlussendliche Umsetzung der materialwissenschaftlichen Grundlagen in fertigen Produkten. Die Vertiefung „Elektronische Materialien und Bauelemente“ vermittelt Kenntnisse im Bereich der Halbleiter und organischer Elektronik gleichermaßen. Auch in der „Oberflächentechnik“ finden sich die interdisziplinären Perspektiven dieses Themengebiets wieder: Die Oberflächenbearbeitung in Form des Auftragsschweißens wird ebenso gelehrt, wie die chemische Analyse mittels Sekundärionenmassenspektroskopie. Auch der Aspekt der Biokompatibilität oder der eines verbesserten Korrosionsschutzes kann hier vertiefend studiert werden. Der Vertiefungsbereich „Konstruktionswerkstoffe“ bietet die größte Nähe zu den Ingenieurwissenschaften und beleuchtet vorwiegend metallische Werkstoffe und ihre Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse. Aber auch hier sind beispielsweise die Auswirkungen einer plastischen Verformung auf atomarer Ebene und deren Einfluss auf die Werkstoffeigenschaften Teil des Studienangebots.

Allen Vertiefungsbereichen gemeinsam ist die Ausbildung im Bereich Prozess- und Werkstoffmodellierung, die dem stetig wachsenden Anteil von computerbasierter Material- und Werkstoffforschung Rechnung trägt, sowie der Erwerb von vertieften Kenntnissen im Bereich der Charakterisierungsmethoden.

Wirtschaftsingenieurwesen – Der Masterstudiengang

Das Studium des *Wirtschaftsingenieurwesens* deckt Themenbereiche eines wirtschafts- und eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums ab.

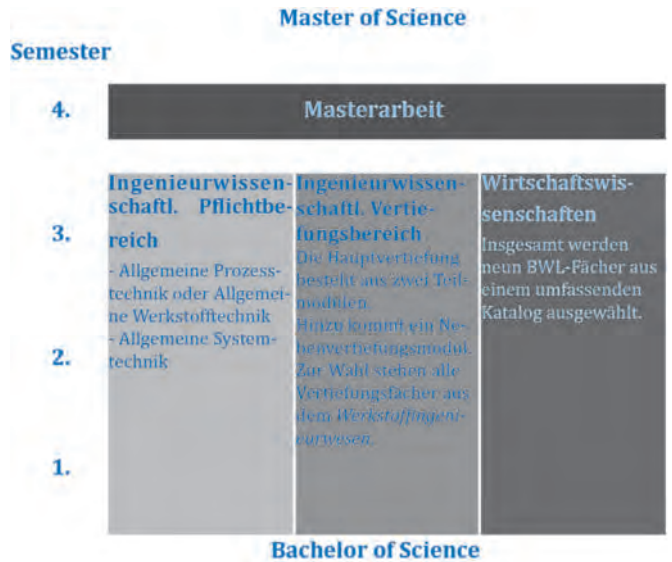


Abb. 5: Aufbau des Masterstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen

Wählt man die Fachrichtung *Werkstoff- und Prozesstechnik*, so beschäftigt sich der ingenieurwissenschaftliche Teil des Studiums mit der Werkstoffentwicklung, -herstellung und -verarbeitung. Wie schon der Bachelorstudiengang ist auch der an der RWTH Aachen angebotene Masterstudiengang *Wirtschaftsingenieurwesen* mit der Fachrichtung *Werkstoff- und Prozesstechnik* deutschlandweit einzigartig. Besonderes Merkmal dieses Studienganges ist, dass die Studierenden sich im technischen Teil des Studiums auf einen Werkstoff/eine Werkstoffgruppe und/oder einen Prozess spezialisieren. Über das gesamte Masterstudium hinweg besuchen die Studierenden im Rahmen ihrer Spezialisierung Veranstaltungen, so dass sie am Ende des Studiums tiefgehendes Wissen in der jeweils gewählten Spezialisierung aufweisen können. Darüber hinaus sind die Gruppengrößen der Veranstaltungen recht klein, was als positiv für den Lernerfolg betrachtet werden kann. Des Weiteren beinhalten die Veranstaltungen Praktika, in denen die Studierenden Versuche selbstständig vorbereiten, durchführen und in Form eines Protokolls nachbereiten müssen. Dieses schult die Studierenden weiter in ihrer Fähigkeit, wissenschaftlich zu arbeiten.

Auch im betriebswirtschaftlichen Bereich des Studiums besteht für die Studierenden die Möglichkeit, sich zu vertiefen. Sowohl die technischen als auch die betriebswirtschaftlichen Fächer sind deckungsgleich mit den Fächern der Studiengänge *Werkstoffingenieurwesen* bzw. *Betriebswirtschaftslehre*. Lediglich der Umfang ist reduziert gegenüber den reinen Studiengängen. Die Absolventen des Studienprogramms sind optimal für führende Positionen an den Schnittstellen zwischen technischen und wirtschaftlichen Prozessen ausgebildet. Darüber hinaus ermöglicht die Tatsache, dass der Studiengang forschungsorientiert ausgelegt ist, eine Promotion sowohl in einem technischen als auch in einem betriebswirtschaftlichen Themenfeld.

Die Promotion

Mit einer Promotion innerhalb der Fachgruppe für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik können Sie die Titel Dr.-Ing. sowie Dr. rer. nat. erlangen. An der RWTH Aachen wird die Promotion als erster Teil der beruflichen Praxis be-

trachtet; sie ist stark individuell geprägt und sehr praxisorientiert. Kernstück der Promotion ist die Erarbeitung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und die Dissertation als Nachweis eigenständiger Forschungsleistung. Neben der Dissertation wird jedoch die Vermittlung interdisziplinärer Kenntnisse und fachübergreifender Zusatzqualifikationen immer wichtiger. Den Doktorandinnen und Doktoranden bietet das Center for Doctoral Studies (CDS) der RWTH Aachen die Möglichkeit, Ihre gesamten Leistungen neben der Dissertation durch den Erwerb des so genannten Promotionssupplements zu dokumentieren.

Die Lehrstühle und Institute der Fachgruppe suchen laufend neue Mitarbeiter aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften. Bei Interesse an einer Promotion sollten Sie sich direkt an das jeweilige Institut wenden. Um einen kleinen Einblick in die Vielzahl industrieorientierter Verbundprojekte sowie in die aus der Fachgruppe koordinierten DFG-Verbundprojekte zu geben, wird im Folgenden eine kleine Auswahl vorgestellt:

Stahl ab *initio*

Bis vor kurzer Zeit war die Werkstoffentwicklung von Stählen von Versuch und Irrtum, von Zufall und Glück geprägt. Viele der heute im europäischen Stahlregister eingetragenen über 1000 Stahlsorten sind durch derlei Umstände entdeckt und dann systematisch weiterentwickelt worden. Dies bedeutet lange Entwicklungszeiten und hohen experimentellen Aufwand, um geeignete Werkstoffeigenschaften gezielt einzustellen. Erstmals werden daher im SFB 761 „Stahl ab *initio*“ naturwissenschaftliche Ansätze und ingenieurmäßige Vorgehensweisen zur Entwicklung neuer Stähle kombiniert. Seit 2007 arbeiten verschiedene Institute der RWTH Aachen mit dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf am „quantenmechanisch geführten Design neuer Eisenbasis-Werkstoffe“ zusammen.

Dazu werden ab *initio* Methoden genutzt, die lediglich auf Naturkonstanten basierend, Informationen zum atomistischen Aufbau und letztendlich zu den Werkstoffeigenschaften liefern. Bei der Bearbeitung dieses Ziels mit Versuchsanlagen im Labormaßstab ist immer wieder mit technischen Herausforderungen zu rechnen, da bisher unbekannte Werkstoffphänomene auftreten.

Hochmanganhaltige Stähle sind durch ihre außerordentlich hohe Verfestigung und, daraus resultierend, durch eine hervorragende Kombination von Festigkeit und Umformbarkeit gekennzeichnet. Sie eignen sich daher für den Einsatz in der Automobilindustrie in Karosseriekomponenten: Sie erhöhen gleichzeitig die Crashesicherheit und bilden komplexe Bauteilformen ab. Die vollständige Nutzung dieser Eigenschaften erfordert ein grundlegendes Verständnis der ablaufenden physikalischen Phänomene. Dies war die Idee zur Gründung des Sonderforschungsbereichs „Stahl ab *initio*“ der RWTH Aachen gemeinsam mit dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf.

Im SFB 761 werden neue numerische Modelle und experimentelle Methoden entwickelt, um die komplexe Gefügestruktur und den Einfluss der Verformungsmechanismen zu beschreiben. Dies ist ein Beispiel für eine anspruchsvolle modellbasierte Werkstoffentwicklung.

Frucht- und Nussschalen als Vorbild für stichfeste Sicherheitsbauteile mit hohem Dissipationsvermögen

Frucht- und Nussschalen weisen trotz der frugalen Natur der Bausubstanz exzellente Eigenschaften auf. Insbesondere das Dämpfungsvermögen und die Stichfestigkeit sind hier herausragend. Realisiert werden diese Eigenschaften

durch eine spezielle Anordnung der vorliegenden Materialien auf verschiedenen Größenskalen, sogenannten hierarchischen Ebenen. Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1420 werden im Schulterschluss mit Instituten der Universität Berlin und der Universität Freiburg das Struktur-Funktions-Prinzip ausgewählter Frucht und Nussschalen untersucht, hierarchische Ebenen definiert und nach einem Abstraktionsprozess auf technische Bauteile übertragen. Angepasste statische und dynamische Prüfungen dieser Strukturen zeigen den Effekt des bioinspirierten Aufbaus. Zudem erhalten Biologen einen Hinweis darauf, wie sich auch kleinste in natürlicher Form nicht prüfbare Hierarchieebenen in den Frucht- und Nussschalen auswirken könnten (reverse biomimetics).

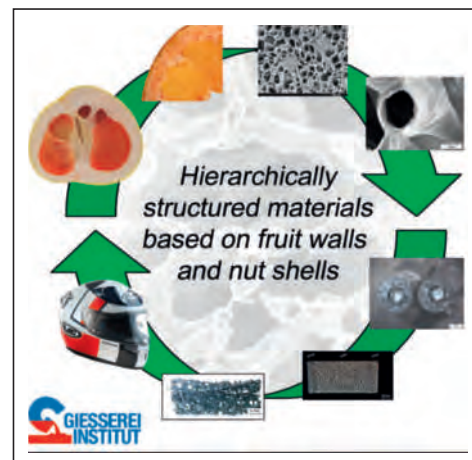


Abb. 6: Fruchtschale, Anwendungsbeispiel und Gefügestruktur

Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde (Hybrid)

In Zusammenarbeit mit namenhaften deutschen Automobilkonzernen, dem Automobilzulieferer TOWER und dem Ingenieurdienstleister Imperia werden geeignete Verfahren zur gießtechnischen Herstellung von innovativen funktionsintegrierten Verbundstrukturbauteilen entwickelt und analysiert. Im Vordergrund steht neben bauteilnahen Untersuchungen vor allem die Bewertung der Grenzflächen, Anbindungen und Interaktionen der Verbundpartner. Zur Industrialisierung der erfolgreichen VarioStruct®-Technologie wurde bereits ein Konsortium verschiedener Firmen aus den Bereichen Engineering, Gießerei und Werkzeugbau ins Leben gerufen. Ziel ist, einen Produktionsstandort für die Fertigung des VarioStruct®-Dachträgers zu etablieren. Auf der Entwicklungsebene dienen die in 2011 begonnenen Arbeiten des Gemeinschaftsvorhabens „Integrative Karosserieleichtbaustrukturen in gussintensiver Metall-Hybridbauweise“ der Stärkung der Produktionstechnologien sowohl für die VarioStruct- als auch für die Metallhybridtechnologie. Auf der Forschungsebene wird die Beeinflussung der Metallhybrid-Grenzflächen im Rahmen eines DFG-Projektes gemeinsam mit anderen Forschungseinrichtungen gezielt untersucht.

Cell Energy (FCE)

Brennstoffzellen sind ein wichtiger Bestandteil in unserer zukünftigen Energieversorgung. Mit ihrer Variabilität sind sie für verschiedenste Anwendungen im mobilen und stationären Bereich geeignet. Als Anwendungsbeispiele sind vor allem der Automobilbau, aber auch Heizungsanlagen, Notstromaggregate und Blockheizkraftwerke zu nennen. Da die Speicherung und der Transport von Wasserstoff aus verschiedenen Gründen problematisch sind, wird eine Vor-Ort-Erzeugung des von der Brennstoffzelle benötigten Wasserstoffs angestrebt. Eine Möglichkeit hierfür ist die Erzeugung von Wasserstoff aus Kohlenwasser-

stoffen (z. B.: Erdgas oder Diesel), die sogenannte Reformierung. Die Vorteile liegen dabei in der zur Verfügung stehenden Transportinfrastruktur, dem im Vergleich zur Verbrennung höheren Wirkungsgrad und der Möglichkeit der einfachen Synthese von Kohlenwasserstoffen. In der Fachgruppe wird zurzeit ein solches Reformier-Brennstoffzellen System aufgebaut, das mit Methan betrieben wird. Der modulare Aufbau des Systems, die vielfältigen, nichtlinearen Zusammenhänge und die abnahmeseitig getriebenen (elektrische Last an der Brennstoffzelle wechselt) Betriebszustände sind von hohem Interesse für regelungstechnische Untersuchungen und eine Herausforderung für die Prozessführung. Weiterhin sind Untersuchungen und Methoden nötig, mit denen man die Anzahl der Sensoren reduzieren und dennoch den Prozess effizient betreiben kann. Hier bieten prozessbegleitende Simulationen einen Ansatz, um aus wenigen Messwerten auf weitere Prozesswerte zu schließen.

Autothermes Elektronikschrottreycling

In Elektronikschrott sind Edelmetalle (Au, Pt, Pd), kritische Metalle (Ga, Ge, Te) aber auch Basismetalle (Cu, Fe, Al) enthalten. Die Edelmetalle bilden hier den größten Geldwert ab. Das Hauptaugenmerk in der Vergangenheit galt der Wiedergewinnung dieser Elemente. Im Hinblick auf die Basismetalle stößt der Einsatz von Elektronikschrott in den bestehenden Verfahren an seine Grenzen, da eine zu hohe Menge an Verunreinigungen (Sb, As, Br, C) in den Prozess eingeschleust wird. In der Fachgruppe wird das Verfahren TBRC (Top Blown Rotary Converter) untersucht, das durch einen stabilen Prozess den Schrott so verarbeitet, dass keine zusätzliche Energie zugeführt werden muss. In Großversuchen wurde ein autothermer Prozess durchgeführt, der eine wertmetallarme Mineralphase und eine Metallphase generiert, die einer Weiterverarbeitung im Anodenofen zugeführt werden kann.



Abb. 7: TBRC Bild von den WEEE-Recycling Versuchen

Reduzierung von Strömungswiderständen durch Riblet-Oberflächen aus Aluminium

Nachdem bereits seit langem versucht wird, die Vorteile des geringen Strömungswiderstandes von künstlicher Haifischhaut nicht nur für Sportgeräte nutzbar zu machen, zeichnet sich nun eine Lösung für entsprechend strukturierte metallische Oberflächen ab. Haifischhaut ist durch Riblets gekennzeichnet. Das sind sehr feine, schmale Kanäle mit einer Breite von näherungsweise

100 μm . Diese könnten die Effizienz von Flugzeugen, Zügen und Pipelines erheblich steigern. Bei Flugzeugen, deren Flügel und Rumpf mit solchen Riblet-Strukturen versehen sind, kann beispielsweise der Strömungswiderstand um 5% reduziert werden. Da die direkte Herstellung von Riblets auf metallischen Oberflächen durch Spanen, Schleifen oder Laserbearbeitung sehr zeitaufwändig und teuer wäre, bleibt als einzige wirtschaftliche Lösung die Strukturierung von Blechen direkt in den Herstellungsprozess des Kaltwalzens zu integrieren. Hierzu muss das negative Abbild der gewünschten Struktur vorher in die Walze eingebracht werden. Da die Wirksamkeit der Riblets erheblich davon abhängt, dass sehr feine Spitzen gewalzt werden, ist es kaum möglich die Negativform durch abtragende Verfahren ausreichend fein und zugleich zu akzeptablen Kosten zu erzeugen. Daher wurde in der Fachgruppe eine neuartige Strukturierung der Walzenoberfläche erprobt. Dabei wird ein sehr feiner, runder und hochfester Stahldraht mit entsprechender Vorspannung eng um die Walze gewickelt. Die so strukturierten Arbeitswalzen tragen nun ein nahezu perfektes Abbild der gewünschten Ribletform und konnten in Versuchen erfolgreich zur Strukturierung von Aluminiumblechen durch Kaltwalzen eingesetzt werden. In einem von der DFG geförderten Projekt (FOR 1779) ist die Weiterentwicklung des Walzverfahrens zur Herstellung der Ribletstrukturen vorgesehen.

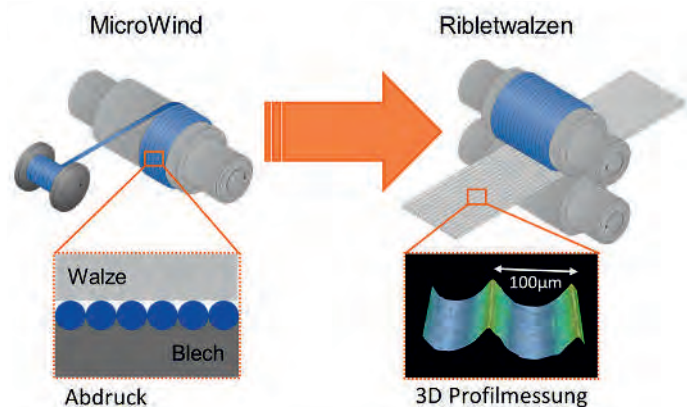


Abb. 8: Ribletwalzen

Nachhaltige Elektrostahlproduktion

Im Rahmen des EU-Forschungsprojektes „GreenEAF“ untersucht die Fachgruppe in Kooperation mit Partnern aus Deutschland und dem europäischen Ausland die Einsatzmöglichkeiten von Biomasse bei der Produktion von Stahl im Elektrolichtbogenofen. Biomasse in Form von Holzkohle oder Biogas, die durch eine Pyrolyse von agrar- und forstwirtschaftlichen Rückständen erzeugt wird, bietet sich an, um z. B. die derzeit eingesetzte fossile Kohle für die Erzeugung von Schaumslagge zu ersetzen. Darüber hinaus ist auch ein Eintrag chemischer Energie in den Elektrostahlprozess durch die Biomasse zur Senkung des elektrischen Energiebedarfs denkbar. Die Fachgruppe trägt dazu insbesondere durch Analysen des Elektrostahlprozesses zur Identifikation der günstigsten Einsatzmöglichkeiten für Biomasse bei. Hierzu werden Massen- und Energiebilanzen erstellt und auf Basis von Simulationen die Auswirkungen des Biomasseeinsatzes auf die Schadstoffemissionen abgeschätzt. Darüber hinaus testet die Fachgruppe den Einsatz von Biomasse durch Versuche an der eigenen Lichtbogenofen-Technikumsanlage. Ergänzend werden Versuche in den Stahlwerken industrieller Projektpartner wissenschaftlich begleitet.

Kooperationen und Vernetzung

Die kontinuierliche interdisziplinäre Kooperation der Fachgruppe für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik mit Partnern aus unterschiedlichen Fakultäten spiegelt sich beispielsweise in erfolgreichen Ausgründungen (ACCESS e.V., ZMB e.V., OWI gGmbH, GTT GmbH, ...) wider. Ein Beispiel einer solchen Ausgründung ist das Industriecenter AMAP, bei dem in Anlehnung an die RWTH-Campus Idee etwa zehn führende Unternehmen auf dem Gebiet der Herstellung, Verarbeitung und Anwendung von Nicht-Eisen-Metallen (NE-Metalle) in Aachen aktiv werden.

Ein weiteres Beispiel für die Vernetzung der Fachgruppe ist das „Aachener Kompetenzzentrum für Ressourcentechnologie – AKR e.V.“ - hier sind sieben der zwölf Professuren der Fachgruppe beteiligt und arbeiten eng mit Industrieunternehmen zusammen. Im Folgenden möchten wir Ihnen das AKR näher vorstellen.

Aachener Kompetenzzentrum für Ressourcentechnologie AKR e.V.

– Interdisziplinäre Entwicklung von nachhaltigen Problemlösungen im Forschungs- und Entwicklungsbereich der Ressourcentechnologie –

Bei der Herstellung von Werkstoffen aus natürlichen oder anthropogenen Rohstoffen tritt die Frage nach der Ressourcen- und Energieeffizienz der Herstellungsschritte wie auch die Rohstoffverfügbarkeit zunehmend in den Mittelpunkt. Um Lösungsansätze für solche komplexen Fragestellungen nach einem interdisziplinären Ansatz zu entwickeln, wurde der gemeinnützige Verein „Aachener Kompetenzzentrum für Ressourcentechnologie – AKR e.V.“ als koordinierende Anlaufstelle der RWTH Aachen University ins Leben gerufen. AKR wird von knapp dreißig Professuren der RWTH Aachen getragen, die sowohl technisches Wissen als auch Know-How aus den Bereichen Rohstoffrecht und Rohstoffwirtschaft einbringen. Mit Zugriff auf mehrere hundert wissenschaftliche Mitarbeiter(innen) und Fachangestellte ist das Aachener Kompetenzzentrum aktuell das größte seiner Art weltweit. Die Organisationsform ermöglicht die schnelle und unkomplizierte Initiierung und Durchführung von Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Ressourcentechnologie, bezweckt u.a. durch die Einrichtung eines industriellen Beirates eine noch intensivere Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis und erhöht bzw. fokussiert die Sichtbarkeit der Forschungskompetenz der Aachener Experten.

Ziele, Aufgaben und Struktur

In den letzten Jahren ist das öffentliche Interesse an Themen im Bereich der Ressourcentechnologie enorm gestiegen. Die Frage, wie mit einer Ressource nachhaltig und umweltverträglich gewirtschaftet werden kann, ist dabei so vielseitig, dass sie aus technologischer Sichtweise nur mit fachübergreifenden Problemlösungen beantwortet werden kann. Die Ressourcen, um die es dabei im Einzelnen geht, können natürlicher oder anthropogener Herkunft sein. Die Komplexität dieser Problemlösungen erfordert deshalb sowohl eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Hochschuleinrichtungen untereinander, als auch beständige Kooperationen mit Wirtschaftsunternehmen und politischen Institutionen.

Der Weg von der Erschließung nicht erneuerbarer Ressourcen beziehungsweise der Nutzbarmachung erneuerbarer Ressourcen bis hin zur Wiederverwertung von sogenannten „end-of-life“-Produkten verläuft entlang einer Prozesskette, die diverse Disziplinen wie Bergbau, untertägiger Ingenieurbau, Metallurgie und Metallrecycling sowie Rohstoff-, Material- und Umwelttechnik einbindet. Alleine an der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik der RWTH Aachen University ist dem Themenfeld der Ressourcentechnologie eine Vielzahl an Professuren und Promotionen, aber auch Studiengängen zuzuordnen.

Um die Initiierung und Koordination von integrierten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zwischen Industrieunternehmen und Hochschuleinrichtungen zu erleichtern, haben sich 29 Professoren und Professorinnen der RWTH in dem gemeinnützigen Verein „Aachener Kompetenzzentrum für Ressourcentechnologie – AKR e.V.“ zusammengeschlossen. Dieser verstärkt die Öffentlichkeitswirkung der Forschung auf dem Gebiet der Ressourcentechnologie und bindet neben technischem auch fachliches Wissen aus den Bereichen Rohstoffrecht und Rohstoffwirtschaft ein.

Das Ziel, die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis auf dem Gebiet der Ressourcentechnologie zu fördern sowie den technisch-wissenschaftlichen Fortschritt voranzutreiben, zeigt sich durch die Einrichtung eines industriellen Beirates. Ein Fokus der gemeinschaftlichen Arbeit ist beispielsweise die Entwicklung und Begleitung grundlegender wie auch anwendungsbezogener Modellprojekte mit hohem Neuerungscharakter und Demonstrationswert wie z. B. von sogenannten „zero-waste“ Prozessen.

Bei der Analyse nationaler und internationaler Forschungsprogramme im Bereich der Ressourceneffizienz, insbesondere auf europäischer Ebene, sind im Wesentlichen vier Säulen zu nennen:

- Primäre Rohstoffe
- Sekundäre Rohstoffe
- Substitution und
- Rohstoffeffizienz.

Werden diese vier Rohstoffsicherungspotentiale mit der aktuellen Versorgungssituation in der europäischen Union in Beziehung gesetzt, so ist gerade für das Beispiel der deutschen Bundesrepublik deutlich, dass der gesellschaftliche Bedarf häufig nur durch Importe, zunehmend aber durch eine effiziente Wiederverwertung und im Falle kritischer Rohstoffe häufig nur durch ihre Substitution gedeckt werden kann. Der Begriff „zero-waste“ fasst dabei zusammen, dass aus sozioökonomischer Sicht Begriffe wie Recycling, Ressourceneffizienz und ökologische Verantwortung bzw. Nachhaltigkeit stets ineinandergreifen. Die Experten des AKR besitzen eine exzellente Expertise, um einerseits solche Ressourcentechnologie-Förderprogramme mitzugestalten und andererseits praktische Lösungen in diesem Bereich zu finden. AKR kann hierbei als organisatorisches Dach wie auch als aktiver Projektpartner direkt im Verbund wirken.

Eine weitere Stärke des Aachener Kompetenzzentrums ist, dass es auf vielfältige Netzwerke zwischen Instituten und Industriepartnern samt der damit verbundenen Infrastruktur zurückgreifen kann. Die Vereinsinstitution ermöglicht den Industrieunternehmen den schnellen und unkomplizierten Start von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die im normalen Industriebetrieb aufgrund ihrer Kosten- und Planungsstruktur nicht durchführbar sind. Solche ge-

meinschaftlichen Vorhaben haben nicht nur einen wirtschaftlichen Nutzen, sondern ergänzen in der Regel auch die strategische Ausrichtung der Unternehmen sowie der Institute.

Als herausragende Beispiele für interdisziplinäre Großprojekte mit maßgeblicher Beteiligung von Professoren des Aachener Kompetenzzentrums sind zum einen der DFG Sonderforschungsbereich 525 „Stoffströme“ und zum anderen der von Siemens eingerichtete Forschungsbereich „Rare Earth – Green Mining and Separation“ zu nennen, in denen beispielhaft Institute der Lagerstättenkunde, des Bergbaus, der Aufbereitung und der Metallurgie in einem Vier-Jahres-Programm kooperieren.

Da bei der Herstellung von Werkstoffen aus natürlichen oder anthropogenen Rohstoffen die Frage nach der Ressourcen- und Energieeffizienz der Herstellungsschritte zunehmend in den Mittelpunkt rückt, ist zur Veranschaulichung dieser Prozessschritte in ein vereinfachtes Flussdiagramm dargestellt.



Abb. 9: Vereinfachtes Fließbild der Ressourcenbehandlung

Eine der zentralen wissenschaftlichen Fragestellungen ist dabei die der technologisch sinnvollen Aufbereitungstiefe, also die optimierte Schnittstelle zur Metallgewinnung mittels Extraktion und Raffination.

Abbildung 2 skizziert dies schematisch und zeigt auf, dass je nach Einzel-Ressourceneinsatz für die beiden konsekutiven Prozessschritte ein Gesamt-Minimum an Aufwendungen besteht. Mehrere Institute des AKR haben es sich zum Ziel gesetzt, ein allgemein belastbares Modell zur Ermittlung derartiger Minima zu entwickeln, welches sowohl für geogene wie auch anthropogene Rohstoffe sinnvolle Ergebnisse liefert.

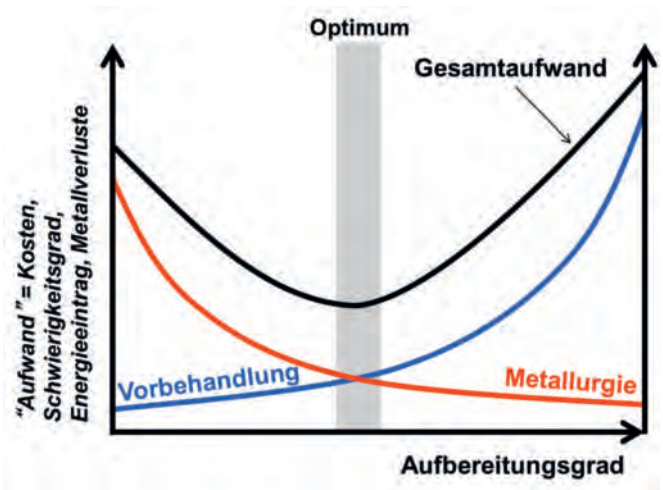


Abb. 10: Metallurgischer Aufwand im Verhältnis zur Aufbereitungstiefe

Abbildung 11 veranschaulicht, wie der durch die Vereinssatzung verankerte Beirat konstituiert ist. Jedes Mitglied verfügt über das Recht, einen Industrievertreter für die Teilnahme am Beirat zu benennen.

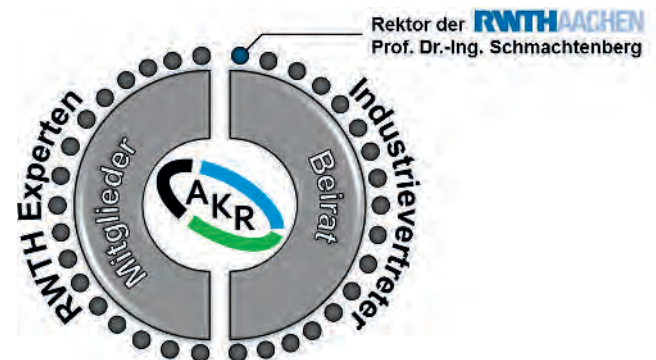


Abb. 11: Organisation des AKR

Der Beirat tritt in der Regel zweimal jährlich zusammen, um sich mit den Mitgliedern bzw. Institutsleitern über laufende Projekte auszutauschen und neue Projektvorhaben auszuloten. Der Beirat nimmt somit direkten Einfluss auf die Ausrichtung der Grundlagen- und insbesondere der angewandten Forschung auf dem Gebiet der Ressourcentechnologie in Aachen. Die Industrievertreter sind von den Mitgliedern so ausgewählt, dass die Forschungs- und Entwicklungskompetenzen der Aachener Experten durch die von den Vertretern repräsentierten Industrieunternehmen vollständig abgedeckt werden. Auf diese Weise wird nicht nur das Know-How der Wissenschaftler, sondern auch das der kooperierenden Unternehmer im AKR gebündelt. Als höchster Entscheidungsträger und Rektor der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, besitzt Herr Prof. Dr.-Ing. Ernst Schmachtenberg einen Sondersitz im Beirat.

Zusammenfassung und Ausblick

Das AKR sieht seine Aufgabe in der Förderung der interdisziplinären Grundlagen- und angewandten Forschung über die umweltverträgliche und nachhaltige Nutzung von natürlichen und anthropogenen Ressourcen. Die Stärke der Vereinsinstitution liegt hierbei in der Integration bereits bestehender Netzwerke aus universitären und privaten Forschungseinrichtungen sowie Industrieunternehmen. Die Aufgaben des Vereins werden in enger Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen University und ihren angegliederten Forschungs-Clustern verfolgt. Das Hauptziel des gemeinnützigen Vereins ist es, die Umsetzung dieser wissenschaftlich gewonnenen Erkenntnisse in die industrielle Praxis, insbesondere in den Bereichen der Aufbereitung, Extraktion, Weiterverarbeitung, Anwendung und Rückgewinnung von metallischen und nichtmetallischen Wert- und Werkstoffen, zu erreichen. Des Weiteren wird über entsprechende Publikationen der Wissensstand auf dem Gebiet der Ressourcentechnologie verbreitet.

Die Aachener Experten sind auf dem Gebiet der Ressourcentechnologie international und interdisziplinär aufgestellt und verfügen über ein großes Repertoire an anwendungsbezogenen Lösungsansätzen mit hohem Neuerungscharakter und Demonstrationswert. Dadurch werden Stellschrauben der ressourcentechnologischen Prozesse bzw. Vorgänge aufgezeigt, für die noch weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht. Das Themenspektrum reicht da-

bei von der Georessourcenforschung, neuartigen Ansätzen im Bereich der Bergbautechnik, sensorgestützter Sortierung von Erzen und Sekundärrohstoffen über metallurgische Prozess- und Ofentechnik mit ihren Einsatzmöglichkeiten für regenerative Kohlenstoffträger bis hin zu anwendungsspezifischen Rohstofffragen der Werkstofftechnik und der abschließenden Systemintegration durch Prozessleittechnik.

Sie möchten mehr über das Studium, die Promotion oder die Forschungsaktivitäten der Fachgruppe MuW an der RWTH Aachen erfahren? Dann besuchen Sie uns im Internet unter: www.materials4u.de oder kontaktieren Sie uns gerne direkt!

Kontakt:
Nadine Loose
ReferentMuW@rwth-aachen.de
0241-8098078

Quellen: www.rwth-aachen.de | Forschungsbericht der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik 2010/2011 | PR der Fachgruppe MuW | IME/AKR e. V. (Friedrich, B.; Gisbertz, K.)

Technische Universität Dresden

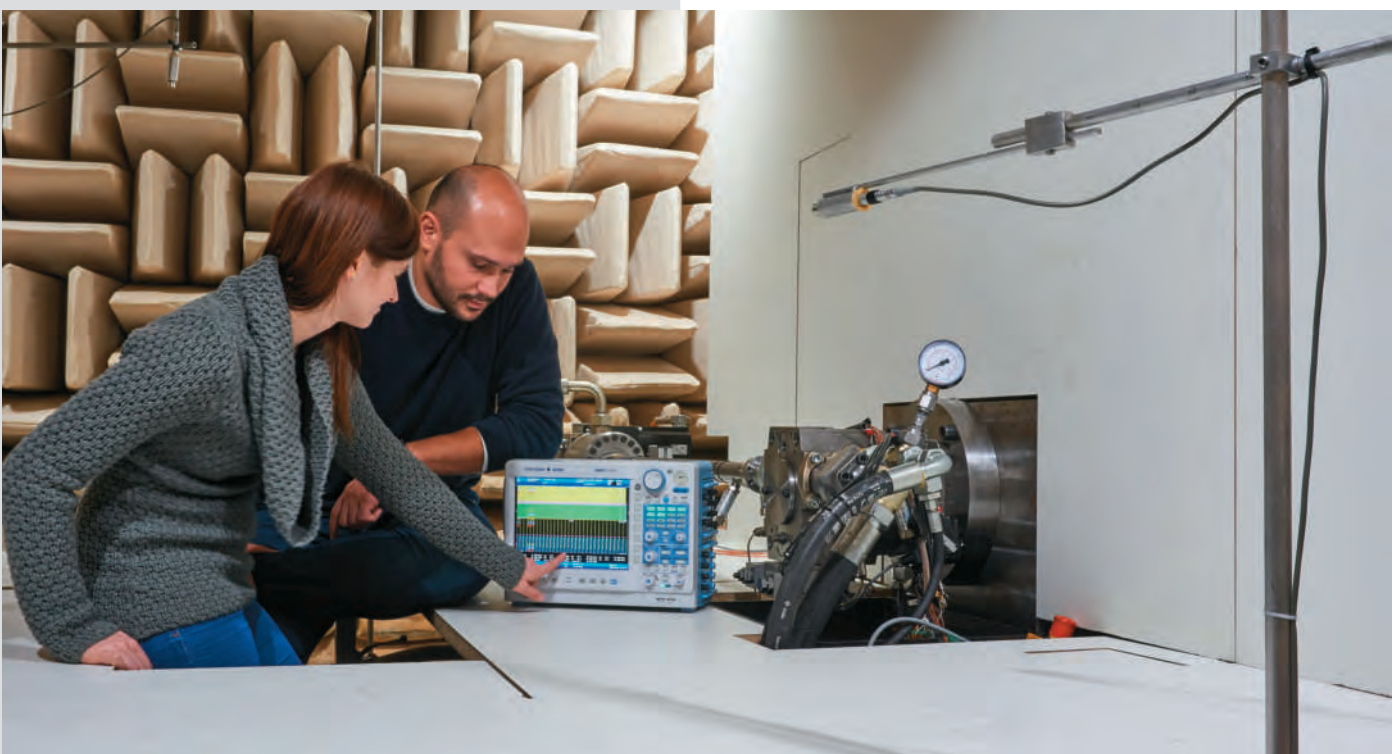
„Mit Hochdruck zu innovativen Lösungen“

Fluidmechatronische Komponenten und Systeme bilden das antriebstechnische Rückgrat vielerlei Produktions-, Förder- und Transportmaschinen. Ob in Kunststoffmaschinen, in Pressen, in Walzwerken, in mobilen Arbeitsmaschinen, Fahrzeugen, Schiffen oder Flugzeugen – die Reihe der Anwendungen ließe sich nahezu endlos weiterführen. Fluidtechnikunternehmen aus Deutschland sind in der Branche technologisch und wirtschaftlich weltweit führend. Damit verbunden sind überdurchschnittlich hohe Wachstumsraten – gut ausgebildete Nachwuchsingenieurinnen

FD FLUID-MECHATRONISCHE
SYSTEMTECHNIK
DRESDEN

Lehrstuhl für Fluid-Mechatronische
Systemtechnik Dresden
Prof. Dr.-Ing. J. Weber
Institutsdirektor

und -ingenieure werden händierend gesucht. Der Lehrstuhl für Fluid-Mechatronische Systemtechnik, ansässig am Institut für Mechatronischen Maschinenbau unter dem Dach der Fakultät Maschinenwesen Dresden, hat sich auf die Qualifizierung von Studierenden und Graduierten sowie die Forschung im Bereich der Fluidtechnik spezialisiert. Mit dem langjährigen Aufbau von Expertise und den umfangreich vorhandenen Versuchsflächen bietet der Lehrstuhl ein erstklassiges Umfeld für hochwertige Ausbildung und Forschung im internationalen Kontext.



Akustikmessung an einer Hydraulikpumpe durch Wissenschaftler*innen des LFD

Fluidmechanik an der TU Dresden

Die Professur für Fluid-Mechatronische Systemtechnik repräsentiert Forschung und Lehre im Bereich der Fluidmechanik – unter diesem Begriff lässt sich die hydraulische und pneumatische Antriebs-, Steuerungs- und Regelungstechnik zusammenfassen – an der TU Dresden. Als wichtiger und anerkannter Forschungsstandort leistet sie einen wertvollen Beitrag zur Ausbildung von Nachwuchskräften in diesem Fachgebiet. Seit 2010 wird der Lehrstuhl von Professor Dr.-Ing. Jürgen Weber geleitet, der gleichzeitig Direktor des übergeordneten Instituts für Mechatronischen Maschinenbau Dresden ist.

Die Professur bietet Studierenden eine umfassende Ausbildung in den Grundlagen sowie in wichtigen Anwendungsgebieten der Fluidmechanik. Praxisnähe und Praxisrelevanz des Lehrstoffs werden durch die Einbindung von Firmenvertretern in Teile der Lehre sichergestellt. Die komplexen Zusammenhänge, die sich aus dem fachgebietsübergreifenden Charakter der Fluidmechanik ergeben, stellen den wissenschaftlichen Nachwuchs bei Studien- und Diplomarbeiten sowie Dissertationen vor immer neue interessante Aufgaben und bieten die Chance zu einer breit gefächerten, wissenschaftlich-technischen Ausbildung mit exzellenten Berufschancen.

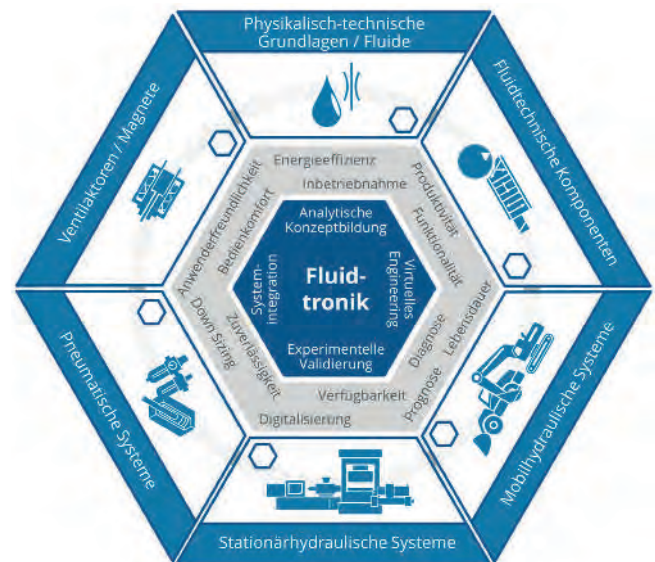
Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls

Die Forschungsschwerpunkte am Lehrstuhl sind eng miteinander verzahnt. Sie unterstützen zum einen aktuelle Themen der industriellen Entwicklung, zum anderen gilt die Aufmerksamkeit wichtigen Themen der Grundlagenforschung.

Grundsätzlich lässt sich das Vorgehen bei allen am Lehrstuhl durchgeführten Arbeiten in vier Methoden unterteilen, die nicht selten gemeinsam zur Erreichung der Zielstellungen angewendet werden. Dies sind:

- Analytische Konzeption,
- virtuelles Engineering,
- Systemintegration und
- experimentelle Validierung von fluidmechatronischen Komponenten und Systemen.

Jedes Vorhaben beginnt mit einer analytischen Konzeption. Bei der Umsetzung der Konzeptionen helfen Werkzeuge des virtuellen Engineerings, um ein optimales Ergebnis zu erzielen. Zur Anwendung kommen Feldsimulationsmethoden wie beispielsweise CFD (Computational Fluid Dynamics) und FEM (Finite Elemente Methode) sowie Netzwerksimulationen. Unter der Methode der Systemintegration wird am Lehrstuhl die domänen-übergreifende Zusammenführung von fluidtechnischen, mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Teilsystemen zu komplexen Strukturen verstanden. Auch die Entwicklung von anwendungsspezifischer Steuerungssoftware ist Bestandteil der Methode und in mechatronischen Strukturen wie fluidtechnischen Systemen mittlerweile unverzichtbar. Schlussendlich werden die gesamten mit den vorangegangenen Methoden entwickelten Konzepte, Modelle und berechneten Ergebnisse exper-



Forschungsschwerpunkte am Lehrstuhl für Fluid-Mechatronische Systemtechnik (Fluidtronik)

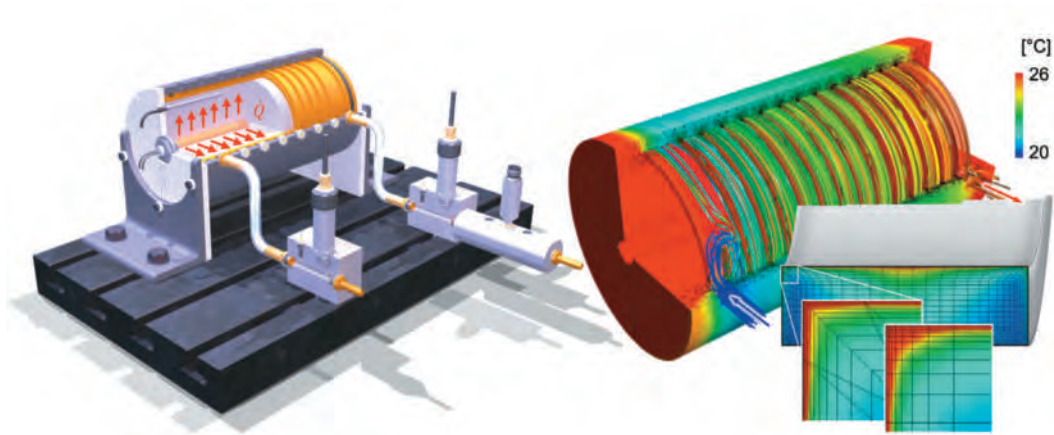
imentell validiert, um die Richtigkeit der Annahmen, Algorithmen und Berechnungsmethoden zu bestätigen.

Mit Hilfe der vier Methoden werden am Lehrstuhl sechs verschiedenen Forschungsschwerpunkte adressiert: Grundlagen/ Fluide, fluidtechnische Komponenten, mobilhydraulische Systeme, stationärhydraulische Systeme, pneumatische Systeme und Ventilaktoren/Magnetik. Die Zielstellungen in all diesen Schwerpunkten ähneln sich – ob bei Komponenten oder bei Systemen – und lassen sich zumeist mit Schlagwörtern wie Verbesserung der Energieeffizienz, Steigerung der Produktivität, Erhöhung der Anwenderfreundlichkeit und Verfügbarkeit, etc. zusammenfassen. Neue Trends wie beispielsweise das Down Sizing, die Digitalisierung oder die automatisierte Inbetriebnahme von Komponenten und Anlagen haben ebenfalls Einfluss auf die Forschungstätigkeiten des Lehrstuhls.

Experimentelle Ausstattung am IFD

Bei den Forschungsarbeiten und in der Lehre ist der Bezug zur Praxis äußerst wichtig. Deshalb verfügt der Lehrstuhl über eine breit gefächerte experimentelle Ausstattung auf über 600 m² Versuchsfläche. Eine umfangreiche Ausrüstung an Sensor- und Messtechnik ermöglicht eine große Bandbreite von Untersuchungen. Dies reicht von Komponentenuntersuchungen wie beispielsweise der Visualisierung von Innenströmungen, der Bestimmung der Geräuschabstrahlung in genormten Schallmessräumen, der Ermittlung der Energieeffizienz sowie Lebensdauerversuchen über Aufbauten zur Eigenschaftsanalyse von Hydraulikflüssigkeiten bis hin zu Systemuntersuchungen hinsichtlich Dynamik, Stabilität, Energieeffizienz, etc.

Auch Lehrversuchsstände, an denen Lehrpraktika durchgeführt werden, sind vorhanden und geben den Studierenden einen Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten der Fluidtechnik.



Forschungsschwerpunkt „Fluid-technische Komponenten“: Strömungs- und Temperatursimulation eines Motorspindelkühlsystems mithilfe einer FSI-Simulation

Arbeiten am Lehrstuhl

Absolventinnen und Absolventen bietet der Lehrstuhl die Möglichkeit, sich im Rahmen einer Stelle als wissenschaftlicher Mitarbeiter/wissenschaftliche Mitarbeiterin auf dem Weg zur Promotion sowohl methodisch als auch fachlich zu vertiefen und weiterzuentwickeln. Mit Blick auf den interdisziplinären Charakter der Fluidmechanik sind Bewerbungen von Absolventinnen und Absolventen des Maschinenbaus, der Mechatronik und der Elektrotechnik herzlich willkommen.

Jedem wissenschaftlich Mitarbeitenden des Lehrstuhls ist eine Forschungsaufgabe zugeordnet, welche hauptamtlich bearbeitet wird und deren Arbeitsergebnisse in Arbeitskreisen, Berichten und auf Tagungen vorgestellt werden. Dies gibt den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Möglichkeit, Erfahrungen im Umgang mit qualifizierter und systematischer Projektarbeit zu sammeln. Sie lernen zudem, ihre Arbeitsergebnisse anschaulich und für die fachkompetenten Zuhörerinnen und Zuhörer nachvollziehbar zu präsen-

tieren. Eine enge Zusammenarbeit mit Firmen, die Produkte der Fluidtechnik herstellen oder anwenden, hat sich bei der Bearbeitung der Forschungsaufgaben etabliert. Dadurch werden Kontakte zwischen den Projektbearbeiterinnen und -bearbeitern sowie den Führungskräften aus Forschung und Entwicklung der beteiligten Firmen geknüpft. Neben den Aufgaben in Wissenschaft und Forschung übernehmen die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aber auch Aufgaben im Bereich der Lehre, beispielsweise die Durchführung von Übungen und Praktika und die Betreuung von Diplom-, Beleg-, und Studienarbeiten.

Im Rahmen des Studiums besteht die Möglichkeit, als studentische Hilfskraft an aktuellen Forschungsthemen mitzuarbeiten und einen unmittelbaren Einblick in die Welt der Fluidtechnik zu erlangen.

Bei Interesse freuen wir uns auf Ihre Anfragen und heißen Sie herzlich willkommen in der Welt der großen und kleinen fluidtechnischen Antriebe!

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Professur für Fluid-Mechatronische Systemtechnik (2017)





**INGENIEURINNEN
ENTWICKELN
VISIONEN
FÜR EINE
MENSCHLICHE
ZUKUNFT**

**HANNOVER 5.0
DIB JAHRESTAGUNG
23. – 25.11.2018**

- + Zukunft der Mobilität
- + Zukunft der Energie
- + Zukunft der Daten
- + Zukunft der Wahrheit
- + Wir machen uns fit für die Zukunft

Spannende Vorträge und Workshops, Möglichkeiten zur Begegnung und Entspannung sowie ein individuelles Programm für Mädchen und Studentinnen.



deutscher Ingenieurinnenbund e.V.

Anmeldung & Information auf www.dibev.de | Detaillierte Informationen zum Programm ab August 2018.

dib, Hannover, Ungelad.



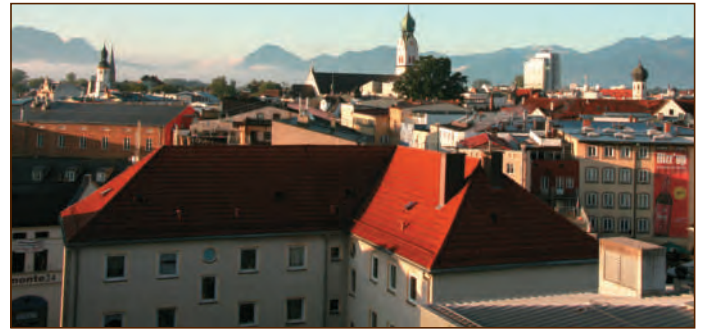
Holz und mehr ...

Technische Hochschule Rosenheim

Studieren, wo andere Urlaub machen –
Studieren in Rosenheim

Als wirtschaftliches, kulturelles und soziales Zentrum der Region mit knapp 70.000 Einwohnern besitzt Rosenheim nicht nur eine hohe Lebensqualität, es liegt auch noch in einer der schönsten Landschaften Deutschlands mit einem hohen Freizeitwert.

Als wichtigste Bildungseinrichtung Südostbayerns verbindet die **Technische Hochschule Rosenheim** ein regionales Profil mit internationalem Renommee. Enge Kontakte zu zahlreichen Unternehmen in einer der wirtschaftlich stärksten Regionen Deutschlands ermöglichen ein praxisorientiertes Studium, in dem die rund 6.000 Studierenden an drei Standorten Kompetenzen für die spätere Karriere erwerben. Eine familiäre Atmosphäre, persönliche Betreuung und der intensive Kontakt zwischen Studierenden und Lehrenden schaffen, ebenso wie die moderne Infrastruktur auf dem Campus, optimale Studienbedingungen.



Rosenheim mit Alpenpanorama

Zentrale Studienberatung
studienberatung@fh-rosenheim.de
Technische Hochschule Rosenheim
Hochschulstraße 1, 83024 Rosenheim
Telefon +49 8031 805-0, Fax +49 8031 805-105
www.fh-rosenheim.de

Fakultät Holztechnik und Bau:
Internationales Renommee in der Holzbranche

Leuchtturm der internationalen Reputation der Hochschule Rosenheim ist die Traditionsfakultät **Holztechnik und Bau** als europaweit führende akademische Ausbildungseinrichtung im Holzbereich. Das Netzwerk der Rosenheimer Holztechnik ist über die ganze Welt gespannt und international prägend für die Branche.

Holz ist ein Material, das berührt: Warm, natürlich gewachsen, unverwechselbar mit Ecken und Kanten – Holz spricht viele Menschen emotional an und vermittelt Wohlbefinden. Als heimischer nachwachsender Rohstoff schont Holz die endlichen Ressourcen der Erde und ist die Basis CO₂-neutraler Anwendungen und Produkte.



Campus Technische Hochschule Rosenheim, Fakultät Holztechnik und Bau



Studieren im Freizeitparadies Chiemgau - Studenten genießen den Sonnenaufgang über Bayerns größtem See

In den drei technischen Bachelorstudiengängen **Holztechnik, Holzbau und Ausbau** sowie **Innenausbau** spielt der faszinierende Werkstoff Holz eine zentrale Rolle, vom Rohstoff über das Produkt bis hin zum gestalteten Raum und Bauwerk. Ergänzt wird das deutschsprachige Angebot durch den international ausgerichteten **Masterstudiengang Holztechnik**. Alle vier Studiengänge zeichnen sich durch ihre Praxisnähe und die enge industrielle Vernetzung im In- und Ausland aus. Es bestehen zahlreiche Partnerschaften mit anderen holzwirtschaftlich ausgerichteten Hochschulen und Universitäten weltweit. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit wird mit den Fachbereichen Innenarchitektur/Architektur und Betriebswirtschaft gepflegt. Die zusätzliche Einführung eines allgemeinen Bauingenieursstudiums ist in Vorbereitung.

Alleinstellungsmerkmal der Fakultät Holztechnik und Bau ist deren umfangreiche Ausstattung mit modernsten **Laboren und Werkstätten** sowie Versuchseinrichtungen zur Baustoff- und Bauteilprüfung. Auf über 4000 m² Fläche können nahezu alle Bereiche der Holzbearbeitung, Holzwerkstoffherstellung,

der industriellen Produktion und handwerklichen Verarbeitung in der Lehre und den begleitenden Praktika anschaulich und praxisnah vermittelt werden.

Für **Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten** unterschiedlichster Schwerpunkte bieten die Labore eine hervorragende Basis. Neue holz- und bio-basierte Werkstoffe, innovative Verbindungstechnologien für den Ingenieurholzbau, Bemessung und Fügung im Leichtbau, die Zukunft der industriellen Produktion / Industrie 4.0, die Entwicklung vorgefertigter (Innen-) Raumelemente und Module für rationelle Bauabläufe in Neubau und Bestand sowie vielfältige bauphysikalische Untersuchungen/Simulationen und gebäudetechnische Entwicklungen sind Beispiele für die Bandbreite der Forschungsaktivitäten der Fakultät, Ihrer Mitarbeiter und Studierenden. Der geplante Neubau eines Labor- und Technologiegebäudes am Campus sowie die Ernennung zur „Technischen Hochschule“ belegen die Bedeutung und zukunftsfähige Weiterentwicklung der Hochschule Rosenheim.



Labore und Projekte



Profil der drei Studiengänge im Holzbereich

Trotz des gemeinsamen Nenners Holz haben die drei Studiengänge klar unterschiedliche Profile.

Holztechnik

<https://www.fh-rosenheim.de/technik/holz-energie-bau/holztechnik-bachelor/>

Der Rosenheimer Traditionsstudiengang blickt auf eine über 90jährige Geschichte zurück. In der Holztechnik geht es im Wesentlichen um die industrielle Holzbe- und -verarbeitung, von der Produktentwicklung bis zum Fertigungsprozess, vom Holzwerkstoff bis zum Möbel. Werkstoffe, Konstruktion und Entwicklung; Fertigungstechnik und -optimierung; Maschinenteknik und Automatisierung; Produktionsorganisation und Betriebswirtschaft sind die vier Kernbereiche des Studiums, das Berührungspunkte zum Maschinenbau besitzt.

Branchen:

Holzverarbeitung, Holzwerkstoff- und Möbelindustrie, Energieerzeugung, Maschinen- und Anlagenbau, Zulieferindustrie für Automobil-, Flugzeug- und Schiffsbau, meist in international agierenden Unternehmen.

Holzbau und Ausbau

<https://www.fh-rosenheim.de/technik/holz-energie-bau/holzbau-und-ausbau-bachelor/>

Seit über 20 Jahren steht der Studiengang für die Ausbildung von Spezialisten für den Holzbau.

Die Entwicklung von Holzbausystemen und -produkten, die Planung, Fertigung und Montage von Gebäuden und Ingenieurbauwerken aus Holz sowie deren statische und bauphysikalische Bemessung sind Schwerpunkte des Studiums. Die Organisation der industriellen Ferti-

gungsprozesse für die Holzbauprodukte und -elemente sowie das Management von Betrieb und Baustelle sind weitere wesentliche Inhalte.

Branchen:

Holzbearbeitung, Baustoffindustrie, Zimmereien und Fertighausindustrie, Ingenieurholzbau, Bauunternehmen und Bauindustrie im Hochbau (Rohbau), Ingenieur- und Planungsbüros, Baubehörden, Institute

Innenausbau

<https://www.fh-rosenheim.de/technik/holz-energie-bau/innenausbau-bachelor/>

Im jüngsten der drei Studiengänge wird der „Bauingenieur für den Ausbau“ ausgebildet. Der Studiengang umfasst den gesamten Innenausbau, von der Lösungsentwicklung bis zur Umsetzung im Objekt. Inhalte sind das Ausbausystem (Entwurf, Raumplanung und Konstruktion), dessen Erstellung (Betriebs-, Fertigungs- und Prozessorganisation) und Umsetzung (Projektmanagement für Betrieb und Baustelle) sowie das Gebäude mit seinen bauphysikalischen (Brandschutz, Schallschutz und Akustik) und technischen (Haustechnik und Gebäudeautomation) Anforderungen. Die Studierenden werden auf das Führen eines eigenen Unternehmens in der Innenausbau-Branche (z. B. Unternehmensnachfolge) vorbereitet.

Branchen:

Baustoff- und Zulieferindustrie für den Ausbau, Ausbausysteme, Innenausbau- und Trockenbaubetriebe, Messe- und Laden- und Yachtausbau, Bauunternehmen und Bauindustrie im Hochbau (technischer / gestalterischer Ausbau), Ingenieur- und Planungsbüros, Baubehörden, Institute



Abschlusssemester der drei Studiengänge – die „Hutträger“

Studieren mit Tradition – die „Rosenheimer Holzer“

Die Rosenheimer Holzer sind eine Gemeinschaft mit Alumni weltweit, die über die reinen Studieninhalte hinaus eng verbunden sind. Dies zeigt sich in vielen Traditionen, die an der Fakultät gepflegt werden, wie zum Beispiel im „Holzer-Rundgang“ durch die Hochschule, in einem festlichen Abschlussball und nicht zuletzt in der „Hutträger-Tradition“ des Abschlussessemesters. Die Fakultät freut sich über einen vergleichsweise hohen Anteil an weiblichen Studierenden und hofft, auch in Zukunft viele Jungingenieurinnen für die „Holzfamilie“ begeistern zu können.

Studierende an der Fakultät Holztechnik und Bau sollten Freude am Werkstoff Holz und eine Affinität für technische Zusammenhänge und Abläufe mitbringen. Management- und Führungsthemen sowie betriebswirtschaftliche und organisatorische Fächer runden alle drei Studiengänge ab. Das generalistische Ingenieurstudium mit seiner breiten organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Ausbildung eröffnet nach Studienabschluss eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten innerhalb wie außerhalb der Holzbranche. Projektarbeiten, häufig mit einem Industriepartner, ein Praxissemester, Exkursionen und Betriebsbesichtigungen ergänzen die theoretische Lehre. Studierende erhalten Zugang zu einem internationalen Netzwerk, das z.B. bei der Praktikumssuche oder beim Berufsstart unterstützt. Die Berufsaussichten sind sowohl für Einsteiger wie auch für Ehemalige, die bereits länger im Berufsleben stehen, exzellent.



„Holzerband“ auf der Sommerfeier der Studierenden der Fakultät Holztechnik und Bau

Die **Tätigkeitsfelder** für Absolventinnen und Absolventen als Ingenieure der Holztechnik, der Holzbaus und des Innenausbaus sind ähnlich, Produktgruppen und Branchen aber meist unterschiedlich. Typische Einsatzbereiche, mit Schwerpunkten je nach Studiengang und persönlichem Interesse, sind:

Arbeitsvorbereitung, Anwendungstechnik, Materialwirtschaft und Logistik, Fertigungsplanung und Verfahrensentwicklung, Projektierung von Anlagen und Maschinen, Produktentwicklung und Konstruktion, Qualitätsmanagement, Forschung und Entwicklung, Produktionsleitung, Technische Leitung, Betriebsleitung, Unternehmensführung, Produktmanagement, Technisches Marketing und Vertrieb, Consulting, IT-Service, Schulung und Ausbildung sowie bei den baunäheren Studiengängen auch Bauleitung und Baustellenorganisation, Montageleitung, statische und bauphysikalische Bemessung und Nachweisführung, Entwurf und Gestaltung von Gebäuden, Räumen und Produkten, öffentliche Verwaltung/Bauämter, Kunden- und Architektenberater.

Weitere Infos

Zulassungsvoraussetzung ist die Fachhochschulreife oder die fachgebundene / allgemeine Hochschulreife. Alternativ kann die Zulassungsvoraussetzung auch über den Meisterbrief oder der Abschluss einer mindestens zweijährigen Berufsausbildung und mindestens dreijährige Berufspraxis in einem zum angestrebten Studiengang fachlich verwandten Bereich erfolgen.

Für ein erfolgreiches Studium hilfreich, aber keine Voraussetzung, sind praktische Vorerfahrungen, etwa durch ein Praktikum oder die Berufsausbildung in der Holzbe- oder -verarbeitung (z.B. Schreiner, Zimmermann), im Aus- und Trockenbau, dem Metallbau, als Bauzeichner oder in verwandten Bereichen.

Bewerben

- Studienbeginn: jeweils zum Wintersemester
- Bewerbungszeitraum: vom 1. Mai bis zum 15. Juli
- Bewerbungsmodus: online unter www.fh-rosenheim.de

Weitere Informationen zur Bewerbung:

Studienamt

+ 49 8031 805-155/156, studienamt@fh-rosenheim.de

www.fh-rosenheim.de/studienbewerber.html

EGGER – Mehr aus Holz | Deutschland

Wir machen mehr aus Holz

Die gemeinsame Arbeit von 9.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an 18 Standorten weltweit macht uns zu einem führenden Unternehmen in der Holzwerkstoffbranche.

Ein Familienunternehmen besonderer Prägung

„EGGER hat seit seiner Gründung 1961 bis heute die Entwicklung von einem kleinen Tiroler Familienunternehmen zu einer internationalen Unternehmensfamilie durchlaufen. Maßgeblich zu dieser erfolgreichen Entwicklung beigetragen haben unsere Verwurzelung in traditionelle Werte auf der einen Seite und unternehmerischer Mut und Weitblick auf der anderen Seite. Heute ist EGGER einer der bedeutendsten Holzwerkstoffhersteller weltweit mit 18 produzierenden Standorten in 8 Ländern. Wir wachsen kontinuierlich, ohne dabei unsere Tradition aus den Augen zu verlieren. Die zentralen Unternehmenswerte Qualität, Menschlichkeit und Perspektive bilden dabei die Basis für unsere erfolgreiche Arbeit.“



Die Eigentümer: Michael (links) und Fritz Egger

Was EGGER ausmacht? Wir alle.



EGGER ist eine lebendige, internationale Großfamilie. Hinter diesem Begriff verbergen sich 50 Nationalitäten, in 18 Werken und 26 Vertriebsbüros weltweit. Alle unsere Mitarbeiter, von jung bis alt, legen Hand ans Werk – um die Unternehmensgruppe EGGER entschieden mitzugestalten. Rund 80 Prozent unserer Führungskräfte kommen aus den eigenen Reihen. Bei EGGER zu arbeiten heißt, sich ständig weiterzuentwickeln. Im jährlichen Mitarbeitergespräch definieren wir, in welche Richtung die Zukunft unserer Mitarbeiter gehen soll und legen entsprechende Entwicklungsmaßnahmen fest.

Umwelt und Nachhaltigkeit



Wir halten den Abfall so gering wie möglich und wandeln biogene Brennstoffe in unseren Biomassekraftwerken zu Wärme und Ökostrom um, setzen uns für die nachhaltige Nutzung unserer Rohstoffe

ein, arbeiten mit ressourcenschonenden Verarbeitungstechnologien und nutzen recyceltes Holz für die Produktion neuer Produkte.



EGGER – Mehr aus Holz | Deutschland
 Brilon, Gifhorn, Marienmünster, Bevern, Bünde:
 Marko Kieschnik, T 02961 770 22149
 Wismar: Manuela Treschuk, T 0384130121144
www.egger.com/standorte

Innovative Produkte

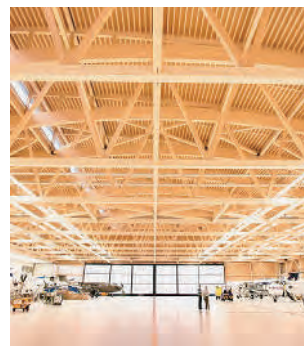
Leben und Arbeiten mit Holz ist unsere Berufung. Unter der Dachmarke EGGER vereinen wir ein umfangreiches Produktspektrum, das sich in vielen Bereichen des privaten und öffentlichen Lebens wiederfindet: die Arbeitsplatte in der Küche, das Schnittholz in der Dachkonstruktion oder der rutschfeste Laminatfußboden im Kinderzimmer.



Ausstellung „Garten der Ideen“ im Deutschen Pavillon auf der Expo Milano 2015 (Italien)

Möbel- und Innenausbau

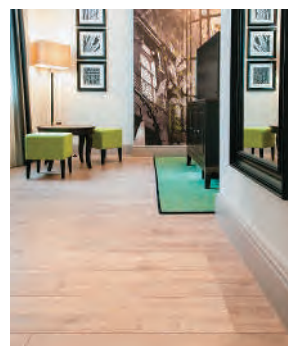
Für Verarbeiter führen wir Rohspanplatten, Dünnschanplatten, MDF-Platten, HDF-Platten, Lackplatten, Leichtbauplatten, melaminharzbeschichtete Platten, Schichtstoffe, Möbelfertigteile, Arbeitsplatten, Frontelemente, Fensterbänke, Schichtstoffverbundplatten und Kompaktplatten.



Flugzeugmontagehalle
 Pilatus AG, Stans (Schweiz)

Holzbau

Wer ökologisch mit Holz bauen will, findet bei uns ein breites Angebot an OSB-Platten, diffusionsoffenen und feuchtebeständigen Holzfasernplatten und Schnittholz. Mit unseren umweltfreundlichen Materialien für den konstruktiven Holzbau ermöglichen wir auch für anspruchsvolle Projekte ausgezeichnete individuelle Lösungen von hoher Qualität.



Hotel Indigo, London (Großbritannien)

Fußböden

Richtig wohnlich wird es mit unseren Fußböden. Ob in klassischen Dielen oder mit innovativen Dekoren und Strukturen – mit hochwertigen Laminatfußböden schaffen wir stets ein angenehmes Raumklima.

Wir machen mehr aus Holz.

Alle Infos unter
www.egger.com/jobs

Wir sind EGGER,

ein international erfolgreicher Produzent und Anbieter von Holzwerkstoffen. Die gemeinsame Arbeit von 9.200 Mitarbeitern weltweit macht uns zu einem führenden Unternehmen der Branche.

Unsere Geschäftsfelder umfassen Möbel & Innenausbau, Holzbau und Fußböden. Die Arbeitsplatte in der Küche, Schnittholz in der Dachkonstruktion oder der rutschfeste Laminatboden im Kinderzimmer – an unseren 18 Standorten weltweit machen wir täglich mehr aus Holz.

Als Familienunternehmen entwickeln wir uns ständig weiter. Etwas ist über die Jahre aber immer gleich geblieben: Unsere Liebe zum Werkstoff Holz und unsere Freude an der Perfektion.

Jetzt kennenlernen unter:



facebook.com/eggergroup



instagram.com/eggergroup



linkedin.com/company/eggergroup



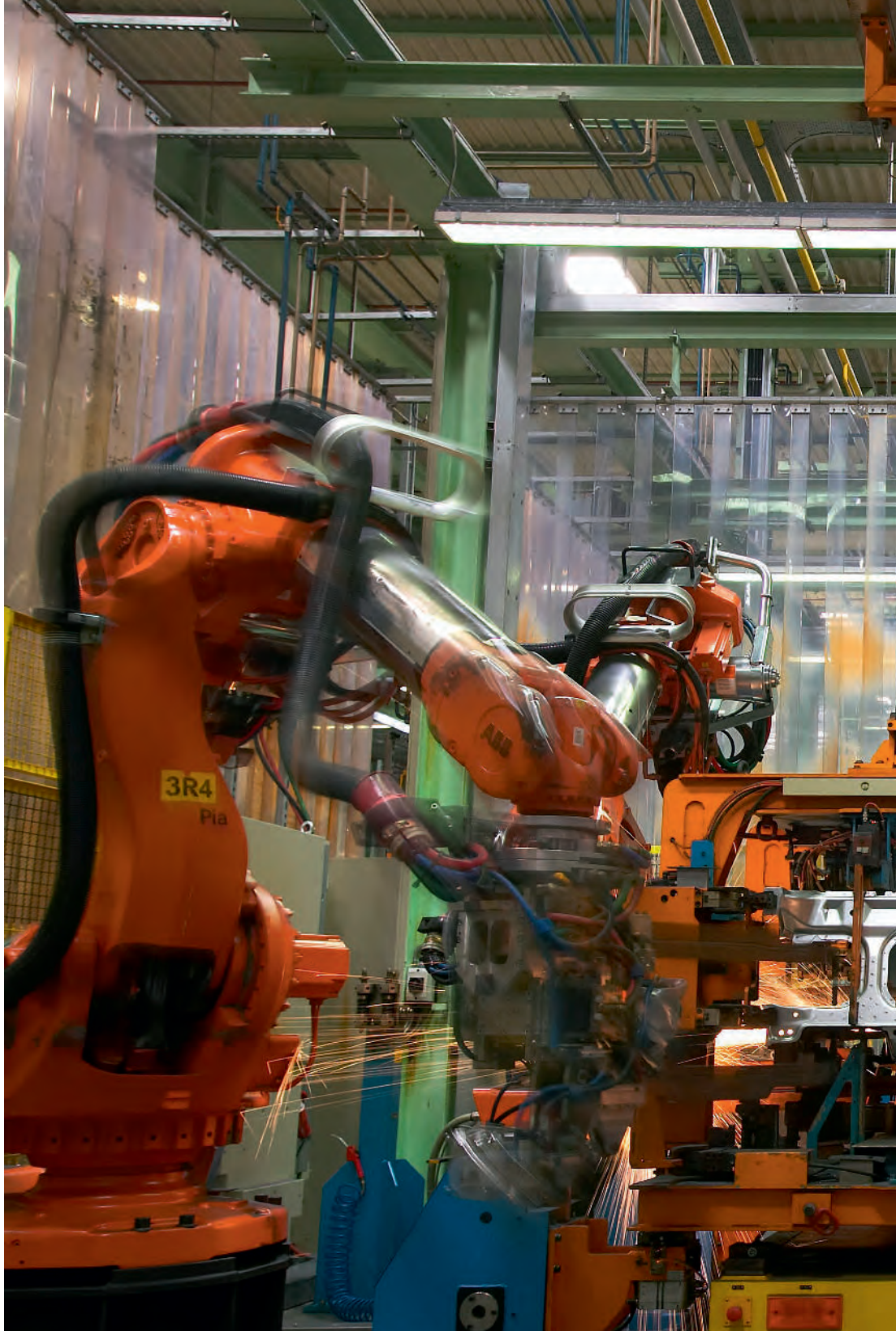
youtube.com/user/eggeronline



MEHR AUS HOLZ.

E EGGER

Elektrotechnik



- **Elektronik:**
Analogtechnik, Digitaltechnik, Mikroelektronik, Elektronische Bauelemente, Leistungselektronik
- **Energietechnik:**
Hochspannungstechnik, Leistungselektronik, Energieerzeugung, Antriebstechnik



Bild: ABB

- **Nachrichtentechnik:**
Technische Informatik, Computertechnik, Übertragungstechnik, Signalverarbeitung, Informationstheorie, Systemtheorie, Kryptologie, Hochfrequenztechnik, Funktechnik, Telematik
- **Automatisierungstechnik:**
Steuerungs- und Regelungstechnik, Kybernetik, Sensorik, Umwelt- und Messtechnik, Netzleittechnik, Robotik

und deren Spezialisierungsrichtungen

BASF Polyurethanes GmbH

Studium, Praktikum, Bachelorarbeit – und Direkteinstieg bei BASF Polyurethanes GmbH in Lemförde – läuft!



„Chemie, die verbindet – damit Ingenieure lieben, die Zukunft zu gestalten.“ Inspiriert von diesem BASF-Werbeslogan habe ich, Melanie Rolfes, mich im Anschluss an mein Studium zur Verfahrensingenieurin (B. Sc.) für einen Direkteinstieg bei der BASF Polyurethanes GmbH in Lemförde entschieden. Dieser Standort ist mit 35 Hektar einer der fünf größten des Konzerns in Europa und setzte im Jahr 2017 2,9 Milliarden Euro um. In Lemförde werden derzeit 1.650 Mitarbeiter beschäftigt – Tendenz steigend. Das Unternehmen ist führend bei Kunststoffspezialitäten.

Was macht die BASF in Lemförde zum Top-Arbeitgeber?

Wir genießen alle Vorteile eines internationalen Konzerns und werden gleichzeitig individuell gefördert. Uns werden ein attraktives Arbeitsumfeld und exzellente Bedingungen geboten, unser Wissen und innovativen Ideen einzubringen, Kompetenzen weiter auszubauen und uns weiterzuentwickeln.

Maßgeschneiderte Weiterbildungsmaßnahmen und individuelle Karriereentwicklung sind dem Unternehmen sehr wichtig. Führungspositionen werden vorzugsweise aus den eigenen Reihen besetzt, was exzellente Karrieremöglichkeiten eröffnet. Durch die Zugehörigkeit zur BASF steht uns Mitarbeitern eine Laufbahn in der ganzen Welt offen.

Doch zurück zum Anfang:

Freudestrahlend erzählte ich meiner Familie und Freunden, dass ich meinen ersten Arbeitsvertrag als Projekt Ingenieurin bei der BASF in Lemförde in meinen Händen hielt. Im Rahmen des Deutschlandsti-

pendiums, einer bundesweiten Initiative zur Förderung von Nachwuchskräften, lernte ich das Unternehmen erstmals kennen.

Anschließend schrieb ich meine Bachelorarbeit zum Thema „Ermittlung einer optimalen und wirtschaftlichen Förderung von hochviskosen Medien“. Hierbei gaben Stoffeigenschaften sowie Beheizungs- und Pumpenenergien Erkenntnisse über die Wirtschaftlichkeit des Prozesses. Das optimale Verhältnis von Volumenstrom, Rohrleitungsdimensionierung, Viskosität und Temperatur für die Anwendung auf Neu- und Bestandsanlagen war das Ergebnis meiner Arbeit und fand bereits in einigen Bereichen Anwendung.

Kurze Zeit später beschloss ich, mich auf eine ausgeschriebene Stelle im Engineering zu bewerben und erhielt eine Zusage.

Zu meinen Hauptaufgaben zählen der Aufbau und die Inbetriebnahme von Technikums- und Pilotanlagen in der Forschung und Entwicklung. Die Abstimmung mit der Instandhaltung, um rechtzeitig und zutreffend Empfehlungen einbinden zu können, führten zu zahlreichen Projektzielen. Vor allem die Flexibilität und Vielfalt der Aufgaben erweitern mein Wissen kontinuierlich weiter und motivieren mich in hohem Maße. Durch die hohe Eigenverantwortung habe ich schnell gelernt Schwierigkeiten ruhig und auf zielgerichtete Art zu meistern.

Für die Zukunft möchte ich meine Fähigkeiten nicht nur unter technischen, sondern auch unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten erweitern. Ich entschied mich, neben dem Beruf ein Studium zur Wirtschaftsingenieurin zu beginnen.

Vor allem die Anzahl, die Größe und die Internationalität der Projekte in Lemförde haben stark zugenommen und die Fähigkeit, schnell auf Anforderungen zu reagieren, trug entscheidend zur Studienwahl bei. Innovative Produktentwicklung, Erschließung neuer Geschäftsfelder oder interne Restrukturierungen lassen sich am besten mittels Projektarbeit umsetzen. In diesem Arbeitsgebiet sehe ich meine Passion und freue mich auf weitere Herausforderungen.

Melanie Rolfes

Hier finden Sie weitere Informationen zur BASF Polyurethanes GmbH, Lemförde: lemfoerde.basf.de

Über BASF Polyurethanes GmbH

Die BASF Polyurethanes GmbH in Lemförde, Teil der BASF-Gruppe, entwickelt, produziert und vertreibt mit einer marktorientierten Ausrichtung Performance Materials und Polyurethan-Grundprodukte. Das Unternehmen erzielte 2017 einen Umsatz von 2,9 Milliarden Euro und beschäftigte am Jahresende 1.635 Mitarbeiter.

Vorwort

Liebe Studierende, Berufseinsteigerinnen und -einsteiger, und liebe Young Professionals!

Viele von Ihnen kennen die Worte der etwas martialisch wirkenden Figur des Graphiker James Montgomery Flagg. Er zeichnete „Uncle Sam“, eine aus dem Bild zeigende Werbeikone, und versah die Skizze mit dem heute unverwechselbaren Satz: „I want you!“. Uncle Sam sollte vor 100 Jahren um mehr Engagement der Bürgerschaft und den Eintritt in die Army der Vereinigten Staaten werben.

Manchmal kommt einem der drängende Aufruf auch heute wieder in den Sinn. Wenn auch in einem ganz anderen Zusammenhang und in Verbindung mit einem abgeänderten Slogan. Heute würde ich schreiben: „We need you!“ Und ich würde das Plakat natürlich nicht auf den Straßen, sondern in den technisch-naturwissenschaftlichen Fakultäten aufhängen. Zudem bliebe offen, wer es ist, der Sie, liebe angehende Ingenieurinnen und Ingenieure braucht: Die Unternehmen? Die Wirtschaft? Der technische Fortschritt? Unser Wohlstand? Die Umwelt? Oder, um es in einem Wort zusammenzufassen, die Gesellschaft in ihrer Gesamtheit? Ja! Fest steht: Ohne Sie, ohne Ihr Können und Wissen und Ihren Einsatz kämen wir zum Stillstand.

Aber es gibt noch einen zweiten wichtigen Unterschied zu den damals hundertausendfach aufgehängten Plakaten: Von Ihnen wird keine Selbstlosigkeit abverlangt, vielmehr profitieren Sie. Die digitale Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft und der Trend zur „all electric society“ führen zu einem steigenden Bedarf an Experten der Elektro- und Informationstechnik. Wie der VDE in Zusammenarbeit mit dem Institut für Wirtschaft in Köln ausgerechnet hat werden in den kommenden zehn Jahren in Deutschland deutlich über 100.000 junge E-Ingenieure mehr benötigt, als hierzulande ausgebildet werden. Ihre Karriereaussichten sind damit glänzend. Im Schnitt dürften Sie nicht mehr als fünf Bewerbungen benötigen, um in den Beruf einsteigen zu können. Keine andere Berufsgruppe kann so zuversichtlich in die berufliche Zukunft blicken wie junge Elektroingenieurinnen und -ingenieure. Trotzdem wäre es natürlich ein Fehler, sich von dieser für Sie positiven Ausgangssituation blenden zu lassen: der Erfolg im Studium und im Beruf beruht vor allem auf Ihrem individuellen Engagement, Wissen und Können.

Sowohl im Studium wie auch im Beruf unterstützt Sie der VDE. Der VDE bietet mehr als 100.000 ehrenamtlichen Experten eine Plattform, um Technologien zu entwickeln, zu standardisieren und anzuwenden, die Menschen helfen. Nebenbei nutzen diese Menschen den VDE, um Kontakte zu knüpfen und sich fachübergreifend für ein besseres Innovationsklima, höchste Sicherheitsstandards, eine hohe Technikakzeptanz in der Bevölkerung sowie eine exzellente Ausbildung einzusetzen. Im VDE YoungNet und den VDE-Hochschulgruppen können Sie bereits im Studium Networking betreiben, sich Rat und Unterstützung holen etwa zu Praktikum oder dem Berufseinstieg. Wichtige Impulse für Lehre und Forschung an den Hochschulen liefern die VDE-Fachgesellschaften für Informations-, Energie-, und Medizintechnik sowie Mikrosystemtechnik, Mikroelektronik und Automation. Sie sind kreative Zentren und bündeln nicht nur das Know-how der Elektro- und Informationstechnik aus Hochschulen und Industrie.

Dank der Ausbildung, all dieser Netzwerke und dem ingenieurwissenschaftlichen Selbstverständnis ist es uns gelungen, Deutschland in vielen Bereichen zu einem hochbegehrten Standort für Technik zu machen. Aber ohne eine neue hochqualifizierte Generation von Elektroingenieurinnen und -ingenieuren und Informationstechnikern und -technikerinnen wird das nicht so bleiben. Deshalb gilt: We need YOU!

Dr. Walter Börmann

Leiter Kommunikation + Public Affairs beim VDE



Dr. Walter Börmann
Leiter VDE Kommunikation + Public Affairs
(Foto: VDE)

Künstliche Intelligenz ist das Zukunftsthema für Unternehmen

Deutschland braucht eine 360°-Innovationsoffensive für Künstliche Intelligenz (KI), um den digitalen Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft erfolgreich vorantreiben zu können und damit den Wirtschaftsstandort zukunftsfähig zu machen. Das hat der VDE Tec Report 2018 ergeben, einer Umfrage des Technologieverbands VDE unter den 1.350 Mitgliedsunternehmen und Hochschulen der Elektro- und Informationstechnik. „Künstliche Intelligenz ist eine Schlüsseltechnologie der Digitalisierung, deren Entwicklung wir auf allen Ebenen vorantreiben müssen“, sagt VDE-CEO Ansgar Hinz. Das betreffe die Forschung & Entwicklung, die Aus- und Weiterbildung und den KI-Einsatz in der Anwendung. Hinz: „Unser Ziel muss es sein, in der KI-Entwicklung mit den Innovationsführern außerhalb Europas auf Augenhöhe zu kommen. Unsere große Chance liegt in der Verbindung von KI und unserem Know-how in der industriellen Produktion, Automatisierung und dem Maschinenbau. Der Schlüssel zum Erfolg: KI in die Anwendung hinein zu bringen und Geschäftsmodelle in die industrielle Nutzungsphase zu implementieren.“ Gerade hier liege die große Chance für den innovativen und dynamischen deutschen Mittelstand.

(Universitäre) Ausbildungsangebote für Künstliche Intelligenz fehlen

Laut den Ergebnissen der Umfrage fordern 73 Prozent der Unternehmen und Hochschulen, die universitäre Ausbildung im Bereich der Künstlichen Intelligenz an die Notwendigkeiten anzupassen und neu zu strukturieren. Bisher seien spezialisierte Lehr- und Ausbildungsangebote in diesem Wissensgebiet Mangelware, betont Hinz. 60 Prozent der Unternehmen und Hochschulen empfehlen, Start-ups mit KI-Schwerpunkt zu fördern. Dafür bieten sich zum Beispiel Plattformen wie die Digital Hub Initiative der Bundesregierung oder der High-Tech Gründerfonds an. Den Einsatz Künstlicher Intelligenz in Branchen wie Automobil, Maschinenbau oder E-Technik zu unter-

stützen, fordern 57 Prozent der Befragten. Neue Forschungsprogramme des Bundes mit einer KI-Spezialisierung wünschen sich 54 Prozent der Unternehmen und Hochschulen. Der Abbau ethischer Bedenken und rechtlicher Hürden hat dagegen nur für 30 Prozent Priorität.

Asien überholt die USA bei der digitalen Transformation

Der digitale Wandel kann die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland stärken. Davon sind laut VDE Tec Report zwar 71 Prozent der befragten VDE-Mitgliedsunternehmen überzeugt. Gleichzeitig warnen aber 78 Prozent: Deutschland muss darauf achten, dass es angesichts der US-Dominanz bei Software und Internet-Plattformen im Innovationswettbewerb seine Zukunft nicht bereits hinter sich hat. Im Vergleich der drei großen Wirtschaftsräume ist Europa aus Sicht der Befragten bei der digitalen Transformation das Schlusslicht. Nur 7 Prozent trauen Europa eine Vorreiterrolle bei der Digitalisierung zu. 47 Prozent halten dagegen den Entwicklungsstand in Europa für mittelmäßig. Anders Nordamerika: 18 Prozent der Unternehmen und Hochschulen halten Nordamerika für einen Vorreiter der Digitalisierung und 42 Prozent für gut aufgestellt. Spitzenreiter ist Asien: 40 Prozent der Befragten sehen den Kontinent als Vorreiter und 47 Prozent als gut aufgestellt. Damit löst Asien in der aktuellen Umfrage Nordamerika als wichtigsten Vorreiter der Digitalisierung ab.

Fachkräftemangel und fehlendes Budget hemmen die Digitalisierung

Wie in den Vorjahren ist der Fachkräftemangel laut Umfrage die größte Hürde auf dem Weg zur digitalen Transformation. Das sagen 65 Prozent aller Befragten. Neu ist, dass im Jahr 2018 fehlendes Budget mit 43 Prozent auf Platz 2 der Innovationshemmnisse vorgerückt ist. „Die Digitalisierung der internen Geschäftsprozesse und die gleichzeitige Entwicklung neuer, digitaler Geschäftsmodelle ist für viele Unternehmen ein finanzieller Kraftakt“, sagt Hinz. Angesichts der zahlreichen neuen digitalen Fokusthemen wie Data Analytics, Virtual Reality, Künstlicher Intelligenz oder Blockchain und deren vielfältigen Einsatzmöglichkeiten sei es wichtig, die digitale Transformation strategisch anzugehen sowie organisatorisch und personell im Unternehmen zu verankern. Als weitere Hemmnisse nennen die Unternehmen den Datenschutz, mangelndes Know-how in Cyber Security, Defizite in der IKT-Infrastruktur und fehlende Geschäftsmodelle.

Einsatzgebiete für KI

Für Absolventen und Experten im Bereich Künstliche Intelligenz stehen zukünftig viele spannende Einsatzgebiete zur Wahl. So wird erwartet, dass unter anderen folgende Bereiche immer mehr auf KI setzen werden:

- **Smart Home**
- **Medizin**
- **Kommunikation/Service**
- **Industrie (4.0)**

Was das Smart Home angeht, werden bereits jetzt viele Anwendungsgebiete sichtbar. Heizung, Elektrogeräte, Jalousien und Co. sind durch ein zentrales Steuerelement vernetzt und über eine App steuerbar. Auch die Sprachsteuerung ist bereits möglich. In Zukunft werden viele Prozesse automatisiert ablaufen. In der Medizin steht die Entwicklung Künstlicher Intelligenz noch ganz am Anfang. Aber schon jetzt ist klar, dass KI zum Beispiel in der Krebsfrüherkennung viele Vorteile bietet und große Erfolge erzielt. Aber auch bei Operationen und

der Betreuung von Patienten könnte sie eingesetzt werden. Bei der Kommunikation ist besonders der Service betroffen. Hier könnten intelligente Chatbots etwa zur Beratung von Kunden eingesetzt werden. Da im Rahmen der Industrieentwicklung hin zur Industrie 4.0 immer mehr Prozesse digitalisiert werden, bieten sich hier besonders viele Einsatzmöglichkeiten für Künstliche Intelligenz. Viele Abläufe könnten dadurch noch effizienter gestaltet werden.

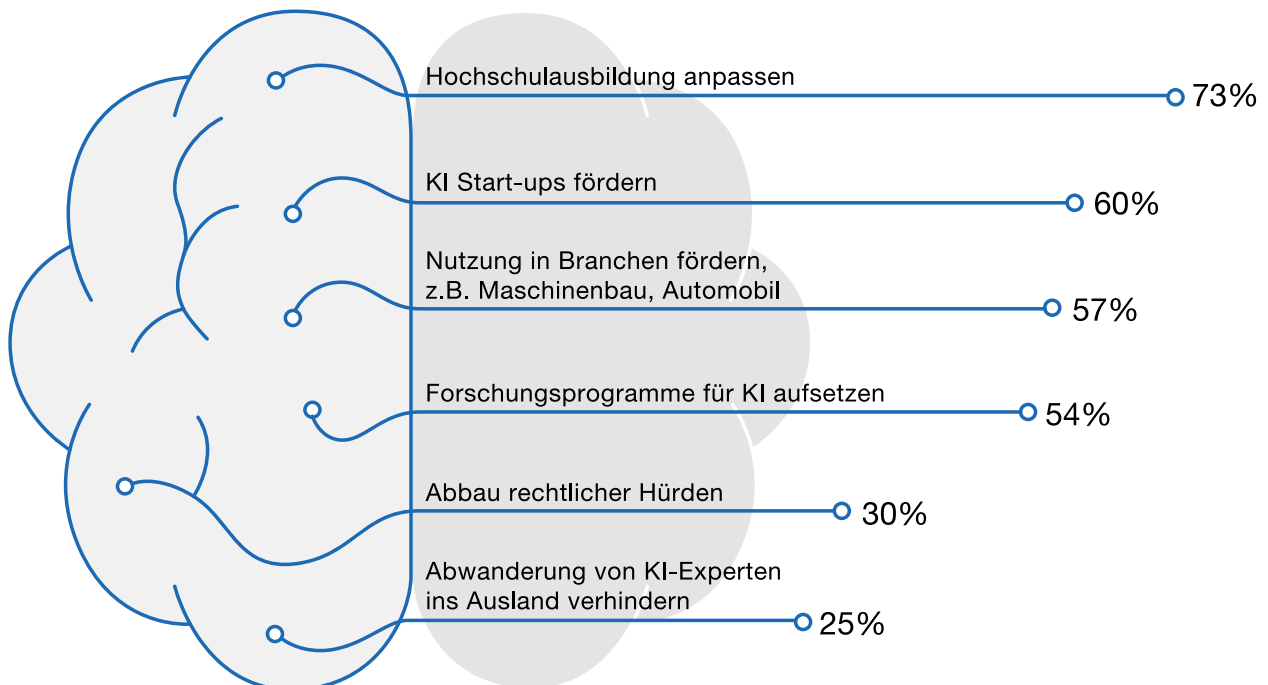
Bundesregierung muss Weichen für Digitalisierung stellen

Um die Digitalisierung zu beschleunigen, fordern die befragten VDE-Unternehmen und Hochschulen ein Maßnahmenpaket mit den Eckpunkten Förderung der Mikroelektronik (70 Prozent Zustimmung), schneller Ausbau der 5G-Netze im Mobilfunk (55 Prozent), Förderung der Universitäten (73 Prozent) und Start-ups (60 Prozent) im Bereich KI & Robotik und eine digitale Bildungs- und Weiterbildungsoffensive für Schulen und Hochschulen (73 Prozent). Hinz: „Die neue Bundesregierung muss jetzt zeigen, dass sie ihre digitalpolitische Agenda zügig abarbeitet und dabei die richtigen Schwerpunkte setzt.“

www.vde.de

Künstliche Intelligenz – Schlüsseltechnologie der Digitalisierung

Wie sollte Künstliche Intelligenz in Deutschland gefördert werden?



Quelle: VDE Mitgliederbefragung 2018

VDE

STILL GmbH

Die Zukunft innerbetrieblicher Logistik gestalten

Vom Einmannbetrieb eines Visionärs zum internationalen Spezialisten für maßgefertigte innerbetriebliche Logistiklösungen – vor mehr als 90 Jahren begründet Hans Still in Hamburg eine unternehmerische Erfolgsgeschichte. Heute bietet STILL maßgefertigte innerbetriebliche Logistiklösungen weltweit und realisiert das intelligente Zusammenspiel von Gabelstaplern und Lagertechnik, Software, Dienstleistungen und Service. Kundenorientierung, Kreativität, Unternehmerteilnahme und Qualitätsbewusstsein gehören seit den Gründertagen bis heute zur gelebten Unternehmenskultur bei STILL. Mehr als 8.000 Menschen sorgen an sieben Standorten, in 14 Niederlassungen in Deutschland, 22 Landesgesellschaften, an über 3.000 Servicestützpunkten und in einem weltweiten Händlernetz für einen reibungslosen innerbetrieblichen Material- und Informationsfluss bei unseren Kunden.

Bereits heute die Herausforderungen der Zukunft vorausdenken und Aspekte wie Umweltverträglichkeit, Energieeffizienz und Digitalisierung in innovative Lösungen zu übersetzen, zeichnet die Lösungen von STILL aus: Ob Lithium-Ionen-Batterien, Laser-gestützte Navigation, komplexe Automatisierungslösungen oder Hybrid-Antriebe.

Technologische Meilensteine wie das multifunktionale Konzeptfahrzeug cubeXX, der erste in Serie gefertigte autonome Kommissionierer iGo neo CX 20 oder der fahrerlose Geh-Hochhubwagen, der sich intuitiv mittels iPad-App bedienen lässt, setzen Branchenstandards.

Das Credo des Unternehmensgründers Hans Still gilt auch für unsere aktuelle Mannschaft: „Es kann immer vorkommen, dass es jemanden gibt der was Billigeres liefert, aber es darf niemals vorkommen, dass jemand etwas Besseres liefert“.




Ihr berufliches Spielfeld bei STILL

Ob Sie Ihr persönliches Einsatzprofil in unserer Produktion, in unserer Vertriebsmannschaft oder im Bereich Entwicklung und Konstruktion finden: Bei STILL agieren Sie mitten auf dem Spielfeld und sitzen nicht auf der Ersatzbank. Unsere Angebote reichen vom Praktikumsplatz über den Berufseinstieg bis hin zu neuen beruflichen Herausforderungen für erfahrene Spezialisten.

Neue Kollegen und Kolleginnen betrauen wir vom Start weg mit verantwortungsvollen Aufgaben und Projekten. Was zählt ist die Lösung – den Weg zum Erfolg dorthin bestimmen Sie eigenverantwortlich mit Hilfe Ihrer Ideen und Ansätze. Gewohntes neu zu denken, gehört für uns zum Tagesgeschäft und so prämiieren wir im Rahmen des STILL Ideenmanagements frische Impulse und alternative Lösungsansätze. Bei STILL gehören Eigenverantwortung und das vernetzte Zusammenspiel innerhalb unserer Mannschaft gleichermaßen zu den Spielregeln. Für uns zählt das aktive Miteinander.

Bei der persönlichen Entwicklung unserer Mitarbeiter setzen wir auf umfangreiche Beratungsangebote, regelmäßige Feedbackgespräche und gezielte Weiterbildung. So bietet die STILL Akademie ein breites Spektrum an fachlichen aber auch fachübergreifenden Qualifizierungsmaßnahmen. Talentierte Nachwuchskräften eröffnen wir im Rahmen von Entwicklungsprogrammen wie dem „Young Professional Program“ oder im „International Junior Circle“ Impulse für eine persönliche Weiterentwicklung nach Maß. Dort geben erfahrene Experten tiefgehende Einblicke in verschiedene Arbeitsmethoden und Tipps zur Persönlichkeitsentwicklung. Mit Methoden wie Projektmanagement oder Präsentationstechniken zeigen wir, wie anspruchsvolle Projektaufgaben auch mit Hilfe unternehmerischer Denk- und Sichtweisen zum Erfolg werden. Im Rahmen unseres Studentenprogramms „STILL moves Students“ bieten wir mehr als 80 studienbegleitende Praktikumsplätze pro Jahr an. Dazu gehört auch die Betreuung von Bachelor- und Masterarbeiten. Studierende lernen zu Beginn ihres Praktikums andere Praktikanten kennen und haben die Möglichkeit, vielfältige Seminarangebote nutzen, um sich für den Berufseinstieg fit zu machen. Bei unseren Praktikanten und angehenden Absolventen setzen wir gleichermaßen auf eine respektvolle, umfassende und faire Betreuung und unterstützen daher auch die Initiative „Fair Company“ – die größte Arbeitgeberinitiative Deutschlands mit definierten Qualitätsstandards für Studierende und Berufseinsteiger.

Aktiv bei einem zertifizierten „Top Employer Deutschlands“

Wie im Vorjahr sind wir auch 2018 stolz darauf, zum Kreis der „Top Employer Deutschlands“ zu gehören. Diese Zertifizierung erhalten nur Unternehmen, die höchste Standards im Personalmanagement erfüllen. Im Rahmen eines unabhängigen Untersuchungsprozesses wurden sowohl die überdurchschnittliche Mitarbeiterorientierung wie auch die konkreten Entwicklungs- und Karrieremöglichkeiten bei STILL durch das Top Employers Institute ausgezeichnet.

Wir laden Sie ein, mit Leidenschaft, Engagement und herausragenden Leistungen gemeinsam mit unserer Mannschaft neue Impulse zu setzen. Spannende Aufgaben, hohe Eigenverantwortung und ein attraktives Arbeitsumfeld warten auf Sie!

Ingenieure bei STILL im Interview



Thomas Wittmann, 37, Senior Robotics Expert



Claas-Tido Corleis, 39, System Architect Electronics & Software

Wie bist Du zu STILL gekommen?

Gegen Ende meines Studiums der Elektrotechnik mit Ausrichtung Automatisierungstechnik stand meine Diplomarbeit an. Das Institut mit Fachgebiet mobiler autonomer Roboter, für das ich mich entschieden hatte, hat eng mit STILL zusammengearbeitet. Das ein Unternehmen so ein innovatives Thema bearbeitet, hat mich begeistert und ich habe mich gleich als Praktikant beworben und wurde angenommen. Nach Abschluss meines Studiums war ich erst mehrere Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter und anschließend im Automotivsektor tätig, bis sich vor fünf Jahren im Rahmen eines Forschungsprojektes mit STILL Beteiligung die Möglichkeit einer Rückkehr eröffnete, die ich sofort annahm.

Warum hast Du Dich für STILL entschieden?

An meine Zeit als Praktikant bei STILL habe ich mich immer gerne erinnert: Vielseitige Aufgabenbereiche, die ich eigenverantwortlich bearbeiten durfte, die Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen und die angenehme Arbeitsatmosphäre. Jetzt als Mitarbeiter in der konzernübergreifenden Mobile Automation Group gehören diese Bedingungen immer noch zu meinem Arbeitsalltag, wobei die Spannweite an interessanten Themengebieten nochmals gewachsen ist.

Woran arbeitest Du zurzeit?

Vor zwei Jahren hat STILL das weltweit erste autonome Kommissionierfahrzeug iGo neo CX 20 als Produkt vorgestellt. Seit dem ersten Prototyp habe ich mit an der Elektrik und insbesondere an der Robotiksoftware entwickelt. Derzeit programmiere ich an der Weiterentwicklung der autonomen Fähigkeiten, damit der iGo neo CX 20 noch mehr von seiner Umgebung verstehen und verstärkt mit ihr interagieren kann. Die enge Zusammenarbeit mit den Kollegen aus dem Service und Vertrieb beeinflusst dabei oft den aktuellen Entwicklungsfokus, aufgrund der Erfahrungen und Wünsche unserer Kunden, bei dem Einsatz der Roboter.

Was fasziniert Dich an STILL?

Als mittelständisches Unternehmen ist STILL ein attraktiver Arbeitgeber und als Teil der KION Group für die Zukunft gerüstet. STILL gibt mir die Möglichkeit hochwertige, zuverlässige und moderne Fahrzeuge zu entwickeln und mit neuen Funktionen auszustatten, die auch direkt vom Kunden erlebt werden können. Hier werden im Zusammenspiel von Elektrik, Sensorik und Software tonnenschwere Fahrzeuge in Bewegung gesetzt und treffen selbständig Entscheidungen.

Wie bist Du zu STILL gekommen?

Meine ersten acht Berufsjahre habe ich in der Automobilindustrie verbracht. In der Zeit arbeitete ich für Hersteller und Zulieferer in der Software-Entwicklung von Fahrstabilitätssystemen in München, Stuttgart und Detroit. Irgendwann entstand der Wunsch, aus der großen Automobilindustrie zu entfliehen und auch wieder in Richtung Heimat zu ziehen. Ich bewarb mich dann auf eine Stellenausschreibung, nachdem mir ein Kommilitone einen Wink gegeben hatte. Mich interessierte die Industrie auf Antrieb, aufgrund ihrer Größe und der Produkte.

Warum hast Du Dich für STILL entschieden?

Im Bewerbungsgespräch habe ich mit meinem ersten Vorgesetzten darüber gesprochen, dass ein Entwickler bei STILL im Vergleich zur Automobilindustrie ein viel weiteres Aufgabenspektrum hat. Man ist sich seiner Beteiligung am Produkt stets bewusst, trägt eine höhere Verantwortung und arbeitet parallel an mehreren Projekten und Themen. Die Entscheidung für STILL ist mir leichtgefallen.

Woran arbeitest Du zurzeit?

Ich arbeite mit an der Systemarchitektur der elektronischen Komponenten für die kommende Generation von Gegengewichtstaplern. Des Weiteren an Softwaremodulen, die als Assistenz- und Sicherheitsfunktionen das Arbeiten mit unseren Flurförderzeugen ergonomischer und sicherer machen. Meine Arbeit beginnt bei der Klärung von Funktionsanforderungen und endet mit der Serieneinführung der Produkte und Funktionen. Highlights sind immer wieder der Aufbau und das Betreuen von Prototypen zur Technologieerprobung oder Vorentwicklungsprojekte.

Was fasziniert Dich an STILL?

STILL als Arbeitgeber hat eine tolle Firmenkultur und ein gutes Miteinander. In der Wertschöpfungskette unseren Produkten, gewinnt die Software einen stetig höheren Anteil und es macht Spaß diese Transformation mit zu gestalten. Zudem fasziniert am Standort Hamburg die Nähe zur Produktion und zu den Kunden. Die Industrie und damit auch mein Aufgabengebiet verändert sich kontinuierlich, so dass ich mich fachlich und persönlich stetig weiterentwickeln kann.




Technik-begeisterte und sprachlich-kreative Typen gesucht














Das Studium für Doppeltalente











Technische Redaktion in Aalen

In unserem Alltag und im Beruf sind Informationen zur rechten Zeit am rechten Ort die Grundlage dafür, dass Prozesse reibungslos ablaufen. Menschen aus verschiedenen Berufen, mit unterschiedlichen Ausbildungen und Erfahrungen haben verschiedene Anforderungen und benötigen daher auch unterschiedliche Informationen. Damit wir in dieser Informationsflut nicht untergehen, ist es eine besondere Herausforderung, Informationen wahrnehmbar, verarbeitbar und nutzbar zu gestalten. Mit dieser Kunst beschäftigen sich angehende Redakteure an der Hochschule Aalen seit 20 Jahren. Sie haben das Ziel, auch technisch hochkomplexe Zusammenhänge so zu vermitteln, dass Menschen richtig handeln können.

Was macht eigentlich ein Technischer Redakteur?

Redakteure  komplexe  . Sie sorgen dafür, dass  verständlicher und  zu bedienen wird. Sie stellen die  rund um den  von Produkten zusammen und bereiten sie entsprechend der Vorkenntnisse und Erwartungen verschiedener  auf, sei es für  oder . Sie können kompetent mit  und  , da sie ein breites und fundiertes  in der  besitzen.

Für das  und  von  nutzen  Redakteure die jeweils  und  Medien, sei es  , Apps für , , Augmented oder Virtual Reality- inklusive interaktive  oder .

 Redakteure arbeiten als  , die  unternehmensweit im  haben und standardisierte   schaffen. Als  bereiten sie  unterschiedlicher  auf und übertragen sie in andere



Rätsel

Hinweise zum Rätsel auf Seite 139



Was lernt ein Technischer Redakteur im Studium?

Das Aalener Studium bietet technik-begeisterten, sprachlich-kreativ veranlagten Menschen eine optimale Mischung. Technische Redakteure erhalten ein solides Grundlagenwissen in verschiedenen technischen Disziplinen. Sie lernen alle Aspekte zur Vermittlung von Informationen, Visualisierung und Sprach- und Schreibtechniken. So haben sie Kenntnisse in bspw. Typographie, Bildbearbeitung, Animations- und Videotechnik und beherrschen die entsprechende Software, um Informationen medienübergreifend zu produzieren und zu veröffentlichen.



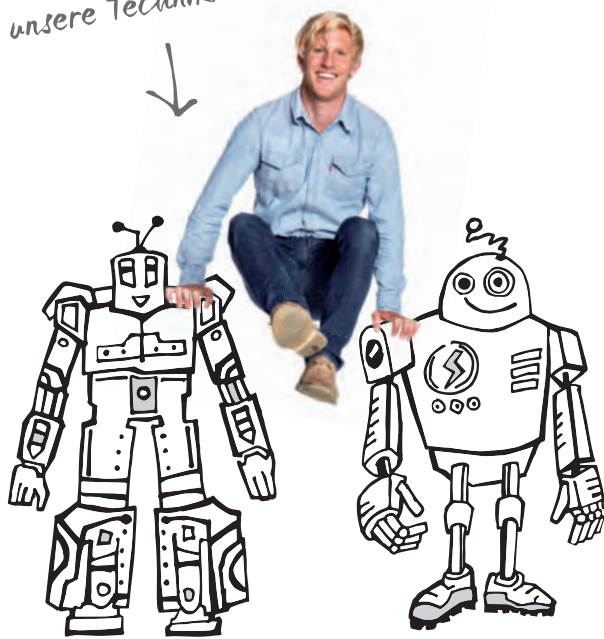
Hast du das Zeug zum Technischen Redakteur? Finde es ganz einfach heraus: www.hs-aalen.de/techred

Projektorientierter und praxisnaher Studiengang

Bei der Technischen Redaktion wird vernetzte Lehre groß geschrieben, d. h. Technische Redakteure haben bereits im Grundstudium gemeinsame Vorlesungen mit Mechatronikern und Ingenieurpädagogern. Dabei werden praxisnahe Projekte, wie bspw. Bagger- oder Roboteranleitungen direkt in Lehrveranstaltungen realisiert.

Nach dem Praxissemester können Technische Redakteure im Hauptstudium aus vielen verschiedenen Wahlpflichtmodulen der drei Bereiche wählen und ihr Studium so individuell nach ihren Interessen gestalten. Durch wirtschaftsnahe Projektaufgaben wird Teamfähigkeit, Selbstständigkeit, Kommunikationsfähigkeit, gemeinsames zielgerichtetes Arbeiten und betriebswirtschaftliches Denken gefördert.

Wir verlassen uns auf unsere Technikenkenntnisse!



Semester	Hauptstudium	7	Bachelorthesis			Managementsysteme	BWL Grundlagen	Videoproduktion	
		6	Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	
		5	Praxissemester						
	Grundstudium	4	Mechatronische Fertigungsverfahren	Produktentwicklung	Mechatronische Labore	3D-Visualisierungstechnik	Content Management		
		3	Konstruktionslehre Grundlagen 2	Elektrotechnik Grundlagen	Physik Einführung	Datenstrukturen	2D-Visualisierungstechnik	Technische Dokumentation 3	
		2	Konstruktionslehre Grundlagen 1	Elektrotechnik		Angewandte Informatik	Web Engineering	Visuelle Kommunikation	Technische Dokumentation 2
		1	Technische Mechanik und Werkstoffkunde Grundlagen		Mathematik 1		Medienwissenschaft und Medientechnik	Professionelles Deutsch	Technische Dokumentation 1

Pro Semester können 30 Credit Points erreicht werden, insgesamt also 210 Credit Points

■ Technik ■ Informatik und Multimedia ■ Dokumentation und Kommunikation



Und nach dem Studium?




Technische Redakteure arbeiten als **Informationsmanager**, die Informationsflüsse unternehmensweit im Blick haben und standardisierte Informationsstrukturen schaffen. Als **Wissensbroker** bereiten sie Informationen unterschiedlicher Abteilungen auf und übertragen sie in andere Abteilungen.

Einsatzmöglichkeiten finden sie als Ingenieure und Dokumentationsexperten in allen Industrieunternehmen – vom Konsumgüterbereich bis hin zum Maschinen- oder Fahrzeugbau. Sie arbeiten in der Technischen Dokumentation, in der Mediengestaltung, im Marketing, im Kommunikationsdesign und im Schulungsbereich. Sie können in Großbetrieben, im Mittelstand und bei spezialisierten Dokumentationsdienstleistern arbeiten oder sich als freier Redakteur selbständig machen.



 **TRUNG TAI NGO** STUDIENABSCHLUSS: 2013

TAMARA WELLER STUDIENABSCHLUSS: 2008 

» Das Studienangebot Technische Redaktion in Aalen ist eine Symbiose aus Gestaltung, Sprache und Technik. «
Verantwortlicher gesetzliche Anforderungen für berechtigte Dritte im Altersales, BMW Group, München

» Der Technische Redakteur schafft die Grundlagen dafür, dass Mensch und Maschine miteinander kommunizieren. «
Technische Redakteurin, KUKA Roboter GmbH, Augsburg



 **HELMINE SCHNELL** STUDIENABSCHLUSS 2013

TOBIAS KNÖDLER STUDIENABSCHLUSS: 2007 

 **UWE REISSENWEBER**

» Komplexes anschaulich und verständlich gestalten, das ist es, was einen technischen Redakteur ausmacht. «
Technische Redakteurin, Gerhard Schubert GmbH, Crailsheim



» Neue Möglichkeiten der Informationsvermittlung, wie beispielsweise Augmented Reality, werden das Berufsbild des Technischen Redakteurs verändern. Innovatives Denken ist gefragt. «
Leiter Motordokumentation, Projekt Guides und 3D-Multimedia, MAN Diesel & Turbo SE, Augsburg



» Im Wissensstandort Deutschland ist Wissensarbeit ein entscheidender Produktionsfaktor. Und wenn Informationen zum wichtigsten Kapital werden, ist der Lieferant von themenbezogenen Informationen die wichtigste Abteilung: die Technische Redaktion. «
Geschäftsführer und Unternehmer, DOCUFY GmbH, Bamberg



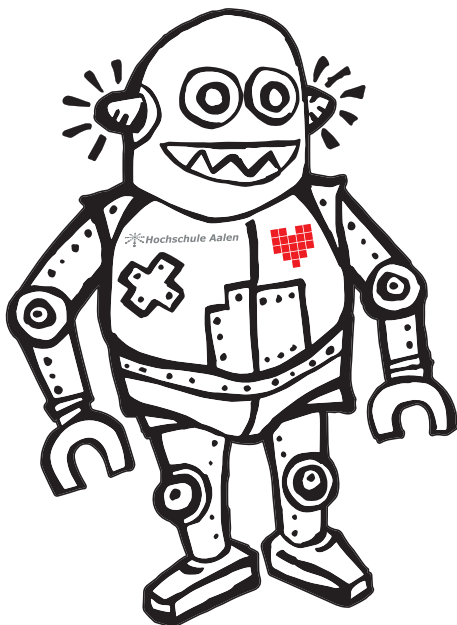


Foto: Felix Bihler, Student der Technischen Redaktion der Hochschule Aalen

Die Hochschule Aalen – Nicht nur im Alphabet ganz vorne

Innovative Bildungsmodelle, Forschungsstärke, Weitblick, eine enge Verzahnung mit der Industrie, regional und international ausgerichtete Netzwerke: Die Hochschule Aalen bietet Studierenden ein attraktives Studium auf einem starken Fundament. Seit Jahren ist die Hochschule Aalen eine der forschungstärksten Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Deutschland. Steigende Studierendenzahlen (aktuell 5.800), ein erfolgreicher Know-how Transfer mit der Wirtschaft und ein stetig wachsender Campus zeugen ebenfalls von der enormen Entwicklung. Die Hochschule Aalen ist regional fest verankert und international weit vernetzt. Das zeigen neben zahlreichen Kooperationen in der Region über 100 Partnerhochschulen weltweit.

Als moderne Bildungseinrichtung sondiert die Hochschule Aalen die Bedürfnisse der sich wandelnden Region und bietet Studienangebote, die bundesweit selten sind oder nur hier studiert werden können, so auch die Technische Redaktion oder User Experience.



TECHNISCHE / TECHNIK; KOMMUNIZIEREN; INFORMATIONEN; LEICHTER;
LEBENSZYKLUS; ZIELGRUPPEN; LAIEN; SPEZIALISTEN; ENTWICKLER;
INGENIEURE; GRUNDLAGENWISSEN; GESTALTEN; PUBLIZIEREN; EFFEKTIV;
EFFIZIENT; PAPIER; INTERNET; SMARTPHONES; TABLETS; BRILLEN;
ANIMATIONEN; VIDEOS; INFORMATIONSMANAGER; INFORMATIONEN-
FLÜSSE; BLICK; INFORMATIONSTRUKTUREN; WISSENSBROKER;
ABTEILUNGEN; ABTEILUNGEN

Informationen zum Studium

Hochschule Aalen – Technik und Wirtschaft
Beethovenstraße 1 · D-73430 Aalen

Studienangebot Mechatronik/Technische Redaktion

Studiendekan:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Höfig

E-Mail: Bernhard.Hoefig@hs-aalen.de

Studienberatung Technische Redaktion:

Prof. Dr. Constance Richter

E-Mail: Constance.Richter@hs-aalen.de

Sekretariat Technische Redaktion:

Melanie Faul

Telefon: + 49 (0) 73 61 / 5 76 31 03

E-Mail: Melanie.Faul@hs-aalen.de

Voraussetzungen:

Allgemeine Hochschulreife, fachgebundene Hochschulreife oder Fachhochschulreife. Zusätzlich ist bis spätestens Ende des Grundstudiums Technisches Englisch (Level B2) nachzuweisen.

Bewerbungsschluss:

jeweils der 15. Januar und 15. Juli

Abschluss:

Bachelor of Engineering

Weitere Informationen: www.doppeltalente.de

TU Darmstadt

Hochspannungstechnik an der TU Darmstadt

Im Jahre 1891 wurde weltweit erstmalig der praktische Nachweis erbracht, dass sich mit Hilfe eines dreiphasigen Wechselspannungssystems elektrische Leistung kostengünstig über weite Distanzen übertragen lässt. Eine 175 km lange Freileitung – unter Verwendung vorhandener Telegraphenmasten – übertrug die einem Wasserkraftwerk in Lauffen am Neckar erzeugte elektrische Leistung bei einer Spannung von 15 000 V (15 kV) zu einer elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt am Main, deren wesentlicher Zweck eben dieser „Pilotversuch“ war und auf der mit der vom Neckar gelieferten elektrischen Energie ein künstlicher Wasserfall betrieben sowie etwa 1.000 Glühlampen zum Leuchten gebracht wurden. Die Köpfe hinter dem Projekt waren Oskar von Miller, später auch durch die Gründung des Deutschen Museums in München allgemein bekannt geworden, Charles E. L. Brown, späterer Gründer der BBC (Brown, Boveri & Cie.; heute ABB), sowie Michael von Dolivo-Dobrowolski, der bei der AEG in Berlin arbeitete und zu den ersten Schülern Erasmus Kittlers gehörte, dem Inhaber des weltweit ersten, 1882 an der TH Darmstadt gegründeten Lehrstuhls für Elektrotechnik. Die Übertragungsverluste dieser Fernleitung waren noch sehr hoch – um die 30 % – und schnell erkannte man, dass die Verluste durch Steigerung der Übertragungsspannung reduziert werden können. Die übertragene Leistung ergibt sich als Produkt aus Spannung und Strom. Somit lässt sich eine bestimmte Leistung z. B. bei niedriger Spannung und hohem Strom übertragen, oder man wählt eine hohe Spannung und einen niedrigen Strom. Die Leitungsverluste steigen jedoch quadratisch mit dem Strom, womit der Weg hin zu höheren Spannungen auf der Hand liegt. Andererseits ist die elektrische Isolation irgendwann nicht mehr beherrschbar oder unwirtschaftlich teuer, so dass sich ein technisch-wirtschaftliches Optimum der Übertragungsspannung in Abhängigkeit von der zu übertragenden Leistung oder der zu überbrückenden Distanz leicht errechnen lässt. Es setzte eine Entwicklung hin zu immer höheren Spannungen ein, und es entstanden Fernübertragungsleitungen und Verbundnetze. Die heute in Europa höchste Übertragungsspannung von 420 kV wurde erstmalig 1952 in Schweden realisiert. Bis heute hat man in Europa keinen Bedarf für eine höhere Übertragungsspannung gese-



Stoßspannungsprüfungen an einem Messwandler

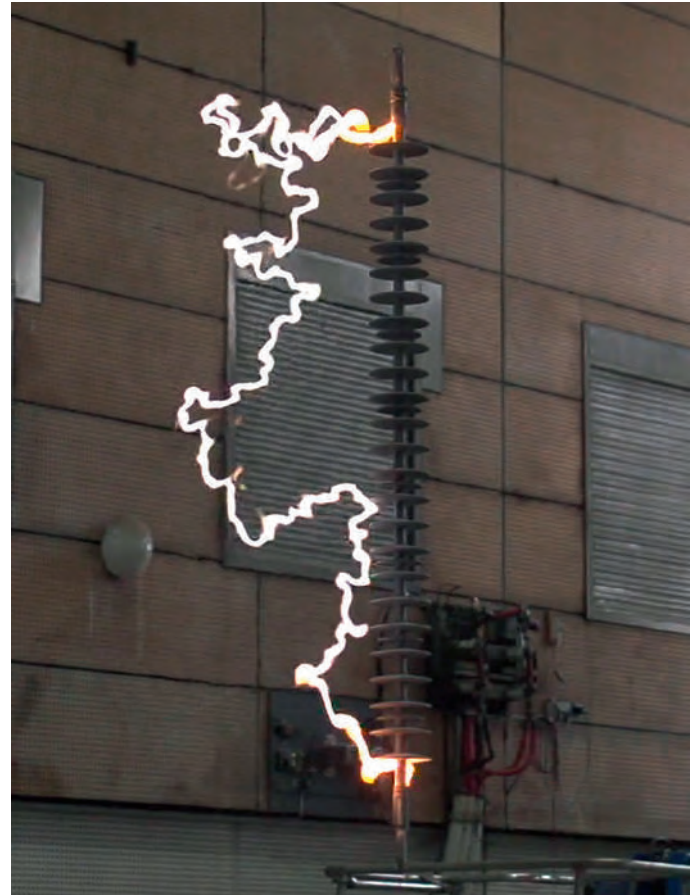
hen, es ist jedoch nicht auszuschließen, dass zukünftig auch hier noch einmal eine höhere Spannungsebene erforderlich sein wird. Weltweit gab es diesen Bedarf schon immer. Aber die Entwicklung galt vorerst mit der 800-kV-Spannungsebene abgeschlossen, die erstmalig im Jahre 1965 in Kanada installiert wurde. Dann herrschte lange Zeit Ruhe. Erst etwa 45 Jahre später setzte die Entwicklung wieder ein, und seit 2009/2010 betreibt China Übertragungsleitungen mit ± 800 kV Gleichspannung und 1 000 kV Wechselspannung. Auch Indien ist dabei, ein 1 200 kV-Wechselspannungssystem aufzubauen.



1,2-Millionen-Volt Wechselspannungstransformatorkaskade in der Großen Hochspannungshalle



3,2-Millionen-Volt-Stoßspannungsgenerator in der Großen Hochspannungshalle



Wechselspannungsüberschlag an einem Freileitungs-Isolator in der Hochspannungshalle

Während solche Entwicklungen sehr sichtbar und spektakulär sind, spielt sich in der Hochspannungstechnik vieles aber auch im Kleinen ab. Generell ist es die Aufgabe der Hochspannungstechnik, spannungführende Teile in den Netzen und Betriebsmitteln gegeneinander und gegenüber der Umgebung zu isolieren. Die Isolierung muss dabei während der angestrebten Lebensdauer der Betriebsmittel von bis zu 50 Jahren allen auftretenden elektrischen, mechanischen, klimatischen und sonstigen Beanspruchungen mit Sicherheit gewachsen sein. Gleichzeitig muss die Auslegung kostengünstig und nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen, was bedeutet, dass die Ausnutzung der Materialien bis dicht an die technisch-physikalischen Grenzen getrieben wird. Es stellt sich so schnell heraus, dass es eine zentrale Aufgabe ist, unabhängig von der absoluten Spannungshöhe hohe elektrische Feldstärken zu beherrschen, weshalb im Zusammenhang mit der Hochspannungstechnik auch schon einmal von „Hochfeldtechnik“ gesprochen wird. Nicht immer geht es nur um die „technischen Highlights“, sondern viel Forschungs- und Entwicklungsarbeit wird in kleinen Laboraufbauten bei Spannungen von nur wenigen Kilovolt geleistet¹. Erst durch die Fähigkeit, „in elektrischen Feldern“ zu denken, wurden aus den Maschinenbauern und Elektrotechnikern des angehenden 20. Jahrhunderts Hochspannungstechniker, und bis heute ist das Verständnis insbesondere des elektri-

schen Feldes, seiner räumlichen Verteilung und seiner lokalen Optimierung der Schlüssel dazu, Betriebsmittel immer kompakter und kostengünstiger zu gestalten. Neue Werkstoffe unterstützen diese Ansätze, jedoch erfordert deren Einsatz ein vertieftes Verständnis der Materialeigenschaften. Die moderne Hochspannungstechnik ist ein aktuelles Beispiel dafür, dass ohne interdisziplinäre Ansätze heute keine technischen Fortschritte mehr zu erzielen sind. Die Hochspannungstechnik arbeitet dazu an den Schnittstellen zur Materialwissenschaft, zur Chemie und Physik, zur Mechanik, zur Messtechnik und Sensorik, zur Signalverarbeitung, zur Automatisierungs- und Regelungstechnik, zu den Geowissenschaften.

Die Betriebsmittel, um die es dabei geht, sind Leistungstransformatoren, Schaltgeräte, ganze Schaltanlagen, Messwandler, Überspannungsschutzgeräte, die Isolation rotierender Maschinen, Hochspannungsdurchführungen, Freileitungen, Energiekabel und Kabelnetze, um nur die wichtigsten zu nennen. Damit zeigt sich, dass kein Lehrstuhl für Hochspannungstechnik alle Arbeitsgebiete der Hochspannungstechnik vollständig abdecken kann. Es ist eine Spezialisierung und Fokussierung auf einige wenige Gebiete erforderlich. Nachfolgend sollen die Schwerpunkte und die Ausstattung des Fachgebiets Hochspannungstechnik der TU Darmstadt kurz umrissen werden.

Sicherlich am auffälligsten ist die große Hochspannungshalle, mit ihren Abmessungen von 30 m Länge, 20 m Breite und 23 m lichter Höhe eine der größten in Deutschland. In ihr können Wechselspannungen bis zu 1,2 MV, Impulsspannungen bis zu 2,8 MV und Gleichspannungen bis zu 600 kV erzeugt, isoliert und gemessen werden. Dadurch, dass sie u.a. als „akkreditiertes“ Prüffeld für Prüfungen an Betriebsmitteln bis zur 800-kV-Ebene betrieben wird, ist sie im-

¹ Von „Hochspannung“ spricht man laut Norm bei Wechselspannungen oberhalb von 1 000 V oder Gleichspannungen oberhalb von 1 500 V. Elektrische Energietechniker dagegen sprechen bis zu Betriebsspannungen von 52 kV von „Mittelspannung“, bis zu 245 kV von „Hochspannung“, bis zu 800 kV von „Höchstspannung“ und oberhalb von 800 kV von „Ultrahochspannung“.



Prüfaufbau zur Untersuchung von Gleichspannungsisolatoren (gasisolierter Prüfkessel mit Freiluftdurchführung) an 600 kV Gleichspannung und 1,5 MV Stoßspannung

mer auf einem ausgezeichneten (auditierten, kalibrierten) technischen Stand, und es bietet sich auch den Studierenden immer wieder Gelegenheit, spektakuläre Geräte und deren Hochspannungsprüfungen zu erleben. Beispielsweise wurde einer der weltweit ersten Überspannungsableiter für das entstehende indische 1200-kV-Netz, eine Neuentwicklung der Firma Siemens, für mehrere Wochen dort untersucht und optimiert. Es werden immer wieder Masterarbeiten ausgeschrieben, die mit Arbeiten in der großen Hochspannungshalle verbunden sind.



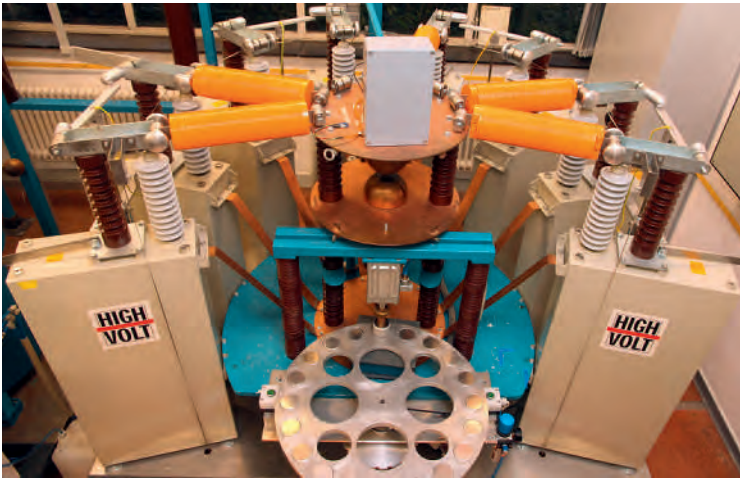
Blick in das Prüflabor zur Untersuchung von 72,5-kV Vakuumschaltern

Ein weiteres großes Laborgebäude mit einer „kleinen“ Hochspannungshalle und diversen kleinen Einzellaboren ermöglicht das parallele Arbeiten an vielen verschiedenen (dauernd fast 15) Forschungsprojekten. Die Forschungsschwerpunkte des Fachgebiets liegen dabei auf den Gebieten der Schalttechnik, der Hochspannungsisoliersysteme sowie des Blitz- und Überspannungsschutzes sowie einigen weiteren Themen, die hier aber nicht weiter ausgeführt werden sollen. Weitergehende Information findet sich auf der Homepage des Fachgebiets (www.hst.tu-darmstadt.de)

Schalter stellen ein wesentliches Betriebsmittel in elektrischen Energieübertragungs- und Verteilungsnetzen dar. Die anspruchsvollste Aufgabe haben dabei die sogenannten „Leistungsschalter“, die in der Lage sein müssen, die im Fehlerfall (z. B. Erdschluss) fließenden Kurzschlussströme zu unterbrechen. Es handelt sich dabei um Ströme bis zu 80 000 A Effektivwert, die in Bruchteilen einer Sekunde zu unterbrechen sind, während unmittelbar danach die Netzspannung, überlagert von einem transienten Einschwingvorgang, an den offenen Kontakten ansteht. Während des Schaltens fließt der Strom auch nach Öffnung der Kontakte über einen entstehenden Lichtbogen weiter und kann erst in seinem nächsten natürlichen Nulldurchgang unterbrochen werden. Die Lichtbogenlöschung erfolgt in modernen Hochspannungsschaltern mit einem speziellen Lösch- und Isoliergas (Schwefelhexafluorid, SF₆), das jedoch leider ein „Treibhausgas“ ist. Weltweit wird daher heute an alternativen Schaltprinzipien geforscht, wobei sich das Fachgebiet Hochspannungstechnik der Vakuumschalttechnik (d.h. das Lösch- und Isoliermedium ist buchstäblich „nichts“) verschrieben hat. Theoretisch isoliert nichts so gut wie ein Hochvakuum, praktisch weist aber auch ein noch so gutes Vakuum keine unendlich hohe elektrische Festigkeit auf. Sechs Forschungsprojekte werden am Fachgebiet Hochspannungstechnik der TU Darmstadt derzeit zu diesem Thema bearbeitet, wobei eines sich der speziellen und hochaktuellen Problematik widmet, speziell Gleichströme bei hohen Spannungen zu unterbrechen. Dem Gleichstrom fehlt eine zu seiner Unterbrechung wichtige Eigenschaft, nämlich das Auftreten natürlicher Nulldurchgänge. Diese müssen daher mit Hilfe von zusätzlichen Schaltungen, die dem zu unterbrechenden Strom einen hochfrequent schwingenden Strom überlagern, künstlich erzwungen werden. Hochspannungsgleichstromschalter sind für den Betrieb künftiger Hochspannungsgleichstromnetze unentbehrlich. Ein anderes bearbeitetes Gebiet ist z. B. das Schalten in flüssiger Stickstoffumgebung, das ebenfalls wichtig werden wird, wenn zukünftig hochtemperatursupraleitende elektrische Verteilungsnetze betrieben werden sollen.

Insgesamt verfügt das Fachgebiet Hochspannungstechnik der TU Darmstadt über eine an Universitäten ziemlich einmalige Ausstattung an Prüfkreisen zum Forschen auf dem Gebiet der Schalttechnik.

Gleichspannung ist eine Herausforderung aber auch für künftige Isoliersysteme. Es mag zunächst widersprüchlich klingen, aber ein guter Isolator für hohe Gleichspannungen muss eine gewisse, gut definierte, reproduzierbare und langzeitstabile Leitfähigkeit aufweisen, damit Ansammlungen von Ladungsträgern, die bei Betrieb an Gleichspannung grundsätzlich entstehen, wieder abfließen können. Dies ist auch ein noch nicht vollständig gelöstes Problem für Hochspannungsgleichstromkabel und deren „Garnituren“ (Verbindungs-muffen, Endverschlüsse), die für die Anbindung der Offshore-Windparks und zum Teil auch für die Streckenführung an Land (wenn Freileitungen nicht in Frage kommen) erforderlich sind. Es wird ebenfalls an Alternativen zu Gleichspannungskabeln, nämlich sogenannten gasisolierten Leitungen – GIL – gearbeitet. Moderne Ansätze, so auch die Arbeiten am Fachgebiet Hochspannungstechnik der TU Darmstadt, verfolgen das Ziel, polymere Materialien für all diese Anwendungen mit elektrisch nichtlinear leitfähigen Füllstoffen auszurüsten, um die gewünschten Eigenschaften zu erhalten. Die Untersuchungen dazu werden in Isolierstofflaboren bei wenigen Kilovolt Spannung, in aufwendigen Alterungs-



Blicke in das Stoßstromlabor

versuchsständen, aber auch in der großen Hochspannungshalle bei mehreren hundert oder tausend Kilovolt durchgeführt.

Ein elektrisches Netz kann ohne Überspannungsschutzgeräte – sogenannte Überspannungsableiter – nicht betrieben werden, denn Schaltmanöver, und mehr noch Blitzeinschläge, erzeugen Überspannungen von vielen Millionen Volt im Netz, gegen die sich die Betriebsmittel, insbesondere die Leistungstransformatoren, nicht isolieren lassen. Den Überspannungsableitern kommt damit die Aufgabe der Spannungsbegrenzung auf akzeptable Werte zu. Es werden am Fachgebiet Hochspannungstechnik der TU Darmstadt Methoden entwickelt, die Optimierung dieser Geräte, die eine extrem nicht-lineare Strom-Spannungs-Charakteristik aufweisen, mit Hilfe moderner, elektrisch-thermisch gekoppelter Simulationen durchzuführen, weil für Geräte der sich entwickelnden Ultrahochspannungsnetze die Grenzen überschritten werden, bis zu denen dies noch experimentell möglich ist. Mit Hilfe eines der bestausgestatteten Stoßstromlabore für Impulsströme bis zu 200 000 A wird weiterhin in Grund- und angewandten Untersuchungen das Energieaufnahmevermögen der aktiven Elemente (Metalloxid-Varistoren) von Überspannungsableitern untersucht. Wiederum liegt dabei ein spezieller Schwerpunkt auch auf dem Einsatz in Hochspannungsgleichstromnetzen, in denen jeder Schalter mit einem Überspannungsableiter versehen sein muss, der die im geschalteten Netz gespeicherte Energie aufnehmen kann. Die Auswirkungen der dabei auftretenden, völlig neuartigen Beanspruchungen auf die Überspannungsableiter sind bisher unbekannt.

Auf dem Gebiet des Blitzschutzes wird am Fachgebiet derzeit an der Verbesserung von Blitzfangsystemen gearbeitet, die den Blitzschutz von Gebäuden und Anlagen verbessern helfen sollen. Solche Untersuchungen können aussagekräftig nicht einmal mehr in der großen Hochspannungshalle durchgeführt werden, in der Blitzentladungen von immerhin bis zu zehn Metern Länge erzeugt werden können, sondern man muss dazu in die freie Natur gehen und natürliche Blitze „einfangen“ und bezüglich relevanter Parameter auswerten. Bei der in Deutschland herrschenden geringen Blitzeinschlagdichte sind allerdings sehr intelligente Ansätze und Überlegungen gefragt, um genügend Blitzeinschläge in speziellen Fangeinrichtungen, die mit entsprechenden Messvorrichtungen ausgerüstet werden, zu erhalten.

Studium und Beruf:

Zur Vertiefung in Richtung Hochspannungstechnik werden bereits im Bachelorstudium erste Vorlesungen, Seminare und Praktika allgemein aus dem Gebiet der elektrischen Energietechnik und speziell auch der Hochspannungstechnik

besucht. Das Fachgebiet Hochspannungstechnik betreut viele Bachelorarbeiten, bei denen überwiegend experimentell im Hochspannungslabor gearbeitet wird. Im Masterstudium werden dann die Kenntnisse vertieft durch weitere Vorlesungen zur Hochspannungstechnik allgemein, zu Hochspannungsschaltgeräten, Hochspannungskabeln, Isolationskoordination, Hochspannungsmesstechnik oder elektromagnetischer Verträglichkeit. Praktische Bezüge werden durch Projektseminare hergestellt, in denen Studierende in kleinen Gruppen gemeinsam ein hochspannungstechnisches Projekt bearbeiten können, und schließlich in der Masterarbeit, in der die Studierenden zusammen mit den wissenschaftlichen Mitarbeitern in deren Forschungsprojekten arbeiten. Diese sind in der Regel sehr anwendungsbezogen, da die am Fachgebiet durchgeführte Forschung überwiegend zusammen mit Kooperationspartnern aus der Industrie betrieben wird.

Es wird immer üblicher, einen Teil des Studiums an internationalen Universitäten zu absolvieren, worin die Studierenden der TU Darmstadt grundsätzlich gut unterstützt werden.

Die Berufschancen sind für Ingenieurinnen und Ingenieure der Elektrotechnik und Informationstechnik allgemein seit Jahren sehr gut, und speziell in der elektrischen Energietechnik finden sich besonders viele Berufseinstiegs- und Karrieremöglichkeiten. Hochspannungstechnikerinnen und Hochspannungstechniker werden für F&E- sowie Konstruktionsabteilungen gesucht, für Versuchs- und Prüffelder, für die Abwicklung großer Projekte (z.B. Planung und Realisierung ganzer energietechnischer Anlagen). Wer Spaß an kürzeren oder auch an langen Auslandseinsätzen hat, findet hier auch sein Betätigungsfeld, denn unverändert wird der Markt für die elektrische Energietechnik immer globaler. Häufig besteht die Aufgabe, ganze Planungs- oder Konstruktionsabteilungen oder Fertigungen nahe an den internationalen Märkten aufzubauen, dort mitzuarbeiten oder sie auch zu leiten.

KONTAKT:

Prof. Dr.-Ing. Volker Hinrichsen
FG Hochspannungstechnik
TU Darmstadt

Landgraf-Georg-Str. 4
 64283 Darmstadt
 Tel.: 06151 16 2529

E-Mail: hinrichsen@hst.tu-darmstadt.de

IFHT

Hochspannungs- technik – Forschung für die Energieversorgung der Zukunft

Seit mehr als 100 Jahren prägt die Hochspannungstechnik maßgeblich die elektrische Energieversorgung. Bei den Energieversorgungssystemen der Zukunft spielen die Netzintegration von dezentralen Erzeugersystemen wie auch die Berücksichtigung der Elektromobilität eine entscheidende Rolle. Um die bislang hohe Zuverlässigkeit der Energieversorgung auch weiterhin zu wahren, müssen die Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung (z.B. der Leistungsschalter als Sicherheitselement oder die Transformatoren) den veränderten Betriebs- und Störungsbedingungen angepasst werden. Weitere Einsatzgebiete der Hochspannungstechnik finden sich in technologienahen Anwendungen wieder, in denen hohe Spannungen voneinander getrennt bzw. isoliert werden müssen. Spezielle Bedürfnisse der Anwendungen können durch speziell ausgelegte Isolierstoffe berücksichtigt werden. Diese Themen vertritt das Institut für Hochspannungstechnik der RWTH Aachen (IFHT) in Forschung und Lehre.

Technologieoptionen für den Verteilungsnetzausbau in Deutschland

Die fortschreitende Integration von Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien in die Verteilungsnetze stellt die energiewirtschaftlichen Akteure zunehmend vor neue Herausforderungen. Vor allem die Einhaltung zulässiger Spannungswerte und Betriebsmittelbelastungen erfordert vermehrte Netzausbau- und Restrukturierungsmaßnahmen, die im Bereich der Mittel- und Niederspannungsnetze bis dato überwiegend durch konventionelle Maßnahmen wie bspw. den Ersatz oder die Parallelverlegung von Kabeln realisiert werden. Im Hochspannungsnetz wird dies üblicherweise u.a. durch das Einspeisemanagement gelöst.

Verschiedene Studien schätzen die in Deutschland entstehenden Kosten für den notwendigen Netzausbau auf drei bis 20 Mrd. Euro. Wie diese Kosten durch den Einsatz innovativer Technologieoptionen reduziert werden können, wird am IFHT untersucht. Abschät-



RWTH Aachen
Institut für Hochspannungstechnik
Schinkelstraße 2
52062 Aachen
www.ifht.rwth-aachen.de

Kontakt:
Prof. Dr.-Ing. Armin Schnettler
E-Mail: schnettler@ifht.rwth-aachen.de
Weitere Informationen finden Sie unter:
www.ifht.rwth-aachen.de

zungen zur Kostenreduktion des Netzausbaus werden durch die statistische Analyse des Gebäude- und Anlagenbestands unter Berücksichtigung lokaler Ausprägungen ermöglicht.

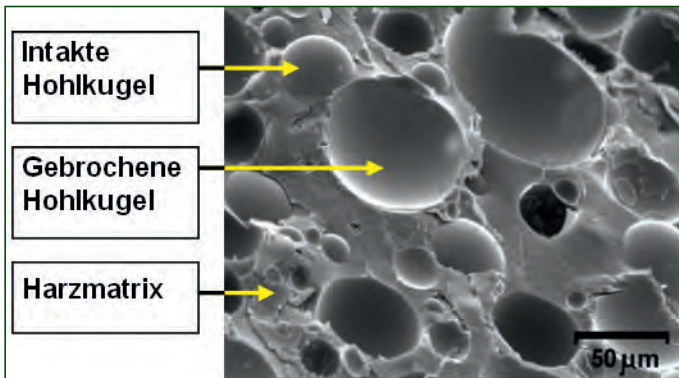
Kostensenkungen können durch die Betrachtung typischer Netzstrukturen – differenziert nach eingesetzter Technologie, Netzstruktur oder lokalem Einspeiseszenario – untersucht werden. Die Ergebnisse geben Netzbetreibern konkrete Hinweise für den Einsatz neuer Technologien und Herstellern eine Einschätzung der Marktpotenziale in verschiedenen Netzgebieten. Am IFHT entwickelte Technologiemodelle und Verfahren der probabilistischen Leistungsflussrechnung stellen repräsentative Ergebnisse sicher.

Bewertung von Ausbaumaßnahmen auf Übertragungsebene

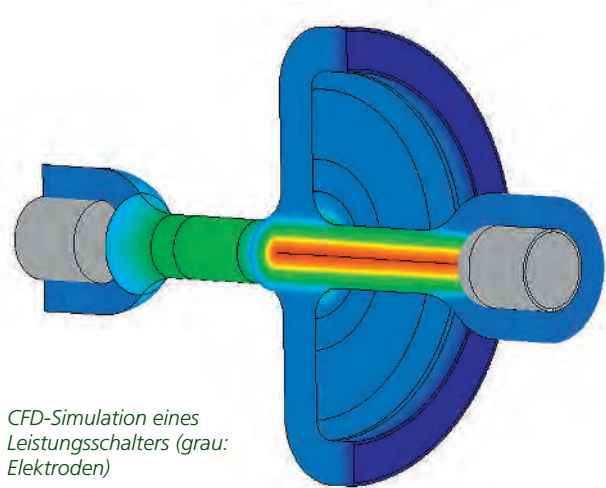
Nicht nur die Verteilnetze, sondern auch die Übertragungsnetze sind von den veränderten Anforderungen betroffen. Gemäß der Prämisse „Netz folgt Erzeugung“ muss das Übertragungsnetz den last- und erzeugungsseitigen Entwicklungen der elektrischen Energieversorgung angepasst werden. Die Netzausbauplanung, die in Prozessen – wie dem Netzentwicklungsplan in Deutschland – verfolgt wird, hat zum Ziel, den notwendigen Netzausbau zu identifizieren, der einen netzengpassfreien und sicheren Betrieb des Systems in den verschiedenen Last- und Erzeugungsfällen, sogenannten Netznutzungsfällen, erlaubt. Die zu erwartenden Netznutzungsfälle werden dabei über Szenarien für die zukünftige Entwicklung der Last- und Erzeugungsstrukturen elektrischer Energie definiert.

Falls in der Realität die Stromübertragungskapazitäten des Netzes nicht ausreichen, dürfen die Übertragungsnetzbetreiber im Rahmen ihrer Systemverantwortung in die Stromerzeugung eingreifen und sogenannte „Redispatch“ zur Entlastung von kritisch belasteten Leitungen durchführen.

Am IFHT entwickelte Modelle ermöglichen die Simulation dieser Redispatch-Eingriffe. Die Modelle werden vor allem für die Bewertung von Ausbaumaßnahmen in Netzplanungsprozessen eingesetzt. So können Netzausbaumaßnahmen auf Basis des durch sie vermiedenen Redispatch-Bedarfes bewertet und priorisiert werden. Die Bewertung auf Basis von Redispatch-Indikatoren liefert dabei eine zusätzliche Vergleichsgröße für die ermittelten Maßnahmen.



Hybridmaterial auf Epoxidharzbasis



CFD-Simulation eines Leistungsschalters (grau: Elektroden)

Anforderungen an moderne Isoliersysteme

Die Hochspannungstechnik ist jedoch nicht nur als Grundlage der elektrischen Energieversorgung zu verstehen. Vielmehr wird sie auch in anderen Technologien relevant, in denen Hochspannung erzeugt wird oder aufgrund ihrer geringen Abmessungen hohe Feldstärken (z. B. in der Mikro- und Nanotechnologie) auftreten.

Der Zuverlässigkeit von Isoliersystemen kommt bei der Energieübertragung und Verteilung eine entscheidende Rolle zu. Sie müssen in der Lage sein, bei einer Lebensdauer von rund 40 Jahren und mehr sicher elektrische Potenziale zu trennen. Neben der Zuverlässigkeit müssen Isoliersysteme weiteren Anforderungen gerecht werden: sie müssen häufig auch kompakt, leicht und umweltfreundlich sein.

Am IFHT werden zur Erfüllung dieser Anforderungen bekannte Isoliermaterialien modifiziert. Ein wesentlicher Ansatz besteht hierbei in der Volumenmodifikation, bei der das gesamte Isoliermaterial mit einem Füllstoff verändert wird. Dabei kommen häufig so genannte gasgefüllte Mikrohohlkugeln als Füllstoff zum Einsatz, die mit einer Größenverteilung um 100µm sehr leicht sind. Hierdurch reduzieren sich Gewicht und oft auch die Kosten des mit ihnen gefüllten Isoliermaterials deutlich. Die Abbildung zeigt eine REM Aufnahme eines Füllstoffs auf Epoxidharzbasis mit Glasmikrohohlkugeln.

Ein weiteres Aufgabengebiet stellt die zunehmend in der Industrie an Bedeutung gewinnende Alterung von Isolierstoffen in Außenanwendungen durch klimatische Einflüsse dar.

Zur Überprüfung der Materialeigenschaften und zur Charakterisierung neuer Isoliermaterialien kommen eine Reihe von Diagnosemöglichkeiten zum Einsatz, die thermische, klimatische und mechanische Einflussfaktoren umfassen. Zudem kommt der Zustandsbewertung von Bauteilen unmittelbar nach der Produktion immer größere Bedeutung zu. Eine Prüfung erfolgt mit der zerstörungsfreien Zustandsbewertung mittels Ultraschall. Hierbei können durch Reflexionsvorgänge Fehlstellen und Unstetigkeiten detektiert werden. Ultraschall eignet sich zudem für die Überwachung laufender Fertigungsprozesse.

Der Leistungsschalter als Sicherheitselement in der elektrischen Energieversorgung

Zentrale Aufgabe eines Leistungsschalters ist die Unterbrechung eines Kurzschlussstromes in Fehlerfällen im elektrischen Energieversorgungsnetz. Der in einem Leistungsschalter entstehende Lichtbogen muss durch Kühlung zum Ver-

löschen gebracht werden. Das Verlöschen des Lichtbogens ist gleichbedeutend mit der erfolgreichen Unterbrechung des Kurzschlussstromes.

Im Rahmen der Leistungsschalterforschung werden schwerpunktmäßig zwei Themengebiete verfolgt. Zum einen die Grundlagenforschung, bei der die physikalischen und thermodynamischen Vorgänge innerhalb eines Leistungsschalters im Vordergrund stehen (siehe Abbildung). Zum anderen stellt die Entwicklung alternativer, innovativer und umweltfreundlicher Schaltkonzepte eine aktuelle Herausforderung dar. In der derzeitigen Schaltertechnologie wird als Löschgas Schwefelhexafluor (SF_6) verwendet, da es überragende Lösch- und Kühleigenschaften aufweist. Es besitzt jedoch ein hohes Treibhauspotenzial, so dass am IFHT alternative Löschgase untersucht werden.

Ein weiterer Forschungsschwerpunkt betrifft Anforderungen, die an Leistungsschalter im Jahr 2030 z. B. durch eine modifizierte Topologie der elektrischen Netze gestellt werden. Insbesondere zur Beantwortung dieser Fragestellung wird stark interdisziplinär gearbeitet, so dass auf realistische Netzszenarien, die Forschungsgruppen-übergreifend am IFHT entwickelt werden, zurückgegriffen werden kann.

Zu Beginn einer jeden Neu- oder Weiterentwicklung stehen in der Regel Anforderungen an abzuschaltende Kurzschluss- oder Betriebsströme, die mittels CFD-Simulationen (Computational Fluid Dynamics) in den einzelnen Phasen des Ausschaltvorganges simuliert werden. Die aus der Simulation gewonnenen Erkenntnisse beeinflussen vorab das Design des neuen Schalters. Ist ein positiver Einfluss des Löschverhaltens erkennbar, kann in die kostenintensive experimentelle Phase der Entwicklung eingestiegen werden. Dieser Teil der Untersuchungen kann in verschiedenen Laboren des IFHT durchgeführt werden. Die experimentellen Ergebnisse dienen auch zur Bewertung der vorab durchgeführten Simulationen. Dies führt zu einer stetigen Verbesserung der Simulationsgenauigkeit.

Forschung am Institut für Hochspannungstechnik

Wie an den vorangestellten Forschungsfragen und Beispielen schon deutlich wurde, umspannen die Forschungsfelder des IFHT die nachhaltige elektrische Energieversorgung, einzelne Betriebsmittel und Anlagen der Energieversorgung sowie Isoliersystemen und Diagnostik.

Betriebsmittel und Diagnostik

Innerhalb der Forschungsabteilung Betriebsmittel und Diagnostik wird das Themenspektrum vom Isoliersystem über Betriebsmittel bis hin zur Mess- und Überwachungstechnologie aufgespannt. Ausgehend von der Erforschung neu-

artiger, aber auch bekannter Isolierstoffe bzgl. ihrer elektrischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften wird die Anwendbarkeit von Zustandsbewertungen mittels verschiedener Diagnosemethoden mit Hilfe von Versuchsaufbauten analysiert.

Im Kontext der Isoliersysteme wird sowohl die Grundlagenforschung von hybriden Isoliermaterialien als auch die anwendungsnahe Entwicklung von Einsatzmöglichkeiten in den Bereichen Supraleitung, Isolatoren oder Zündsysteme erforscht. Im Bereich der Primärkomponenten der Hoch- und Mittelspannungsebene (z. B. Kabel und Freileitungen, Isolatoren, Transformatoren, Ortsnetzstationen) wird sowohl deren physikalische Modellierung als auch die Diagnosemöglichkeiten innerhalb ihrer Betriebsumgebungen erforscht. Zusätzlich werden die Themen der Netzintegration und Instandhaltung neuartiger Technologien der Verteilungsnetze sowie die informations- und kommunikationstechnische Sicherheit innerhalb kritischer Infrastrukturen praxisnah mittels Demostartoraufbauten und einer eigenen Leitwarte untersucht.

Die Forschungsabteilung zeichnet sich sowohl durch ihre umfangreiche labor-technische Ausstattung zur experimentellen Bearbeitung der Fragestellungen als auch durch ihr Verständnis der physikalischen Vorgänge in den netztechnischen Komponenten und Isoliersystemen basierend auf Simulationen und Modellierung aus.

Nachhaltige Verteilungssysteme

Nachhaltigkeit wird in der Abteilung Nachhaltige Verteilungssysteme als multi-kriterielles Optimierungsproblem verstanden, das technische, ökonomische und ökologische Bewertungskriterien berücksichtigen muss. Interdependenzen zwischen Erzeugung, Verbrauch, Netz und Markt sowie zwischen verschiedenen Energieformen – insbesondere Strom und Wärme – finden in Simulationsmodellen im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung Berücksichtigung.

Herausforderungen durch die stetig zunehmende Integration dezentraler Energiewandlungseinheiten in die Verteilungsnetze und Energiemärkte werden mittels Szenario- und Sensitivitätsanalysen bewertet und geeignete Maßnahmen abgeleitet um diesen zu begegnen. Technologieoptionen und erweiterte Planungsmethoden für den Verteilungsnetzausbau finden hierbei Berücksichtigung und werden als Lösung für das zukünftige „Smart Grid“ weiterentwickelt. Die Bandbreite der eingesetzten Werkzeuge erstreckt sich von der Entwicklung und Laborvalidierung dynamischer Netz- und Anlagenmodelle über die Analyse zukünftiger Schutz- und Stabilitätsaspekte aktiv geregelter Verteilungsnetze bis hin zur mathematischen Optimierung des zukünftigen Einsatzes dezentraler Energiewandlungseinheiten und Speicher unter markt- und netzorientierten Gesichtspunkten.

Nachhaltige Übertragungssysteme

Die Forschungsabteilung Nachhaltige Übertragungssysteme arbeitet an der Modellierung, Simulation und Bewertung des Energiesystems aus der Sicht der Übertragungsnetze. In diesem Kontext untersucht die Abteilung die Auswirkungen sowie die sich ergebenden Möglichkeiten und Herausforderungen des Wandels hin zu einer nachhaltigen Erzeugungsstruktur. Dieser Trend erfordert eine systemische Modellierung der Interdependenzen der Erzeuger, Verbraucher und der Übertragungsnetze mit den damit einhergehenden Auswirkungen auf die Systemstabilität.

Die Untersuchungen stützen sich im Kern auf Eigenentwicklungen von Methoden und Modellen, die z. B. auf mathematische Optimierungsverfahren zurückgreifen und bei Bedarf durch kommerzielle Lösungen ergänzt werden. Der Einsatz von Großrechnern erlaubt die Anwendung der Modelle im Rahmen von

Szenarioanalysen. Die Ergebnisse werden ganzheitlich nach ökonomischen, technischen und ökologischen Gesichtspunkten bewertet.

Optimierungspotentiale des deutschen und europäischen Energiesystems in Bezug auf den Kraftwerkseinsatz, die Netztopologie und deren Ausbau sind genauso Forschungsthemen wie die durch neu auftretende Netznutzungsfälle entstehenden kritischen Zustände im Hinblick auf die Systemstabilität unter dem Einfluss diverser Technologien.

Schaltanlagen- und DC-Technologien

Die Forschungsschwerpunkte der Abteilung Schaltanlagen- und DC-Technologien umfassen sowohl die Definition der technischen Anforderungen an die Schaltanlagen eines elektrischen Netzes als auch deren technische Realisierung und die Entwicklung von neuen Methoden zur Analyse des technischen Zustands der Schaltgeräte.

Aktuelle Fragestellungen beschäftigen sich außerdem mit der Einbindung von DC-Systemen in bestehende Netzstrukturen, der Beherrschung von Fehlern in DC-Systemen und der Substitution des klimaschädlichen Gases Schwefelhexafluorid (SF_6) in elektrischen Anlagen durch alternative Lösch- und Isoliergase.

Grundlage der Beantwortung dieser Fragestellungen bilden einerseits umfangreiche experimentelle Untersuchungen, z. B. in synthetischen Prüfkreisen. Andererseits erfolgt auch eine tiefgreifende theoretische Analyse und Modellierung von physikalischen Prozessen unterstützt durch umfassende simulative Untersuchungen.

Zentrum für Netzintegration und Speichertechnologien in Aachen

Die Integration neuer Energiewandlungseinheiten und Speichertechnologien ist in ihren Auswirkungen bis heute nur unzureichend bekannt. Die Identifikation derartiger Problemstellungen setzt neben simulativen Untersuchungen auch messtechnische Analysen voraus, die durch den Betrieb eines Zentrums für Netzintegration und Speichertechnologien in Aachen an der RWTH Aachen ermöglicht werden.

Dieses durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderte Zentrum wird in enger Kooperation zwischen dem Institut für Stromrichtertechnik und elektrische Antriebe (ISEA) und dem IFHT betrieben. Durch die Zusammenarbeit im Bereich der Energieversorgung und der Batteriespeichertechnik werden zwei Themenbereiche verknüpft, die zur Bewertung und Lösung zentraler Problemstellungen notwendig sind.

In dem Zentrum werden wesentliche Beiträge zur Standardisierung und Zertifizierung verschiedener Konzepte entwickelt. Dies können beispielsweise Untersuchungen zur Verifikation neuer Netzanschlussrichtlinien für Elektrofahrzeuge, neue IKT-Lösungen oder Netzmanagementsysteme sein. Für die Testeinrichtungen bietet der Standort über 1200qm Hallenfläche und mehr als 2000qm Außenflächen. Im Außenbereich sind Prüfcontainer untergebracht, deren technisches Equipment eine detaillierte Untersuchung diverser Batteriezellen und -packs ermöglicht.

Zudem wurde zur Untersuchung der Netzanbindung von Elektrofahrzeugen und dezentralen Erzeugungseinheiten ein eigenes Versuchsnetz mit mehreren Ortsnetzstationen aufgebaut, um einen gestörten und ungestörten Betrieb von Verteilungsnetzen darstellen zu können. Zu diesem Zweck steht auch ein LVRT (Low Voltage Ride Through) Testsystem sowie ein Netzsimulator zur Verfügung.

BMZ Group, Karlstein am Main

IKOM Award Zukunftsarbeitgeber

Der Lithium-Ionen-Batterie-Produzent BMZ ist für besonders verantwortungsvolles Wirtschaften mit dem „IKOM Award Zukunftsarbeitgeber“ geehrt worden. Die BMZ GmbH in Karlstein am Main gilt als europaweit führend bei Lithium-Ionen-Batterien, einer Schlüsseltechnologie für die Elektromobilität und damit für nachhaltigen Energieeinsatz. „Trotz globalen Wachstums an mehreren Standorten investiert der inhabergeführte Mittelständler massiv in seiner unterfränkischen Heimat. Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen bleiben ein persönliches Anliegen des Gründers und Geschäftsführers, wobei gerade auch Schwächeren bewusst eine Perspektive gegeben wird“, so die Jury.

Die BMZ GmbH mit Hauptsitz in Karlstein am Main ist europäischer Spitzenreiter für Lithium-Ionen-Batterien, dessen Produkte sich in verschiedensten Anwendungen wie Elektro-Fahrzeugen, E-Bikes, Energiespeichern und Elektrogeräten wiederfinden. Durch die Entwicklung innovativer Produkte fördert BMZ eine nachhaltige Entwicklung und alternative Energien.

Die Studierendengruppe IKOM der Technischen Universität München (TUM) hat die Auszeichnung gemeinsam mit der vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. vergeben. Schirmherr ist Bayerns Wirtschaftsminister Franz Josef Pschierer. Mit dem erstmals verliehenen Award will die IKOM, eine gemeinnützige Initiative zum Austausch zwischen Studierenden und Unternehmen, das ethische und nachhaltige Wirtschaften von Unternehmen



BMZ-Chef Sven Bauer (2.v.l.) mit dem Initiator des IKOM Awards Niclas-Alexander Mauß (r.), vbw- Hauptgeschäftsführer Bertram Brossardt (l.) und Schirmherr Franz Josef Pschierer. (Bild: U. Benz / TUM)

aus dem Mittelstand sichtbar machen. Bei der Auswahl der Sieger achtete die Jury auf Werteorientierung und Nachhaltigkeit, Bekenntnis zum Wirtschaftsstandort Deutschland, unternehmerische Kontinuität sowie gute Einstiegs- und Entwicklungsmöglichkeiten für Berufsanfänger.

WE POWER THE FUTURE

BMZ
THE INNOVATION GROUP

Die BMZ Group ist einer der Global Player bei der Herstellung von Lithium-Ionen Batterie-Systemlösungen. Die BMZ GmbH hat aufgrund ihrer Wachstumsstärke zum vierten Mal die Auszeichnung als eines der „Bayerns Best 50“ Unternehmen erhalten. Die Gruppe hat ihr Headquarter in Deutschland und Produktionsstätten in China, Polen und in den USA sowie Dependancen in Japan und Frankreich. Zudem gibt es weltweit Research & Development Standorte. BMZ verfügt über mehr als 20-jährige Erfahrung, über 2.000 Kunden und realisiert rund 250 neue Projekte pro Jahr. Aktuell hat die BMZ Group weltweit rund 2.300 Mitarbeiter.

UNSER ANGEBOT

- Attraktives Vergütungspaket
- Sicherer Arbeitsplatz in einem dynamischen Umfeld
- Weiterbildungsmöglichkeiten
- Internationales Tätigkeitsfeld/ Auslandseinsätze
- Betriebliches Gesundheitsmanagement
- Flache Hierarchien und gutes Betriebsklima

Sie wollen Verantwortung übernehmen?
Sie möchten gerne in einem dynamischen Team arbeiten? Sie sind wiederaufladbar?
Dann sind wir Ihre Ladestation!



BEWERBEN SIE SICH JETZT!
www.bmz-group.com

Senden Sie uns Ihr Powerpackage in Form einer Bewerbung an bewerbung@bmz-group.com.
Alle detaillierten Ausschreibungen finden Sie auf www.bmz-group.com

BMZ GmbH
Am Sportplatz 28 | 63791 Karlstein am Main
Tel. 061 88 -99 56 - 0
Frau Bianca Seidel

Industrie 4.0 – Die vierte Industrielle Revolution

Die Industriellen Revolutionen

Die meisten Fachleute sind sich heute einig, dass es drei Industrielle Revolutionen gab. Die erste von diesen dreien begann mit der Einführung der Dampfmaschine als Werkzeug in der Güterfertigung am Ende des 18. Jahrhunderts in England. Natürlich, es gab auch zu dieser Zeit schon Maschinen, die von Mensch oder Tier angetrieben wurden, aber eine Dampfmaschine war stärker und robuster als jeder Mensch; müde wurde sie auch nie. Viele Aufgaben konnten nun mit dramatisch weniger Aufwand in weit kürzerer Zeit erledigt werden. Auch der Transport von Gütern veränderte sich stark. Die Eisenbahn konnte viel größere Mengen an Gütern viel schneller von A nach B bringen. In kurzer Zeit hatten sich Wirtschaft und Produktion sehr stark verändert.

Mit der Nutzung von elektrisch betriebenen Maschinen in der Produktion, etwa 100 Jahre später, kam es zur zweiten Industriellen Revolution. Das Symbol dieser Revolution schlechthin ist das Fließband. Es entstanden spezialisierte Fabriken, in denen riesige Mengen von weitgehend identischen Gütern Tag und Nacht in immer gleichen Arbeitsschritten produziert wurden. Die permanente Verfügbarkeit von Energie in Form von elektrischem Strom machte es möglich: die Einführung einer nie dagewesenen Art der Produktion, der Massenproduktion. Für die Menschen bedeutete dies auch, dass Dinge für sie erschwinglich wurden, die vorher nur den Wohlhabendsten vorbehalten waren. Berühmt ist das erste Auto vom Fließband: Henry Fords T-Modell. Aber auch Radios und später Fernsehgeräte für die breite Bevölkerung sind eine Errungenschaft der Massenfertigung. Mit ihnen legte die zweite Revolution nebenbei die Saat für ihren Nach-Nachfolger, denn mit diesen Geräten begann die Verfügbarkeit von aktuellen Informationen jenseits der Tageszeitungen und, wie man heute sagt, fast in Echtzeit. Die stetigen Verbesserungen, die an diesen Medien vorgenommen wurden, ebneten den Weg zur Informatisierung unserer Gesellschaft und aus dieser erwächst heute die vierte Industrielle Revolution.

Doch zunächst sollte in den 1970er-Jahren noch eine weitere Industrielle Revolution stattfinden, die allerdings weit weniger in das Be-



ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.

Abteilung Innovationspolitik
Lyoner Straße 9, 60528 Frankfurt am Main

E-Mail: zvei@zvei.org

www.zvei.org

wusstsein der Menschen eingedrungen ist, als ihre beiden Vorgänger. Das lag daran, dass diesmal nicht, wie vorher, die Lebenswelt der Menschen geradezu auf den Kopf gestellt wurde. Diesmal erfolgte die Revolution innerhalb der Fabrikhallen und zeigte sich eher in Geschäftszahlen und den Produkten selbst. Die Rede ist von der Einbindung von Elektronik und elektronischer Datenverarbeitung in die Produktionsprozesse. Dadurch wurde die Flexibilität der Produktionsanlagen dramatisch erhöht. Die Zeiten, in denen hochspezialisierte Fabrikanlagen einmal gebaut und bis zur Veraltung des Produktes betrieben wurden, waren vorbei. Nun konnte man Fabriken viel flexibler auf neue Anforderungen in den Produktionsprozessen einstellen. Damit ergaben sich aber auch ganz neue Möglichkeiten der Optimierung von Prozessen in der Fabrik. Effizienz der Produktion und Qualität der Produkte konnten in nie dagewesener Weise verbessert werden.

Die Revolution ist schon da

Der PC, den man sich vor 15 Jahren gekauft hat, war für die damalige Zeit ein richtiges Spitzengerät. Heute bringen Tablets eine größere Leistungsfähigkeit mit, ganz abgesehen davon, dass sie viel leichter, kleiner, billiger, handlicher und einfach viel nettere Geräte sind als der klobige Tower mit ähnlich klobigem Bildschirm. Es ist eine wohlbekannte Binsenweisheit: Die Entwicklung von Elektronik und Informationstechnologie in den letzten 20 Jahren ist atemberaubend und hat unser Leben völlig verändert. Smartphones und Internet jederzeit an jedem Ort, sind heute für uns selbstverständlich. Vor 20 Jahren war das nicht vorstellbar. Viele haben damals ihre ersten Schritte im Netz mit einem blinkenden und piependen 56k-Modem gemacht. Wenn man Dateien von wenigen Megabyte Größe herunterladen wollte, musste man sich schon Gedanken über das Zeitmanagement machen. Und heute? Heute werden Kinofilme in HD gestreamt. Die Revolution ist schon da! Nur diesmal läuft die Entwicklung genau umgekehrt als früher. Statt dass in der Produktion neue Technologien und Maschinen eingesetzt werden und als Folge dessen das Leben der Menschen gerade auch außerhalb der Fabriken massiv verändert wird, hat sich diesmal das Leben der Menschen durch Technologie stark geändert und diese Veränderung schwappt nun in die Fabriken und die Arbeitswelt.

Wenn man sich klar macht, dass die Technologien, die heute noch weitgehend das Geschehen in den Werkshallen bestimmen, wenigstens in ihren Grundzü-

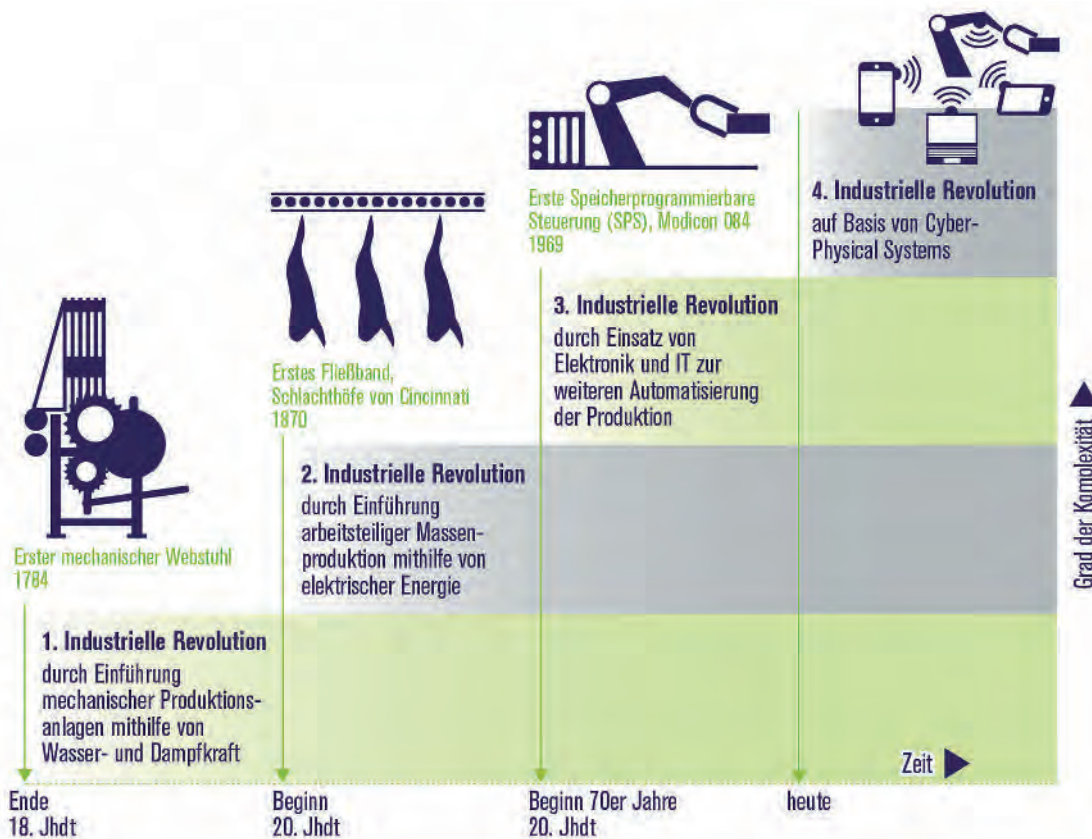


Abb. 1:
Die vier industriellen Revolutionen.

Quelle:
acatech

gen und -prinzipien, um die 40 Jahre alt sind, kann man erkennen, welches Potential die Einführung moderner Informationstechnologie in die Produktion und Automation bietet. Die Vierte Industrielle Revolution, oder kurz „Industrie 4.0“, bezeichnet genau das.

Eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung von Elektronik und Informationstechnologie der letzten Jahre ist die immer weiter fortschreitende Integration von verschiedenen Funktionsbausteinen in mikroelektronische Bauteile. Die Miniaturisierung von allen erdenklichen elektronischen Geräten hat inzwischen dazu geführt, dass Sensoren, Recheneinheiten, ja sogar Radaremitter und -empfänger in Mikroschaltkreise integriert werden. Das führt dazu, dass es eine nie dagewesene Fülle an Bauteilen und Kombinationen von diesen gibt, mit denen man die vielfältigsten Funktionen auf kleinstem Raum realisieren kann. Hat man nun einen kleinen Computer auf einem Chip realisiert, d.h. ein Gerät mit eigenständiger Rechenfähigkeit und Speicherkapazität, das Programme ausführen kann, und in ein größeres Gerät eingebaut, so spricht man von einem eingebetteten System oder „Embedded System“. Man kann eine Vielzahl weiterer Funktionen in so ein Embedded System integrieren, z.B. diverse Sensoren, aber vor allem auch ein Funknetzwerkkadappter. Damit erhält das Embedded System die Fähigkeit, seine Umgebung wahrzunehmen und sich mit ihr zu vernetzen. Solche Systeme nennt man „Cyber-Physical Systems“ (CPS) und diese sind das Herzstück von Industrie 4.0

Smart Factory – die Fabrik der Zukunft

Eine Fabrik wie ein Ameisenstaat: CPS machen es möglich. Fabriken bestehen aus einer Vielzahl von einzelnen Systemen, die spezielle Arbeitsschritte ausführen. Gesteuert werden sie über einen Feldbus, der die einzelnen Systeme mit einer zentralen Kontrollinstanz verbindet. In der Vision von Industrie 4.0 arbeiten die Teilsysteme in der Fabrik dagegen mit einer dezentralen Steuerung. Jedes System ist autonom und, dank integrierter CPS, in der Lage sich selbst und seine Umgebung wahrzunehmen und mit anderen Teilsystemen zu kommunizieren. Man spricht hier von einer Smart Factory. Aber woher sollen die Teilsys-

teme wissen, an welcher Stelle im Gesamtprozess sie stehen, wenn es keine zentrale Steuerung mehr gibt?

Die Antwort ist: Das Werkstück, also der zu bearbeitende Rohling, führt diese Information mit sich, z.B. auf einem RFID-Chip. Dort wird bei Beginn des Produktionsprozesses die Information gespeichert, was mit diesem Rohling geschehen soll, wo und welche Maschine ihn wie bearbeitet. Der Rohling verhandelt dann mit den zur Verfügung stehenden Maschinen den Ablaufplan der Bearbeitung eigenständig aus. Nach jedem erfolgten Arbeitsschritt werden die Informationen auf dem Werkstück aktualisiert.

Der große Vorteil liegt bei diesem Verfahren in der Flexibilität. Eine Maschine ist ausgefallen? Kein Problem. Der entsprechende Bearbeitungsschritt wird bei einer anderen Station gleichen Typs angefragt. Sollte diese Maschine erst später Kapazitäten frei haben, kann noch eine Änderung der Reihenfolge der Bearbeitungsschritte mit anderen Stationen ausgehandelt werden. Das Werkstück wird dann eben zunächst einem anderen Bearbeitungsschritt unterzogen. Auch veränderte Anforderungen an das Endprodukt durch den Kunden können noch während des Produktionsprozesses berücksichtigt werden: Ein gravierter Schriftzug wird dann vielleicht flexibel in einer anderen Schriftart ausgeführt. Und ist die gewünschte Schriftart der Gravierstation nicht bekannt, sucht sie diese eigenständig im Internet und lädt sie sich herunter.

Hier kommt ein weiteres wesentliches Merkmal einer Smart Factory ins Spiel, die Vernetzung über verschiedene Ebenen. Wie schon beschrieben sind die Arbeitsstationen in der Feldebene miteinander vernetzt. Natürlich sind auch alle anderen Ebenen miteinander vernetzt, die Gesamtsteuerung des Unternehmens mit allen Fabriken genauso, wie z.B. die Design-Abteilung. Neue Entwürfe können direkt in die Prototypisierung und dann in die Produktion gegeben werden. Entscheidend ist der ganzheitliche Informationsfluss im gesamten Unternehmen. Besonders wichtig ist die Möglichkeit durch ständige Optimierung des Produktionsprozesses massiv Energie und Material einsparen zu können. Denn jede Verbesserung kann direkt in der Produktion eingesetzt werden, ohne die Fabrik erst einmal abzuschalten, um Geräte und Maschinen auf den neues-



Abb. 2:
Industrielle Identifikation: RFID-Reader entlang einer Fertigung machen den Verlauf von Komponenten transparent – selbst bei kürzesten Taktzeiten. (Quelle: www.siemens.com/presse)

ten Stand zu bringen oder ganz zu ersetzen. Wie heutzutage im Softwarebereich üblich, bietet der Hersteller einer Teilstation ein Update an, mit dem z.B. bei einem Schneidprozess weniger Verschnitt anfällt. Der Betreiber der Fabrik lädt das Update herunter und installiert es auf den betreffenden Maschinen. Fertig.

Aber auch das ist noch nicht alles. Natürlich sind das komplette Supply-Chain-Management und die Logistik in die Vernetzung eingebunden. Materialbestellungen werden von den Produktionsstationen autonom durchgeführt; Auslieferungsprozesse von der Unternehmenssteuerungsebene mit Hilfe der Informationen aus den Fabriken in Echtzeit mit dem Kunden und dem ausliefernden Logistikdienstleister abgestimmt. Zulieferprozesse werden zwischen

verschiedenen Werken eines Unternehmens oder sogar unterschiedlicher kooperierender Unternehmen optimal abgestimmt. Aus der Wertschöpfungskette werden Wertschöpfungsnetzwerke. Unübertroffen in Flexibilität und Effizienz, bieten sie dem Kunden maßgeschneiderte Produkte, auch Einzelstücke, zu Massenproduktionspreisen und mit minimalem Ressourcenaufwand.

Wo bleibt der Mensch?

Wenn nun der Produktionsprozess hochoptimiert von Maschinen durchgeführt wird, was bleibt dann noch für Menschen zu tun? Wird es überhaupt noch Arbeitsplätze in der Produktion geben? Ja! Die Aufgabe des Menschen in einer solchen Fabrik der Zukunft wird allerdings ganz anders aussehen, als man sich das heute vielleicht vorstellt. Tatsächlich ist monotone Fabrikarbeit alles andere als eine Freude und Fabrikarbeiter haben früher sehr darunter gelitten. Jahrelang tageslang dieselben Tätigkeiten und Abläufe sind eine enorme psychische Belastung. Darauf haben die Betreiber von Fabriken natürlich längst dahingehend reagiert, dass Arbeiter turnusweise von Station zu Station wechseln und so einer abwechslungsreicheren Tätigkeit nachgehen.

In der Fabrik der Vision Industrie 4.0 werden praktisch alle monotonen Tätigkeiten von Maschinen übernommen. Der Mensch wird seine Aufgaben in der Kontrolle der automatisierten Prozesse finden, in der kreativen Arbeit bei der Gestaltung und Entwicklung neuer Produkte oder in der stetigen Verbesserung der vorhandenen Prozesse. Für die Ausgestaltung und Kontrolle der Informationsflüsse und für das gesamte Engineering bleibt der Mensch unverzichtbar.

Haimo Huhle

**ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
Abteilung Innovationspolitik**

„Any customer can have a car painted any colour that he wants so long as it is black.“

Henry Ford

„640 KB ought to be enough for anybody.“

Bill Gates

Hat er tatsächlich nie gesagt



Interdisziplinäres Denken spielt im Arbeitsleben von Ingenieuren eine immer größere Rolle.

Foto: Bosch

Das Anforderungsprofil für Ingenieure wandelt sich

Studenten und Berufsanfänger stehen heute vor einer Vielzahl oftmals widersprüchlicher Anforderungen. Sie sollen eine kurze Studienzeit mit Auslandsaufenthalt nachweisen, Soft Skills, Wirtschaftskennnisse und dazu gute Noten in den technischen Kernfächern haben. Aber nicht alles, was ein Ingenieur können muss, wird vom ersten Tag an gefragt. Während in der Phase des Berufseinstiegs das technische, an der Hochschule erlernte Grundlagenwissen im Vordergrund steht, spielen langfristig zusätzliche, kaum objektiv abprüfbare Fähigkeiten eine immer größere Rolle. Sie werden „on the job“ erworben.

Wichtig ist: Technik ist nicht mehr als eine singuläre Disziplin zu begreifen, sondern als eine in vielfältige Zusammenhänge eingebettete Lösung. Ingenieure sollen sich heute nicht mehr nur als technische Tüftler verstehen, sondern in Teamarbeit Gesamtlösungen erarbeiten, die passend zu den Kundenwünschen kreiert werden. Die Arbeit des Ingenieurs ist dadurch komplexer geworden. Sie hat sich auch von der Entwicklung neuer technischer Komponenten, Geräte und Anlagen hin zur Projektierung, Implementierung und Integration komplexer Systeme aus Hard- und Software verlagert. Gewachsen ist auch die Notwendigkeit kundenorientiert, in gesellschaftlichen Zusammenhängen und unter Berücksichtigung der Marktbedingungen zu denken.

Zum Grundwissen, das über die reinen Ingenieurwissenschaften hinaus möglichst bereits im Studium erworben werden sollte, gehören Methoden- und Systemkompetenz in der gesamten Wertschöpfungskette – von der Geschäftsidee über Realisierung, Verbreitung, Betrieb bis zur Beseitigung von Geräten, Anlagen und Systemen der technischen Anwendungen. Wichtig werden auch betriebswirtschaftliche Kenntnisse, Methoden des System- und Projektmanagements, Grundkenntnisse der Unternehmensführung sowie das Denken in Prozessen und übergreifenden Zusammenhängen.

Im Alltag eines erfahrenen Ingenieurs stellen sich vielfältige Herausforderungen, bei denen er mit anderen Abteilungen zusammenarbeiten muss. Zu denken ist an die Budgetierung von Projekten mit der Finanzabteilung, die Terminplanung gemeinsam mit dem Projektmanagement, vertriebliche Aspekte wie Konkurrenzverhalten sowie die Preisgestaltung und die Qualitätssicherung in-

klusive Zulieferer. Dabei spielen die Fertigungsfreundlichkeit, aber auch die Bedienbarkeit und die Reparaturfreundlichkeit, eine immer größere Rolle.

Natürlich kann niemand erwarten, dass ein Ingenieur bereits von der Hochschule fundierte Kenntnisse auf all diesen Nebengebieten mitbringt. Er oder sie muss sich jedoch der Bedeutung des jeweiligen Themas bewusst sein und mit der Zeit genügend davon verstehen, um mit den anderen Abteilungen in einem Team zusammenarbeiten zu können. Sie müssen also sowohl in der Lage sein, Experten anderer Gebiete ihre Ergebnisse verständlich darzustellen, als auch ihrerseits die Beiträge von Abteilungen wie Finanzen, Marktforschung, Service, Patente oder Vertrieb für den Gesamterfolg richtig einschätzen zu können.

Hier besteht bei Studierenden jedoch erhebliche Unsicherheit, in welchem Ausmaß Kenntnisse auf fachfremden Gebieten von den zukünftigen Arbeitgebern erwartet bzw. gefordert werden, und welche – nicht im Studium erwerbbar – Zusatzqualifikationen einen Vorsprung auf dem Arbeitsmarkt bieten könnten. Es mangelt hier nicht an klaren und übereinstimmenden Aussagen der Wirtschaft. So wäre es zu wünschen, dass hier die Erkenntnisse genauso in der Lehre berücksichtigt und ihre Bedeutung den Studierenden vermittelt würden, wie es im Bereich der Forschung bei wissenschaftlicher Literatur selbstverständlich ist.

Die zunehmende Kompetenz der Ingenieure über die rein technischen Felder hinaus führt dazu, dass sich deren ohnehin blendende Karriereaussichten zusätzlich ausweiten. Immer häufiger arbeiten Ingenieure an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Der ZVEI fördert diesen Trend, um Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung noch schneller in Innovationen zu transferieren und so den Industriestandort Deutschland zu stärken. Man braucht daher kein Hellseher zu sein, um die Prognose zu wagen, dass in Zukunft insbesondere Elektroingenieure noch mehr Schlüsselpositionen in der Wirtschaft einnehmen werden – bis hinauf in die Chefetagen von Unternehmen.

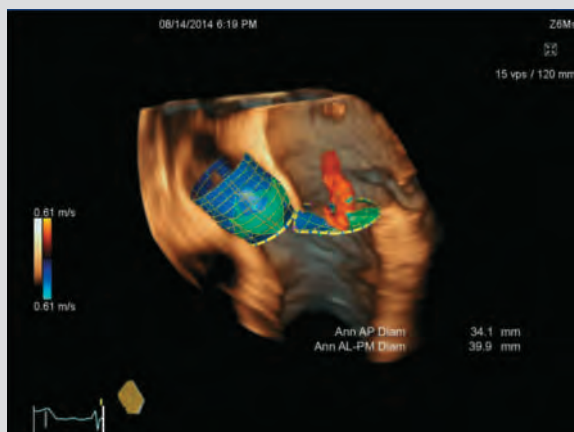
Marius Rieger

**ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.
Abteilung Innovationspolitik**

Zukunft der Medizin

– ein spannendes Thema
auch für Ingenieure
und Naturwissenschaftler

Medizin und Medizintechnik spielen in vielen Filmen und Fernsehserien eine wichtige Rolle. Und wer hat im Kino oder im Fernsehen bei Science-Fiction-Filmen nicht schon skeptisch hingeschaut: Dr. McCoy's Tricorder aus Star Trek oder die künstliche Hand von Luke Skywalker in Star Wars – eine Diagnose stellen, indem man ein Gerät kurz über den Körper hält oder eine künstliche Hand, die an die Nerven im Arm angeschlossen wird – das erscheint manchem doch arg unglaubwürdig. Und doch ist beides inzwischen mehr Science als Fiction, wenn man sich die Möglichkeiten der modernen Medizintechnik anschaut.



Software zur Ausmessung von Herzklappen im Ultraschallbild
(Quelle: www.siemens.com/presse)



**ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektronikindustrie e. V.**

Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main
www.zvei.org

Autor: Hans-Peter Bursig
Geschäftsführer Fachverband Elektromedizinische Technik

Körpertemperatur, Pulsschlag und Sauerstoffsättigung des Blutes lassen sich heute schon ohne Berührung oder zumindest mit einem Auflegen des Sensors erfassen. Die Prothese, die an die Nerven des Patienten angeschlossen wird, gibt es zumindest schon als Prototyp. Aber auch sonst sind moderne Prothesen technische Wunderwerke, gespickt mit Sensoren, welchen den Bewegungsablauf und den Untergrund erfassen. Sie erkennen, ob der Besitzer läuft oder geht und passen sich daran an.

Dass es diese und andere Fortschritte gibt ist nicht nur technisch spannend. Die Menschen werden weltweit immer älter und viele Krankheiten, die vor einiger Zeit noch tödlich waren, sind heute eine chronische Erkrankung. Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes werden immer häufiger und stellen die Gesundheitssysteme weltweit vor eine enorme Herausforderung. Moderne Medizintechnik kann dazu beitragen, dass weltweit Gesundheit bezahlbar bleibt und immer mehr Menschen eine medizinische Versorgung auf dem Stand der Wissenschaft erhalten.

Die Beispiele zuvor zeigen, dass es oft weniger die Medizin ist, die sich verändert als die technischen Möglichkeiten. Und deshalb ist die Medizin, oder besser die Gesundheitswirtschaft, ein spannendes Feld auch für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Sensorik, Signalverarbeitung und Materialwissenschaft müssen für neue Medizinprodukte sinnvoll miteinander kombiniert und zu einem fertigen Produkt entwickelt werden. Dabei ist Teamarbeit entscheidend: denn nicht der Prototyp muss funktionieren, sondern das Serienprodukt. Und das mit einer Qualität und Verlässlichkeit, welche den Anforderungen in der Luft- und Raumfahrtindustrie entspricht. Denn jeder Fehler kann ein Menschenleben kosten!

Deshalb gibt es neben der Arbeit in Forschung und Entwicklung auch wichtige und spannende Aufgaben in der Qualitätssicherung und der Fertigungstechnik. In der Medizintechnik sind diese Bereiche für den Erfolg der Unternehmen von überragender Bedeutung. Nicht nur weil Fehler nicht passieren dürfen, sondern auch weil aus dieser Arbeit immer wieder Anregungen für die Verbesserung der Produkte und neue Entwicklungen kommen.

Aber auch wenn die einzelnen Produkte noch so faszinierend sind: es gibt noch einen anderen Trend in der Gesundheitswirtschaft, der in den nächsten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnen wird: Vernetzung und Big Data sind auch in der Gesundheitswirtschaft mehr als Schlagworte.



Computertomograph auf Schienen (Quelle: www.siemens.com/presse)

Chronisch kranke Menschen leiden oft an mehr als einer Erkrankung. Eine Diabetes-Erkrankung geht zum Beispiel oft mit einem Herzproblem einher. Dann kommt es darauf an, die unterschiedlichen Messwerte, die relevant sind, nicht nur zu erfassen, sondern miteinander in Beziehung zu setzen. So entstehen immer wieder neue, individuelle Netzwerke aus Geräten. Interoperabilität zwischen verschiedenen Geräten wird also gebraucht. Denn wer weiß schon, welche Messgeräte welcher Patient wann in welcher Kombination brauchen wird? Ähnlich wie bei Industrie 4.0 kommt es immer öfter darauf an, Abläufe und Zusammenhänge zu verstehen und die Geräte so intelligent zu machen, dass sie in unterschiedlichen Situationen eingesetzt werden können. Und immer öfter kommt es auch darauf an, die Intelligenz so einzusetzen, dass der Patient die für ihn richtige Behandlung bekommt.

In Zukunft werden immer mehr Medizinprodukte immer mehr Daten liefern. Diese werden zuerst dazu genutzt, den Zustand des einzelnen Patienten zu beurteilen und daran die Behandlung auszurichten. Aber der Datenpool, der hier entsteht, hat auch das Potenzial ganz neue Behandlungswege zu eröffnen. Kein Patient ist wie der andere. Genetische Unterschiede können zum Beispiel dazu führen, dass ein Medikament bei einem Patienten wirkt, bei einem anderen aber nicht; oder dass eine bestimmte Gruppe von Patienten mit schwachem Herzen Medikamente benötigt, eine andere aber darauf verzichten kann.

Welche Gruppen von Patienten gibt es und welcher Patient gehört in welche Gruppe? Und wie kann man die vorhandenen Daten nutzen, um diese Entscheidung zu treffen? Kann man das, was bei Facebook funktioniert auf die Medizin übertragen und den Algorithmus in ein Medizinprodukt einprogrammieren? Auch hier gibt es also spannende Aufgaben für Naturwissenschaftler, die aber in der Lage sein müssen, mit anderen Disziplinen zusammenzuarbeiten und auch einmal neue Wege zu gehen.

Die Gesundheitswirtschaft ist also nicht nur etwas für Mediziner – eher im Gegenteil: die deutsche medizintechnische Industrie braucht immer mehr qualifizierte Ingenieure und Naturwissenschaftler. Deutsche Medizintechnik ist international gefragt: Deutschland ist weltweit der zweitgrößte Anbieter von Medizintechnik. Die Branche ist mittelständisch geprägt und über das ganze Land verteilt. In den letzten Jahren ist die Zahl der Beschäftigten pro Jahr um gut 5 Prozent gewachsen. Genügend Anreize also für Absolventen, die auf der Suche nach einer Herausforderung sind, auch einmal einen Blick auf die Medizintechnik zu werfen.

ZVEI:
Die Elektroindustrie



Sanofi-Aventis Deutschland GmbH

Medizintechnik im Kugelschreiberformat

Die Sanofi-Aventis Deutschland GmbH ist die deutsche Landesgesellschaft eines der führenden Gesundheitsunternehmen, das sich in mehr als 100 Ländern weltweit für den medizinischen Fortschritt, Gesundheit und Lebensqualität einsetzt. Hierzulande sind rund 9.800 Mitarbeiter in der Erforschung und Entwicklung neuer Medikamente tätig, produzieren Wirkstoffe, fertigen und vermarkten Arzneimittel und Medizinprodukte. Ein Schwerpunkt ist die Therapie des Diabetes mellitus, der sich das Unternehmen seit mehr als 90 Jahren mit besonderem Engagement widmet. Neben innovativen und bewährten Arzneimitteln bietet Sanofi in Deutschland auch Generika, frei verkäufliche Medikamente und Impfstoffe an.

Im Industriepark Höchst in Frankfurt ist die gesamte Insulinkompetenz von Sanofi gebündelt. Frankfurt ist einer der größten Produktionsstandorte für Insuline weltweit und verfügt über modernste Anlagen für deren biotechnologische Herstellung. Hier ist auch die gesamte Insulin-Wertschöpfungskette angesiedelt. Diese Nähe ist wichtig für die Qualität und die ständige Weiterentwicklung des Arzneimittels.

Durch die eigene Entwicklung und Fertigung von Pens, hochpräzise dosierender Injektionssysteme für Insuline und andere biotechnisch hergestellten Arzneimittel, sind bei Sanofi nachhaltige und qualifizierte Arbeitsplätze mit unterschiedlichen Anforderungen entstanden. Diese auch in Berufsbildern, die gewöhnlich nicht direkt mit einem Pharmaunternehmen in Verbindung gebracht werden: Speziell Ingenieure für Konstruktion & Design, Produktentwicklung, Kunststoff-Spritzguss, Automatisierungstechnik sowie für Anwendungsentwicklung anspruchsvoller Prüf- und Testverfahren werden weiterhin gesucht. Durch die kontinuierliche Erweiterung unseres Produktportfolios u. a. im Bereich Diagnostik werden wir zukünftig auch Experten in den Bereichen Mikroelektronik und Softwareentwicklung suchen.

Vom Blaumann zum Busines

„Früher in der Lehre waren Blaumann, Sicherheitsschuhe und Werkzeug immer mit dabei“, sagt Verena Hofmann über ihre Ausbildung zur Verfahrensmechanikerin für Kunststoff- und Kautschuktechnik.

Bereits in der Oberstufe auf dem Wirtschaftsgymnasium hat Hofmann gemerkt, dass ihr der kaufmännische Bereich keinen Spaß machte. Sie war jedoch schon immer technisch begeistert. Nach dem Abitur absolvierte Hofmann die Ausbildung und arbeitete anschließend in diesem Beruf. Da sie sich weiterbilden wollte, besuchte sie ein paar Vorlesungen als Gasthörerin an der Hochschule Darmstadt. Danach stand für Hofmann der Entschluss fest, sie will noch Kunststofftechnik studieren.

Nach dem erfolgreich abgeschlossenen Studium startete sie nach einer kurzen Bewerbungsphase direkt bei Sanofi in Deutschland. Ihr Einstieg gelang über eine Initiativbewerbung nach der Karrieremesse „Job-Multiversum“ im Industriepark Höchst. Heute arbeitet Hofmann als Design Engineer viel im generellen Engineering, beschäftigt sich mit Innovationsmethoden und ist unter anderem auch für die Pen Needles verantwortlich, die die Patienten auf die Insulin Pens schrauben. Sie muss immer „Up to date“ sein und sich nach den neuesten Entwicklungen erkundigen.

Zudem betreut Hofmann bei Sanofi häufig Schüler und Studenten, die für ein Praktikum ins Unternehmen kommen. Seit 2017 ist sie auch in dem Programm von Sanofi „Mentorinnen für Mentoring Hessen“ dabei. Das Thema „Frauen in der Technik“ ist für Hofmann wichtig – nicht zuletzt durch ihre Berufserfahrung in dem Fachgebiet und das dazugehörige Studium.

„Niemand sollte sich abschrecken lassen und bei Interesse einen technischen Studiengang oder eine Ausbildung in diesem Bereich ergreifen. Man sollte sich nicht von anderen Meinungen beeinflussen lassen. Es ist eine Herausforderung, mit der man wächst, die aber auch unglaublich viel Spaß macht. Man weiß danach, was man geschafft hat. Traut euch was“, sagt Hofmann als Motivation für alle die, die Freude an der Technik haben.





LEIDENSCHAFT VERBINDET

Unser Denken und Handeln dreht sich um den Patienten.
Zusammen mit unseren Partnern sind wir der Gesundheit
von 7 Milliarden Menschen verpflichtet.
Mit Leidenschaft. Mit Perspektiven. Mit Ihnen.

www.sanofi.de/karriere

tmrworldwide - The Licensed Material is being used for illustrative purposes only; and any person depicted in the Licensed Material, if any, is a model.

1601_XXK_D



NEUER JOB GEFÄLLIG?

JOB BÖRSE 

Jetzt informieren:

www.jobboerse.arbeitsagentur.de

JOB BÖRSE 



Bundesagentur für Arbeit

Grußwort

Die Zukunft unserer Mobilität

Gemeinsam mit den Koordinatoren der ehemaligen vier Schaufenster Elektromobilität und dem BSM haben wir eine Allianz für die Mobilitätswende initiiert. Wir setzen uns für die Einrichtung von »regulatorischen Experimentierräumen« ein. Dort sollen in enger Zusammenarbeit von Politik, Unternehmen und Wissenschaft neue Mobilitätsdienstleistungen praxisnah erprobt werden. So können Regionen entstehen, in denen die Mobilitätswende modelhaft vorangetrieben wird. Wir sind uns sicher, dass der Umbau der Mobilitätswelt nicht als Verwaltungsakt, sondern als mutiges Unterfangen betrieben werden muss. Wir wollen uns dabei nicht allein auf Labore in der Wissenschaft verlassen, sondern gemeinsam mit den Akteuren vor Ort Vorbildregionen mit Signalwirkung kreieren.

Hierzu zählen auch die Unternehmen, die ihren Mitarbeitern über ein optimiertes Flottenmanagement eine fortschrittliche, nachhaltige und wirtschaftliche Verbesserung zum klassischen Dienstwagen anbieten. Innovativen Mobilitätskonzepten gehört die Zukunft: von rein elektrischen Dienstfahrzeugen – sei es ein Elektroauto oder ein Elektrofahrrad – bis hin zu intelligent gesteuertem Carsharing. Diese Ersten Flotten stellen die Zukunft der Mobilität in den Unternehmen dar, die verstanden haben, dass die Energie- und Mobilitätswende nicht nur aus Klimagesichtspunkten und Gesundheitsvorsorge, sondern auch aus wirtschaftlichen, marketingstrategischen und sozialen Aspekten überzeugen kann.



Für eine insgesamt erfolgreiche Verkehrswende gilt es, die politischen und sozialgesellschaftlichen Player mit zu nehmen und von der Notwendigkeit eines zielgerichteten, ambitionierten und schnellen Handelns zu überzeugen. Aufgrund der schlechten Rahmenbedingungen für eine Neue Mobilität und dem anhaltenden Protektionismus der deutschen Automobilbranche sind wir von der gewünschten Verkehrswende in Deutschland leider immer noch weit entfernt. Anstatt durch klare politische Vorgaben und Rahmenbedingungen notwendige Innovationen in der deutschen Auto- und Zulieferindustrie auszulösen und den unausweichlichen Strukturwandel politisch massiv zu befördern, wird über die Aufweichung von Umweltschutzvorgaben verhandelt und eine Dieselumrüstung vorangetrieben, die in ihrer tatsächlichen Auswirkung absurd ist. Der Technologiewandel hin zu einer Neuen Mobilität auf Basis Erneuerbarer Energien ist jedoch weltweit bereits in vollem Gange. Wenn wir auch künftig Wertschöpfung und Wohlstand sichern wollen, müssen wir schleunigst anfangen zu handeln. Wenn wir jedoch weiterhin auf den VDA und die deutsche Autolobby hören, werden wir ein Desaster erleben, das den Dieselskandal wie eine schlechte Gute-Nacht-Geschichte aussehen lassen wird. So ist es unumgänglich, bereits jetzt langfristige Maßnahmen einzuleiten, um unsere Mobilität bis 2050 auf emissionsarme Verkehrsträger umgestellt zu haben, so wie es das Pariser Klimaschutzabkommen vorsieht. Bei einer Fahrzeug-Lebensdauer von bis zu 20 Jahren bedeutet das, dass wir spätestens ab 2030 keine Verbrenner mehr zulassen dürfen.

Zusätzlich bedarf es einer Regelung für den Zeitraum bis 2030. Denkbar wäre vor dem Hintergrund der nahenden Deseleinfahrverbote eine Ausnahmeregelung nur für die Unternehmen, die ihre Fahrzeugflotte turnusmäßig jedes Jahr um 10% elektrifizieren. Also für diejenigen, die sich nachweislich bereits auf den Weg machen. Nur diese Unternehmen erhalten Einfahr-Genehmigungen – und zwar jeweils für ihre gesamte Firmen-Flotte. Wenn wir es dann noch schaffen, gemeinsam mit der Politik eine Förderung für die Mehrkosten bei der Anschaffung zu vereinbaren, können wir den betroffenen Unternehmen eine machbare, weil wirtschaftlich tragbare, Lösung anbieten. Dies setzt ein breites Bündnis innerhalb der Branche, der Wirtschaft und insbesondere der Politik voraus.

Zudem muss klar sein, dass die Umstellung auf Elektrofahrzeuge auch Zweiräder, Busse und andere Verkehrsträger betreffen muss, denn nur in einem intermodalen Ansatz werden wir erfolgreich eine saubere, leise und nachhaltige Neue Mobilität auf Basis Erneuerbarer Energien umsetzen können. Elektroautos sollten nur als ein Baustein in einer intermodalen Mobilitätskette verstanden werden, die verschiedene Verkehrsträger sinnvoll miteinander verknüpft und Nutzern eine komfortable Kombination mehrerer Verkehrsmittel ermöglicht. Neben der Förderung der Elektromobilität im PKW- und Zweiradbereich ist hier neben Carsharing-Konzepten auch der Öffentliche Nahverkehr und die Transportlogistik entscheidend.

Kurt Sigl

Präsident Bundesverband eMobilität e.V. (BEM)

Bundesverband eMobilität BEM

Eine erfolgreiche Verkehrswende – Was ist konkret zu tun?

Der Bundesverband eMobilität hat im Dialog mit seinen Mitgliedsunternehmen einen umfassenden Forderungskatalog ausgearbeitet, der im Vorfeld der anstehenden Bundestagswahl die notwendigen Schritte für eine erfolgreiche Verkehrswende aufzeigt. Wir möchten damit konkrete Maßnahmen einbringen, die in der kommenden Legislaturperiode dringend umgesetzt werden sollten. Denn wenn wir jetzt nicht aktiv an der tatsächlichen Umsetzung einer Neuen Mobilität arbeiten, werden wir erleben, dass sich auch die nächsten Jahre keine ernstzunehmende Mobilitätswende einstellen wird.

Langfristige Maßnahmen, um das Pariser Klimaschutzabkommen zu realisieren

Wenn wir das Klimaschutzabkommen von Paris erfüllen wollen, müssen wir unsere Mobilität bis 2050 auf CO₂-neutrale Verkehrsträger umgestellt haben. Bei einer Fahrzeug-Lebensdauer von bis zu 20 Jahren bedeutet das, dass wir spätestens ab 2030 nur noch emissionsfreie Fahrzeuge zulassen dürfen. Diese Regelung betrifft im übrigen nur Neuzulassungen; am Altbestand ändert das zu diesem Zeitpunkt noch nichts.

Zusätzlich bedarf es einer Regelung für den Zeitraum bis 2030. Denkbar wäre vor dem Hintergrund der nahenden Dieseleinfuhrverbote in deutschen Städten beispielsweise eine Ausnahmeregelung nur für Unternehmen, die ihre Flotte turnusmäßig jedes Jahr um 5-10% elektrifizieren. Nur diese erhalten im Sinne eines Bonus-Malus-Systems Einfuhrgenehmigungen für den Innenstadtbereich.

Zudem muss klar sein, dass die Umstellung auf Elektrofahrzeuge auch Zweiräder, Busse und weitere Verkehrsträger betreffen muss, denn nur in einem intermodalen Ansatz werden wir erfolgreich eine saubere, leise und insgesamt nachhaltige Neue Mobilität auf Basis Erneuerbarer Energien umsetzen können.

Öffentliche Hand als Marktaktivator

Die Politik muss eine wirkliche Vorreiter-Rolle im Bereich der Mobilitätswende übernehmen. Sinnvoll ist vor dem Hintergrund die sichtbare Anschaffung von Elektrofahrzeugen in den Fuhrparks und Flotten der öffentlichen Hand. Gegenwärtig sind in Deutschland etwa drei Millionen Fahrzeuge in öffentlichen Flotten und Fuhrparks unterwegs, das Beschaffungsvolumen liegt Schätzungen zufolge bei etwa 480 Milliarden Euro im Jahr. Spielraum, der im Sinne einer von der Politik angestrebten Verkehrswende sehr viel besser ausgenutzt werden sollte.

Die öffentliche Hand kann durch die Umstellung ihrer Fuhrparks auf Elektromobilität wichtige Nachfrageimpulse setzen und gleichzeitig ein sichtbares Zeichen für eine nachhaltige, bereits heute alltagstaugliche Neue Mobilität setzen. Bund, Länder und Kommunen sollten hier mit gutem Beispiel voran gehen. Die Politik ist aufgefordert, hier übergeordnet anzusetzen und für öffentliche Verwaltungen Anreize zu schaffen, ihre Flotten auf saubere Antriebe umzustellen.

Bei der öffentlichen Ausschreibung von Fahrzeugen sollten Umweltaspekte künftig noch stärker Berücksichtigung finden, um öffentlichen Einrichtungen die Anschaffung umweltschonender Fahrzeuge mit alternativen Antrieben zu erleichtern. Die Einführung einer Begründungsklausel, in welcher dargelegt werden muss, warum statt eines Fahrzeuges mit alternativem Antrieb ein herkömmlich motorisiertes Fahrzeug angeschafft werden soll, wäre ein wichtiger Schritt für die Verkehrswende.

Die Einrichtung einer nationalen Servicestelle für Elektromobilität sollte angedacht werden, die als zentrale Anlaufstelle für öffentliche Verwaltungen fungiert und Beschaffungsmanager bei der Umstellung der Fuhrparks berät und praxisorientiert unterstützt. Sinnvoll ist außerdem ein Dialog mit Verantwortlichen in Bund, Ländern und Kommunen, um deren Bedürfnisse und Interessen zu erfahren und das komplexe Thema Elektromobilität in verständliche und für die Adressaten relevante Teilaspekte zu zerlegen.

Bedarfsgerechter Ausbau und Standardisierung der Ladeinfrastruktur

Für den Erfolg der Elektromobilität ist die wirtschaftliche Verfügbarkeit einer Ladeinfrastruktur entscheidend. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur sollte bedarfsgerecht und mit Augenmaß erfolgen und mit der Anzahl an eFahrzeugen steigen. Da vor allem zu Hause und am Arbeitsplatz geladen wird, wäre es wünschenswert, wenn im ersten Schritt vor allem auf unternehmenseigenen Parkplätzen Lademöglichkeiten geschaffen würden. Auch für Stadtbewohner ohne eigenen Stellplatz sollten ausreichend Lademöglichkeiten geschaffen werden. Durch den bedarfsgerechten Ausbau können psychologische Hemmnisse bei den Bürgern abgebaut und die Akzeptanz für Elektromobilität in der Bevölkerung signifikant erhöht werden. Die Anstrengungen in diesem Bereich sollten deshalb dringend verstärkt werden.

Bei größeren Bauvorhaben (Wohnanlagen, Einkaufszentren, usw.) sollte das Verlegen elektrischer Anschlüsse für Ladeinfrastruktur z. B. in Tiefgaragen oder auf (Anwohner-)Parkplätzen zukünftig obligatorisch sein, um Kosten und Aufwand für die nachträgliche Installation von Lademöglichkeiten so gering wie möglich zu halten. Auch Abschreibungsmöglichkeiten für die Installation von Ladeinfrastruktur in Privathaushalten sollten geprüft werden.

Bezahl- und Abrechnungssysteme für Lademöglichkeiten müssen diskriminierungsfrei angeboten werden. Ladesäulen sollten deshalb generell über einen ad hoc Zugang verfügen sowie über einheitliche Ladestecker und Ladekabel.

Unterschiedliche Ladekabel- bzw. Ladesteckersysteme stellen ein Hemmnis für die gesellschaftliche Akzeptanz von Elektromobilität dar, da es für Anwender ansonsten umständlich ist, den für sie passenden Ladepunkt anzusteuern. Ein standardisierter Ansatz, der die Kompatibilität verschiedener Systeme ermöglicht und nutzerfreundliches eRoaming gewährleistet, sollte daher dringend geschaffen werden. Der gewählte Ansatz sollte dabei technologieoffen gestaltet sein.

Bei der Standortplanung von Ladepunkten sollte sowohl das Nutzerverhalten als auch der Wohnort resp. der Arbeitsplatz von Elektrofahrzeughaltern und Kaufinteressierten mit einbezogen werden und der Aufbau dementsprechend bedarfsorientiert erfolgen. Damit lassen sich Akzeptanz und Kaufbereitschaft signifikant erhöhen.

Und auch hinsichtlich des Vertriebs von Strom an einer privaten Ladesäule muss einiges getan werden. Bislang ist es dem Privatnutzer nicht gestattet, seine Wallbox bspw. tagsüber der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen und den Stromverbrauch von „Kunden“ abzurechnen, da ein Verkauf von Strom eine entsprechende Lizenz voraussetzt. Dieser Aspekt gehört dringend modifiziert, da hier ein privates Geschäftsmodell (im kleinen) verhindert wird und somit ein Incentive bzw. Überzeugungsmerkmal. Dies vor allem vor dem Hintergrund, dass Überzeugungsarbeit via dem Portmonee meistens am besten funktioniert. Zudem würde dadurch der Bedarf an öffentlich geförderter Ladeinfrastruktur mittelfristig deutlich sinken. Weiterhin ist dies ein wichtiger Aspekt hinsichtlich der politisch gewollten Sektorkoppelung zur Energiewende.

Die Verkehrswende betrifft nicht nur das Auto

Die Neue Mobilität umfasst mehr als einen Technologiewechsel vom Verbrennungs- zum Elektromotor. Elektromobilität sollte als ein Baustein in einer intermodalen Mobilitätskette verstanden werden, die verschiedene Verkehrsträger sinnvoll miteinander verknüpft und Nutzern eine komfortable Kombination mehrerer Verkehrsmittel ermöglicht. Neben der Förderung der Elektromobilität im PKW- und Zweiradbereich sind hier neben Carsharing-Konzepten auch der Bahnverkehr und der ÖPNV entscheidend.

Große ökonomische und ökologische Potentiale liegen in der Elektrifizierung des Busverkehrs. Dies spart nicht nur Kraftstoff und damit auch CO₂- und NO_x-Emissionen, sondern gerade im Haltestellenbereich sinkt die Belastung durch Luftschadstoffe und Lärm erheblich. Neben dem Einsatz neuer Elektrobusse spielt hier auch die Umrüstung bestehender Dieselbusse auf Elektroantrieb eine entscheidende Rolle. Die Bundesregierung sollte die Beschaffung oder Umrüstung von emissionsarmen Antrieben für den ÖPNV durch Kommunen und Verkehrsgesellschaften künftig viel stärker fördern.

Vor dem Hintergrund eines klaren Bekenntnisses zur Elektromobilität ist es wichtig, die bestehenden Subventionen für Diesel-Kraftstoff sowie die Subventionierung von Dieselbussen abzuschaffen. Das damit eingesparte Geld könnte dann direkt in eine höhere Förderung für Elektrobusse, elektrische Lieferfahrzeuge und intermodale Ketten im Innenstadtbereich fließen, wie auch dem Privatnutzer von eFahrzeugen in Form von Incentives zum Fahrzeugkauf und entsprechender Wallbox zu Gute kommen.

Die Geschwindigkeitsbegrenzung von Kleinkrafträdern sollte von 45 km/h auf 55 km/h angehoben werden, um sie im innerstädtischen Verkehr als gleichberechtigte Verkehrsteilnehmer wahrzunehmen. Wenn auch Kleinkrafträder künftig im Verkehrsfluss „mitschwimmen“ könnten, würden sich Kunden künftig sehr viel sicherer auf der Straße fühlen und damit würde die Hürde der Konsum-

menten beim Kauf verringert. Das wiederum würde den innerstädtischen Verkehr erheblich entlasten.

Die Erweiterung des zulässigen Gesamtgewichtes in der M1 Klasse bzgl. der Führerscheinklasse sollte analog zur N1 Klasse angehoben werden. Wenn beispielsweise Transporter zu elektrischen Bürgerbussen umgebaut werden, übersteigt das Gesamtgewicht aufgrund einer Rampe für Rollstuhlfahrer und den notwendigen Batteriepacks oft die entsprechenden 3,5 t. Mit einer Rampe für Rollstuhlfahrer oder bei Reichweiten über 100 km ist dieses mit der heutigen Batterietechnologie nicht mehr zu schaffen. Gerade hier macht der Einsatz von Elektrofahrzeugen aber Sinn und kann nicht umgesetzt werden, weil die entsprechende Gewichtsklasse noch auf den Verbrennungsmotor ausgelegt ist.

Besteuerung von Elektrofahrzeugen

Die 10-jährige Befreiung von der Kfz-Steuer für Elektroautos ist ein wichtiges Signal hinsichtlich der Förderung einer CO₂-neutralen Mobilität. Allerdings hat die Befreiung überwiegend symbolischen Wert, so sparen eKleinwagen mit einem Gewicht von bis zu 1.000 kg nur 28,13 Euro pro Jahr. Insbesondere unter Berücksichtigung des aktuell noch höheren Kaufpreises von Elektroautos im Vergleich zu konventionellen Autos ist die finanzielle Dimension der Steuerbefreiung äußerst bescheiden. Von der neuen Bundesregierung müssen deshalb dringend stärkere Anreize geschaffen werden.

Wir halten eine Reform der Kfz-Steuer grundsätzlich für notwendig. Circa 20 Prozent der CO₂-Emissionen und 38 Prozent der Stickoxid-Emissionen in Deutschland entstammen dem Verkehrssektor. Eine Neue Mobilität ist daher keine Option, sondern die einzige Möglichkeit, die wachsenden globalen Mobilitätsbedürfnisse überhaupt noch zu gewährleisten und gleichzeitig die europäischen Klimaschutzziele einzuhalten. Es wäre daher nur logisch und konsequent, die Kfz-Steuer künftig ausschließlich am CO₂- und Stickoxid-Ausstoß eines PKW zu orientieren und dadurch ihre Lenkungswirkung hinsichtlich einer umweltschonenden Mobilität zu erhöhen. Dies sollte jedoch nicht auf Basis des überholten NEFZ-Fahrzyklus erfolgen, sondern auf realen Verbrauchswerten der entsprechenden Fahrzeuge. PKW mit niedrigem Ausstoß sollten mit einem niedrigen Steuersatz belohnt, „Spritschlucker“ mit hohen Emissionen entsprechend höher belastet werden. eFahrzeuge sollten zusätzlich weiterhin von der Kfz-Steuer befreit werden. Auf diese Weise ließe sich das Käuferverhalten im Sinne einer nachhaltigen Mobilität wirkungsvoll unterstützen. Alleine durch diese Maßnahme – je nach tatsächlicher Ausgestaltung – könnten einige Milliarden zusätzlicher Steuereinnahmen generiert werden, die den Staatshaushalt nicht zusätzlich belasten.

Akzeptanzsteigerung innerhalb der Gesellschaft

Es bedarf außerdem einer breit angelegten Elektromobilitäts-Kampagne, um die Gesellschaft für das Thema Neue Mobilität zu gewinnen. Denn viele Verbraucher wissen immer noch nicht, was ein Elektrofahrzeug leisten kann und wie es sich im Alltagseinsatz verhält. Wir vom Bundesverband eMobilität geben hier gerne weiterhin die notwendigen Impulse.

Beitrag von Kurt Sigl, Präsident des Bundesverbands eMobilität

Bundesverband eMobilität e.V. (BEM)
Oranienplatz 5, 10999 Berlin
Fon 030 8638 1874, info@bem-ev.de



Kurz vorgestellt:

Das Fachgebiet Beschleunigertechnik am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Darmstadt

Teilchenbeschleuniger dienen als Großforschungsanlagen verschiedenen Anwendungsgebieten in Kernphysik, Atomphysik, Hochenergie- und Plasmaphysik, Biophysik, Tumorthherapie, Materialwissenschaften und weiteren Disziplinen.



DDS-Modul (D. Lens)



Technische Universität Darmstadt
 Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF)
 Fachgebiet Beschleunigertechnik
 Prof. Dr.-Ing. Harald Klingbeil
 Schloßgartenstr. 8
 64289 Darmstadt

Verschiedene Typen von Teilchenbeschleunigern (insbesondere Linearbeschleuniger, Synchrotron, Mikrotron) sind für verschiedene Einsatzzwecke geeignet. Jeder Teilchenbeschleuniger besteht aus komplexen Teilsystemen mit einer Vielzahl an Einzelkomponenten. Ein Synchrotron beispielsweise benötigt u. a. folgende Subsysteme:

- Vakuum-System (damit geladene Teilchen im Strahlrohr ungehindert große Strecken zurücklegen können)
- Magnete (mindestens zur Ablenkung und Fokussierung)
- Hochfrequenz-Kavitäten (zur eigentlichen Beschleunigung)
- Strahldiagnose
- Einrichtungen zur Injektion und Extraktion des Strahls
- Kontrollsystem (zur koordinierten Ansteuerung aller Subsysteme)

Selbstverständlich existieren auch übergeordnete Aspekte wie zum Beispiel die Energieversorgung und die Medienversorgung (z. B. Kühlwasser und Kühlluft).

Die Gesamtauslegung eines Teilchenbeschleunigers erfordert umfangreiches Fach-Knowhow, das in der Beschleunigerphysik zusammengefasst ist.

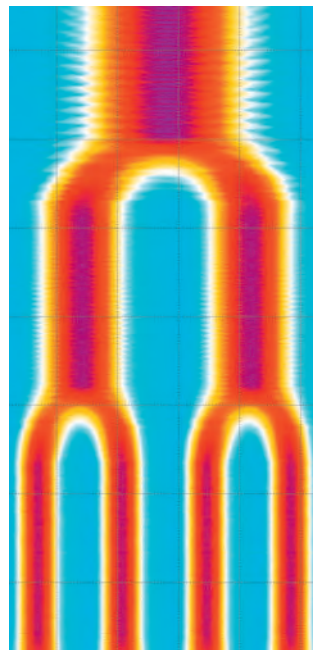
Die Beschleunigertechnik hingegen hat die ingenieurmäßige Umsetzung von physikalischen Anforderungen in einzelne Komponenten zum Ziel. Eine tragende Säule von Beschleunigerphysik und Beschleunigertechnik ist zweifellos die Theorie elektromagnetischer Felder, die für zahlreiche der o. g. Teilsysteme von Relevanz ist.

Forschung

Die Beschleunigertechnik ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, zu dem zahlreiche Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie die Mathematik beitragen. Das Fachgebiet Beschleunigertechnik am Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Darmstadt kann nicht alle diese Gebiete abdecken. Schwerpunkte der Arbeit liegen momentan in den folgenden, auf Synchrotrons und Speicherringe bezogenen Feldern:

- Maschinenexperimente mit Strahl
- Regelkreise für HF-Anlagen
- Architektur komplexer, digitaler, verteilter Systeme
- Digitale Signalverarbeitung (z. B. mittels digitaler Signalprozessoren und FPGAs)
- Physikalisch-mathematische Modellierung von Komponenten (zur Ermöglichung komplexer Simulationen und analytischer Betrachtungen)

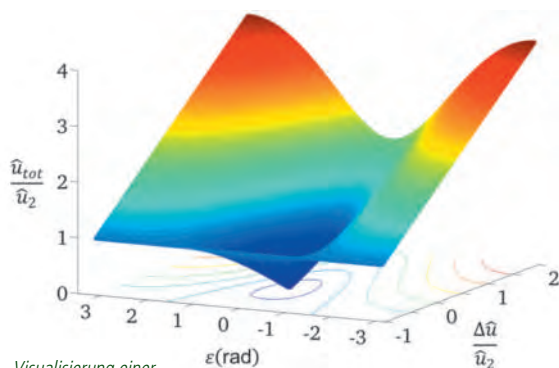
Das Fachgebiet Beschleunigertechnik an der TU Darmstadt ist eng verzahnt mit dem benachbarten GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH. Es existieren zahlreiche Kooperationsprojekte mit anderen Instituten und Fachgebieten der TU Darmstadt sowie anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen.



Beispiel: „4:2:1 Bunch Merging in SIS18“
(B. Zipfel et al., GSI Scientific Report 2010)



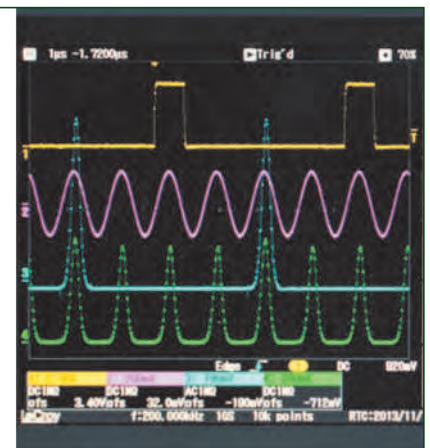
FIB mit DDS-FAB (Foto: D. Lens)



Visualisierung einer
Zwei-Schritt-Kalibrierung (U. Hartel)



Demultiplexen des Strahlstroms (K. Groß)



Phoenix Contact GmbH & Co. KG

Phoenix Contact: Familienunternehmen mit Blick in die Zukunft

Phoenix Contact ist ein innovatives Familienunternehmen, das sich mit seiner Maxime „Inspiring Innovations“ schon früh auf zukünftige Märkte einstellt, um neue Produkte für Zukunftsbranchen zu erschließen. Der weltweite Marktführer für Elektrotechnik, Elektronik und Automation investiert einen hohen Anteil des Umsatzes in die Entwicklung neuer Komponenten, Systeme und Lösungen. Dabei richtet das global agierende Unternehmen seine Ziele langfristig aus.

Das Lösungsgeschäft gewinnt immer mehr an Bedeutung. Für die effiziente Energieversorgung, einem der Zukunftsmärkte des Herstellers von Industrieelektronik, bietet Phoenix Contact beispielsweise Lösungskonzepte für Windenergie- und Solaranlagen, für die Energiedatenerfassung und –reduzierung in der Produktion sowie für die Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen an. Fragestellungen zum Zukunftsprojekt Industrie 4.0 bilden ebenfalls einen Schwerpunkt: Wie soll die industrielle Produktion von morgen aussehen? Welche Technologien werden dazu benötigt? Und wie gestalten sich dann die Zukunftsarbeit von Mensch und Maschine? Ingenieure von Phoenix Contact arbeiten hier federführend an Konzepten und Lösungen mit.



Mathias Weßelmann, Projektleiter für Cloud-Lösungen: „Um neue digitale Geschäftsmodelle zu etablieren, entwickeln wir die Themen Industrial-Cloud-Computing und Internet of Things (IoT) weiter. Wir arbeiten dafür eng mit Vertrieb, Produktmarketing und externen Partnern zusammen und analysieren Produkthanforderungen. Auf Basis von Open Source Software und unter der Verwendung aktueller Security-Standards erstellen wir Lösungs-Konzepte und sind für deren Umsetzung verantwortlich. Für mich ist es ein großer Ansporn neue Technologien in konkrete Lösungen umzusetzen.“



Senta Pietschmann, Ingenieurin im Vertriebsmarketing: „Zu meinen Aufgaben gehört das Unterstützen von Messen und das Erstellen von Kommunikationsmitteln. Wir bieten Seminare für Kunden und Interessenten an, qualifizieren unseren Innen- und Außendienst und geben Produktschulungen. Mein neuer Job ist ziemlich breit gefächert – genau wie ich es mir gewünscht habe.“

Familienunternehmen mit ausgeprägter Unternehmenskultur

Phoenix Contact ist mit seinen 16.500 Mitarbeitern weltweit zwar schon dem Mittelstand entwachsen, dennoch prägen das in Familienhand befindliche Unternehmen noch mittelständische Strukturen. Der Hersteller von Industrieelektronik hat eine ausgeprägte Unternehmenskultur, die sowohl den Kunden und Lieferanten, als auch den Mitarbeitern gegenüber aktiv gelebt wird. Dabei sind sowohl der Erhalt der Unabhängigkeit, die Begeisterung an der Entwicklung innovativer Produkte, Nachhaltigkeit als auch die partnerschaftliche und vertrauensvolle Zusammenarbeit die Eckpfeiler. Diese aktiv gelebte Unternehmenskultur zahlt sich aus. Die Mitarbeiter vertrauen dem Unternehmen und identifizieren sich mit ihm. Für die Identifikation spielt auch die eigene Tätigkeit eine Rolle. Bei Phoenix Contact können die Mitarbeiter die Frage nach dem Sinn ihrer Arbeit klar beantworten: Sie entwickeln Lösungen für die Zukunft.

Studenten der Ingenieurwissenschaften willkommen

Als wachstumsorientiertes Unternehmen mit hoher Innovationskraft sucht Phoenix Contact früh den Kontakt zu Studierenden der Ingenieurwissenschaften. Über Praktika haben diese die Chance, in das weiterführende Studentenprogramm „Keep’n Contact“ aufgenommen zu werden. In Workshops und Seminaren können sie dabei studienbegleitend ihre persönlichen Fähigkeiten weiter ausbauen. Phoenix Contact unterstützt sie bei Auslandspraktika und Abschlussarbeiten sowie bei der Beschäftigung als Werksstudenten. Zurzeit nehmen mehr als 70 Studierende an diesem Programm teil. Ein Einstieg ist jederzeit möglich. Phoenix Contact beschäftigt in Deutschland mehr als 1.750 Ingenieure, vornehmlich aus den Fachrichtungen Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik, Produktionstechnik und Informatik.



Phoenix Contact GmbH & Co. KG
HR Marketing & Corporate Recruiting
Flachmarktstraße 8 | 32825 Blomberg
Tel.: +49 (0)5235 3-43999
career@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.de/karriere



Mein Beitrag:
**Lösungen für digitale
Geschäftsmodelle entwickeln**
Mathias Weßelmann,
Projektleiter für Cloud-Lösungen



Zukunftsgestalter gesucht

Phoenix Contact ist ein international erfolgreicher, mittelständisch geprägter Global Player. Hochwertige elektrotechnische Komponenten und Lösungen werden von weltweit über 16.500 Menschen entwickelt, produziert und vertrieben. Unsere Arbeit verstehen wir als Beitrag zur Gestaltung einer nachhaltigen digitalen Zukunft.

Werden auch Sie Zukunftsgestalter: phoenixcontact.de/karriereblog

Informatik /



Software Engineering



Praktische/Angewandte Informatik

Theoretische Informatik

Technische Informatik

Ingenieurinformatik

Software Engineering

Informatik Cybersicherheit

und deren Spezialisierungsrichtungen

BITKOM E.V.

55.000 neue Jobs für IT-Experten sind unbesetzt

- Zahl der offenen Stellen steigt 2017 um 8 Prozent
- Drei von vier ITK-Unternehmen beklagen Fachkräftemangel
- Digitalkompetenz wird in allen Branchen zur Kernkompetenz

Der Mangel an IT-Fachkräften spitzt sich weiter zu. In Deutschland gibt es derzeit 55.000 offene Stellen für IT-Spezialisten. Das entspricht einem Anstieg um 8 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. 2016 waren es 51.000 offene Stellen. Das ist das Ergebnis der aktuellen Studie zum Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte des Digitalverbands Bitkom. Für die repräsentative Umfrage wurden mehr als 1.500 Geschäftsführer und Personalverantwortliche von Unternehmen aller Branchen befragt. In der IT- und Telekommunikationsbranche geben drei von vier Unternehmen (75 Prozent) an, dass aktuell ein Mangel an IT-Spezialisten herrscht. Vor einem Jahr waren es noch 70 Prozent. Mehr als die Hälfte der ITK-Unternehmen (56 Prozent) erwartet, dass sich der Fachkräftemangel in Zukunft weiter verschärfen wird. Auch in den Anwenderbranchen werden IT-Spezialisten händeringend gesucht. Zwei Drittel der Unternehmen (67 Prozent) beklagen einen Mangel an IT-Spezialisten. Das sind 2 Prozentpunkte mehr als im Vorjahr. „In Deutschland wird es immer schwieriger, die dringend benötigten IT-Spezialisten zu finden. Die Wirtschaft braucht Experten wie Software-Entwickler, Spezialisten für IT-Sicherheit und IT-Berater, um die Digitalisierung erfolgreich zu gestalten“, sagt Bitkom-Präsident Achim Berg.

bitkom

BITKOM E.V.

Hauptgeschäftsstelle Berlin

Albrechtstraße 10, 10117 Berlin-Mitte

Tel.: +49 (0)30 27576-0, bitkom@bitkom.org

www.bitkom.org

Bitkom-Branche sucht vor allem Software-Entwickler

Von den 55.000 freien Stellen entfallen 23.500 auf die IT- und Telekommunikationsbranche. Den größten Bedarf haben Software-Anbieter und IT-Dienstleister mit 20.800 offenen Stellen. Anbieter von Produkten aus den Bereichen Hardware, Kommunikationstechnik oder Unterhaltungselektronik melden demgegenüber lediglich 2.000 freie Jobs. Bei den Anbietern von Telekommunikationsdiensten sind es nur noch 700. In der ITK-Branche sind Software-Entwickler mit Abstand am stärksten gefragt. Knapp zwei Drittel der Unternehmen (63 Prozent), die freie Stellen für IT-Spezialisten haben, suchen Software-Entwickler. Von ihnen wird vor allem Know-how in Big Data (57 Prozent, +10 Punkte im Vergleich zu 2016), Industrie 4.0 (46 Prozent, +11 Punkte) und Cloud Computing (45 Prozent, +5 Punkte) erwartet. Stärker gefragt als im Vorjahr sind auch Entwickler für Social Media (41 Prozent, + 10 Punkte), Apps und mobile Webseiten (38 Prozent, + 2 Punkte) und Sicherheit (28 Prozent, + 8 Punkte). Neben Software-Entwicklern suchen die ITK-Unternehmen vor allem Anwendungsbetreuer/Administratoren (21 Prozent), IT-Sicherheitsexperten (20 Prozent) und IT-Berater (19 Prozent).

Sicherheitsexperten sind in allen Branchen gefragt

Die Anwenderunternehmen verzeichnen aktuell 31.500 freie Stellen für IT-Fachkräfte. Trotz rückläufiger Tendenz sind Anwendungsbetreuer und Administratoren weiterhin am stärksten gefragt (33 Prozent, -4 Punkte), gefolgt von Software-Entwicklern (30 Prozent, -1 Punkt) und IT-Sicherheitsexperten (20 Prozent, +3 Punkte). „Software findet sich heute in nahezu jedem Gerät – von Staubsaugern über Autos bis zu industriellen Produktionsanlagen. Das erklärt die anhaltend hohe Nachfrage nach Software-Entwicklern quer durch alle Branchen“, sagt Berg. „In der deutschen Wirtschaft gibt es außerdem ein steigendes Bewusstsein für IT-Sicherheit. Das zeigt sich unter anderem darin, dass branchenübergreifend immer mehr IT-Sicherheitsexperten gesucht werden.“

Digitalkompetenz: Bewerber und Mitarbeiter sind nur Mittelmaß

Digitales Know-how wird auch jenseits des Arbeitsmarkts für IT-Fachkräfte immer wichtiger. Neun von zehn Unternehmen aller Branchen (89 Prozent) sind der Ansicht, dass Digitalkompetenz künftig genauso wichtig sein wird wie fachliche oder soziale Kompetenz. 7 Prozent meinen sogar, dass Digitalkompetenz in Zukunft die wichtigste Fähigkeit von Arbeitnehmern sein wird. Berg: „Digitalkompetenz wird in allen Branchen zur Kernkompetenz. Aber den Anforderungen der Unternehmen werden die Bewerber ebenso wie die Mitarbeiter kaum

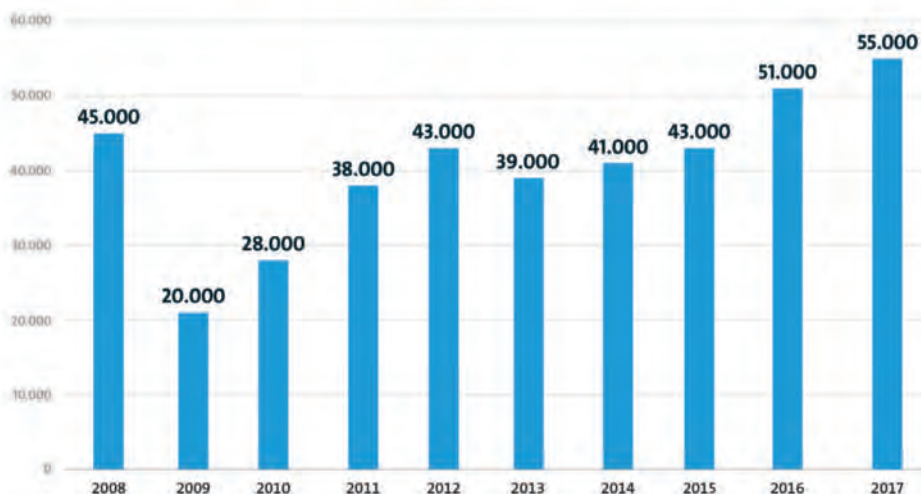
gerecht – ihnen geben die Chefs nur die Schulnoten befriedigend bis ausreichend.“ Der Bitkom setzt sich dafür ein, im Bildungssystem den Erwerb von Digitalkompetenzen in den Vordergrund zu rücken sowie Arbeitsrecht und Sozialsysteme grundlegend auf den digitalen Prüfstand zu stellen, etwa indem starre Vorschriften zur Arbeitszeit flexibilisiert werden. Um den Fachkräftemangel zu begegnen, fordert der Bitkom ergänzend zu einer besseren Aus- und Weiterbildung die Stärkung von Frauen in der IT sowie ein Zuwanderungsgesetz, das den Einsatz ausländischer Fachkräfte auf dem deutschen Arbeitsmarkt erleichtert.

Hinweis zur Methodik: Die Angaben basieren auf einer repräsentativen Umfrage, die Bitkom Research im Auftrag des Digitalverbands Bitkom durchgeführt hat. Im September 2017 wurden dabei 1.530 Geschäftsführer und Personalleiter von Unternehmen ab 3 Mitarbeitern aller Branchen befragt. Die Umfrage ist repräsentativ für die Gesamtwirtschaft.

Bitkom vertritt mehr als 2.500 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, davon gut 1.700 Direktmitglieder. Sie erzielen allein mit IT- und Telekommunikationsleistungen jährlich Umsätze von 190 Milliarden Euro, darunter Exporte in Höhe von 50 Milliarden Euro. Die Bitkom-Mitglieder beschäftigen in Deutschland mehr als 2 Millionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zu den Mitgliedern zählen 1.000 Mittelständler, mehr als 400 Start-ups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 80 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils 8 Prozent kommen aus Europa und den USA, 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem weltweit führenden Digitalstandort zu machen.

55.000 offene Stellen für IT-Experten

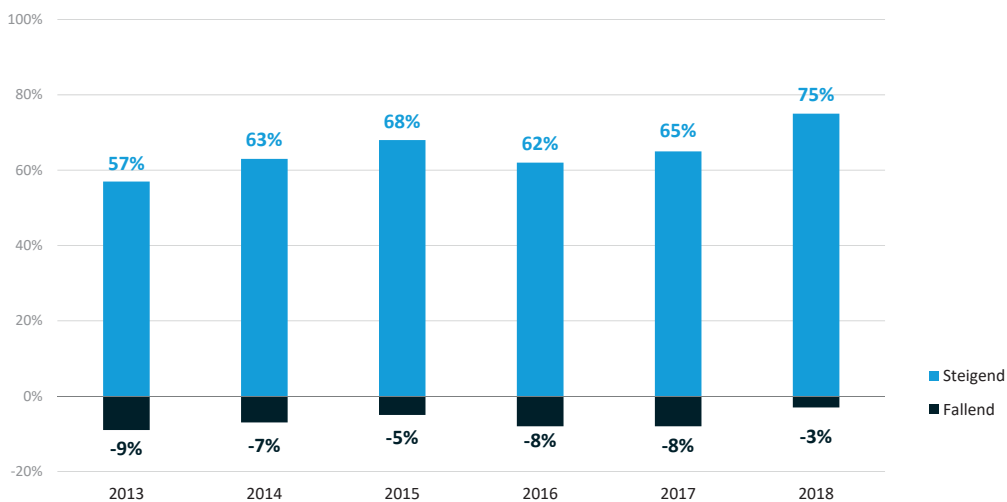
Anzahl zu besetzender IT-Stellen in der Gesamtwirtschaft (jeweils im September)



Basis: Unternehmen (Gesamtwirtschaft) ab 3 Mitarbeitern in Deutschland
Quelle: Bitkom Research

Drei Viertel der ITK-Unternehmen wollen neue Stelle schaffen

Personalplanung für das laufende Jahr*



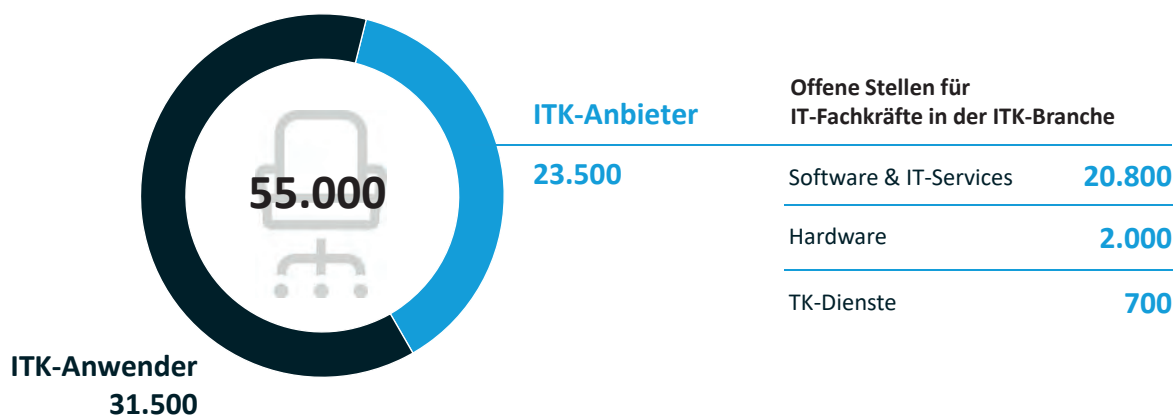
Basis: alle Unternehmen; fehlende Werte zu 100%: stabile Beschäftigungsentwicklung
 2 *Abfrage jeweils im 1. Quartal/1. Halbjahr; Quelle: Bitkom Research



bitkom

ITK-Unternehmen und Anwender suchen Spezialisten

Offene Stellen nach Anbietern und Anwendern

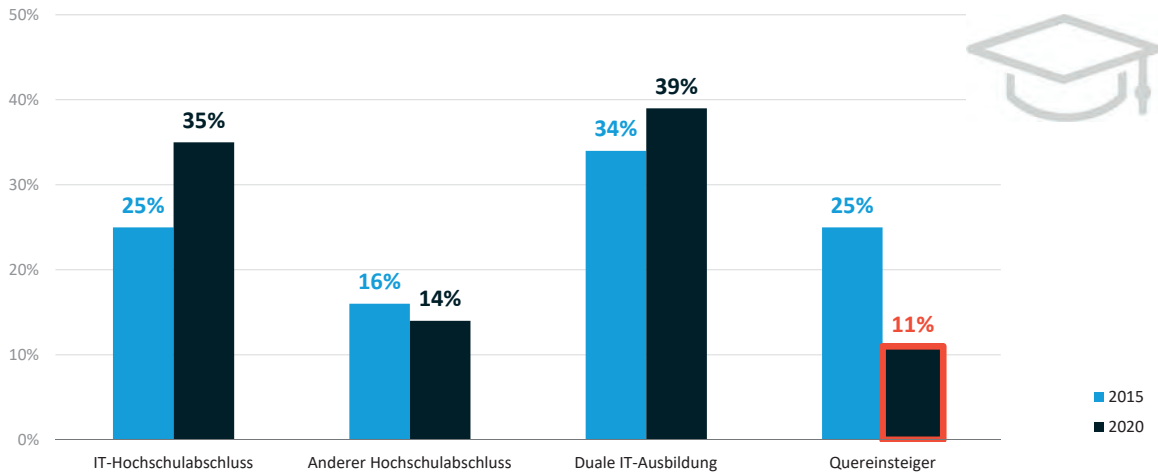


3 Basis: Unternehmen (Gesamtwirtschaft) ab 3 Mitarbeitern in Deutschland | Quelle: Bitkom Research

bitkom

Quereinsteiger haben nur noch geringe Chancen

Wie hoch ist der Anteil Ihrer IT-Fachkräfte mit der jeweiligen Qualifikation heute und was wird für 2020 angestrebt?*

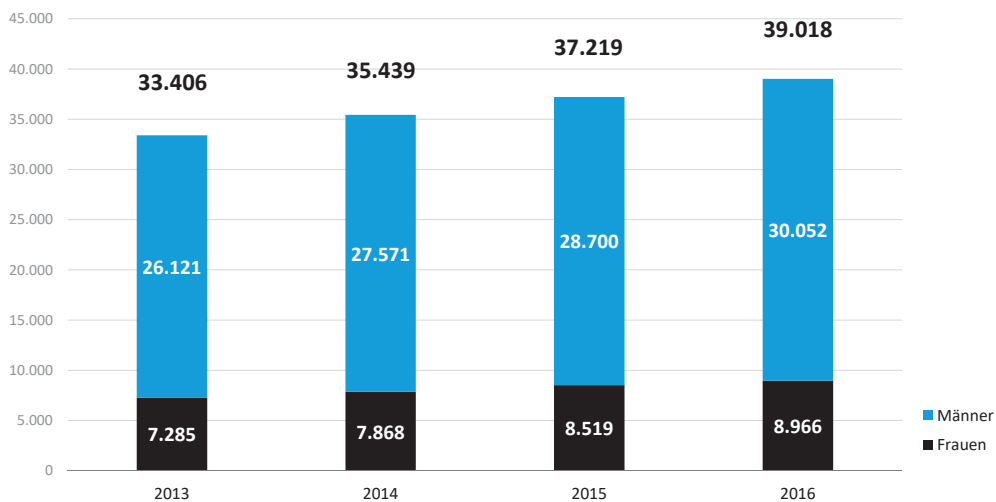


4 Basis: Unternehmen ab 3 Mitarbeitern | Quelle: Bitkom Research | *Durchschnittlicher Anteil



Zahl der Informatik-Studierenden wächst zu langsam

Studierende im 1. Hochschulsesemester im Fach Informatik



5 Quelle: Destatis



Roche in Deutschland

LUST AUF INNOVATION

Was Ingenieure bei Roche machen? Sie bewegen die Welt von Morgen. Sie arbeiten mit den modernsten Technologien. Sie sind Macher. Querdenker. Spezialisten.

Adrian Frischauf absolvierte den Studiengang Informatik an der Universität des Saarlandes Saarbrücken mit dem Schwerpunkte Semantic Web und Künstliche Intelligenz. Im Jahr 2016 startete er seine Karriere bei der Roche.

1. Sie arbeiten als Projekt-Ingenieur in der Softwareentwicklung bei Roche. Was muss man sich darunter vorstellen und welche Aufgaben sind damit verbunden?



Meine Stellenbeschreibung ist recht umfangreich. Grundsätzlich bin ich derjenige, der von der Anforderungsanalyse über das Projektmanagement, die technische Projektleitung bis hin zur Umsetzung und Softwareentwicklung immer den ganzen Prozess im Auge behält. Ich schaue mir die einzelnen Prozesse und Rahmenprozesse aus der Heli-kopterperspektive an. Das macht es leichter, sie einzuordnen oder zu steuern. Projekt-Ingenieure müssen also vor allem prozessorientiert denken. Die Tätigkeit geht also über die reine Softwareentwicklung hinaus. Kurz: Ich mache nicht nur Softwareentwicklung, sondern auch die Softwarekonzeption.

2. Roche ist doch in der Healthcare Branche tätig. Wie passt da Softwareentwicklung?

Die meisten Leute sehen uns in erster Linie als Hersteller von Medikamenten und ordnen Roche direkt in die Pharma-Sparte ein. Was auch stimmt, aber wir sind nicht nur „Pillenpresser“. Wir forschen, entwickeln und produzieren auch in der Diagnostic Sparte. Unsere Abteilung gehört theoretisch in diesen Geschäftsbereich. Theoretisch, weil unsere Abteilung als Dienstleister für den gesamten Konzern, also Pharma und Diagnostika, tätig ist.

3. Aus dem Leitsatz „Doing now what patients need next“ lässt sich ableiten, dass der Patient bzw. Mensch bei Roche im Mittelpunkt steht. Programmieren Sie Dinge, die den Patienten betreffen?

Aktuell arbeite ich stark mit Forschung und Entwicklung zusammen, grundsätzlich sind bei der Herstellung von medizinischen oder pharmazeutischen Produkten sehr viele Produktionsanlagen involviert. Da braucht man die technische Informatik im Hintergrund. Meine Abteilung stellt zur Verfügung, was unsere globale IT nicht anbietet, weil die Arbeit sehr produktnah ist. Hier unterstützen wir vor Ort mit Software- und IT-Lösungen. Somit ist der Einfluss meiner Arbeit indirekt über die Herstellprozesse auch für den Patienten relevant.

4. Die Digitalisierung rückt also bei Roche immer mehr in den Mittelpunkt?

Richtig. Das Internet der Dinge, oder Industrie 4.0 sind Themen, die uns stark umtreiben. Eine Anlage braucht z.B. viele Sensoren, damit sie rund läuft. Sie wird permanent über verschiedenste Sensoren und Kamerasystemen überwacht, die den Produktionsprozess monitoren. Da fallen überall Unmengen von Daten an, die über eine Software gesammelt, verfügbar und auswertbar gemacht werden können, um Auswirkungen auf die Produktqualität zu erkennen. Zusammenhänge in den Daten aufdecken sind also die Themen, mit denen ich mich stark beschäftige.

5. Welches Projekt steht derzeit in Ihrem Fokus?

Momentan ist das ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt, bei dem es um eine Produktneuentwicklung geht. Hierbei gibt es naturgemäß viele verschiedene Einflussfaktoren: Es muss ein neues Gerät entwickelt werden, dazu kommt der zu entwickelnde Test und die Auswahl von Verbrauchsmaterialien. Darüber hinaus muss das Zusammenspiel zwischen diesen vielen Einzelkom-

Roche in Deutschland
www.roche.de/jobs



ponenten beachtet werden. Meine Aufgabe ist es zurzeit, während des gesamten Forschungs- und Entwicklungsprozesses, die Entscheidungsprozesse durch konsequente Digitalisierung und Verfügbarkeit der Daten, zu unterstützen.

6. Was macht es für Sie spannend, bei Roche zu arbeiten?

Der Job ist sehr abwechslungsreich und man hat mit vielen Menschen aus unterschiedlichen Abteilungen zu tun. Von Laboranten, über Anlagenbauer bis hin zu Mathematikern, die sich um Modelle und Machine-Learning kümmern. Bei allen geht es darum, auf Basis dieser Daten Informationen zu gewinnen, um dann Entscheidungen richtig zu treffen und die nächsten Schritte abzuleiten. Diese datengetriebene Entscheidungsfindung in Forschung und Entwicklung finde ich total spannend. Vor allem, weil wir damit die Produktqualität für den Patienten deutlich verbessern können.

7. Hätten Sie sich früher vorstellen können, einmal bei Roche zu arbeiten?

Nicht unbedingt. Ich hatte während des Studiums am Deutschen Forschungsinstitut für Künstliche Intelligenz als Softwareentwickler mit Forschung und Entwicklung zu tun. Danach war ich für Beratungsunternehmen tätig. Über diese bin ich auf Roche gestoßen und habe festgestellt, dass es hier viele spannende Themen gibt.

8. Gerade in Ihrem Bereich ist Fort- und Weiterbildung ein wichtiges Thema. Wird das von Roche gefördert?

Fort- und Weiterbildung ist ein starkes Thema in meiner Abteilung und bei Roche allgemein. Wir versuchen regen Wissensaustausch zu betreiben, beispielsweise in Bezug auf technologische Neuerungen. Diese werden in Fachgruppen besprochen und diskutiert. Expertenrunden tauschen sich regelmäßig über aktuelle Trends aus. Doch auch die persönliche Entwicklung oder die Zusammenarbeit im Team hat einen sehr hohen Stellenwert.

9. Zum Stichwort Team – hat man bei Roche das Gefühl, wichtig und nicht nur einer von vielen zu sein?

In einem so großen Konzern wie Roche gibt es natürlich Hierarchien. Die Zusammenarbeit in Projekten funktioniert aber meist völlig unabhängig von Hierarchien. Projektteams können meist selbständig entscheiden, was getan werden muss, um das Projektziel zu erreichen.

10. Das heißt, Sie haben im Rahmen der zu beachtenden Richtlinien viel Entscheidungsfreiheit?

Ja. Man hat regulatorische Vorgaben zu beachten, aber im eigenen Bereich ist man frei und kann gestalterisch tätig werden. Vorschläge und Ideen einzubringen sind immer willkommen, gerade, wenn man merkt, dass etwas nicht so rund läuft und optimiert werden muss.

11. Wie wichtig ist für Sie das Thema Work-Life-Balance?

Für mich ist das sehr wichtig. Ich spüre aber auch, dass es dem Konzern sehr wichtig ist und aktiv gefördert wird. Zum Beispiel haben wir unzählige Betriebssportgruppen, ein Gesundheitszentrum, in dem Sport getrieben werden kann, einen medizinischen Dienst, den man jederzeit während der Arbeitszeit besuchen kann, flexible Arbeitszeiten und vieles mehr. In meiner Freizeit lese ich gerne Fachbücher und habe Spaß dabei. So verschwimmen Arbeit und persönliches Interesse.

12. Roche ist ein globaler Konzern mit vielen Standorten. Arbeiten Sie in Ihrem Bereich auch standortübergreifend?

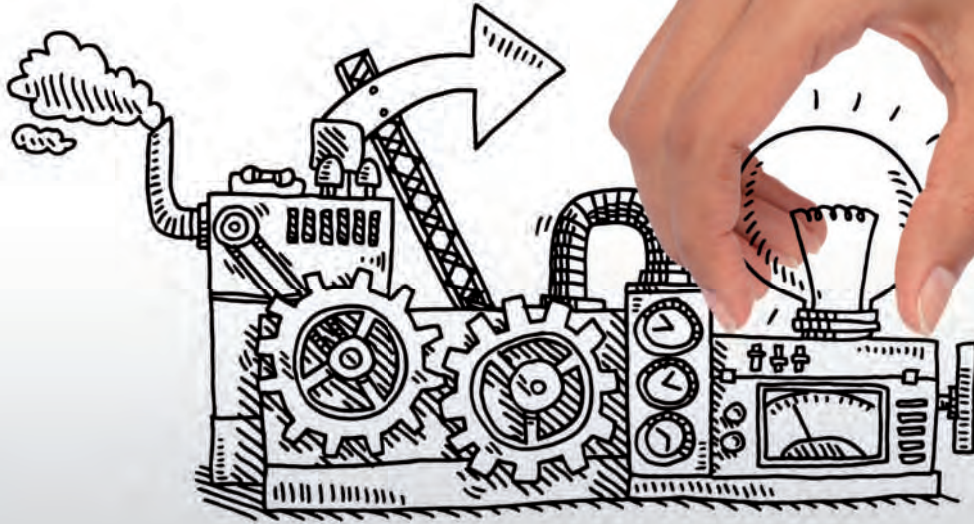
Teilweise ja. Wir sind zwar ein lokaler Dienstleister, haben aber auch Kooperationen über den Standort hinweg. Bei unseren Treffen tauschen wir uns über Synergien zwischen IT-Systemen aus und versuchen globale Strategien zu etablieren. Kollegen aus den Standorten USA, Spanien und Polen sind ebenfalls involviert. Es ist ein breites und globales Feld.

13. Wenn sie Roche in drei Worten beschreiben würden, welche wären das?

Drei Worte sind wenig. Aber ich versuche es: grenzüberschreitend, innovativ und menschlich.

14. Gibt es weitere interessante Bereiche für Ingenieure?

Ja, es gibt zahlreiche Einsatzmöglichkeiten in einem Gesundheitsunternehmen. Es warten spannende Aufgaben in der Betriebstechnik/Instandhaltung; Fertigungstechnik/Automation, Technischer Vertrieb, Engineering & Planung oder der Entwicklung auf Ingenieure. Überzeugen Sie sich selbst unter www.ingenieure-bei-roche.de.



Setzen Sie Zeichen. Für ein besseres Leben.

Starten Sie als Ingenieur/in bei Roche.

Als innovations- und technologieorientiertes Unternehmen bieten wir Ingenieurinnen und Ingenieuren eine außergewöhnliche Vielfalt an spannenden Aufgaben.

Tragen Sie bei uns dazu bei, Innovationen für die Gesundheit zu entwickeln, zu produzieren und zu vermarkten – und verwirklichen Sie dabei Ihre persönlichen Vorstellungen von Beruf und Karriere.

Der Erfolg von Roche beruht auf Innovationskraft, Neugier und Vielfalt – und das mit über 91.700 Experten in mehr als 100 Ländern. Indem wir konventionelles Denken hinterfragen und uns neuen Herausforderungen stellen, sind wir eines der weltweit führenden forschungsorientierten Healthcare-Unternehmen geworden – und der ideale Platz, um eine erfolgreiche Karriere zu starten.

Zusammenarbeit, offene Diskussionen und gegenseitiger Respekt treiben uns zu neuen Höchstleistungen an, dies zeigen auch die bahnbrechenden wissenschaftlichen Erfolge der Vergangenheit. Um weiter innovative Healthcare-Lösungen zu entwickeln, haben wir ambitionierte Pläne, kontinuierlich zu lernen und zu wachsen – und suchen Menschen, die sich die gleichen Ziele gesetzt haben.

Roche Diagnostics gehört mit seinen deutschen Standorten Mannheim und Penzberg zu den bedeutendsten Länderorganisationen innerhalb des Konzerns. Als Nummer eins im globalen In-vitro-Diagnostikmarkt bieten wir Wissenschaftlern, klinischen Laboren, Ärzten und Patienten ein breit gefächertes Angebot an Produkten und Dienstleistungen. Es reicht von Werkzeugen für die Forschung über integrierte Laborkonzepte bis hin zu benutzerfreundlichen Hightech-Geräten für den Endverbraucher. Mit dem Ziel, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern, gehen wir mit über 15.000 Mitarbeitenden in Deutschland neue Wege und schaffen umfassende Lösungen für die Gesundheit.

Um mehr über Ihre Karrieremöglichkeiten bei Roche zu erfahren, besuchen Sie uns unter: www.roche.com/de/careers

Join Roche Careers@Social Media:



Karlsruher Institut für Technologie

Mit Informatik die Zukunft gestalten – studieren und forschen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Informatik gilt als eine der Schlüsseldisziplinen des 21. Jahrhunderts und beschreibt gleichzeitig die Wissenschaft der Darstellung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Information mithilfe von Computern. In unserer Lebenswelt haben sich Informatiksysteme bereits in den unterschiedlichsten Bereichen etabliert, so sind sie inzwischen Grundlage zahlloser Geräte und Anwendungen, die uns den Alltag erleichtern und die kaum einer missen möchte. Auch in Zukunft stellen Informations- und Kommunikationstechnologien die Weichen für technologischen Fortschritt und treiben als wichtige Motoren die stetige Entwicklung in der Wirtschaft voran. Welche Facetten und Möglichkeiten die Informatik bietet, erfahren Studierende der KIT-Fakultät für Informatik von Anfang an: Sie erwerben während des Studiums nicht nur sämtliche wichtigen Grundlagen der Wissenschaft, als Absolventen sind sie als aktive Gestalter der Zukunft in nahezu allen Bereichen der Arbeitswelt wiederzufinden.



Karlsruher Institut für Technologie

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

KIT-Fakultät für Informatik

Informatik Studiengangservice

Am Fasanengarten 5 | Gebäude 50.34

76131 Karlsruhe

Tel.: +49 (0)721 608-44031

beratung-informatik@informatik.kit.edu

Weitere Informationen:

www.informatik.kit.edu

www.facebook.com/KITinformatik

www.twitter.com/KITinformatik

www.youtube.com/KITinformatik

INFORMATIK STUDIEREN AM KIT

Das Studium an der KIT-Fakultät für Informatik blickt bereits auf eine lange Geschichte zurück: An der ältesten Informatik-Fakultät Deutschlands sind heute neben dem Informatik-Studium auch die Studiengänge Informationswirtschaft und Lehramt Informatik vertreten.

Im Bachelorstudium Informatik wird durch ein breites Lehrangebot ein grundlegendes Wissen in verschiedenen Teilbereichen der Informatik vermittelt. Es besteht in seiner Basis aus den Fächern Theoretische Informatik, Praktische Informatik, Technische Informatik und Mathematik. Studierende lernen dort die Dimensionen und Anwendungen der Informatik kennen und in die Praxis zu übertragen. Hinzu kommen fachübergreifende Schlüsselqualifikationen. Studierende werden in die Lage versetzt, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden der Informatik selbstständig anzuwenden und fortzuentwickeln, sowie ihre Bedeutung und Reichweite für die Lösung komplexer wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Problemstellungen zu bewerten. Der Studiengang Informatik verbindet eine fundierte und zugleich breit angelegte Ausbildung mit Spezialisierungen in mindestens zwei der vielen Gebiete der Informatik wie





z.B. Algorithmen, Betriebssysteme, Telematik, Parallelverarbeitung, Computergrafik, Kryptographie und Sicherheit, Softwaretechnik, Kognitive Systeme, Robotik und Automation.

Das im Bachelorstudium erworbene Grundlagenwissen wird im Masterstudium Informatik weiter vertieft und ergänzt. Das Masterstudium hat keine Pflichtmodule, sondern gliedert sich in Vertiefungsfächer, einen Wahlbereich, ein Ergänzungsfach sowie soziale und überfachliche Qualifikationen. Kern des Studiums bilden Spezialisierungen in zwei Gebiete der Informatik, wählbar aus über 200 Lehrveranstaltungen. Studierende haben so die Möglichkeit, eigenständig darüber zu entscheiden, ob sie ihr Studium fachlich breiter gefächert oder eher spezialisiert gestalten möchten. Neben den Vertiefungsfächern, deren Auswahl im bestimmten Maße verpflichtend ist, gibt es auch die Möglichkeit zur Profilbildung während des Masterstudiums. Die insgesamt neun möglichen Masterprofile können freiwillig belegt werden. Studierende, die ihren Stundenplan nach einem der Profile auslegen, bekommen am Ende ihres Studiums neben dem regulären akademischen Grad, zusätzlich ein Zertifikat zum jeweiligen Profil ausgehändigt. Die neun Profile „Daten-invasives Rechnen“, „Energieinformatik“, „Internet und Gesellschaft“, „IT-Sicherheit“ sowie „Künstliche Intelligenz“, „Multi-Scale Computing Systems“, „Robotik“, „Software Engineering“ und „Visual Computing“, setzen sich aus der gezielten Auswahl von Lehrveranstaltungen aus dem Angebot der KIT-Fakultät für Informatik zusammen.

Die durch Digitalisierung geprägte Arbeits- und Lebenswelt erfordert Kompetenzen aus den Bereichen Informatik, Wirtschaft und Recht. Mit dem interdisziplinären Bachelor- und Master-Studiengang Informationswirtschaft bietet das KIT ein deutschlandweit einzigartiges Studium der Wirtschaftsinformatik an. Studierende verknüpfen Wissenschaft und Praxis in der Gestaltung der digitalen Wirtschaft und Gesellschaft. Sie profitieren von einem vielfältigen Angebot der KIT-Fakultäten für Informatik und Wirtschaftswissenschaften mit vielen

Wahl- und Vertiefungsmöglichkeiten. Die interdisziplinäre Ausrichtung bietet den qualifizierten Absolventinnen und Absolventen exzellente Berufschancen in allen Bereichen.

Der Studiengang Lehramt Informatik ergänzt das Angebot der Fakultät und setzt an einer wichtigen Schnittstelle an, denn Lehrkräfte für das Fach Informatik bilden die am meisten gefragten Fachkräfte der Zukunft aus. Sie lehren damit in einem der spannendsten Themenfelder, das sich zudem in einer ständigen Veränderung und Weiterentwicklung befindet. Das Fach Informatik kann frei neben einem weiteren Fach im Lehramtsstudium gewählt werden.

ÜBER DAS STUDIUM HINAUS

Die Fakultät für Informatik am Karlsruher Institut für Technologie gehört mit sieben Instituten, 43 Professuren, über 300 Mitarbeitenden und rund 3.500 Studierenden zu den vielfältigsten und renommiertesten Informatik-Fakultäten in Deutschland. Ihr Spektrum der Lehre und die Bandbreite der Forschung sind ungewöhnlich weit: sie reichen von Anthropomatik und Robotik, Kryptographie, Rechnertechnologien und -architektur über theoretische Informatik, Softwaretechnik und Datenbanken, Telematik, Programmiersysteme, parallele und verteilte Systeme bis hin zu Anwendungen in den Ingenieurwissenschaften.

Die Informatikforschung wird bereits früh in das Studium integriert: Durch den Zusammenschluss von Universität und Großforschungsbereich haben die Studierenden die Möglichkeit, die Bearbeitung von Forschungsthemen und den Forschungsalltag hautnah zu erleben. Dies schafft einen ganz besonderen Praxisbezug am KIT.

Auch die Lehre ist anwendungsnah gestaltet. Praktika, wie z.B. die Veranstaltung „Praxis der Softwareentwicklung“, konfrontieren die Studierenden bereits

im Grundstudium mit aktuellen Problemen, die sie in Projektgruppen praktisch mithilfe der im Studium erlernten Kenntnisse lösen müssen. Gleichzeitig besitzt der Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in industrie- und alltagsfähige Produkte einen hohen Stellenwert am KIT und an mit ihm verbundenen Einrichtungen wie dem Forschungszentrum Informatik (FZI) oder dem Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB).

Die Betreuung an der Fakultät wird durch eine Vielzahl an Stipendien- und Austauschmöglichkeiten abgerundet. Studierende haben die Möglichkeit verschiedene Stipendienprogramme wahrzunehmen, die sie bei ihrem Studium oder konkreten Projekten aber auch bei einem Auslandsaufenthalt unterstützen können. Eine weitere Möglichkeit, Erfahrungen im Ausland zu sammeln, bietet das Doppelmasterprogramm, in dem Masterstudierende gleichzeitig einen Abschluss am KIT sowie an einer renommierten französischen Partner-Universität erhalten.

Nach dem Studium wartet der Berufsalltag auf die frisch gebackenen Informatikerinnen und Informatiker. Sie sind in fast allen Branchen vertreten und haben hervorragende Berufsaussichten als Entwickler, Berater, Wissenschaftler oder Manager. Zumeist im Team entwickeln sie einfallreiche und kreative Lösungen für die unterschiedlichsten Aufgaben, sie gestalten Software-Systeme und steuern Projekte. Auch Wissenschaft und Forschung stellen interessante Arbeitsfelder für Absolventinnen und Absolventen der Informatik dar. Bisher haben mehr als 1.000 Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler ihren Dokortitel erhalten. Von ihnen wurden inzwischen mehr als 200 als Professorinnen und Professoren an internationale Hochschulen berufen.

Die Fächerstadt ist Mittelpunkt der Technologieregion Karlsruhe. Neben einem dichten Netz aus kleinen und mittelständischen IT-Unternehmen haben auch einige namhafte Softwareunternehmen ihren Sitz hier. So bietet Karlsruhe seinen Studierenden nicht nur einen großen Arbeitsmarkt für IT-Kräfte, sondern auch vielfältige Möglichkeiten für Industriepraktika, Forschungs Kooperationen oder Abschlussarbeiten. Institutionen wie das Cyberforum und der Freundeskreis für Informatik helfen Studierenden bei der Suche nach dem richtigen Arbeitsplatz oder unterstützen sie dabei, ihre Ideen zur eigenen Firmengründung

umzusetzen. Allerdings ist die Informatik eine internationale Disziplin und daher kann man mit einem Informatikabschluss überall auf der Welt arbeiten.

EIN CAMPUS – VIELE MÖGLICHKEITEN

Studierende des KIT können auf eine hervorragende Infrastruktur zurückgreifen, die sie in ihrem Studienalltag unterstützt. Die KIT-Bibliothek ist jeden Tag 24 Stunden geöffnet und hält 1.000 Arbeitsplätze mit kabelloser Internetverbindung sowie mehr als zwei Millionen Bücher bereit. Dazu können Studierende über das Internetportal der Bibliothek auf Video- und Audiomaterialien, wie beispielsweise aufgezeichnete Vorlesungen, zugreifen.

Besonders interessant für Informatikstudierende sind natürlich Arbeitsplätze mit Rechnerzugang. Hier bietet ein zentrales Rechenzentrum mehrere Poolräume, die von Montag bis Samstag bis zu 24 Stunden nutzbar sind. Zusätzlich betreibt die Abteilung Technische Infrastruktur (ATIS) der Fakultät für Informatik im Informatikgebäude einen zusätzlichen Rechnerpool mit Computern, die speziell für die Bedürfnisse von Informatikern eingerichtet sind. Außerdem stellt die ATIS jedem Informatikstudierenden eine eigene E-Mailadresse sowie Serverplatz für eine eigene Website bereit.

Das Studium am KIT wird zusätzlich medial unterstützt. In den verschiedenen Multimediahörsälen kann durch die technisch aufwändige Ausstattung mit modernsten Lehrmethoden unterrichtet werden. Über das Internet können unsere Studierenden mittels E-Learning-Plattformen auf Lehrinhalte und Materialien zugreifen und sich mit Dozentinnen und Dozenten sowie mit Kommilitoninnen und Kommilitonen austauschen.

Studium und Lehre finden am KIT hauptsächlich auf dem Campus Süd statt. Hier befinden sich alle Hörsäle, Fakultätsgebäude und Serviceeinrichtungen in unmittelbarer Nähe zueinander. Studierende können so ihren kompletten Studienalltag auf diesem Areal verbringen. So lässt sich durch die kurzen Wege auch mal zwischen Vorlesungen eine Pause in der Mensa oder einer von mehreren Cafeterien auf dem Campusgelände einplanen. Die vielen Grünflächen auf dem KIT-Campus Süd sorgen vor allem im Sommer für gute Laune – sowohl beim Entspannen als auch beim Pauken auf einem der vielen Freiluft-Lernplätze. Nach den Vorlesungen kann man den Tag im direkt angrenzenden Schlossgarten mit Liegewiesen, Fahrrad- und Joggingstrecken sowie weiteren Freizeitmöglichkeiten ausklingen lassen. Auf dem gesamten Campus sowie im Schlossgarten besteht Zugang zum KIT-weiten WLAN-Netz.

Am KIT gibt es eine Fülle an Institutionen, die sich um die Belange der Studierenden kümmern. Für alle Fragen zum Ablauf des Studiums haben Studierende der KIT-Fakultät für Informatik gleich zwei Ansprechpartner. Neben einem zentralen Servicezentrum für Studium und Lehre (SZSL) informiert und berät ein eigens von der Fakultät unterhaltener Informatik Studiengangservice (ISS) Studierende rund um alle Prüfungsangelegenheiten und zu Themen wie Auslandssemester, Stipendien, Masterprogramme und Abschlussarbeiten. Kompetente Hilfe von Studierenden für Studierende kann man auch bei der Fachschaft für Mathematik/Informatik oder beim Forum Informationswirtschaft bekommen. Erfahrene Studierende bieten Sprechstunden zu verschiedenen Themen rund ums Studium an. Die Fachschaft bietet aber auch die Möglichkeit, sich ehrenamtlich oder hochschulpolitisch zu engagieren und so wichtige Kontakte zu knüpfen.





Wer neu in einem der Studiengänge der KIT-Fakultät für Informatik beginnt, kann zudem freiwillig am Mentorenprogramm teilnehmen, wo erfahrene Studierende das ganze Semester mit Rat und Tat zur Seite stehen.

ABSEITS DES HÖRSAALS

Das Studentenleben besteht natürlich nicht nur aus Lernen: So bieten das KIT und Karlsruhe zahlreiche Möglichkeiten, um auch nach Vorlesung, Übung und Lerngruppe seine Freizeit zu gestalten. Ob Sport, Musik, soziales oder politisches Engagement, Technik oder Kultur, in den zahlreichen Hochschulgruppen und Zusammenschlüssen am KIT kann man sich mit anderen Studierenden aus den verschiedensten Fachrichtungen austauschen und gemeinsam engagieren.

Karlsruhe zählt zu den Städten mit der höchsten Lebensqualität in Deutschland. Das hängt nicht nur mit der attraktiven Lage zwischen Pfalz, Elsass und Schwarzwald oder den vielen Sonnenstunden im Jahr zusammen, sondern natürlich auch mit den vielfältigen Möglichkeiten, welche die Stadt bietet.

Karlsruhe selbst liegt verkehrsgünstig mit Anschluss an verschiedene Autobahnen sowie an einem Knotenpunkt des europäischen Schienennetzes. In der Innenstadt gibt es neben dem gut ausgebauten öffentlichen Nahverkehr eine eigene Infrastruktur für Radfahrer.

Der Schlossgarten, der Botanische Garten und der im Norden gelegene Wald bilden zusammen mit zahllosen Grünflächen in der Innenstadt die grüne Lunge Karlsruhes.

Wer Kultur oder Unterhaltung sucht, dem bietet Karlsruhe eine Vielzahl an Museen, Theatern, Kinos, Cafés oder Veranstaltungen an. Auch für Neuzugezogene lässt sich in den Studentenkneipen oder auf Unifesten leicht Anschluss finden.

Studierende des Karlsruher Institut für Technologie haben nicht nur ein breit gefächertes Themenspektrum in Forschung und Lehre, auch privat gibt es genügend Möglichkeiten, um die Studienzeit zu einem unvergesslichen Lebensabschnitt zu machen.

Was ist Softwaretechnik?

Das Teilgebiet der Informatik mit Namen „Softwaretechnik“ oder auch „Software Engineering“ beschäftigt sich mit der systematischen Entwicklung von Software. Hierbei ist zu beachten, dass Softwareentwicklung nicht mit Programmieren verwechselt werden sollte. Programmieren ist nur eine von vielen Aktivitäten, die bei der Softwareentwicklung anfallen. Beim Programmieren setzt man eine Lösungsidee für ein Problem in einen Algorithmus um, der in einer Programmiersprache ausgedrückt ist. Doch woher haben wir die Lösungsidee? Und sind wir sicher, dass wir das Problem verstanden haben? Das Problem zu verstehen ist das Ziel einer Aktivität, die sich „Anforderungsanalyse“ nennt, und die Lösungsidee erarbeiten wir in einer weiteren Aktivität namens „Entwurf“. Diese beiden Aktivitäten gehören auch zur Softwareentwicklung und benötigen oft mehr Kreativität als die eigentliche Programmierung. Es gibt sogar Bestrebungen, die Umsetzung von Entwürfen in Code weitgehend zu automatisieren und den Code stattdessen aus Modellen zu erzeugen, so dass gar keine Programmierung mehr nötig wäre.

Und last but not least muss ein entwickeltes Programm daraufhin überprüft werden, ob es die angestrebte Funktionalität korrekt und vollständig implementiert. Doch nicht nur die Korrektheit einer Software macht ihre Qualität aus. Auch weitere sogenannte nicht-funktionale Eigenschaften einer Software sind entscheidend für ihre Akzeptanz in der Praxis. Niemand möchte sich mit einer unverständlichen Benutzungsoberfläche herumschlagen (Qualitätsmerkmal „Benutzungsfreundlichkeit“) oder gefühlte Ewigkeiten auf eine Antwort des Systems warten müssen (Qualitätsmerkmal „Performanz“). Und wenn wir bei einem Online-Einkauf unsere Bankdaten eingeben, möchten wir nicht, dass diese von Angreifern abgefischt werden (Qualitätsmerkmal „Datensicherheit“). Die wichtigste Aktivität zur Qualitätssicherung einer Software ist das „Testen“. Dabei wird die Software ausgeführt und die Ausführung bezüglich Korrektheit und Qualitätsmerkmalen evaluiert. Teile der Software könnten auch durch einen mathematischen Beweis als korrekt nachgewiesen werden, doch diese Verfahren haben sich in der Praxis noch nicht durchsetzen können.

Wir sehen also, dass Programmierung nur eine von vielen Aktivitäten ist, die bei einer systematischen Softwareentwicklung eine Rolle spielen. Ein Softwareingenieur ist somit nicht identisch mit einem Programmierer. Ein Softwareingenieur muss nicht nur verschiedene Programmiersprachen beherrschen, sondern auch in der Lage sein, Modelle zu bilden. Das bedeutet, einen Sachverhalt oder ein gegebenes System zu verstehen und so zu abstrahieren, dass alle wesentlichen Eigenschaften erhalten bleiben, unerhebliche Eigenschaften jedoch „wegabstrahiert“ werden.

Überhaupt unterscheidet sich die Entwicklung von Software in mancherlei Hinsicht von der Entwicklung technischer Geräte. Das liegt daran, dass Software immateriell ist – man kann sie nicht anfassen. Die Produktionsphase im engeren Sinn besteht nur darin, die Software zur Auslieferung zu kopieren und benötigt praktisch keinen Aufwand, im Gegensatz zur Produktion von technischen Geräten. Das bedeutet, dass Fehler in der Software nicht bei der Produktion entstehen, sondern bei der vorherigen Entwicklung. Damit haben dann auch alle Kopien der Software dieselben Fehler, wohingegen man bei technischen Geräten manchmal von „Montagsgeräten“ sprechen kann. Aufgrund ihrer Immaterialität altert Software auch anders als technische Geräte, die nach einer gewissen Zeit unter physischen Ermüdungserscheinungen leiden. Software altert, wenn man sie nicht verändert, da sie den technischen Fortschritt nicht mitmacht und nach einer gewissen Zeit obsolet wird. Software altert aber auch dadurch, dass sie verändert wird, da die Änderungen die ursprüngliche Struktur erodieren lassen. Und schließlich verhält sich Software digital und nicht kontinuierlich, wie das bei technischen Geräten der Fall ist. Das bedeutet, dass kleine Änderungen an der Software zu erheblichen Änderungen beim Verhalten führen können. Daher können in Software auch keine Sicherheitsmargen eingebaut werden, wie sie bei Gebäuden oder technischen Geräten üblich sind. Wenn eine Wand eines Gebäudes etwas dicker gebaut wird, wird das Gebäude etwas stabiler sein. Ein Analogon für diese Sicherheitsmargen gibt es für Software nicht. Hieraus folgt, dass die Softwaretechnik nicht einfach Methoden aus anderen Ingenieurwissenschaften übernehmen kann, sondern eigene Methoden entwickeln muss, die auf die Immaterialität von Software zugeschnitten sind.

Wie viele junge Wissenschaften, so ist auch das Gebiet der Softwaretechnik nicht statisch, sondern entwickelt sich rasant weiter. Das betrifft zum einen die Anwendungen, die mit Software unterstützt werden können. Mobile Anwendungen und soziale Netzwerke beispielsweise gibt es erst seit kurzer Zeit. Und in Zukunft werden vernetzte Städte und intelligente Häuser unser Leben beeinflussen, die ohne die entsprechende Software nicht verwirklicht werden könnten. Zum anderen aber verändern sich auch die Prozesse, mit denen Software entwickelt wird. Während früher lineare Prozesse vorherrschten (das heißt, die verschiedenen Aktivitäten werden hintereinander durchgeführt, und die Rückkehr zu früheren Aktivitäten ist nicht vorgesehen), die sich in einer hierarchisch strukturierten Organisation gut etablieren lassen, geht der Trend heute zu „agilen“ Prozessen, wo die Software in kleinen Schritten implementiert wird und ihre Funktionalität sukzessive erweitert wird. Dies führt zu anders strukturierten Teams und einer anderen Arbeitsweise, als dies früher der Fall war.

Die Softwaretechnik ist also ein sehr diverses Gebiet, in dem viele verschiedene Tätigkeiten anfallen, und wo auch in der Zukunft spannende neue Entwicklungen zu erwarten sind.

Warum ist Softwaretechnik wichtig?

Nun gibt es natürlich noch viele andere Teilgebiete der Informatik, z. B. Informationssysteme, Analyse großer Datenmengen, Künstliche Intelligenz, wissenschaftliches Rechnen, etc. Das Gebiet der Softwaretechnik sticht jedoch unter den anderen Gebieten der Informatik besonders hervor. Denn alle Gebiete der

Informatik befassen sich letztendlich mit der Lösung von Problemen in Software, sogar wenn diese fest auf einem Chip in Hardware implementiert wird. Informationssysteme sind eine spezielle Art von Software; die Analyse großer Datenmengen erfolgt mittels einer speziellen Software; die Künstliche Intelligenz entwickelt Software, die intelligentes Verhalten nachahmt; und wissenschaftliches Rechnen erfolgt mittels Software. Software durchdringt die gesamte Informatik. In der Tat ist Software das Charakteristikum, das die Informatik zu einem eigenständigen Fachgebiet macht. Die Informatik hat Bezüge zu verschiedenen anderen Disziplinen, z. B. Elektrotechnik, Mathematik, Linguistik und Psychologie. Dies ist auch einer der Gründe, warum die Informatik ein sehr spannendes Fach ist: Die Konzepte sind sehr divers, und vielfältige Begabungen können in das Berufsfeld der Informatik eingebracht werden. Ohne den Begriff des Algorithmus jedoch, der mittels einer Software auf einem Computer ausgeführt wird, könnten wir nicht von Informatik sprechen. Die Softwaretechnik ist also zentral für die Informatik.

Zudem müssen wir uns vor Augen halten, dass Software heutzutage allgegenwärtig ist. Nicht einmal unsere Waschmaschine kommt ohne Software aus. Auch im Automobilbereich spielt Software eine wichtige Rolle. Moderne Flugzeuge können nicht mehr ohne Software geflogen werden. In Zukunft werden unsere Haushaltsgeräte mittels Software miteinander kommunizieren, und medizinische Behandlungen werden unter Verwendung von Software auch von Ferne vorgenommen werden können. Auch in der Kommunikation sind wir von Software abhängig, man denke nur an soziale Netzwerke, die für sehr viele Menschen ihr Leben prägen.

Wir halten also fest, dass das moderne Leben von Software geprägt ist, auch wenn uns das nicht immer bewusst wird. Damit ist der Beruf des Softwareingenieurs nicht nur in der Gegenwart, sondern auch in der Zukunft äußerst gefragt. Wer kompetent in Softwareentwicklung ist, wirkt an den Schaltstellen unserer Gesellschaft mit.

Welche Qualifikationen benötigt ein Softwareingenieur?

Software wird für verschiedene Anwendungsdomänen geschrieben, mit denen die Softwareingenieure im Allgemeinen nicht a priori vertraut sind. Softwareingenieure müssen Wissen darüber haben, wie Software systematisch und in guter Qualität entwickelt wird. Und sie müssen in der Lage sein, sich in eine für sie neue Anwendungsdomäne einzuarbeiten, die dort angewandten Prozesse zu verstehen und die Software so zu entwickeln, dass diese Prozesse optimal unterstützt werden. Gutes Auffassungs- und Abstraktionsvermögen gehören damit zu den Kernkompetenzen eines Softwareingenieurs.

Auch Kommunikationsfähigkeit ist nötig, damit eine Softwareentwicklung gelingt. Das Bild des Nerds, der allein im stillen Kämmerlein, umgeben von leeren Pizzaschachteln, bis tief in die Nacht vor sich hin hackt, ist irreführend. Die Entwicklung von Software ist eine Teamaufgabe. Heutige Softwaresysteme sind so groß, dass sie unmöglich von einer einzelnen Person entwickelt werden können. Und dann ist auch die Kommunikation mit den Kunden von entscheidender Bedeutung für den Erfolg eines Softwareentwicklungsprojektes.

Nicht zuletzt ist die Freude am Lernen als eine Voraussetzung zu nennen, ein guter Softwareingenieur zu sein. Die Informatik entwickelt sich rasant weiter. In kurzen Zeitabständen werden neue Technologien entwickelt, neue Entwicklungsplattformen werden veröffentlicht, neue Programmiersprachen etablieren sich, usw. Softwareingenieure müssen mit diesen neuen Entwicklungen Schritt halten, um längerfristig Software entwickeln zu können, die auf der Höhe der Zeit ist. Als Beispiel mag das Aufkommen der bereits erwähnten agilen Softwareentwicklungsprozesse dienen. Diese Prozesse versuchen, mit Änderungen besonders gut umzugehen. Software wird inkrementell in kleinen Schritten entwickelt, die „User Stories“ oder „Sprints“ heißen. Für die Softwareentwickler bedeutet der Umstieg auf einen agilen Prozess eine radikale Änderung ihrer Arbeitsweise. Beispielsweise gibt es kein Eigentum am Code mehr, jeder Entwickler darf Änderungen daran vornehmen. Eine andere Regel besagt, dass immer in Paaren programmiert wird, also immer zwei Personen vor einem Com-

puter sitzen. Wie schon oben angedeutet, wird dies sicherlich nicht das Ende der Entwicklung sein. Es ist zu erwarten, dass in Zukunft mehr modelliert und weniger codiert werden muss, was wiederum eine radikale Änderung der Arbeitsweise mit sich bringen würde. Daher sollte ein Softwareingenieur genügend Neugier und Anpassungsfähigkeit mitbringen, um mit den sich rasch ändernden Vorgehensweisen mitzukommen.

Welche Berufsmöglichkeiten haben Softwareingenieure?

Die Beschäftigungsmöglichkeiten, die sich ausgebildeten Informatikern und insbesondere solchen mit einer Spezialisierung in Softwaretechnik auftun, sind äußerst vielfältig. Zunächst einmal gibt es Beschäftigungsmöglichkeiten in Unternehmen, die primär Software entwickeln. Neben großen Firmen, die definierte Berufslaufbahnen anbieten, gibt es eine große Anzahl kleinerer Softwarefirmen, die sich in ihrer Firmenkultur, Größe und Spezialisierung stark unterscheiden. Absolventen haben im Allgemeinen durchaus die Möglichkeit, einen Arbeitsplatz in einer Firma zu finden, die ihren persönlichen Präferenzen entspricht. Und natürlich gibt es die Möglichkeit, sich mit einer eigenen Softwarefirma selbständig zu machen, vorausgesetzt, man hat ein vielversprechendes Geschäftsmodell.

Auch Beratungsunternehmen stellen Softwareingenieure ein. Hier sind diese oft in Projekten eingesetzt, die bei den Kunden des Beratungsunternehmens durchgeführt werden. Im Laufe ihrer Berufstätigkeit können die Softwareingenieure also mannigfache Erfahrungen sammeln, nicht nur in Bezug auf Softwareentwicklung, sondern auch in betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen, die in der Informatik normalerweise nicht gelehrt werden.

Doch damit nicht genug: Wie wir weiter oben gesehen haben, durchdringt Software immer weitere Bereiche unseres Lebens, weshalb auch Anbieter von Industriegütern und Dienstleistungen Software entwickeln (Ein Stichwort ist hier „Industrie 4.0“). Daher ergeben sich auch Berufsmöglichkeiten für Softwareingenieure in der Industrie, z. B. der Automobilindustrie oder im Maschinenbau, oder auch bei Behörden. Für diejenigen also, die Softwareprodukte entwickeln wollen, existiert ein großer Arbeitsmarkt, so dass das Risiko einer Arbeitslosigkeit gering ist.

Damit haben wir aber noch nichts über Forschung und Lehre gesagt, die auch interessante Beschäftigungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Softwaretechnik bieten. Öffentliche oder private Forschungsinstitute beispielsweise beschäftigen sich mit anwendungsnaher Forschung. Hier werden innovative und zukunftsweisende Anwendungen und Konzepte entwickelt, die das Potential haben, sich mittelfristig in der Praxis durchzusetzen. Universitäten hingegen widmen sich oftmals der Grundlagenforschung. Grundlagenforschung beschäftigt sich mit dem Grundverständnis eines Gebietes und seiner Fundierungen. Ein konkretes Produkt (also eine Software) muss hier nicht notwendigerweise entwickelt werden. Es geht vielmehr darum, das Forschungsgebiet insgesamt weiterzubringen und seine Zukunftsfähigkeit zu sichern.


Schließlich besteht auch ein großer Bedarf nach qualifiziertem Personal in der Lehre. Als Schulfach wird Informatik immer wichtiger, und wie gesagt spielt hier die Softwareentwicklung eine zentrale Rolle. Schullehrer für Informatik ist also durchaus eine Berufsoption. Ein weiterer immenser Personalbedarf besteht auf dem Gebiet der Erwachsenenbildung sowie der beruflichen und privaten Weiterbildung. Vor allem diejenigen, die nicht als „digital natives“ aufgewachsen sind, sind hier potentielle Adressaten.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Softwaretechnik ein vielfältiges und sich rasch weiterentwickelndes Gebiet ist, das in Zukunft an Wichtigkeit noch zunehmen wird. Zwar sind die Anforderungen, die Studium und Beruf an Softwareingenieure stellen, nicht geringzuschätzen. Jedoch können Absolventen dieses Faches unter einer Vielzahl an anspruchsvollen und spannenden Berufsfeldern wählen.

Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen





**Chemische Verfahrenstechnik,
Thermische Verfahrenstechnik,
Mechanische Verfahrenstechnik,
Bioverfahrenstechnik, Trennverfahren,
Apparatebau, Anlagenbau, Umwelttechnik,
Chemieingenieurwesen,
Technische Elektrochemie,
Chemieapparatebau
und deren Spezialisierungsrichtungen**

VCI Verband der Chemischen Industrie e.V.

Die chemische Industrie – ein attraktiver Arbeitgeber

Die Chemieindustrie in Deutschland ist einer der attraktivsten Arbeitgeber. Sie bietet gute Gehälter und spannende Aufgaben – und vor allem jede Menge Zukunft. Wer in der Chemie arbeitet, hat gute Aussichten, an den großen Innovationen der Gegenwart mitzuwirken, und wird Teil einer zukunftsorientierten Branche, für die eine nachhaltige Entwicklung unverzichtbar ist.

Mit Rang drei beim Umsatz gehört die chemisch-pharmazeutische Industrie zu den wichtigsten Industriebranchen in Deutschland und ist mit über 453.000 Beschäftigten der sechstgrößte industrielle Arbeitgeber. Als Querschnittsbranche spielt sie in den Wertschöpfungsketten eine entscheidende Rolle – für die Automobilindustrie, den Maschinenbau oder die Elektro- und Metallindustrie; aber auch in den meisten anderen Wirtschaftszweigen werden Produkte und Techniken aus der Chemie benötigt. Innovative Werkstoffe und spezifische Problemlösungen geben wichtige Impulse für neue Produktlinien und Verfahren in anderen Industriezweigen. Diese starke Vernetzung verschafft der Branche einen Wettbewerbsvorteil auf den Weltmärkten. Durch die Zusammenarbeit der deutschen Chemieunternehmen mit ihren Kunden entstehen Produkte mit höchstem Qualitäts- und Innovationsanspruch.



Verband der Chemischen Industrie e. V.

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
www.vci.de

Aber nicht nur auf dem heimischen Markt sind die deutschen Chemieunternehmen aktiv, sie sind längst auf dem Weltmarkt zu Hause. Mit einem Umsatz von rund 196 Milliarden Euro ist Deutschland der größte Chemieproduzent in Europa und liegt weltweit auf dem vierten Platz – nach China, USA und Japan. Und Chemie „Made in Germany“ ist rund um den Globus gefragt. Deutschland exportierte 2017 Chemikalien im Wert von über 190 Milliarden Euro. Damit ist Deutschland der größte Exporteur chemischer Erzeugnisse.

Zuletzt erwirtschaftete die deutsche Chemie einen Außenhandelsüberschuss von über 58 Milliarden Euro.

Innovationsmotor Chemie: kreativ in die Zukunft

Um ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu stärken, investieren die deutschen Chemieunternehmen jährlich knapp 11 Milliarden Euro in Forschung und Entwicklung (FuE). Über 15 Prozent der gesamten FuE-Aufwendungen des deutschen verarbeitenden Gewerbes entfallen auf die Chemie. Damit liegt die Branche auf dem dritten Platz.

Chemisches und technologisches Know-how ist die wichtigste Ingredienz in der Entwicklung neuer Materialien und Systeme, die wiederum Grundlage für Ideen und neue Produkte in anderen Branchen darstellen. Intelligente Chemie macht Innovationen in anderen Industriezweigen erst möglich und ist damit unverzichtbar für das gesamte Innovationssystem. Dabei sind große und mittelständische Unternehmen gleichermaßen kreativ und bringen Neues auf den Markt.

Rund fünf Prozent ihres Umsatzes steckt die Branche in die Erforschung und Entwicklung neuer Produkte und Verfahren. Im Vergleich zu anderen Wirtschaftszweigen ist die FuE-Intensität damit weit überdurchschnittlich. Und die Forschungsintensität wird in den nächsten Jahren voraussichtlich hoch bleiben, weil Innovationen der Schlüssel für den wirtschaftlichen Erfolg in der Zukunft sind.

Ingenieure sind gefragt

Spitzenleistungen sind nur mit sehr gut ausgebildeten Mitarbeitern möglich. Dies gilt auch für die Zukunft. So sind in Deutschland qualifizierte Fachkräfte gefragt. Bei Ingenieuren macht sich schon heute ein Mangel deutlich bemerkbar. Und auch die Chemieindustrie sucht Ingenieure – hauptsächlich aus chemienahen Ingenieurdisziplinen wie Verfahrenstechnik, Chemietechnik sowie Anlagenbau, aber auch aus „klassischen“ Ingenieurwissenschaften. Die Branche bietet ihnen attraktive und abwechslungsreiche Arbeitsplätze mit anspruchsvollen Aufgaben. Mit einer breit gefächerten naturwissenschaftlich-technischen Hochschulausbildung sind Ingenieure gut gerüstet. So sind sie für alle technisch-chemischen Verfahren der Stoffumwandlung verantwortlich: Sie arbeiten in Forschung und Entwicklung, planen und konzipieren die Auslegung und den Bau von Technikums-, Pilot- und Produktionsanlagen. Sie optimieren und betreiben Anlagen, die zur Herstellung von Arzneimitteln, Kunststoffen, Farben und Lacken, Klebstoffen, Waschmitteln und anderen Chemieprodukten tagtäglich in den Chemiebetrieben verwendet werden. Zu ihren Aufgaben gehört auch der Umweltschutz, dessen steigende Anforderungen nur mit ausgeklügelten chemisch-verfahrenstechnischen Prozessen erfüllt werden können. Dazu gehört beispielsweise das Entfernen von Reststoffen, die in der Produktion anfallen, aus Abluft und Abwasser sowie deren Wiederverwertung in geschlossenen nachhaltigen Stoffkreisläufen. Besonders wichtig ist der produktionsintegrierte Umweltschutz. Er korrespondiert mit der weltweiten Responsible-Care-Initiative der Branche. Mit diesem Programm verpflichtet sich die Branche, Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltschutz kontinuierlich zu verbessern – unabhängig von gesetzlichen Vorgaben. Dies bietet auch jungen Ingenieuren besonders reizvolle Aufgaben. Insgesamt betrachtet haben Studienabgänger, aber auch Ingenieure mit Berufserfahrung gute Aussichten, einen Arbeitsplatz in der Chemie zu finden. Schon heute arbeiten mehr als 10.400 Ingenieure in der Branche. Die Akademikerquote in der Chemie beträgt rund 16 Prozent.

Kleine und mittlere Unternehmen in der Chemie: Arbeitgeber mit flachen Hierarchien

Beim Stichwort chemische Industrie denkt man oft an die Namen mit Weltgeltung und die großen Chemieparcs. Doch das ist nur ein kleiner Teil der Realität, denn die rund 2.000 Betriebe der Branche sind überwiegend mittelständisch geprägt. Rund die Hälfte von ihnen zählt nur maximal 50 Mitarbeiter, über 90 Prozent der Chemieunternehmen in Deutschland haben nicht mehr als 500 Beschäftigte. Insgesamt findet sich über ein Drittel der Arbeitsplätze in mittelständischen Unternehmen. Viele dieser Betriebe haben sich mit ihren Produkten eine oder mehrere Marktnischen beziehungsweise Marktsegmente erschlossen. Nicht selten zählen sie zu den globalen Marktführern auf ihrem Arbeitsgebiet. In enger Abstimmung mit ihren Kunden, oftmals aus anderen

Branchen, entwickeln sie maßgeschneiderte Problemlösungen für deren spezifische Anforderungen.

Für Hochschulabsolventen sind mittelständische Unternehmen als Arbeitgeber in vielerlei Hinsicht sehr attraktiv. Oftmals bestehen im Mittelstand, schon wegen der überschaubaren Mitarbeiterzahl, flache Hierarchien. Neue Mitarbeiter werden schnell in konkrete Projekte eingebunden und übernehmen Verantwortung. Der Sprung ins kalte Wasser ist zwar eine große Herausforderung, aber er bietet gute Chancen, sein Können und Wissen unter Beweis zu stellen. Flache Hierarchien bedeuten in der Regel kurze und schnelle Entscheidungsstrukturen. Wenn Geschäftsführung und Eigentümerfunktion in einer Hand liegen, wie es in mittelständischen Unternehmen oft der Fall ist, fallen Entscheidungen häufig sehr zügig. Folge davon ist eine hohe Flexibilität, die den Mittelstand auszeichnet.

Branche zahlt gut

Die Chemie bietet nicht nur viele, sondern vor allem auch attraktive Arbeitsplätze – die Gesamtsumme der Entgelte erreichte zuletzt 27,3 Milliarden Euro. Mit durchschnittlich rund 60.200 Euro brutto im Jahr liegen die Gehälter der Chemiemitarbeiter knapp 24 Prozent über dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes.

Fonds der Chemischen Industrie

Wer Chemie studiert hat und anschließend promovieren oder habilitieren möchte, findet seit über 60 Jahren Unterstützung beim Fonds der Chemischen Industrie, dem Förderwerk der Branche. Es unterstützt mit etwa 12 Millionen Euro jährlich die Grundlagenforschung, den wissenschaftlichen Nachwuchs und den Chemieunterricht an Schulen.

Die Stiftung Stipendien-Fonds wurde gegründet, um den besten Nachwuchs im Chemiebereich zu fördern. Sie vergibt Stipendien an Lehramtskandidaten, Doktoranden, Habilitanden und Nachwuchsdozenten. Weitere Informationen gibt es unter www.vci.de/fonds.

Im Überblick: Das Berufsbild des Chemikers - was beinhaltet es genau?

Ob in der chemisch-pharmazeutischen Industrie, in Forschungsinstituten oder an Universitäten: Mit einem abgeschlossenen Studium stehen Chemieabsolventen viele berufliche Wege offen. Doch neben den klassischen Einsatzmöglichkeiten hat sich eine Vielzahl an neuen Feldern eröffnet. Wo Chemiker arbeiten können und was ihre typischen Tätigkeitsfelder sind, sehen Sie in der Tabelle!

Typische Tätigkeitsfelder für Chemiker		
Einsatzort	Tätigkeiten	Anforderungen
Industrielle Forschung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Erzeugnisse und Verfahren • Entwicklung neuer Produkte und Prozesse • Big-Data-Analysen 	
Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> • Termingerechte Lieferung von Erzeugnissen • Einhaltung der Sicherheits- und Umweltaspekte bei der Herstellung • Einhaltung des geringen Kosten- und des Materialaufwands 	
Produktentwicklung und Anwendungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Suche nach Anwendungsmöglichkeiten für die Erzeugnisse • Marketing 	
Verfahrenstechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Umwandlung aufwendiger Verfahrensoperationen in preiswertere Prozesse • Entwicklung neuer Prozesse • Digitalisierung von Produktionsprozessen 	
Chemische Analytik	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse von chemischen Stoffen • Qualitätskontrolle 	
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> • Vermarktung von Produkten • Beratung von Kunden • Kalkulation von Produktionsmenge und Preisen 	Chemische und betriebswirtschaftliche Kenntnisse, Kommunikationsfähigkeit, hohe Reiseaffinität
Patentwesen	<ul style="list-style-type: none"> • Patentanmeldungen • Rechtliche Überprüfung von bestehenden Entwicklungen • Schutzrechteüberwachung 	zusätzliche Ausbildung nötig
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche von Informationen • Datenverwaltung 	
Öffentlichkeitsarbeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verständliche Erklärung von schwierigen Sachverhalten • Imagepflege des Unternehmens 	Kommunikations- und Kontaktfreude, Ausdrucksvermögen und Schreibkenntnisse
Redaktion	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertung und Korrektur von Manuskripten • Kontakt zu Gutachtern und Autoren 	Kommunikationsfähigkeit
Unternehmensberatung	<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung neuer Strategien • Erschließung neuer Märkte 	



*Kein Arbeitgeber
wie jeder andere!*

Wir sind ein starkes Raffinerie-Team, in einem anspruchsvollen Arbeitsumfeld mit moderner Personalpolitik und leistungsgerechter Bezahlung sowie vorbildlichen Sozialleistungen. Freuen Sie sich auf ein hervorragendes Arbeitsklima, eine individuelle Weiterentwicklung und gute Aufstiegschancen.

Wir gehören zur Gunvor Group, einem der größten unabhängigen Rohstoffhändler weltweit, mit den Tätigkeitsfeldern Energiehandel, Umschlag, Transport und Lagerung von Rohstoffen und Mineralölprodukten sowie der Veredelung von Rohöl.

Wir suchen aus den Bereichen

Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Chemie

**Young Professionals (m/w),
Hochschulabsolventen (m/w),
Masteranden (m/w), Praktikanten (m/w)**



*Wir freuen uns auf Ihre
aussagekräftige Bewerbung!*

Direkt über unsere Homepage:
www.gunvor-raffinerie-ingolstadt.de

TU Bergakademie Freiberg

Freiberger Forschung für geschlossene Kohlenstoff- Kreisläufe

Das Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (IEC) an der TU Bergakademie Freiberg gehört zu den europaweit führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der stofflichen und energetischen Nutzung fossiler und biogener Energierohstoffe. Die Wurzeln des IEC gehen auf das Braunkohlenforschungsinstitut zurück, das 1918 am Standort des ehemaligen Silberbergwerks „Reiche Zeche“ eingerichtet wurde. In Freiberg wurden die weltweit ersten industrienahen Versuchsanlagen zu unterschiedlichen Verfahren der thermochemischen Braunkohleveredlung, u. a. der Schwelung, katalytischen Hydrierung, Braunkohlenhochtemperatur-Verkokung (BHT-Koks), errichtet.



Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (im Vordergrund) in Nachbarschaft zum Lehr- und Forschungsbergwerk „Reiche Zeche“ (im Hintergrund)



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



Institut für
Energieverfahrenstechnik
und Chemieingenieurwesen

Technische Universität Bergakademie Freiberg
Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen

Institutsdirektor: Prof. Dr.-Ing. Bernd Meyer

Fuchsmühlenweg 9
09599 Freiberg

Telefon: +49 3731 39-4511
Telefon: +49 3731 39-4555

E-Mail: bernd.meyer@iec.tu-freiberg.de
<http://tu-freiberg.de/fakult4/iec>

Heute decken die Forschungsaktivitäten des Instituts die gesamte Breite der anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Bereich der thermochemischen Konversion verschiedenster kohlenstoffhaltiger Rohstoffe ab. Ein besonderer Fokus wird dabei auf die Entwicklung von konkurrenzfähigen Verfahren für die Nutzung von erneuerbaren und sekundären Kohlenstoffquellen (Biomasse, Kunststoffabfälle, biogenes und atmosphärisches CO₂) als Rohstoff für die chemische Industrie und die Herstellung von CO₂-neutralen Flüssigkraftstoffen gelegt. Damit wird in Freiberg ein entscheidender Beitrag zur Sicherung der Rohstoffversorgung der deutschen Wirtschaft geleistet. Angesichts der Begrenztheit der natürlichen Ressourcen und der damit einhergehenden drohenden Rohstoffverknappung sowie der Notwendigkeit einer Verminderung der anthropogenen CO₂-Emissionen stellt die nachhaltige und gleichzeitig wirtschaftlich tragbare Umstellung der Rohstoffbasis der chemischen Industrie und der Mineralölwirtschaft – von den derzeit dominierenden Rohstoffen Erdöl und Erdgas auf alternative Kohlenstoffträger als Bestandteil von geschlossenen Kohlenstoffkreisläufen – einen wichtigen Faktor für die Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Deutschland dar.

Während die Forschung zur stofflichen Nutzung von Kohle, Erdöl, Erdgas und weiteren Kohlenstoffträgern, sowie die Ausbildung von Studenten und Nachwuchswissenschaftlern auf diesem Gebiet, an den Universitäten in Deutschland in den letzten beiden Jahrzehnten stark zurückgegangen ist, konnte an der TU Bergakademie Freiberg ein unikales Ausbildungsprofil erhalten werden und weltweit einzigartige Forschungskapazitäten aufgebaut werden.

Kohlenstoffforschung am IEC

Kohlenstoff steht als Schlüsselement für den Klimaschutz und den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen im Mittelpunkt des gesamtgesellschaftlichen Interesses. Das IEC adressiert diese globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts indem es sein langjährig aufgebautes Fachwissen im Bereich der

größtechnischen Prozesse der stofflichen und energetischen Transformation kohlenstoffhaltiger Rohstoffe in die Erforschung der technologischen und sozioökonomischen Rahmenbedingungen für die Einrichtung von geschlossenen Kohlenstoffkreisläufen im volkswirtschaftlichen Maßstab einbringt.

Zu den Schwerpunkten der Kohlenstoffforschung am IEC zählen:

- Herstellung von synthetischen Flüssigkraftstoffen (Benzin, Kerosin) und Chemiegrundstoffen (Methanol, Olefine) ausgehend aus biogenem oder atmosphärischem CO₂ und regenerativ erzeugtem Wasserstoff
- Kopplung der Abfallwirtschaft, Energiewirtschaft und der CO₂-emissionsarmen Kohlechemie durch Co-Vergasung von Kohle und Mischabfällen unter Einbindung von regenerativ erzeugtem Wasserstoff
- Entwicklung innovativer plasma- und mikrowellengestützter Technologien zur Stromeinkopplung in die Erzeugung werthaltiger Produkte mit minimalem CO₂-Footprint
- Entwicklung wirtschaftlich tragbarer Hochdruck-Vergasungsverfahren für die CO₂-arme stoffliche Verwertung bislang ungenutzter kohlenstoffhaltiger Rohstoffe (Erdölbegleitgase, schwere Rückstände der Erdölverarbeitung) für zentrale und dezentrale Anwendungen
- Praktische Demonstration im semiindustriellen Maßstab neuartiger Technologien zur Synthesegaserzeugung aus festen Brennstoffen (aschereiche Kohlen, Biomasse, Industrie- und Haushaltsabfälle)
- Herstellung und Optimierung von kohlenstoffbasierten Adsorptionsmitteln für den Umweltschutz (Gasreinigung, Abwasserbehandlung)
- Bewertung und Optimierung von flexiblen Polygeneration-Konzepten der kombinierten energetischen und stofflichen Nutzung von Biomasse und Kohle auf Basis detaillierter Prozesskettenmodellierung
- Fortgeschrittene CFD-Modellierung von Hochtemperatur-Konversionsprozessen in der Metallurgie und Kohlenstoffwirtschaft



Alternative Kohlenstoffträger als Rohstoff für die chemische Industrie (Beispiele)

Ein wesentlicher Erfolgsgarant für die anwendungsorientierte Forschung am IEC ist die Verfügbarkeit von Großversuchsanlagen, an denen im industriennahen Maßstab neue Technologien der stofflichen Wandlung fossiler und biogener Energierohstoffe erprobt und weiterentwickelt werden. Seit 2003 wird in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Lurgi/Air Liquide die Versuchsanlage HP POX (High Pressure Partial Oxidation) zur Demonstration des derzeit modernsten Verfahrens für die Erzeugung von Synthesegas aus gasförmigen und flüssigen Brennstoffen betrieben (Prozessdrücke bis zu 100 bar, Synthesegasproduktion bis zu 1500 m³(N)/h). Seit 2010 wird gemeinsam mit dem Unternehmen CAC GmbH die Versuchsanlage STF (Syngas to Fuel) zur Herstellung von hochoktanigem Benzin aus Synthesegas (Benzinproduktion bis zu 120 l/h) genutzt. Der für die universitäre Forschung in dieser Größenordnung weltweit einzigartige Anlagenverbund wird durch die SBV-Versuchsanlage für die Synthesegaserzeugung aus festen Brennstoffen ergänzt (Brennstoffeinsatz bis zu 1.4 t/h). In dieser Anlage wird aktuell das Verfahren der Schlackebadvergasung

(SBV), mit flüssigem Schlackeabzug, vertieft im Hinblick auf eine zukünftige Erweiterung der Rohstoffbasis erforscht.



STF-Versuchsanlage zur Herstellung von synthetischem Benzin

Enge Kooperationen bestehen mit zahlreichen Unternehmen der Energieversorgung, Mineralölwirtschaft, Abfallwirtschaft, chemischen Industrie sowie des dazugehörigen Anlagenbaus, u. a. LEAG, RWE, Uniper, MIBRAG, Siemens, Total, Shell, OMV, BASF, INEOS, Covestro, REMONDIS, Envio, Linde, SASOL, Air Liquide.

Das IEC ist in zahlreiche nationale und internationale Netzwerke und Großforschungsprojekte eingebunden. Als Beispiel soll hier das Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) Virtuhcon, in dem sich acht Institute der TU Bergakademie Freiberg unter der Leitung des IEC zusammengefunden haben, näher dargestellt werden.

Zentrum für Innovationskompetenz Virtuhcon

Das seit 2009 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte **ZIK Virtuhcon** (Virtual High Temperature Conversion) ist ein wissenschaftlich eigenständiges Zentrum, das sich zum Ziel gesetzt hat, neue Lösungsansätze für dringend erforderliche, effizientere Hochtemperatur-Konversionsverfahren zu entwickeln, und das bei einer drastischen Verringerung des Zeit- und Kostenaufwands. Der Schlüssel für eine beschleunigte Technologieentwicklung ist die Prozessvirtualisierung, d. h. die umfassende Abbildung realer Prozesse mithilfe numerischer Modelle. Dank des Einsatzes moderner Rechentechnik können Stoff- und Energiewandlungsprozesse mit immer höheren Detaillierungsgraden unter Berücksichtigung der tatsächlichen Reaktorgeometrie modelliert werden. Damit kann ein tieferes Prozessverständnis erreicht werden sowie die technischen und wirtschaftlichen Unsicherheiten bei der Überführung neuentwickelter Verfahren in den industriellen Maßstab minimiert werden. Der transdisziplinäre Strategieansatz der Prozessvirtualisierung konnte bereits erfolgreich für die Entwicklung marktreifer Lösungen für effiziente, wirtschaftlich vorteilhafte Technologien zur Schließung von Stoffkreisläufen und zur verstärkten Nutzung von Sekundärrohstoffen realisiert werden. Zukünftig wird dieser Ansatz auf weitere Hochtempe-



raturprozesse in der Metallurgie und der chemischen Industrie übertragen. Hier treten technologische Prozesse mit hohen Feststoffbelastungen in den Vordergrund. Die für solche Systeme charakteristischen Mehrphasensysteme zeichnen sich durch eine hohe Komplexität aus und stellen besondere Anforderungen an die numerische Simulation, die nur auf Basis der bereits erarbeiteten Modellierungskompetenz des ZIK Virtuhcon erfüllt werden können.



Simulation der Flüssig-Gas-Grenzfläche beim Tauchlanzeneinsatz in metallurgischen Prozessen bei geringerer Viskosität (links) und höherer Viskosität (rechts)

Praxisnahe Ausbildung in Freiberg

Das Studium in allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen an der TU Bergakademie Freiberg zeichnet sich durch eine enge Verbindung von Wissenschaft und Praxis aus. Die intensive Einbeziehung der Wirtschaft in Lehre und Forschung stärkt die klare anwendungsorientierte Ausrichtung des deutschlandweit einmaligen Profils der „Ressourcenuniversität“ mit den vier Profillinien Geo, Material, Energie und Umwelt. Mit einer theoretisch fundierten und gleichzeitig traditionell praxisnahen Ingenieurausbildung, die an den Bedürfnissen der Wirtschaft orientiert ist, leistet die Bergakademie Freiberg einen wichtigen Beitrag zur Nachwuchssicherung für die Industrie und angewandte Forschung.

Die Verfahrenstechnik als moderne ingenieurwissenschaftliche Schlüsseldisziplin steht dafür ein, dass effiziente, energie- und rohstoffschonende und wirtschaftlich tragbare Verfahren der physikalischen, chemischen und biologischen Stoffwandlung sowie der Energieerzeugung, -speicherung und -nutzung zum Einsatz kommen, die in einem hohen Maße die Belange des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit berücksichtigen. Der deutsche Anlagenbau nimmt Führungspositionen in ganz verschiedenen Weltmarktsegmenten ein, dementsprechend stark ist der Beitrag der Verfahrenstechnik zur Wirtschaftskraft Deutschlands. Für Absolventen verfahrenstechnischer Studiengänge ergeben sich damit attraktive Berufsperspektiven als hochqualifizierte Fach- und Führungskräfte in der Wirtschaft und der angewandten Forschung.

Bachelor-, Master- und Diplomstudiengang Verfahrenstechnik

Das spezielle verfahrenstechnische Profil an der Freiburger Universität ist in seiner Form einmalig in Deutschland. Das ausgewogene Verhältnis zwischen den erworbenen Grundlagenwissen und anwendungsbereiten Kenntnissen und Fähigkeiten garantiert einen erfolgreichen Start in das Berufsleben.

In dem siebensemestrigen Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik werden in den ersten vier Semestern die mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Grundkenntnisse und Fertigkeiten erworben. Anschließend werden in Fachvorlesungen die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, u. a. der Strömungsmechanik, Wärme- und Stoffübertragung, Mess- und Automatisierungstechnik sowie das Basiswissen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik, Reaktionstechnik, Umwelttechnik und der technischen Prozesse der Energiewandlung, vermittelt. Im 5. und 6. Semester setzen die Studenten ihre individuellen Schwerpunkte indem sie eine von vier fachspezifischen Vertiefungsrichtungen wählen:

- Mechanische Verfahrenstechnik
- Thermische Verfahrenstechnik, Umwelt- und Naturstoffverfahrenstechnik
- Chemische Verfahrenstechnik
- Energieverfahrenstechnik

Die Nähe zur Praxis ist unter anderem durch ein mindestens neunwöchiges Fachpraktikum gewährleistet, das im 7. Semester zu absolvieren ist.

Das abgeschlossene Bachelorstudium befähigt die Absolventen für das weiterführende Masterstudium der Verfahrenstechnik oder angrenzender Fachgebiete in Freiberg oder an anderen Universitäten bzw. für anspruchsvolle Aufgaben in der Industrie. Die Universität ist bemüht, möglichst viele Bachelorabsolventen für ein Masterstudium in Freiberg zu gewinnen. Der auf dem Bachelorstudium aufbauende (konsekutive) Masterstudiengang Verfahrenstechnik hat eine Regelstudienzeit von drei Semestern, schließt mit dem Master of Science ab und bietet besonders große Chancen, später Führungspositionen in der Industrie einzunehmen. Dies gilt ebenso für den klassischen Diplomstudiengang Verfahrenstechnik, der modular aufgebaut ist und mit einer Regelstudienzeit von zehn Semestern zum Diplomingenieur für Verfahrenstechnik führt. Beide Studiengänge bilden die Studenten in folgenden Vertiefungsrichtungen aus:

Mechanische Verfahrenstechnik

- Prozesse und Anlagen für die Zerkleinerung, Sortierung, Granulierung und den Transport fester mineralischer Rohstoffe
- Partikeltechnologie: Herstellung, Verarbeitung und Charakterisierung von Feinpartikeln

Thermische Verfahrenstechnik, Umwelt- und Naturstoffverfahrenstechnik

- Thermische Trenntechnik
- Stoffliche Verwertung von Prozessnebenprodukten
- Verfahren der Wasser-, Luft- und Bodenreinigung mit biologischen, physikalischen und chemischen Methoden

Chemische Verfahrenstechnik

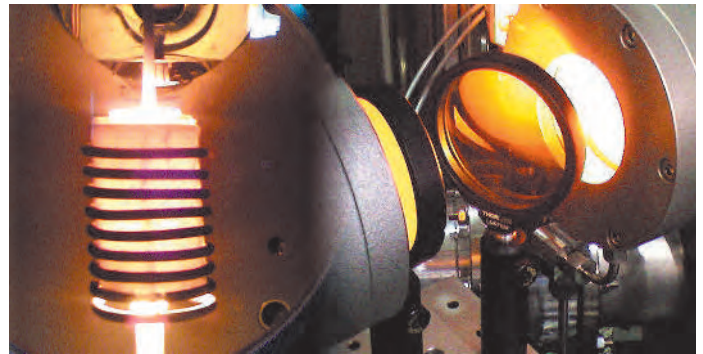
- Technologische Gestaltung chemischer Prozesse, Katalyse
- Herstellung chemischer Rohstoffe und neuer biogener Materialien
- Auslegung von chemischen Reaktoren

Energieverfahrenstechnik

- Prozesse und Anlagen der Energiebereitstellung, -speicherung und -nutzung
- Stoffliche und energetische Nutzung von fossilen und nachwachsenden Energieträgern sowie Abfällen
- Regenerative Energietechnik

Aufgrund der fundierten ingenieurtechnischen Ausbildung, der gesammelten Praxiserfahrungen und nicht zuletzt dank des exzellenten Rufes und der engen Kontakte zwischen der Bergakademie Freiberg und zahlreichen Industriepartnern haben die Freiburger Absolventen sehr gute Berufsaussichten, u. a. in folgenden Bereichen:

- Entwicklung, Planung und Auslegung von Prozessen und Anlagen
- Management in Produktions- und Versorgungsunternehmen
- Grundlagenforschung und angewandte Forschung in den Bereichen Verfahrensentwicklung und Anlagenbau
- Öffentlicher Dienst, z. B. Behörden, Kommunen, Stadtwerke
- Wirtschafts- und Berufsverbände
- Freiberufliche Tätigkeit, z. B. Gutachter, Industrieberater, Patentanwalt



Analysegeräte am IEC zur Bestimmung des Verhaltens mineralischer Bestandteile in Hochtemperatur-Konversionsprozessen

Das IEC ist maßgeblich an der studentischen Ausbildung in den verfahrenstechnischen Studiengängen beteiligt. Die Studierenden bekommen die Möglichkeit wertvolle Praxiserfahrungen zu sammeln, indem sie modernste Laboreinrichtungen und Analysegeräte sowie technische Versuchsanlagen in Praktika oder bei der Anfertigung ihrer studentischen Arbeiten nutzen können. Dazu werden sie frühzeitig in die vielfältigen Forschungsprojekte des IEC einbezogen und mit fortschrittlichen Analysemethoden und neuester Simulationssoftware vertraut gemacht. Zusätzlich besteht für viele Studierende mit guten und sehr guten Studienleistungen die Möglichkeit, ihr Fachpraktikum bei den Kooperationspartnern des Instituts aus der Wirtschaft, u. a. RWE, Uniper, Siemens, Total, Shell, BASF, Linde, Air Liquide, oder in den ausländischen Partneruniversitäten in den USA, Kanada, Australien, Norwegen, Brasilien, Japan, Israel und anderen Ländern durchzuführen.

Unsere Absolventen sind in ganz unterschiedlichen Industriezweigen gefragt:

- Energiewirtschaft
- Anlagenbau, Kraftwerksbau
- Chemische und petrochemische Industrie, Mineralölwirtschaft
- Umwelttechnik, Abwasserreinigung, Luftreinhaltung
- Ingenieurunternehmen für Entwicklung und Planung von Energieanlagen, einschließlich der regenerativen Energieerzeugung
- Kommunale Gas-, Strom- und Wärmeversorgung

Den besten Absolventen wird die Möglichkeit zur Promotion am IEC geboten. Aktuell sind am Institut über 30 Doktoranden tätig. Eine erfolgreiche Promotion am IEC ist die beste Voraussetzung dafür, später in der Industrie Führungspositionen einzunehmen oder eine akademische Laufbahn einzuschlagen.

KIT

„Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik“ – Grundwissen für unsere Zukunft

Die Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik des KIT gehört mit 25 Professuren an 9 Instituten und etwa 1700 Studierenden zu den weltweit größten ihrer Fachrichtung. Bereits seit 1928 werden in Karlsruhe erfolgreich Chemieingenieure ausgebildet. Der traditionsreiche Studiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik wurde im Jahr 2001 durch den Studiengang Bioingenieurwesen ergänzt.

Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik und Bioingenieurwesen sind interdisziplinäre Ingenieurwissenschaften, die an der Schnittstelle zwischen Maschinenbau, technischer Physik, Mathematik, Biologie und Chemie angesiedelt sind. Auf den Grundlagen dieser Fachrichtungen bauen die Studiengänge unserer Fakultät auf.

Die Schwerpunkte unserer forschungsorientierten Lehre an der Fakultät liegen in den drei übergeordneten Themen Materialprozess-technik, Bio- und Lebensmitteltechnik sowie Energie- und Umwelttechnik (siehe *Abbildung 1*). Die Institute unserer Fakultät verfügen über das interdisziplinäre Know-how zur erfolgreichen Bearbeitung aktueller Forschungsfragen und der Entwicklung von Prozess- und Produktinnovationen in diesen zukunftsweisenden Feldern. In unserem forschungsnahen Lehrangebot geben wir das dazu notwendige Rüstzeug an zukünftige Ingenieure weiter. Durch die Bildung des KIT aus der früheren Universität Karlsruhe (TH) und dem Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) wurde die Fakultät weiter gestärkt. Professoren aus fünf Instituten des Großforschungsteils des KIT sind Mitglieder der Fakultät Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik und bringen ihre Kompetenzen praxisnaher Forschung und Entwicklung aus der Helmholtz-Forschung in die Lehre ein.



Karlsruher Institut für Technologie

Karlsruher Institut für Technologie KIT
Universitätsbereich
Dekanat der Fakultät für Chemieingenieurwesen
und Verfahrenstechnik
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
www.ciwkit.edu

Berufsbild

Die Entwicklung des Chemieingenieurwesens und der Verfahrenstechnik war immer eng mit der Entwicklung der sich stetig wandelnden Chemischen Industrie verbunden. Das Berufsbild der Absolventen der Studiengänge der Fakultät geht aber heute weit über die klassische Karriere in der chemischen Industrie hinaus. Zunehmende Bedeutung gewinnt die Anwendung biotechnologischer Verfahren in unterschiedlichen Industriezweigen, so dass je nach persönlichem Interesse auch das Bioingenieurwesen eine interessante Alternative im Studium darstellt. Die breite Ausbildung ermöglicht es den Absolventinnen und Absolventen, in vielen bedeutenden Industriezweigen tätig zu werden.

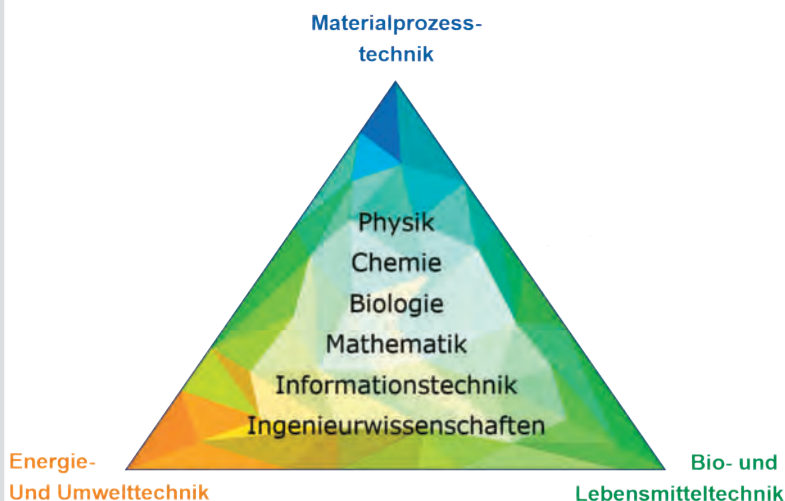


Abb. 1: Themenspektrum der Fakultät Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik des KIT



Dazu zählen:

- die chemische Industrie, die Grund-, Zwischen- oder Endprodukte liefert wie Kunststoffe, Kunstfasern, Farben, Düngemittel und Waschmittel
- Pharmazeutische Industrie
- Nahrungsmittelindustrie
- die Automobil- und Elektroindustrie
- Energieversorgung: Kraftwerke, Brennstoffzellen, Solarenergie
- Unternehmensberatung, Ingenieurtechnische Beratung
- Betriebe der Trink- und Abwassertechnik, Umwelttechnik
- Zellstoff-, Papier-, Leder-, Kautschuk- und Holzverarbeitungsindustrie
- Petrochemische Grundstoffindustrie und Brennstoffwirtschaft
- Hüttenwesen und Industrien des Bereichs „Steine und Erden“: Glas, Keramik, Emaille, Zement, Kalk, Gips u. a.
- Apparate- und Anlagenbau und andere Bereiche des Maschinenbaus
- Einrichtungen der technischen Sicherheit und der Entsorgung
- Technische Überwachung (Genehmigungs- und Aufsichtsaufgaben)
- Patentwesen, Öffentlichkeitsarbeit

Die Einsatzgebiete in den verschiedenen Industriezweigen reichen von Forschung und Entwicklung, Prozessentwicklung, Anlagenbau, Produktion und Vertrieb über Projektmanagement bis zu Marketing und Innovationsmanagement.

Die Institute der Fakultät „Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik“

Zur Fakultät Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik gehören die Institute:

- Institut für Bio- und Lebensmitteltechnik
 - Bereich 1: Lebensmittelverfahrenstechnik
 - Bereich 2: Technische Biologie
 - Bereich 3: Bioverfahrenstechnik
 - Bereich 4: Molekulare Aufbereitung von Bioprodukten
- Institut für Technische Thermodynamik und Kältetechnik
- Institut für Chemische Verfahrenstechnik
- Engler-Bunte-Institut
 - Bereich Chemische Energieträger – Brennstofftechnologie
 - Bereich Verbrennungstechnik
 - Bereich Wasserchemie und Wassertechnologie
 - Forschungsstelle für Brandschutztechnik
- Institut für Thermische Verfahrenstechnik
 - Bereich Thermal Process Engineering
 - Bereich Heat and Mass Transfer
 - Bereich Thin Film Technology

- Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik (MVM)
 - Bereich Gas-Partikel-Systeme (GPS)
 - Bereich Verfahrenstechnische Maschinen (VM)
 - Bereich Angewandte Mechanik (AM) Labor für Kernspintomographie
- Institut für Mikroverfahrenstechnik
- Institut für Katalyseforschung und – Technologie (IKFT)
- Institut für Technische Chemie

Bachelor- und Masterstudiengang „Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik“

Der Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik (CIW) ist ebenso wie der Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen (BIW) ein klassischer Ingenieurstudiengang und hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern.

In den ersten Semestern werden die inhaltlichen Grundlagen des Chemieingenieurwesens bzw. Bioingenieurwesens gelegt. Dies bedeutet zum einen die Mathematik, zum anderen die Naturwissenschaften, aber auch technische Fächer wie Technische Mechanik, Maschinenkonstruktionslehre, Thermodynamik und Regelungstechnik. Durch diese Technischen Grundlagen, die den größten Anteil der Studieninhalte in den ersten Semestern ausmachen, grenzen sich die Studiengänge deutlich von den naturwissenschaftlich orientierten Studiengängen Chemie bzw. Biologie ab. Im fünften Semester wird neben verschiedenen Bereichen der Verfahrenstechnik auch ein anwendungsnahe Profilmfach studiert. Dafür stehen 12 Themen aus den unterschiedlichen Fachrichtungen des Chemieingenieurwesens, der Verfahrenstechnik und des Bioingenieurwesens zur Auswahl. Die Studierenden haben im Verlauf Ihres Studiums erstmals die Möglichkeit, Kenntnisse in einem Themengebiet ihrer Wahl zu vertiefen und anzuwenden. Während in Grundlagenfächern ein Großteil der Studieninhalte in Vorlesungen und Übungen vermittelt wird, werden im Rahmen der Profilmfächer forschungsnahe Aufgaben im Team bearbeitet. Die Ergebnisse werden abschließend in einer Präsentation zusammengefasst. Die Studierenden erhalten einen ersten Einblick in die Forschungstätigkeit eines Instituts und werden gleichzeitig auf die Bachelorarbeit vorbereitet, die im letzten Studiensemester verfasst wird.

Die Höhere Mathematik I und Allgemeine und Anorganische Chemie sind Orientierungsprüfungen, anhand derer die Eignung für den Studiengang festgestellt werden soll. Sie sind bis zum Ende des Prüfungszeitraums des zweiten Fachsemesters abzulegen. Für die anderen Prüfungen gibt es keinen festgelegten Zeitraum. Ihre empfohlene Reihenfolge ist inhaltlich begründet. Wenn die Orientierungsprüfung bestanden ist, ist die einzige weitere zeitliche Einschränkung die Höchststudierendauer von 12 Semestern für das Absolvieren des Bache-

lorstudiums. Die Regelstudienzeit ist also eine Richtschnur, für BAföG-Empfänger auch die maximale Bezugsdauer.

Prüfungen werden studienbegleitend am Ende des jeweiligen Semesters abgelegt, größtenteils in Form von Klausuren. Pro Semester fallen vier bis fünf Prüfungen an. Sie finden größtenteils in der vorlesungsfreien Zeit statt. Zu einigen Veranstaltungen gehören auch Laborpraktika. Die Fachschaft hat gute Tipps und Übungsmaterial für die Lernphasen. Für manche Prüfungen sind sogenannte „Prüfungsvorleistungen“ zu erbringen, so z.B. wöchentlich zu bearbeitende Übungsblätter für Mathematik. Sie sorgen dafür, dass man die Auseinandersetzung mit den Lerninhalten übt und sind Bedingung für die Teilnahme an der Prüfung. Der Umfang der Lehrveranstaltungen wird in Semesterwochenstunden (SWS) ausgedrückt. Eine SWS entspricht 45 Minuten pro Woche. Die Unterrichtsformen sind die Vorlesung, Übung (Ü, eine Art Vorlesung mit Demonstrationscharakter) und Praktika (P). Zusätzlich, nicht im Studienplan aufgeführt, kann man für bestimmte Veranstaltungen Tutorien besuchen (Übungsgruppen unter Anleitung von Studierenden).

Die gesamte im Studium zu erbringende Leistung wird in Leistungspunkte oder Credit Points (CP) aufgliedert. Diese bezeichnen den Arbeitsaufwand, den es eine(n) Studierende(n) kostet, um diese Leistung zu erbringen und beziehen sich auf die verwendete Zeit, nicht auf die Qualität der Leistung. Ein CP entspricht einem Aufwand von 30 Stunden. Pro Semester werden ungefähr 30 CP erworben, im Bachelorstudium insgesamt 180 Punkte. Eine sinnvolle Aufteilung der Lehrveranstaltungen auf die Studienjahre zeigt **Abbildung 2**.

Der Bachelorabschluss ist der erste berufsqualifizierende Abschluss an der Hochschule. Danach kann man sich entscheiden, ob man bereits als Ingenieur in den Beruf einsteigen oder einen Masterstudiengang folgen lassen möchte. Die konsekutiv auf die beschriebenen Bachelorstudiengänge aufbauenden Masterstudiengänge CIW oder BIW bieten sich natürlich an. Sie haben das Ziel, ihre Absolventinnen und Absolventen zu eigenständiger, wissenschaftlich fundierter Forschungs- und Entwicklungstätigkeit zu befähigen. Hierzu werden in den ersten Mastersemestern gegenüber dem Bachelorstudium deutlich vertiefte CIW- und BIW-spezifische ingenieurwissenschaftliche Methoden vermittelt. Anschließend können sich die Studierenden aus einem sehr breiten Themenkatalog zwei sogenannte Vertiefungsfächer zusammenstellen. Die möglichen Vertiefungsfächer sind

- Angewandte Rheologie
- Gas-Partikel-Systeme
- Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
- Umweltschutzverfahrenstechnik
- Thermische Verfahrenstechnik
- Produktgestaltung
- Chemische Verfahrenstechnik
- Chemische Energieträger – Brennstofftechnologie
- Technische Thermodynamik
- Lebensmittelverfahrenstechnik
- Wassertechnologie
- Verbrennungstechnik
- Technische Biologie
- Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
- Energieverfahrenstechnik
- Umwandlung nachwachsender Rohstoffe

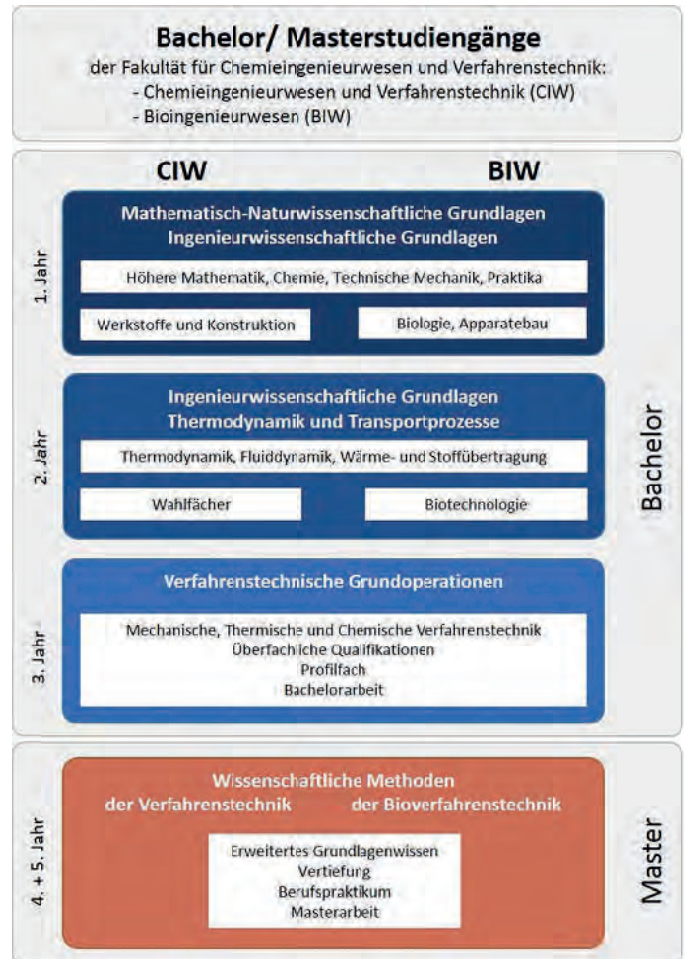


Abb. 2: Struktur der Studiengänge der Fakultät Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Nach dem Bachelorstudium oder nach dem Masterstudium CIW und BIW ist es auch möglich, interdisziplinäre Masterstudiengänge zu wählen, die Absolventen verschiedener Studiengänge offen stehen, wie z.B. „Water Science and Engineering“ oder „Optics and Photonics“ am KIT. Manche Studierende absolvieren ihr Masterstudium oder Teile davon auch im Ausland.



AVISTA OIL GMBH

Innovation trifft Nachhaltigkeit

AVISTA OIL ist das führende Unternehmen in der Gebrauchttöl-Aufbereitung in Europa und den USA.



Was macht den AVISTA eCO₂-Kreislauf so einzigartig?

AVISTA OIL definiert die Re-Raffination von Schmierstoffen neu, indem flüssige, ölhaltige Abfälle fachgerecht entsorgt und daraus in einem CO₂-optimierten Upcycling-Verfahren neue Rohstoffe in Form von Basisölen und Schmierstoffen hergestellt werden – und das bei einer jährlichen Aufbereitungskapazität von knapp 500.000 Tonnen. Mit dem unternehmenseigenen Vertrieb schließt AVISTA OIL als vertikal integriertes Unternehmen einen Kreislauf, der sowohl nachhaltig und ressourcenerhalten, als auch innovativ ist.



Was macht AVISTA OIL zu einem attraktiven Arbeitgeber?

Aufgrund des komplexen Geschäftsmodells finden unsere Mitarbeiter viele Herausforderungen und ein interessantes Aufgabengebiet, welches eine spezialisierte Belegschaft mit viel Know-how hervorbringt. Zudem wird jeder durch diverse Förder- und Weiterbildungsmöglichkeiten gezielt gefördert. Viele dezentrale Prozesse ermöglichen es, die Besonderheiten der einzelnen Organisationseinheiten zu berücksichtigen. Neben der Internationalität ist AVISTA OIL weiterhin ein regional agierendes Unternehmen mit familiären Charakter. Darum wird – begünstigt durch die im Chemietarifvertrag festgelegte 37,5 Stundenwoche – Work-Life-Balance großgeschrieben. So sind Väter in Elternzeit und Arbeit aus dem Homeoffice keine Seltenheit. In Kombination mit den Tarifvertragsgehältern und einem wachsenden Arbeitgeber in einer zukunftssicheren Branche schafft dies nicht nur einen festen Zusammenhalt, sondern auch Zufriedenheit und langjährige Betriebszugehörigkeit. Für eine gute Anbindung an die nächsten Großstädte Hannover und Wolfsburg sorgt der Bahnhof Dollbergen direkt vor unserem Eingangstor.



Was dürfen Neueinsteiger erwarten?

In fachübergreifenden Teams der international ausgerichteten Technik-Abteilung wird permanent an der Optimierung der Raffinerien, der Umweltverträglichkeit, der Sicherheit sowie der Effektivität und Effizienz gearbeitet. Dabei werden Projekte – die von der Idee, über den Aufbau, der Inbetriebnahme, Bedienung bis zur Begleitung reichen – auch im Ausland realisiert. Mit der Übernahme technischer Optimierungsprojekte kann somit nicht nur Auslandserfahrung gesammelt werden, sondern auch ein Expertenstatus erlangt werden. Generell wird der Karriereweg individuell zugeschnitten und berücksichtigt persönliche Belange.

Für die Weiterentwicklung unserer Aufbereitungstechnologie suchen wir



Projekt-Ingenieure

(m/w) im Anlagenbau.

Interesse geweckt?
Weitere Infos und Bewerbung direkt unter www.avista-oil.de

Bahnhofstr. 82 | 31311 Uetze
Telefon 05177 85 123

Studieren und Forschen im Fachbereich Chemie der TU Darmstadt

In Darmstadt stimmt die Chemie

In Darmstadt stimmt die Chemie. Unter diesem Motto wird zurzeit ein facettenreiches Programm rund um das Thema Chemie geboten, an dem die Technische Universität Darmstadt, die Firma Merck und die Wissenschaftsstadt Darmstadt einen Einblick in diese faszinierende Wissenschaft geben. Seit den Zeiten von Emanuel Merck und August Kekulé ist Darmstadt ein Zentrum der Chemischen Forschung und ihrer Anwendung in Technik und Medizin. Heute deckt die Breite der Forschungsarbeiten des Fachbereichs die gesamte Wertschöpfungskette von der reinen Grundlagenforschung bis hin zur industriellen Produktentwicklung ab und wir kombinieren die für die Ausbildung von Studierenden notwendige fachliche Breite mit einer standortbedingten Setzung von Schwerpunkten, die für internationale Sichtbarkeit und Attraktivität sorgen.

Woher kommt diese Attraktivität oder, anders gefragt: Warum stimmt in Darmstadt die Chemie?

Hierfür sind zwei Faktoren von wesentlicher Bedeutung: Darmstadt ist die Mitte der Rhein-Main-Neckar Region, dem Zentrum der chemischen Industrie in Deutschland. In der direkten Umgebung liegen die Hauptsitze der Firmen BASF, Merck KGaA, BRAIN AG und die wichtigen Forschungs- und Entwicklungsstandorte der Firmen Boehringer Ingelheim, Basell, Clariant, Evonik, Heraeus, Sanofi-Aventis, Umicore, Abbott, Procter & Gamble, u.v.m.. Durch die Kooperation mit diesen Firmen, die konsequente Integration ihrer leitenden Mitarbeiter in das Forschungsprofil des Fachbereichs Chemie und die anwendungsorientierte Ausrichtung der Technischen Chemie, die Promotionen im Rahmen von Industriekooperationen durchführt, ist der Fachbereich Chemie der TU Darmstadt nicht nur für die Sicherung des Wirtschaftsstandorts Rhein-Main-Neckar von Bedeutung, sondern kann seinen Studierenden eine einzigartige praxisnahe industrieorientierte Forschung anbieten.

Der zweite wesentliche Faktor ist die enge Verknüpfungen des Fachbereichs Chemie mit den benachbarten naturwissenschaftlichen Disziplinen Biologie, Material-/Geowissenschaften und Physik und die Einbettung des Fachbereichs Chemie in das ingenieurwissen-



In Darmstadt stimmt die Chemie. Fotos: Christine Kapfenberger, Katrin Binner, TU Darmstadt

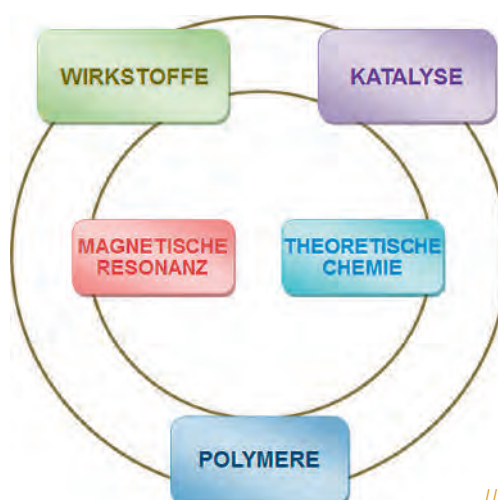


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

schaftliche Umfeld der Technischen Universität Darmstadt, die engen Kooperationen mit Großforschungseinrichtungen der Grundlagenforschung wie der Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) und der angewandten Forschung, wie den benachbarten Fraunhofer-Instituten. Diese interdisziplinären Anbindungen ermöglichen es, die Studierenden schon sehr frühzeitig an Grundlagenforschung auf aktuellsten Gebieten heranzuführen.

Die Kombination dieser beiden Faktoren führt zu einem einzigartigen Alleinstellungsmerkmal unter den deutschen Universitäten und besten Berufsaussichten für seine Absolventen/innen, von denen jedes Jahr schon viele vor Abschluss ihrer Promotion eine Stelle in der Industrie gefunden haben. Folglich genießt der Fachbereich Chemie der TU Darmstadt seit Jahrzehnten eine sehr gute Reputation, die wir letztlich auch dem Engagement und Enthusiasmus unserer Absolventen/innen verdanken, die unseren Anspruch an Forschung und Lehre nach außen weitertragen.

Der Fachbereich Chemie vertritt sein Fach mit den sechs Fachgebieten Anorganische Chemie, Biochemie, Makromolekulare Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie und Technische Chemie in seiner ganzen Breite. In diesen



Unser Forschungsprofil



Der Fachbereich Chemie auf der Campus Lichtwiese. Fotos: Barbara Diestelmann, Thomas Ott, Sabine Minol, TU Darmstadt

Fachgebieten sind auch die Fachrichtungen Papierchemie, Festkörperchemie, Magnetische Resonanz und Theoretische Chemie vertreten. Alle diese Fachgebiete und -richtungen werden in Forschung und Lehre gelebt. Man findet sie in drei Instituten, die namentlich weit über Darmstadt hinaus bekannt sind: Das Eduard-Zintl-Institut, das Ernst-Berl-Institut und das Clemens-Schöpf-Institut.

Das Forschungsprofil des Fachbereichs Chemie ist schwerpunktmäßig durch die drei Forschungsbereiche „Katalyse“, „Polymere“ und „Wirkstoffe“ geprägt. Methodisch sind diese Forschungsbereiche durch die beiden Querschnittsdisziplinen „Magnetische Resonanz“ und „Theoretische Chemie“ quervernetzt.

STUDIUM UND LEHRE

Die Chemie ist eines der facettenreichsten Gebiete der Naturwissenschaften. Chemie ist aus unserer Lebenswelt nicht mehr wegzudenken. Sie ist eine Schlüsseldisziplin für die Entwicklung neuer Werkstoffe und Materialien, sie liefert neue Verfahren zur besseren Nutzung fossiler und nachwachsender Energieträger und neuartige Wirkstoffe für Pflanze, Tier und Mensch. Die deutsche chemische Industrie ist eine Schlüsselindustrie in Deutschland, in Europa und in der Welt. Sie ist ein wichtiger Wachstumssektor und nimmt dementsprechend in der deutschen Industrie eine hervorgehobene Stellung ein. Entsprechend gut sind die Berufsaussichten für Chemiker/innen in Forschung, Entwicklung, Produktion, Management und Verwaltung.

Im Fachbereich Chemie der TU Darmstadt bieten wir eine breite, vielseitige forschungs- und berufsorientierte Chemieausbildung mit zahlreichen Spezialisierungsmöglichkeiten, die angefangen bei Nanowissenschaften, über Kunststoffforschung, molekulare Wirkstoffforschung bis hin zur Technischen Chemie moderne chemische Forschung in all ihren spannenden Facetten umfasst. In Ergänzung zu den klassischen chemischen Kernfächern Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie durch die Technische Chemie, Makromolekulare Chemie, Biochemie und Theoretische Chemie zeigt der Fachbereich seine Besonderheit. Diese breite Fächerkombination ist nahezu einmalig in der deutschen Forschungslandschaft und bietet vielfältige Möglichkeiten zu interdisziplinärer Forschung.

Diese Darmstädter Besonderheit prägt auch die Lehre und schlägt sich in der Zusammensetzung der entsprechenden Module der Studiengänge nieder. Insbesondere durch die Technische Chemie als Pflichtfach im Bachelor-Studiengang kommen Studierende schon früh mit industriellen Fragestellungen in Kontakt und werden daher sehr praxisnah ausgebildet. Für den Master-Studiengang bildet die Breite des Fächerangebots eine ungewöhnliche Varianz an individuellen Spezialisierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten sowie zur interdisziplinären Forschung auf praktisch allen Kompetenzfeldern der Chemie. Kaum eine andere Universität kann eine so umfassende Abdeckung der chemischen Disziplinen bieten. Und diese Kombination aus breit angelegter Grundlagenausbildung und intensiver Spezialisierungsphase mit hohem Anwendungsbezug ist es, die unsere Absolventen/innen bestens für den Arbeitsmarkt ausbildet.

Aus der intensiven Zusammenarbeit der Fachbereiche Biologie und Chemie ist der interdisziplinäre Bachelor- und Masterstudiengang Biomolecular Engineering (Molekulare Biotechnologie) entstanden. In diesem Studiengang werden wichtige Kompetenzen der Lebenswissenschaften vermittelt. Er bietet eine vertiefte forschungsnahe Ausbildung in Organischer Chemie, Biochemie und in den Molekularen Biowissenschaften mit dem Schwerpunkt Design von Molekülen und Mikroorganismen für den biotechnischen Einsatz.

Wir bieten nicht nur die klassische Ausbildung im Fach Chemie und Biomolecular Engineering bis zur Promotion an, wir bilden auch Lehrerinnen und Lehrer für Gymnasien und Berufliche Schulen aus, die das Fach Chemie in Schulen und Berufsschulen unterrichten und somit mit ihrem späteren beruflichen Engagement für interessierten und qualifizierten Nachwuchs in den naturwissenschaftlichen Fächern sorgen.

Neben diesem Kernstudienangebot bietet der Fachbereich Chemie in Kooperation mit anderen Fachbereichen der TU Darmstadt den fächerübergreifenden Masterstudiengang Energy Science and Engineering an, der den Studierenden ein breites Fachwissen im Bereich Energie vermittelt.



Wir bieten eine breite, vielseitige forschungs- und berufsorientierte Chemieausbildung, die moderne chemische Forschung in all ihren spannenden Facetten umfasst. Foto: Katrin Binner, TU Darmstadt



Foto: Katrin Binner, TU Darmstadt

Zahlen und Fakten zum Fachbereich Chemie:

- 20 Professuren
- 2 Juniorprofessuren
- 30 Lehrbeauftragte (überwiegend aus der Industrie)
- 250 Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen
- 80 Nichtwissenschaftliche Mitarbeiter/innen
- 1000 Studierende

Mit 20 Professuren, 2 Juniorprofessuren und rund 250 wissenschaftlichen Mitarbeitern sowie 30 Lehrbeauftragten, die überwiegend aus der Industrie kommen, ist das Betreuungsverhältnis im Fachbereich Chemie für alle Studierende hervorragend.

Im Folgenden beschreiben wir den Studienverlauf der einzelnen Bachelor- und Masterstudiengänge des Fachbereichs Chemie.

Bachelor- und Masterstudiengang Chemie

Der Studiengang **Bachelor of Science Chemie** der TU Darmstadt bietet Studierenden ein kompaktes, modularisiertes, sechs semestriges Studium, das einerseits eine solide chemische Grundausbildung und gleichzeitig einen berufsqualifizierenden Abschluss gewährleistet. Im Studiengang werden in den ersten vier Semestern neben allgemeinen chemischen Grundkenntnissen und Fertigkeiten in den Hauptfächern Anorganische, Organische und Physikalische Chemie auch grundlegende Kenntnisse der Mathematik und Physik erworben. Ab dem fünften Semester wird die chemische Ausbildung durch die Fächer Technische Chemie, Biochemie und Makromolekulare Chemie erweitert. Eine Vertiefung der chemischen Kenntnisse erfolgt im Wahlpflichtbereich. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Module in anderen Fachbereichen zu belegen und einzubringen, so dass das Studium einen stark interdisziplinären Teil enthält. Zusätzlich zu den sechs genannten chemischen Fächern werden Kurse in Analytischer Chemie und Computerchemie sowie Toxikologie und Gefahrstoffkunde angeboten. Diese Module tragen der wachsenden Bedeutung von Zusatzqualifikationen bei Berufsanfängern in der chemischen Industrie Rechnung. Das Studium wird mit einer Bachelor-Arbeit, der Thesis abgeschlossen. Diese Forschungsarbeit dient der Bearbeitung eines aktuellen fachlichen Problems mit wissenschaftlichen Methoden und der öffentlichen Präsentation.

Aufbauend auf den naturwissenschaftlichen Grundlagen werden die Studierenden frühzeitig zur Lösung technischer und naturwissenschaftlicher Problemstellungen chemischer, struktureller, analytischer und technologischer Natur mit modernen wissenschaftlichen Lösungsmethoden befähigt. Neben der Vermittlung der spezifischen Fachkenntnisse ist es ein zentraler Anspruch des Fachbereichs Chemie, den Studierenden selbstständiges Denken und verantwortliches Handeln nahezubringen.

Der Studiengang **Master of Science Chemie** (vier Semester) ermöglicht eine vertiefte Ausbildung mit vielfältigen Spezialisierungsmöglichkeiten. Das Studium baut konsekutiv auf dem Studiengang Bachelor of Science Chemie auf und vermittelt sowohl die Voraussetzungen zu selbständigem wissenschaftlichem Arbeiten in einer anschließenden Promotion als auch die erweiterten Fachkenntnisse für wissenschaftliche Tätigkeiten in der Industrie, Wirtschaft, Verwaltung, Forschung und Lehre. Daneben spielen auch die Vermittlung von berufsrelevanten Schlüsselqualifikationen wie gute Kommunikations- und

Besonderheiten des Chemiestudiums auf einen Blick

- Breite Grundlagenausbildung in allen sechs Fachrichtungen: Anorganische, Physikalische, Organische, Makromolekulare, Technische Chemie und Biochemie
- Hoher Erwerb an praktischen Fähigkeiten, Planung und Analyse von Experimenten und Synthesen
- Förderung von berufsvorbereitenden Fähigkeiten wie Teamarbeit und Präsentationstechniken, sowie durch den Wahlpflichtbereich gegebene Spezialisierung in einem chemischen Fachgebiet
- Flexibler Übergang in den Masterstudiengang zur Vermeidung von Studienverlängerungen
- Erwerb von bis zu 30 Credits aus dem Master schon im Bachelor möglich
- Auslandsstudium und -praktika bereits ab dem 3. Studienjahr möglich
- Große Flexibilität bei der Wahl des Studienschwerpunkts
- Hochqualifizierte Bachelorabsolventen/innen können direkt in die Forschungsphase der Promotion übergehen

Teamfähigkeit und eine effektive Projektplanung und Arbeitsorganisation eine wichtige Rolle.

Bereits während des Studiums werden Einblicke in das spätere Berufsleben durch enge Kontakte zur chemischen Industrie und externen Forschungseinrichtungen ermöglicht. Spezielle Qualifikationsziele des M.Sc. Chemie sind die Fähigkeit selbstständig interdisziplinäres Fachwissen und modernste Methoden aus Chemie, Analytik und chemienahen Fachgebieten zur Lösung von forschungs- und entwicklungsrelevanten Problemen anzuwenden.



Der Master-Studiengang Chemie bietet die Wahl aus sieben Hauptfächern (Anorganische Chemie, Biochemie, Makromolekulare Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie, Theoretische Chemie) an, die eine Spezialisierung ermöglichen. Damit setzt sich der Chemiestudiengang hinsichtlich Profilbildungsmöglichkeiten in Richtung einer forschungsorientierten Vertiefung von Studienangeboten anderer Universitäten deutlich ab. Im Rahmen der Schwerpunktbildung werden jeweils drei Theoriemodule zu vertiefenden Fachinhalten sowie drei forschungsrelevante Praktikumsmodule angeboten, die zur eigenständigen Durchführung einer Master-Thesis mit Hilfe von modernen wissenschaftlichen Methoden des Fachs befähigen.

Exzellenzmaster Chemie (Fast-Track-Programm)

Als erster Fachbereich der TU Darmstadt hat die Chemie im Jahr 2007 ein strukturiertes Doktorandenprogramm eingeführt, das Promotionskolleg Chemie. Das Promotionskolleg Chemie ist so konzipiert, dass Kollegiaten neben der Ausbildung durch forschersiche Tätigkeiten zusätzlich ausreichend breite und vertiefte Fachkenntnisse und berufstypische Schlüsselqualifikationen in den Bereichen Lehre, Präsentation, Führung, Zeit- und Projektmanagement erwerben können. Die Teilnahme am Kolleg wird mit einem Zertifikat bestätigt.

Für Absolventen/innen des Bachelorstudiengangs Chemie mit hervorragendem Abschluss besteht im Rahmen des Promotionskollegs Chemie die Möglichkeit, eine verkürzte Ausbildung, das sogenannte Fast-Track-Programm, zu absolvieren. Nach einem einjährigen Vorbereitungsstudium können Absolventen/innen mit sehr gutem Bachelorabschluss ohne Masterstudium zur Forschungsphase der Promotion übergehen. Das Fast-Track-Programm bietet somit hervorragend qualifizierten Studierenden die Möglichkeit, ihre wissenschaftliche Karriere zügig voranzubringen.

Bachelor- und Master-Studiengang Biomolecular Engineering – Molekulare Biotechnologie

Biomolecular Engineering – Molekulare Biotechnologie ist eine Querschnittsdisziplin der Naturwissenschaften. Ihr kommt im Bereich der molekularen Biowissenschaften eine zentrale Stellung zu, denn sie überträgt theoretisches Wissen über chemische und biologische Prozesse mithilfe ingenieurwissenschaftlicher Prinzipien in die Praxis. So werden zum einen neue chemische Methoden, Techniken und Synthesen entwickelt, um biologische Prozesse im molekularen Detail zu studieren. Zum anderen werden molekularbiologische Verfahren eingesetzt, um Biomoleküle zu entwerfen und biologische Systeme gezielt zu verändern. Biomolecular Engineering ermöglicht die Entwicklung innovativer Produkte und Verfahren, die von maßgeschneiderten Enzymen bis hin zu neuen Biomolekül-basierten Analysemethoden oder Medikamenten reichen. Es hat zum Ziel, lebende Organismen, Zellen, deren Biosyntheseprodukte und Inhaltsstoffe gezielt zu verändern. Besondere Bedeutung haben dabei Bio-Makromoleküle und genveränderte Organismen. Biomolecular Engineering hat auch Überschneidungen mit der Medizin, Pharmazie, Lebensmittelchemie und Informatik, der Verfahrens- und der Umwelttechnik, der Ernährungs- und Landwirtschaft.

Der Studiengang **Bachelor of Science Biomolecular Engineering** – Molekulare Biotechnologie an der TU Darmstadt ist ein gemeinsamer Studiengang der Fachbereiche Chemie und Biologie. In ihm werden insbesondere die wesentlichen Methoden und Fertigkeiten der modernen allgemeinen, organischen und physikalischen Chemie sowie der molekularen Biowissenschaften vermit-



telt. Ein Schwerpunkt der Ausbildung liegt auf dem Design von Molekülen und Mikroorganismen für den Einsatz auf dem Gebiet der Biotechnologie.

Der Studiengang Biomolecular Engineering auf einen Blick

- Breite Grundlagenausbildung in in organisch-chemischen, molekularen- und zellbiologischen, biochemischen und biotechnologischen Methoden
- Hoher Erwerb an an experimentellen und theoretischen Fähigkeiten zum Erkennen wesentlicher Zusammenhänge eines komplexen Sachverhalts und zur experimentellen Problemlösung
- Förderung von berufsvorbereitenden Fähigkeiten wie Teamarbeit, Präsentationstechniken, sowie die Befähigung zu effektiver Arbeitsorganisation und Projektplanung
- Durch den Wahlpflichtbereich gegebene Spezialisierung in den Studienprofilen Rote, Grüne, Weiße Biotechnologie, Systembiologie und Strukturbioogie
- Flexibler Übergang in den Masterstudiengang zur Vermeidung von Studienverlängerungen
- Erwerb von bis zu 30 Credits aus dem Master schon im Bachelor möglich
- Auslandsstudium und -praktika bereits ab dem 3. Studienjahr möglich
- Große Flexibilität bei der Wahl des Studienschwerpunkts

Im Verlauf des Studiums werden die Studierenden mit chemischen, biochemischen, strukturbiochemischen, bioanalytischen und biotechnologischen Problemstellungen konfrontiert. In den ersten Semestern liegt das Augenmerk zunächst auf den chemischen und biologischen Grundlagenfächern. Daneben stehen Basis-Module aus den Bereichen Mathematik, Physik, Toxikologie und Gefahrstoffkunde auf dem Studienplan. Schließlich folgen die studiengangspezifischen Vertiefungsmodule Protein Engineering, Genetic Engineering, Metabolic Engineering, Biomolekulare Analytik und Bioprocess Engineering. Weitere vertiefende Veranstaltungen können im Rahmen der angebotenen Wahlpflichtmodule individuell gewählt werden.

Der Studiengang **Master of Science Biomolecular Engineering** (vier Semester) baut konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang Biomolecular Engineering auf. Bereits während des Studiums werden Einblicke in das spätere Berufsleben durch enge Kontakte zur biochemischen, biotechnologischen und pharmazeutischen Industrie und externen Forschungseinrichtungen ermöglicht.

Spezielle Qualifikationsziele des Masterstudiengangs Biomolecular Engineering sind die Fähigkeit selbstständig interdisziplinäres Fachwissen und modernste Methoden aus Biologie und Chemie zur Lösung von forschungs- und entwicklungsrelevanten Problemen anzuwenden, ebenso die Fähigkeit der Herstellung und der umfassenden Charakterisierung von maßgeschneiderten Biomolekülen, zellulären Systemen und Modellorganismen. Der Studiengang bietet die Möglichkeit, sich nach eigener Wahl gezielt einzelnen und jeweils besonders aktuellen Feldern der Molekularen Biowissenschaften und der Biologischen Chemie zuzuwenden. Entsprechend des Interesses und der Neigung können die Sie aus fünf Studienprofilen - Weiße Biotechnologie (industrielle Biotechnologie), Grüne Biotechnologie (Pflanzenbiotechnologie), Rote Biotechnologie (medizinische Biotechnologie), Systembiologie und Strukturbiologie – wählen. Ein besonderes Alleinstellungsmerkmal des Masterstudiengangs Biomolecular Engineering besteht darin, dass dieser zusammen mit dem Masterstudiengang Molekulare Biotechnologie der Universität Frankfurt ein gemeinsames Modulangebot bereitstellt. Sie können aus dem Modulangebot beider Studiengänge wählen.

Lehramtsstudiengänge Chemie

Der Fachbereich Chemie der TU Darmstadt bietet Lehramtsstudiengänge für zwei Schulformen an. Diese sind der Studiengang **Chemie für Lehramt an Gymnasien** und **Lehramt an beruflichen Schulen Chemietechnik**.

Der erfolgreiche Abschluss des Studiengangs Lehramt an Gymnasien mit dem ersten Staatsexamen berechtigt die Absolventen/innen zur Aufnahme des Vorbereitungsdienstes (Referendariat). Ein anschließendes Promotionsstudium in den absolvierten Fächern ist nach dem ersten Staatsexamen ebenfalls möglich. Das Studium Lehramt an beruflichen Schulen findet an der TU Darmstadt als kombiniertes Bachelor- und Master-Studium mit 6 + 4 Semestern statt. Erst der Abschluss von Bachelor of Education und Master of Education Chemietechnik ist äquivalent zum Ersten Staatsexamen in Hessen und damit für die Übernahme in den Vorbereitungsdienst (Referendariat) bzw. den Schuldienst obligatorisch. Die berufliche Fachrichtung Chemietechnik im Studiengang Bachelor of Education gliedert sich in einen fachwissenschaftlichen Pflicht- und einen fachwissenschaftlichen Wahlpflichtbereich sowie die Fachdidaktik.

Der fachwissenschaftliche Pflichtbereich umfasst die Fachgebiete Allgemeine, Anorganische, Anorganisch-analytische, Physikalische, Organische sowie Technische Chemie. Der fachwissenschaftliche Wahlpflichtbereich ermöglicht das Setzen eigener Schwerpunkte im Studium. Der fachdidaktische Pflichtbereich besteht aus Technikdidaktik, einem Studienprojekt, einem Grundpraktikum in Organischer Chemie sowie aus einer semesterübergreifenden Gruppenarbeit.

Masterstudiengang Energy Science and Engineering

Der Fachbereich Chemie ist mit seinem Lehrangebot an dem neuen Studiengang Master of Science Energy Science and Engineering der TU Darmstadt beteiligt. Der Masterstudiengang folgt der Leitidee einer interdisziplinären fächerübergreifenden Ausbildung. Den Studierenden wird ein breites Fachwissen im Bereich Energie vermittelt. Dieses umfasst die wichtigen Technologien der Energiewandlung, Speicherung und Nutzung, und berücksichtigt sowohl erneuerbare Energien als auch konventionelle Energietechnologien. Ebenso umfasst der Studiengang die technologischen, ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sowie die Entwicklung des Energieverbrauchs, der Ressourcenlage und die Klimaentwicklung. Die Studierenden werden zielorientiert zu wissenschaftlich ausgerichteter, selbständiger Berufstätigkeit auf dem Gebiet der Energieforschung und Energietechnologie ausgebildet. Die Absolventen/innen des Studiengangs sind fachlich vielseitig und können eigenständig neuartige Problemstellungen in Forschung, Industrie und Verwaltung bearbeiten. Mit diesem Studiengang erweitert die TU Darmstadt ihr Lehrangebot um einen innovativen, zukunftsorientierten Studiengang mit hoher Attraktivität, der in dieser Form in Deutschland einzigartig ist.





Foto: Katrin Binner, TU Darmstadt

Studium international – internationale Mobilität

Der Fachbereich Chemie pflegt eine Vielzahl von Kooperationen mit nationalen und internationalen Partnern an renommierten Universitäten und Forschungseinrichtungen. Dies ermöglicht allen Studierenden einen Studienaufenthalt während ihres Studiums. Die sorgfältige Abstimmung und Auswahl sowie Betreuung durch den Auslandsbeauftragten und eines Mentors sichert die Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen, so dass sich das Studium durch den Auslandsaufenthalt nicht verlängert.

Darüber hinaus bietet der Fachbereich Chemie die Möglichkeit im Rahmen eines Double-Degree-Abkommens mit der Nagaoka University of Technology einen Doppelabschluss von zwei Universitäten zu erwerben.

Die überregionale Vernetzung unseres wissenschaftlichen Nachwuchses wird zudem über Sommerschulen gestärkt. Alle Doktoranden/innen können an Sommerschulen im In- und Ausland teilnehmen – beispielhaft seien hier die Sommerschule „Process Intensification by High Pressure Technology – Actual Strategies for Economy of Energy and Resources“ im Rahmen des Life Long Learning Programms der EU, der Doktorandenworkshop der EFCE Working Party Polymer Reaction Engineering, sowie die TU Darmstadt/METU-Workshops zur Nanotechnologie genannt.

Berufschancen für Chemiker/innen der TU Darmstadt

Chemische und biochemische Produkte und Verfahren sind unverzichtbarer Bestandteil unseres heutigen Lebens sowohl im privaten als auch im industriellen Bereich. Dementsprechend ist der Bedarf an Chemiker/innen enorm groß und die beruflichen Einsatzfelder sind äußerst vielseitig. Sie reichen von der klassischen und pharmazeutischen Chemie mit Tätigkeiten im Bereich der Forschung, Analytik, Entwicklung, Verfahrenstechnik, Produktion, Qualitätssicherung über Dokumentation, Patentwesen und Management bis hin zu Tätigkeiten in der Automobilindustrie, bei Unternehmensberatungen, Behörden, Banken und Versicherungen, in der Computerindustrie oder im Verlagswesen. Aufgrund der Kombination aus breit angelegter fachlicher und anwendungsorientierter Ausbildung sowie der zahlreichen Kooperationen in Forschung und Lehre mit der

Industrie und den Forschungseinrichtungen der Rhein-Main-Neckar-Region sind die Berufschancen für Absolventen/innen des Fachbereichs Chemie der TU Darmstadt ausgezeichnet. Ebenso



ausgezeichnet sind die Berufsaussichten unserer Berufsschullehrenden im Bereich Chemietechnik. Viele der B. Ed. Chemietechnik Studierenden arbeiten neben dem Studium bereits an Berufsschulen und werden nach dem Ende ihrer universitären Ausbildung in den Schuldienst übernommen.

Wie kann ich mich vor Studienbeginn darüber informieren, welche Voraussetzungen ich für das Studium der Chemie mitbringen sollte?

Auf der Fachbereichshomepage www.chemie.tu-darmstadt.de finden Sie alle Informationen rund um das Studium – von der Bewerbung bis hin zu den Studienplänen und Modulhandbüchern der Studiengänge – sowie der Promotion. Hier können Sie sich über den Studienverlauf sowie die Inhalte aller Veranstaltungen, die Sie im Rahmen des Studiums belegen, kundig machen.

Für Informationen zu allen Fragen, die vor einem Studium auftreten können, steht die Studienberatung des Fachbereichs gerne zur Verfügung. Nutzen Sie als Studieninteressierte die Gelegenheit zu einem persönlichen Gespräch. Termine können telefonisch oder per Email abgesprochen werden.

Weiterhin empfehlen wir für Studieninteressierte das Self-Assessment des Fachbereichs www.osa.tu-darmstadt.de/ChemieBSc/httpdocs/index, das Sie online von zuhause mit ein wenig Zeit durchführen können. Im Online-Self-Assessment (OSA) können Sie in drei Tests herausfinden, ob Sie mit Ihren Vorstellungen zum Chemiestudium bzw. chemienahen Studien an der TU Darmstadt richtig liegen, ob Sie die richtigen naturwissenschaftlichen Fachkompetenzen mitbringen und ob Sie mit Ihrer Art zu lernen und sich auf Prüfungen vorzubereiten fit für ein Universitätsstudium sind. Außerdem können Sie sich auch auf der OSA-Plattform über die Studiengänge Bachelor Chemie und Biomolecular Engineering, Chemie für das Lehramt an Gymnasien und den Bachelor of Education Chemietechnik (Lehramt an Berufsschulen) informieren und einen virtuellen Rundgang durch den Fachbereich Chemie machen.

Nutzen Sie auch die Gelegenheit, den Fachbereich Chemie der TU Darmstadt bei einer Veranstaltung bereits vor dem Studium kennen zu lernen. Wir bieten eine Reihe von Veranstaltungen für Schüler/innen an, um einen Einblick in das Chemiestudium zu erhalten - Chemie für Schüler, Experimentieren im Merck-TU Darmstadt-Juniorlabor, hobit, TUDay, Schnuppertage für Schülerinnen, Schülerstudium, u.v.m..

Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Chemie – Studienbüro

Alarich-Weiss-Straße 4 – Gebäude L2 02 – 64287 Darmstadt

Tel.: +49 (0)6151-16-64828

studiendekan@chemie.tu-darmstadt.de – www.chemie.tu-darmstadt.de

Hochschule Esslingen

Esslingen am Neckar – ein idealer Ort zum Studieren

Nur 20 km von der baden-württembergischen Landeshauptstadt Stuttgart entfernt liegt Esslingen. Die 92.000 Einwohner-Stadt im Neckartal, eingebettet in Weinberge, blickt auf über 1.200 Jahre Geschichte zurück. Tradition und Fortschritt gehören hier zusammen. Seit der Industrialisierung ist Esslingen ein attraktiver Industrie- und Wirtschaftsstandort. Viele international agierende Firmen wie Daimler, Eberspächer und Festo haben sich hier niedergelassen. Die historische Altstadt sind das ideale Umfeld für Erfolg versprechende Studienjahre.

Farben, Lacke, Oberflächenbeschichtungen – das Studienangebot der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften

Lacke und Beschichtungen sind aus unserem Leben nicht mehr weg zu denken. Die Lebendigkeit und Farbigkeit unseres technisch geprägten Umfeldes beruhen auf den gestalterischen Eigenschaften von Beschichtungssystemen. Sie schützen vor Korrosion oder Zerfall und bewirken somit eine längere Nutzungsdauer bei industriellen Produkten und bei Bauwerken. Moderne Beschichtungen tragen daher signifikant zur Werterhaltung bei und leisten gleichzeitig durch Schonung der Rohstoff- und Energieressourcen einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz.

Die Hochschule Esslingen bietet deshalb den akkreditierten Bachelor-Studiengang „Chemieingenieurwesen/Farbe und Lack“ (Bachelor of Science) an mit dem Ziel eines ganzheitlichen Verständnisses der Oberflächenbeschichtung. Das Studium ist technisch-naturwissenschaftlich orientiert und umfasst Chemie, Lacktechnologie, Anwendungstechnik und Mess- und Prüftechnik.

Der ebenfalls akkreditierte und zusammen mit der Hochschule Aalen angebotene Master-Studiengang „Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften“ (Master of Science) erlaubt eine weitgehende und wissenschaftlich anspruchsvolle Ausbildung in Bezug auf hochtechnologische Oberflächenfunktionen und Beschichtungsprozesse.

Hochschule Esslingen
University of Applied Sciences

Nah an Mensch und Technik.

Hochschule Esslingen
Angewandte Naturwissenschaften

Kanalstr. 33, 73728 Esslingen

Telefon +49(0)711.397-35 01

Telefax +49(0)711.397-35 02

www.hs-esslingen.de

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Guido Wilke

– Studiengangleiter Chemieingenieurwesen/Farbe und Lacke –
guido.wilke@hs-esslingen.de

Prof. Dr. Renate Lobnig

– Studiengangleiterin Oberflächen- und Materialwissenschaften –
renate.lobnig@hs-esslingen.de

Prof. Dr. Elke von Seggern

– Dekanin –
elke.von-seggern@hs-esslingen.de

Ingenieurwesen, Betriebswirtschaft, Sozial- und Pflegewissenschaften sind die tragenden Säulen der Hochschule Esslingen. Rund 6.000 Studierende sind in 11 Fakultäten in 26 Bachelor- und 12 Masterstudiengängen eingeschrieben. Den Studierenden stehen an den drei Standorten in Esslingen-Stadtmitte, Flandernstraße und in Göppingen über 50 hochmoderne Labore zur Verfügung. Die Hochschule Esslingen ist immer im Trend der Zeit – und das schon seit mehr als 100 Jahren.



Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen / Farbe und Lack (CIB)

Der Studiengang Chemieingenieurwesen/Farbe und Lack ist auf dem Campus Stadtmitte der Hochschule Esslingen beheimatet. Zur Ausbildung werden die hervorragend ausgestatteten Labore der Fakultät Angewandte Naturwissenschaften genutzt.

Das Studienziel ist ein berufsqualifizierender Abschluss. Spezifisch für den Studiengang an der Hochschule Esslingen sind die folgenden Inhalte:

- Chemische und physikalische Grundlagen
Fundierte theoretische und praktische Kenntnisse zu:
 - Lack- und Beschichtungstechnologie
 - Applikations- und Prüftechnik
- Auswahl von Beschichtungsstoffen für die jeweilige Anwendung bzw. den jeweiligen Untergrund, insbesondere für die industrielle Lackiertechnik und zum Korrosions- und Bautenschutz.
- Gestaltung
- Auswahl umweltfreundlicher Beschichtungsmaterialien.

Die Berücksichtigung umweltbezogener Aspekte kommt dabei nicht nur durch entsprechende Lehrveranstaltungen, sondern auch fachlich durch die Schwerpunktsetzung auf moderne, umweltfreundliche Beschichtungen, wie z. B. wässrige Lacksysteme oder die vollständig lösungsmittelfreien Pulverlacke zum Ausdruck.

Methodenkompetenz und soziale Kompetenz für das spätere Berufsleben erwerben Sie unter anderem durch die Fächer Kommunikation, Präsentation und Publikation, Projektmanagement, Englisch, Betriebswirtschaftslehre, Patentwesen, sowie das praktische Studiensemester, einer Projektarbeit und Ihre abschließende Bachelorarbeit.

Theorie und Praxis gut gemixt – Aufbau und Inhalte des Studienganges

Der Bachelor-Studiengang umfasst einen Zeitraum von 7 Semestern mit 2 Studienabschnitten. Neben einer fundierten theoretischen Ausbildung durch Vorlesungen und Übungen wird die praktische Laborarbeit groß geschrieben. In hochmodernen, bestausgestatteten Laborräumen wird Ihnen das notwendige praktische Wissen vermittelt. Während des 5. Semesters absolvieren Sie einen praktischen Studienabschnitt in Industriebetrieben der Branche. Diese Eindrücke und das in der Praxis erworbene Wissen erleichtern Ihnen den Berufseinstieg.



Während im ersten Studienabschnitt chemische und ingenieurtechnische Grundlagen gelegt werden, steht der zweite Studienabschnitt im Zeichen vielfältiger Anwendungen. Hierbei ist die Kombination von Chemie, Technik, Farbgestaltung und Design einzigartig und ergibt vielfältige berufliche Entwicklungsmöglichkeiten.

Die Lacktechnologie wird in Einzelfächern wie Bindemittel, Pigmente, Lackformulierung, Lackherstellung, Technologie der Lacke, Werkstoffprüfung und Applikation theoretisch wie praktisch vermittelt. Die Vermittlung der Lacktechnologie erfolgt in zwei Modulen mit dazugehörigem Lacklabor, in denen auch das Zusammenspiel der genannten Technologie-Segmente erlernt wird. Ergänzt werden diese Grundlagen schon im Pflichtbereich durch Kenntnisse in volkswirtschaftlich bedeutenden Anwendungen wie Bautenschutz und Korrosionsschutz sowie durch die in ihrer Querschnittsfunktion wichtigen Fächer Analytik und Umweltschutz. Die Planung, Gestaltung und Bearbeitung eigener Projekte sowie die damit verbundenen rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Aspekte werden im Modul Projektmanagement erlernt. Das praktische Semester bietet neben dem Kennenlernen der betrieblichen Praxis auch Gelegenheit, das Präsentieren und Publizieren eigener Ausarbeitungen zu trainieren, sowie englische Sprachkenntnisse und Prinzipien der Kommunikation einzuüben.

In den Wahlpflichtfächern können einerseits die in den Fächern Korrosions- und Bautenschutz, Bindemittel, Pigmente und Gestaltung angeeigneten Kenntnisse wahlweise in Laborveranstaltungen praktisch vertieft und durch Methodenkenntnis erweitert werden. Des Weiteren können die Fachkenntnisse durch Belegung von Vorlesungen über Themen wie Pulverlacke und/oder nachwachsende Rohstoffe, Oberflächenanalytik, Vernetzung und Härtung sowie Farbmetrik, Farbdesign und Messtechnik erweitert bzw. vertieft werden.

Praxisnah und International

Die Hochschule Esslingen hat viele Kontakte zu internationalen Unternehmen und Hochschulen in der ganzen Welt. Sie können Ihr Praxissemester oder ein Studiensemester im Ausland verbringen. Das Akademische Auslandsamt hilft Ihnen bei der Kontaktaufnahme. Bevor Sie jedoch ins Ausland gehen, sollten Sie Ihre Sprachkenntnisse auffrischen. Im Institut für Fremdsprachen können Sie unter verschiedenen Sprachen wählen. Kenntnisse in Sprache und Kultur eines Landes hilft Ihnen nach dem Studium bei der Suche nach der richtigen Arbeitsstelle und steigert Ihre Chancen.

Berufsperspektiven

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs haben ausgezeichnete Berufsaussichten. Esslinger Lackingenieure sind zu einem Markenzeichen geworden. Die breit gefächerte Ausbildung macht sie zu gefragten Fachleuten

- in der chemischen Industrie (Lackrohstoffhersteller)
- bei Herstellern von Lacken bzw. Druckfarben
- in der Kleb- und Dichtstoffindustrie
- in Applikationsbetrieben (z. B. Automobilindustrie)
- in der Kunststoffindustrie
- im Maler- und Lackierhandwerk
- an beruflichen Schulen
- im öffentlichen Dienst, z. B. Umweltbehörden
- in den Farbdesign-Studios
- von Lackherstellern und Anwendern.

Sie werden eingesetzt in der Forschung und Entwicklung, Analytik und Qualitätskontrolle, Anwendungstechnik, beim Projektmanagement, im technischen Marketing und in der Ausbildung.

Masterstudiengang Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften (OMM)

Der auf drei Semester angelegte Master-Studiengang „Angewandte Oberflächen- und Materialwissenschaften“ (OMM) (Master of Science) bietet eine ideale Erweiterung und Vertiefung des Bachelorstudienganges CIB, steht jedoch auch Bachelorabsolventen ähnlicher Studienrichtungen anderer Hochschulen offen. Er wird von der Hochschule Esslingen und der Hochschule Aalen gemeinsam angeboten. Im Sommersemester findet das Theoriesemester an der Hochschule Aalen statt, im Wintersemester an der Hochschule Esslingen.

Die Studieninhalte orientieren sich an den grundlegenden aktuellen Entwicklungen der Industrie:

- Der wirtschaftliche Erfolg in Europa beruht zunehmend auf Hochtechnologie-Produkten. Besonders die Funktion der Oberfläche (Schutz, Schmutzaufnahme, Reinigungsfähigkeit, Haptik, Gleiteigenschaften) und ihr Erscheinungsbild – die Appearance – werden hierbei immer wichtiger.
- Mit Hilfe innovativer Materialien, z. B. auf Basis von Nanopartikeln, ist es nun möglich, Schichten mit erheblichem Mehrwert bzw. Zusatzfunktionen zu realisieren, z. B. die Selbstheilung, die Selbstreinigung oder Kombinationschichten als Ersatz vieler einzelner Schichten. Allerdings sind hier sowohl die Produktions- als auch die Applikationsprozesse anzupassen.
- Die in der Vergangenheit vorhandene starke Trennung zwischen den organischen Beschichtungen bzw. Beschichtungsverfahren (Lackierung) und den Verfahren zum Aufbringen von metallischen Überzügen, z. B. Galvanisieren, PVD oder CVD wird mehr und mehr verschwinden. Dafür werden auch die entsprechend umfassend ausgebildeten Ingenieure benötigt, die derzeit noch nicht verfügbar sind.
- Es ist ein verstärktes gesamtheitliches Denken erforderlich, d. h. eine erfolgreiche Beschichtung benötigt ein abgestimmtes Vorgehen auf den Gebieten Materialentwicklung, Beschichtungsprozess und Untergrundeigenschaften (Vorbehandlung). Dabei ist der Beschichtungsprozess als integraler Bestandteil der gesamten Produktionskette zu verstehen und entsprechend einzupassen.

Das Studium verbindet daher die beiden Wissensgebiete Materialien und ihre Eigenschaften und Grenzflächen- und Oberflächentechnologie. Das Know-how der Lacktechnologie, das von der Chemie und Physik der Kolloide (Größenbereich 1nm bis 1 µm – heute modern „Nanotechnologie“) und Grenzflächen bis hin zur Verfahrenstechnik reicht, wird verbunden mit dem Wissen der Materialtechnologie sowie anorganischer und metallischer Schichten, um neue Materialien, Verbundwerkstoffe und ganze Bauteile mit maßgeschneiderten Oberflächeneigenschaften entwickeln zu können.

Neben speziellem Fachwissen erlernen Sie interdisziplinäre Arbeitsweise, wissenschaftliches Denken und Verständnis für komplexe Zusammenhänge. In hochmodernen, bestausgestatteten Laborräumen wird Ihnen das notwendige praktische Wissen vermittelt und die Theorie auf praktische Fragestellungen angewendet. Produktmanagement, Innovationsmanagement und Unternehmensführung sind ebenfalls wichtiger Studienbestandteil.

Führungskompetenzen

Kenntnisse des Produkt- und Innovationsmanagements und der Unternehmensführung bereiten Sie auf Führungspositionen vor. Die Interdisziplinarität des Studiums eröffnet Ihnen außerdem eine Position als Bindeglied eines interdisziplinären Teams, in dem Betriebswirte, Maschinenbauer, Elektroingenieure, Physiker, Designer etc. bei der Entwicklung neuer Produkte zusammenarbeiten.

Der Master-Studiengang im Überblick

Das Master-Studium umfasst drei Semester. Davon wird das Wintersemester an der Hochschule Esslingen, das Sommersemester an der Hochschule Aalen absolviert. Die Master-Arbeit wird im dritten Semester an einer der beiden Hochschulen oder einem Betrieb der Branche durchgeführt. Das Studium kann sowohl im Winter als auch im Sommersemester aufgenommen werden.

Das Studium steht Absolventinnen und Absolventen von Bachelor-Studiengängen aus den Bereichen Chemieingenieurwesen, Chemie, Oberflächentechnik, Materialwissenschaften oder einem ähnlichen Fachgebiet offen. Das Master-Studium lässt sich unmittelbar an das erste Studium anschließen, ist aber ebenso für Absolventinnen und Absolventen mit Praxiserfahrung zur Höherqualifikation geeignet.





**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



KONTAKT

TU Dresden
Fakultät Maschinenwesen
01062 Dresden
tu-dresden.de/ing/mw

**MASCHINENWESEN
... IST MEHR ALS DU DENKST!**

- MASCHINENBAU
- MECHATRONIK
- REGENERATIVE ENERGIESYSTEME
- TEXTIL- UND KONFEKTIONSTECHNIK
- VERFAHRENS- UND NATURSTOFFTECHNIK
- WERKSTOFFWISSENSCHAFT



**FAKULTÄT
MASCHINEN
WESEN**

TECHNIK ÜBERWINDET GRENZEN



facebook.com/ingTUDresden



twitter.com/MW_TUDresden

Bauingenieurwesen





Hochbau/Tiefbau, Wasserbau, Baubetrieb
Technische Gebäudeausrüstung/Versorgungstechnik
Verkehrswesen, Straßenbau
Simulationsmethoden, Geotechnik, Bergbau

WERDE BAUINGENIEUR

Ausbildung: **spannend** | Auskommen: **gesichert** | Aussichten: **bestens**



**DIE DEUTSCHE
BAUINDUSTRIE**
BAUEN UND SERVICES

Was macht eigentlich ein Bauingenieur?

Mehr als man meint: Ein Teil seiner Arbeit ist ganz offensichtlich prägend und gestaltend für unsere Lebenswelt – Bauingenieure bauen Wohn- und Geschäftshäuser, Fabriken, Kliniken und Museen bis hin zu Straßen, Bahnhöfen, Tunneln und Klärwerken, außerdem Flughäfen, Häfen und Offshore-Windkraftanlagen.

Aber auch beim Bauen hat rasanter technischer Fortschritt, besonders im Hinblick auf Klima- und Umweltschutz, das Arbeitsfeld erheblich erweitert. Aus dem „einfachen“ Bauen ist komplexes Entwickeln, Planen und Verwerten geworden. Der Lebenszyklus von Gebäuden und Anlagen rückt in den Mittelpunkt. Das bedeutet für den Bauingenieur, neue Aufgaben in der Projektentwicklung, in der Finanzierung und im Facility-Management zu übernehmen.

Beispielhaft fortschrittlich für die Menschen

► Für Mobilität und Infrastruktur

Es gibt viele deutlich sichtbare sowie eher unsichtbare Beispiele: Straßen und Brücken als Voraussetzungen für Verkehrsentwicklung und Mobilität. Oder Trinkwasserver- und -entsorgungssysteme. Ein unterirdisches Kanalnetz – in Deutschland ist es länger als die mittlere Entfernung zum Mond (384.400 km) – leitet das Abwasser zu Klärwerken, die es wiederum gereinigt den Flüssen zuführen. Bau und Wartung dieser Systeme gehören zu den vielen Aufgaben des Bauingenieurs.

► Für eine bessere Energiebilanz

Bauingenieure sind Experten für die energetische Sanierung von Wohn- und Bürogebäuden, aber auch großen Anlagen und Fabrikgebäuden. Eine

wichtige Leistung, die hilft, Energie zu sparen und so die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen.

► Für den Erhalt unserer Lebensgrundlagen

Bauingenieure entlasten die Umwelt und schützen Ressourcen durch ihre Arbeit im Bereich Abfall- und Altlastenentsorgung.

► Für erneuerbare Energien

Energieeinsparung und -gewinnung sind generell Zukunftsthemen, die Bauingenieure zunehmend beschäftigen: bei der Entwicklung von Offshore-Windparks, von CO₂-armen Kraftwerken der neuesten Generation, von Geothermieanlagen oder Biomassekraftwerken, die neue Möglichkeiten der Energiegewinnung eröffnen.

► Für den Lebenszyklus von Gebäuden

Wie die Menschen kommen auch Gebäude und Städte hierzulande in die Jahre. Beides erfordert einen ganzheitlichen Stadtumbau und -rückbau, eine intelligente Weiterentwicklung der Verkehrs- und Leitungsnetze inbegriffen. Ein langfristig herausfordernder Prozess, der unter anderem auf die Bedürfnisse einer älter werdenden Bevölkerung zugeschnitten werden muss.

► Für eine bessere Leitungsinfrastruktur

Bauingenieure arbeiten am Ausbau der Leitungsinfrastruktur beziehungsweise dem Ausbau von Strom- und Digitalnetzen. Das stellt einen zukunftsweisenden Schwerpunkt dar.

Chancen, Geld und Möglichkeiten

Ein Win-win-Beruf: Mit wachsender Verantwortung, Leistung und Erfahrung wächst auch der Verdienst.

Die Welt braucht Spezialisten

In einer zunehmend komplexen Welt ist Spezialisierung eine Voraussetzung für zeitgemäß effektives Bauen. Die Fakultäten und Fachbereiche des Bauingenieurwesens haben auf diese Anforderung reagiert: Das Bauingenieur-Studium bietet heute alle Möglichkeiten, sich ganz nach

eigenen Stärken und Vorstellungen weiterzuentwickeln. Dabei ist der Bachelor-Abschluss die Basis. Von da geht es weiter bis zum Master oder zu einem der vielen Aufbaustudiengänge. Ein sehr breit gefächertes und rundherum interessantes Angebot.

Es gibt viel zu tun - der Arbeitsmarkt für Bauingenieure

Ein Blick auf die bisher vorgestellten Aufgabenfelder, die Aufgaben und Entwicklungstendenzen im Baugewerbe zeigen: Zukunftssicherheit ist eines der wesentlichen Merkmale des Berufs Bauingenieur.

► Ein Zahlenbeispiel

Jährlich schließen 10.000 Absolventen ihr Studium ab. Aber nur rund die Hälfte von ihnen steht den Unternehmen auch tatsächlich zur Verfügung.

Fazit

Wer heute ein Studium des Bauingenieurwesens beginnt, hat hervorragende Chancen auf einen Arbeitsplatz nach Wunsch und mit Perspektiven: also interessante bis aufregende, individuell zu gestaltende Aufgabenfelder und eine attraktive Entlohnung auf lange Sicht.

Und wie wird man Bauingenieur?

- Sie interessieren sich für Naturwissenschaften und Mathematik?
- Sie trauen sich in diesen Fächern einiges zu?
- Außerdem mögen Sie Teamarbeit?

Glückwunsch! Damit erfüllen Sie bereits wesentliche Voraussetzungen.

Guter Job, gutes Geld - von Anfang an

Das tarifliche Anfangsgehalt in der Bauindustrie nach dem Studium beträgt für Bachelor-Absolventen 3.644 Euro (Westdeutschland) beziehungsweise 3.394 Euro (Ostdeutschland). Absolventen einer Hochschule erhalten bei Masterabschluss 4.050 Euro (West) bzw. 3.773 Euro (Ost).



Wie werde ich Bauingenieur - das Studium

Gute Voraussetzungen - die ersten Schritte

Studienberechtigung

Sie haben sich zum Bauingenieurstudium entschlossen? In Deutschland können Sie den Studiengang Bauingenieurwesen an über 60 Hochschulen belegen. Eine allgemeine Zulassungsbeschränkung (Numerus clausus) kennt das Bauingenieurwesen nicht, aber Begrenzungen der Erstsemesterzahlen aus Platzgründen.

Zunächst ist allerdings die Frage nach der Studienberechtigung zu klären. Die erwerben Sie entweder mit

- **erstens** der allgemeinen Hochschulreife,
- **zweitens** der Fachhochschulreife,
- **drittens** der fachgebundenen Hochschulreife.
- **Ein vierter Weg** zum Bauingenieurstudium führt über eine abgeschlossene Berufsausbildung oder entsprechende Berufserfahrung. Je nach Bundesland und Richtlinie der jeweiligen Hochschule gelten dazu unterschiedliche Bestimmungen und Verfahren. Zum Beispiel die Möglichkeit einer Hochschulzugangsprüfung.

Uni oder Hochschule ...

Ihnen stehen zwei Hochschularten zur Auswahl:

- **Erstens die Universität.** Sie vermittelt neben Praxiswissen auch Grundlagen für die wissenschaftliche Forschung.
- **Zweitens die Hochschule.** Hier legt man größeren Wert auf die Anwendung von Methoden, Verfahren und Technologieumsetzung.

Die Studieninhalte sind ähnlich bei unterschiedlicher Vertiefung. In der Bauwirtschaft sind Absolventen beider Hochschultypen sehr gefragt.

... oder ganz anders

Vereinzelt bieten Berufsakademien baunahe Studiengänge an. Dort ist die Voraussetzung für den Studienbeginn der Anstellungsvertrag mit einem Unternehmen. Außerdem gibt es in Deutschland vereinzelt Fernstudiengänge Bauingenieurwesen oder Teilzeitstudiengänge, die zum Beispiel berufsbegleitend absolviert werden können. Die sogenannten Aufbaustudiengänge wiederum wenden sich an Bauingenieure, die bereits einen Studienabschluss haben.

Das duale Studium

Hochschulen und Bauwirtschaft bieten auch „duale Studiengänge“ an, die eine Bauberufsausbildung mit einem Studium koppeln. Der Schulabgänger schließt dazu einen Ausbildungsvertrag mit einem Bauunternehmen ab und schreibt sich gleichzeitig als Student an der Hochschule ein. Die Ausbildung wird sowohl mit dem akademischen Grad Bachelor als auch mit einem Facharbeiterabschluss abgeschlossen.

Duale Studiengänge gibt es inzwischen in ganz Deutschland (siehe www.bauindustrie.de – Stichwort „Duale Studiengänge“). Sie werden – entsprechend der Nachfrage – gemeinsam mit den Bildungswerken der bauindustriellen Landesverbände durchgeführt.

Die Abschlüsse/Abschlusstitel im Bauingenieurwesen heißen:

- ▶ Diplom,
- ▶ Bachelor und
- ▶ Master.

Diese Titel werden von Hochschulen und Universitäten vergeben.



Neue Studienabschlüsse, neue Chancen

Wichtiger als der Titel ist jedoch der Studieninhalt. Die Diplom-Absolventen gelten aus Sicht der Bauwirtschaft auch zukünftig uneingeschränkt als berufsbefähigt. Um sicherzugehen, dass Bachelor- und Master-Studiengänge den Anforderungen der Bauarbeitgeber genügen, sollten Sie vor Studienbeginn bei der Hochschule anfragen, ob diese Studiengänge inhaltlich den Empfehlungen des Akkreditierungsverbundes für Studiengänge des Bauwesens (ASBau) entsprechen (www.asbau.org). Erst dann ist Ihr Abschluss auch tatsächlich berufsbefähigend.

Wie die Zeit vergeht - im Überblick

Die Regelstudienzeiten unterscheiden sich je nach Studiengang an Hochschule beziehungsweise Universität:

- ▶ Diplom 8 bis 10 Semester
- ▶ Bachelor 6 bis 8 Semester
- ▶ Master 8 bis 10 Semester

Die realen Studienzeiten liegen im Durchschnitt 3 Semester höher.

Studienaufbau: Klassisch, mit eigener Note

Der Aufbau des Bauingenieurstudiums gestaltet sich an allen Hochschulen grundsätzlich gleich.

Es erwarten Sie modulare Lerneinheiten, abgestimmt auf Ihre Berufsziele – je nachdem, ob Sie zum Beispiel eine praktische Tätigkeit oder eher eine wissenschaftliche Ausrichtung bevorzugen. Vertiefte Information dazu finden Sie unter: www.werde-bauingenieur.de

Carsten Liebig

„Die Nachfrage nach Bauingenieuren hat einen neuen Höchststand erreicht. Ein abgeschlossenes Studium ist heute so gut wie eine Job-Garantie.“

Mario Gerdes

„Mit dem Bachelor gleich auf die Baustelle. Und von dort aus eine Karriere aufbauen. Ein Weg, den ich nur empfehlen kann.“

In die Zukunft bauen

bautec

Internationale Fachmesse für
Bauen und Gebäudetechnik

SAVE THE DATE!
18. – 21. Februar 2020



Innovation
Bildung
Effizienz

bautec.com

 Messe Berlin

Wilhelm Layher GmbH & Co KG

„Mehr Zukunft“ –

Aus- und Weiterbildung bei Layher

Für Layher ist die Aus- und Weiterbildung ein wichtiger Erfolgsfaktor. Schülerinnen und Schüler finden beim Systemgerüstspezialisten passend zu ihrem Schulabschluss duale Studienplätze sowie Ausbildungsstellen im kaufmännischen, technischen, gewerblichen und IT-Bereich. Für eine fundierte, interessante und abwechslungsreiche Lehr- und Studienzeit gehört innerbetrieblicher Unterricht dabei ebenso zum Ausbildungspaket wie soziale Praktika, der Aufenthalt in einer der bundesweit 30 Niederlassungen sowie die Durchführung eigener Projekte. Dies soll Schlüsselqualifikationen wie Sozialkompetenz, Teamorientierung und Flexibilität fördern. Den Übergang von der Schule in den Beruf erleichtert eine zweitägige Einführungsveranstaltung. Die Auszubildenden und Studenten haben dabei nicht nur die Möglichkeit, ihre Paten und das Unternehmen kennenzulernen, sondern auch bei einem Workshop Erwartungen und Spielregeln der Ausbildung zu definieren. Ein erfolgreiches Ausbildungskonzept, für das Layher von der Industrie- und Handelskammer Heilbronn-Franken offiziell ausgezeichnet wurde: mit dem Ausbildungssiegel „Dualis“.

Layher ist der führende Hersteller von Systemgerüsten. Seit mehr als sieben Jahrzehnten steht Layher für Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sowie Gerüstsysteme „Made in Germany“. Mit seinen Ideen hat das zukunftsorientierte und innovationsstarke Familienunternehmen dem Gerüstbau kontinuierlich entscheidende Impulse gegeben und die Entwicklung maßgeblich beeinflusst. Doch Layher steht nicht nur für hochwertige Gerüst-, Schutz- und Event-Systeme, Fahrgerüste und Leitern, sondern bietet als

Layher® 

Mehr möglich. Das Gerüst System.



Der 250.000 m² große, hochautomatisierte Stammsitz von Layher in Güglingen-Eibensbach.

zuverlässiger Partner Kunden aus Gerüstbau, Handwerk, Bauwirtschaft, Industrie und der Veranstaltungsbranche auch wegweisende Serviceleistungen. Täglich machen die 1.700 qualifizierten und motivierten Mitarbeiter „mehr möglich“ – egal ob am hochautomatisierten Stammsitz in Güglingen-Eibensbach oder bei den Vertriebstöchtern in rund 40 Ländern weltweit.

Weitere Informationen zum Unternehmen und den vielseitig einsetzbaren Gerüstsystemen aus dem Hause Layher auf www.layher.com sowie im Layher Unternehmensfilm auf YouTube.



Sie studieren Bauingenieurwesen?

BEIM MARKTFÜHRER DURCHSTARTEN

Sie studieren Bauingenieurwesen mit dem Schwerpunkt im konstruktiven Bereich an einer Fachhochschule oder Universität und möchten Ihre berufliche Karriere in einem erfolgreichen und zukunftsorientierten Industrieunternehmen starten? Wir suchen ab sofort zur Unterstützung unserer Technischen Abteilung als Anwendungs- oder Entwicklungsingenieur für Gerüstsysteme:

- ▶ Praktikanten (m/w)
- ▶ Bachelor- oder Masteranden (m/w)
- ▶ Werkstudenten (m/w)
- ▶ Berufseinsteiger / Absolventen (m/w)

Als erfolgreiches Familienunternehmen in der 3. Generation bieten wir attraktive Rahmenbedingungen und machen gerne gemeinsam mit Ihnen für unsere Kunden „Mehr möglich“.

- Unser Angebot:**
- ▶ Vielseitiges und interessantes Aufgabengebiet
 - ▶ Hoher Praxisbezug
 - ▶ Möglichkeit, schnell Verantwortung zu übernehmen
 - ▶ Projekte ganzheitlich von „A bis Z“ zu betreuen
 - ▶ Umfassende Einarbeitung in das Aufgabengebiet
 - ▶ Offene Arbeitsatmosphäre
 - ▶ Weiterbildungsmöglichkeiten
 - ▶ Langfristiger und sicherer Arbeitsplatz in einem expandierenden, mittelständischen Familienunternehmen mit Zukunft

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung. Die Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte an unsere Personalabteilung.

Layher ist der führende Hersteller von Gerüstsystemen. Wir sind weltweit mit über 1.700 Mitarbeitern und Vertriebstöchtern in rund 40 Ländern präsent. Die Marke Layher bedeutet für unsere Kunden aus Industrie und Bauwirtschaft seit Jahrzehnten innovative Produkte, anwendungsorientierte Technik und Qualität „Made in Germany“. Der Sitz der Firmenzentrale mit Entwicklung, Produktion und Verwaltung ist in Güglingen-Eibensbach. Unsere Strukturen sind schlank und flexibel. Die Entscheidungswege sind kurz und Eigenverantwortung ist nicht nur gewünscht, sondern gefordert.

Personalabteilung:
personal@layher.com

Wilhelm Layher GmbH & Co KG
Ochsenbacher Straße 56
74363 Güglingen-Eibensbach

www.layher.com

Layher® 

Mehr möglich. Das Gerüst System.

Ed. Züblin AG/STRABAG AG

TEAMS WORK.

Die STRABAG-Gruppe ist einer der führenden europäischen Technologiekonzerne für Baudienstleistungen. In Deutschland tritt der Konzern mit zwei bedeutenden Marken auf, die seit vielen Jahren marktführend in ihrem Segmenten sind: Ed. Züblin AG (Hoch- und Ingenieurbau) und STRABAG AG (Verkehrswegebau). Ohne Teamarbeit wäre dieser Erfolg nicht möglich.

Unser Traineeprogramm

Zwei Teamplayer, die aktuell das Traineeprogramm im Konzern durchlaufen, geben hier einen Einblick:

Was gefällt dir besonders an unserem Traineeprogramm? Warum hast du dich für das Traineeprogramm bei STRABAG entschieden?

Ein Vorteil gegenüber vielen klassischen Einstiegspositionen ist die intensive Einführungsphase. Als STRABAG-Trainee kannst du dir ein eigenes Netzwerk innerhalb und außerhalb des Unternehmens aufbauen. So lernt man neben den direkten Kolleginnen und Kollegen viele erfahrene Menschen kennen und kann von ihnen lernen. Dies ermöglicht es Berufseinsteigerinnen und Berufseinsteigern, direkt nach dem Studium herauszufinden, welche Aufgaben ihnen besonders liegen. Ich habe mich für das fachspezifische technische Trainee-Programm entschieden, da es mich gezielt auf eine Anschlussposition als Bauleiter vorbereitet und ich alle wichtigen Säulen der STRABAG AG durchlaufe. Auch die fest eingeplante Auslandsphase, die zeigt, dass bei STRABAG viel Wert auf internationale Zusammenarbeit gelegt wird, sowie die langfristige Bindung durch einen unbefristeten Arbeitsvertrag, haben mir als Familienvater die Entscheidung leicht gemacht.



Sebastian Back

Was hat Sie an dem Traineeprogramm bei ZÜBLIN gereizt?

Der Reiz des Traineeprogramms bei ZÜBLIN besteht für mich in der Vielfältigkeit der anfallenden Aufgaben und der zu gewinnenden Eindrücke. Durch die stetigen Standort- und Abteilungswechsel wird mir in kurzer Zeit eine steile Lernkurve ermöglicht. Zeitgleich treffe ich auf Persönlichkeiten aus verschiedenen Fachgebieten und kann mir so mein eigenes Netzwerk aus Expertinnen und Experten für die in der Zielposition anfallenden Aufgaben aufbauen. Die umfassenden Schulungsseminare und der dreimonatige Auslandseinsatz runden für mich das Profil des Traineeprogramms ab.



Eric Blesch

ZÜBLIN STRABAG

TEAMS WORK.

Ein aktuelles Projekt, das die Ed. Züblin AG und STRABAG AG im Rahmen von TEAMS WORK. gemeinsam erstellen, ist die Erneuerung des Kreuzungsbauwerks Gümmerwald in Wunstorf (Niedersachsen).



Die komplexe Infrastrukturmaßnahme stellte STRABAG und ZÜBLIN vor besondere topografische und logistische Herausforderungen. Eine marode Fachwerkbrücke aus dem Jahr 1907 konnte von Lokführern nur mit Tempo 60 befahren werden. Die Trasse musste verlegt und ca. 1 km neuer Bahndamm geschaffen werden. Die Arbeiten beinhalteten neben dem neuen Bahndamm umfassende Gleisbauarbeiten. Die STRABAG-Direktion Hannover/Sachsen-Anhalt war hierbei als Nachunternehmer der für das Kreuzungsbauwerk verantwortlichen Ed. Züblin AG im Einsatz.



Lust auf TEAMS WORK.?

Engagierte und qualifizierte Fachkräfte mit einem abgeschlossenen Studium der Studierrichtungen Bauingenieurwesen, Gebäude- und Versorgungstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Betriebswirtschaftslehre oder Architektur heißen wir bei uns herzlich willkommen.

Mitbringen sollten Sie eine breitgefächerte, fundierte Ausbildung und erste praktische Erfahrungen. Ebenso wichtig wie Ihr umfassendes Fachwissen sind uns Ihre persönlichen Eigenschaften, wie:

- Teamgeist
- analytische und kommunikative Fähigkeiten
- unternehmerisches Denken und Handeln
- Flexibilität angesichts wechselnder Situationen und Aufgaben
- Durchsetzungskraft und schnelle Auffassungsgabe

Wie bieten Ihnen:

- dynamische Teams
- spannende Projekte
- praxisorientierte Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten
- vielfältige Karriereperspektiven je nach Wunsch international oder lokal.

Ed. Züblin AG
Albstadtweg 3
70567 Stuttgart
Tel. +49 711 7883-0
karriere@zueblin.de
www.zueblin.de

STRABAG AG
Siegburger Str. 241
50679 Köln
Tel. +49 221 824-0
karriere@strabag.com
www.strabag.de



Teamplayer gesucht!

Jetzt durchstarten!

Mit einem Traineeprogramm, einem Praktikum
oder direkt im gewünschten Job.
Wir freuen uns auf Dich!

#TEAMWORK
www.karriere.strabag.com



ZÜBLIN STRABAG
TEAMS WORK.



**WERKSTOFF
WOCHE**
18.-20.09.2019
DRESDEN

KONGRESS UND FACHAUSSTELLUNG
FÜR INNOVATIVE WERKSTOFFE,
VERFAHREN UND ANWENDUNGEN

18.-20.09.2019
MESSE DRESDEN



WWW.WERKSTOFFWOCHE.DE

DGM

Stahl
VOEh

Arcadis Germany GmbH

„Gut geplant ist halb gebaut“ – Technisches Controlling und Monitoring in Immobilienprojekten

Gute Planung ist notwendige, aber schon lange keine hinreichende Bedingung mehr für erfolgreiche Projekte. Am Bau gilt noch immer das Bonmot: „Ein Vertrag wird erfüllt und nebenbei ein Gebäude errichtet.“ Selbst das bestmöglich geplante Vorhaben kann aus dem Ruder laufen, wenn Realisierungsschritte nicht ständig überwacht und mit den ursprünglichen Projektzielen und –kalkulationen abgeglichen werden. Zu den elementaren Werkzeugen für diesen Abgleich gehören Ba monitoring und Technisches Baucontrolling.

Im etablierten Projektmanagement sind die Überwachung von Kosten, Terminen, Qualitäten und Quantitäten zwar fest verankert, werden aber erst durch Leistungspakete wie Ba monitoring und Technisches Baucontrolling komplettiert. Das Projektmanagement dient der aktiven Steuerung und Umsetzung von Projekten. Das Ba monitoring nimmt einen anderen Blickwinkel ein. Hier geht es um das aktive Beobachten und Begleiten des Projekts aus Sicht der Finanzgeber. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Erkennung von möglichen Defiziten in der Projektqualität.

Die Hauptzielgruppe für Ba monitoring sind finanzierende Banken, die ihre Kreditzusage unter Einhaltung der Richtlinien der

BaFin (MaRisk) garantieren. Die Leistungsbausteine und das Selbstverständnis ähnelt dem der klassischen Wirtschaftsprüfung – allerdings mit Fokus auf Immobilien. Das Baucontrolling richtet sich eher an Investoren und Entwickler, die einen stärkeren technischen Fokus haben und sicher sein wollen, das vertraglich zugesicherte am Ende auch in der vereinbarten Qualität und Zeit zu erhalten. Die Schnittmenge beider Leistungspakete ist eine präzise, projektbegleitende Prüfung, Analyse und Plausibilisierung aller relevanten Prozesse und Realisierungsschritte. Gemeinsames Ziel beider ist die maximale Projektkontrolle und Investitionssicherheit für die Stakeholder.

Notwendige Qualifikationen und Voraussetzungen für professionelles Ba monitoring und -controlling

Idealerweise kommt die interdisziplinäre Expertise von Architekten, Juristen, Immobilienwirtschaftlern und Ingenieuren in flexiblen, reaktionsschnellen und kommunikativen Teams zusammen. Der Mehrwert dieses Ansatzes wird dann sichtbar, wenn potenzielle Fehlentwicklungen und Krisen frühzeitig identifiziert werden und so präventive Interventionen ermöglichen. Dies spart letztendlich allen am Projekt Beteiligten eine Menge Geld, Zeit und Energie.



Sie möchten nachhaltige Lösungen für Umwelt, Energie, Mobilität, Ressourcen und Urbanisierung schaffen? Ihr Ziel ist eine Karriere in einer internationalen, kommunikativen und kooperativen Arbeitswelt? Dann sprechen Sie mit uns. Wir gehören zu den globalen Top-Playern in Beratung, Planung und Projektmanagement für Infrastruktur, Wasser, Umwelt und Immobilien.

Arcadis. Improving quality of life.

arcad.is/karriere

TU Bergakademie Freiberg

Der Ingenieur für Geotechnik und Bergbau

Georingenieurwesen an der TU Bergakademie Freiberg

Mit ihrer 250-jährigen Geschichte ist die Bergakademie Freiberg die am längsten bestehende montanwissenschaftliche Hochschule der Welt. Die vier Profillinien Geo, Material, Energie und Umwelt kennzeichnen das einmalige Profil der „Ressourcenuniversität“. Über 5400 Studierenden aus dem In- und Ausland studieren sowohl in Diplomstudiengängen als auch Bachelorstudiengängen mit konsekutiven Masterstudiengängen. Das Studienangebot vervollständigen sieben englischsprachige Masterstudiengänge. Die Studiengänge umfassen die Bereiche Mathematik und Naturwissenschaften, Georingenieurwesen und Geowissenschaften, Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Werkstoffe sowie Wirtschaftswissenschaften.

Eine enge Verbindung von Wissenschaft und Praxis zeichnet das Studium in allen Studiengängen der Universität aus. Die Partnerschaft mit der Industrie stärkt die Lehr- und Forschungstätigkeit an der Universität. Deshalb gehört die TU Bergakademie Freiberg zu den zehn forschungsstärksten Universitäten in Deutschland.

Hochschulkooperationen mit 32 Universitäten in aller Welt und Kontakte zu weiteren 215 Universitäten in 50 Ländern, zahlreiche Vereinbarungen auf Fakultätsebene mit ausländischen Partnern sowie Studienprogramme mit Doppelabschluss und Joint-Degree-Programme mit Universitäten in Russland, Polen, Frankreich, China, Österreich, der Ukraine u. a. Ländern charakterisieren die internationale Ausrichtung der Ausbildung.

Die persönliche Studienatmosphäre und ein gutes Betreuungsverhältnis ist ein weiteres Markenzeichen der TU Bergakademie Freiberg.

Einen wesentlichen Schwerpunkt an der TU Bergakademie Freiberg bildet die Ausbildung in allen Bereichen der Geowissenschaften und



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG

Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Technische Universität Bergakademie Freiberg
Fakultät für Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau

Dekan: Prof. Dr.Dr.h.c.mult. Carsten Drebenstedt

Studiendekan Geotechnik und Bergbau:

Prof. Dr.-Ing. Matthias Reich

Gustav-Zeunerstr. 1A

09599 Freiberg

Telefon: +49 (0) 3731 / 39-2893

Fax: +49 (0) 3731 / 39-3581

E-Mail: bergbau-spezialtiefbau@mabb.tu-freiberg.de

<http://tu-freiberg.de/fakultaet3>

des Georingenieurwesens. Diese umfassen die Bereiche Bergbau, Geotechnik, Geologie, Geophysik, Geoökologie, Markscheidewesen, Mineralogie, Spezialtiefbau und Tiefbohrtechnik. Die enge Verzahnung von Georingenieurwesen und Geowissenschaften ist hervorzuheben.

Für die Ausbildung der Studenten steht der TU eine eigene Bergwerksanlage zur Verfügung. Auch dies ist einmalig in Deutschland.



Praktika/ Rettungsübung im Lehr- und Forschungsbergwerk „Reiche Zeche“
(Fotos: J. Weyer, S. Kempe)

Die umfangreichen geowissenschaftlichen Sammlungen, insbesondere die Stiftungssammlung terra mineralia im sanierten Schloss Freudenstein bieten exzellente Studienmöglichkeiten und sind für geowissenschaftlich interessierte Besucher weltweit von großem Interesse.

Weiterhin fördert die Graduierten- und Forschungsakademie der Universität die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den Montanwissenschaften. Auf diesen herausragenden Rahmenbedingungen baut die Ausbildung zum Diplomingenieur Geotechnik und Bergbau auf.

Diplomstudiengang Geotechnik und Bergbau

Die Aufgaben des Diplomingenieurs für Geotechnik und Bergbau umfassen alle Bereiche der Nutzung der Erdkruste. Aus der Erdkruste gewinnt der Mensch seine gesamten Energie- und Industrierohstoffe und er nutzt sie als Baugrund. Damit ist die Erdkruste eine der wichtigsten Existenzgrundlagen der modernen Gesellschaft. Das Wachstum der Erdbevölkerung und die zunehmende weltweite Industrialisierung verursachen auf nicht absehbare Zeit einen stetig steigenden Bedarf an Rohstoffen und Baugrund.

Rohstoffe bilden die Grundlage jeder Produktion, gleich ob diese durch Land- und Forstwirtschaft, Recycling oder den Bergbau bereitgestellt werden. Ein erhöhter Bedarf durch aufstrebende Länder wie China, Indien oder Brasilien bei gleichzeitig schwierigeren Bedingungen für die Gewinnung führen zu einer Verknappung des Rohstoffangebotes und höheren Preisen.

Diesem Trend folgend wurde das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie gegründet. Das Ziel ist es, eine sichere und nachhaltige Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Rohstoffen zu gewährleisten. Dafür sind die wissenschaftlichen Grundlagen für neue Technologien zur effizienten Erkundung, Gewinnung und Nutzung mineralischer und metallhaltiger Rohstoffe zu schaffen. Ein Garant der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit des Institutes ist die Kooperation von universitärer und außeruniversitärer Forschung.

Damit verbundenen ist ein enormer Bedarf an fachlich – kompetenten Führungskräften.

Der Studiengang „Geotechnik und Bergbau“ ist entsprechend der Anforderungen der Rohstoffindustrie sowie des Erd-, Grund- und Verkehrswegebbaus konzipiert, um die Studierenden optimal auf diese Aufgaben vorzubereiten. Die Verknüpfung der Lehre mit innovativen Forschungsprojekten der einschlägigen Universitätsinstitute unterstützt diesen Ansatz und ebnet den Weg für den beruflichen Einstieg und die Karriere der Absolventen in anspruchsvollen Führungspositionen.

Das Studium im modularisiertem Diplomstudiengang Geotechnik und Bergbau beginnt mit dem vier Semester umfassenden Grundstudium. Hierbei werden den Studierenden einerseits mathematisch/ naturwissenschaftliche Grundlagen, geowissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und des Öffentliches Rechtes vermittelt. Andererseits erfolgt in diesem Studienabschnitt bereits eine Einführung in die fachspezifischen Ingenieurbereiche.

Nach dem Grundstudium wird das Studium im 5. Semester in einer der nachfolgend beschriebenen vier Studienrichtungen fortgesetzt:



Radlader im Eisenerztagebau Steirischer Erzberg (Foto: C. Drebenstedt)

BERGBAU

Die Aufgabe des Bergbaus im engeren Sinne ist die Versorgung der Gesellschaft mit Energie- und Baurohstoffen sowie mit Erzen, Salzen und Industriemineralen.

Tätigkeitsfelder im In- und Ausland sind die Planung, Organisation, Leitung und Überwachung der Lagerstättensuche und -erkundung, die umweltverträgliche, sichere und wirtschaftliche Gewinnung und Förderung der Rohstoffe sowie deren Transport und Verteilung. Die im Bergbau zu bearbeitenden Problemstellungen beinhalten z.B. auch Fragen der Entwässerung, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Umweltverträglichkeitsprüfungen, die Rekultivierung der Bergbaufolgelandschaften, die sicherheitstechnischen und rechtlichen Aufgabenstellungen sowie die Entsorgung/ Endlagerung von Abfällen. Im weiteren Sinne befähigt das Bergbaustudium auch zum Management fachverwandter Aufgaben im Bauwesen bzw. in der Schüttgutwirtschaft.

Der Abbau von Rohstoffen muss den hohen Anforderungen des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit genügen sowie die öffentlichen Interessen berücksichtigen. Nur so kann er Akzeptanz und Genehmigungsfähigkeit finden. Speziell in Deutschland entstand unter diesem Aspekt ein hochmoderner Bergbau mit hohem Automatisierungsgrad. Er gilt als weltweit führend in Hinsicht Arbeitssicherheit und Umweltschutz.



Schaufelradbagger im Tagebau Welzow-Süd (Foto: C. Nicolai)

Beispielsweise ist Deutschland weltgrößter Produzent von Braunkohle, die als heimischer Energieträger wesentlich zur Stromversorgung des Landes beiträgt. In untertägigen Gewinnungsbetrieben werden in Deutschland bedeutende Mengen an Düngemitteln (Kalisalz) und Steinsalz gefördert. Ebenfalls zum Bergbau gehört die Gewinnung von Baurohstoffen, z. B. Kiesen und Sanden sowie Natursteinen. Dies gewährleistet eine weitgehende Selbstversorgung mit diesen wichtigen Rohstoffen.

Auf der Basis des heimischen Bergbaus und eines hochleistungsfähigen Maschinenbaus entwickelten sich die deutschen Hersteller zu weltweit führenden Exporteuren von Bergbaumaschinen.

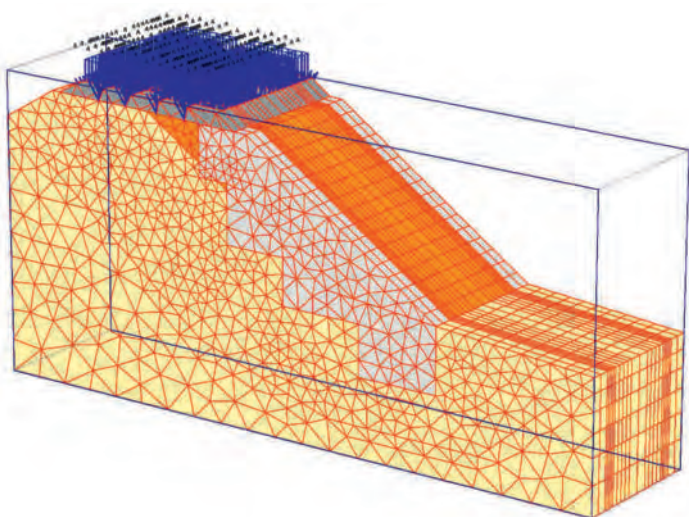
Weiterhin entstand nicht zuletzt durch die Sanierung und Revitalisierung der Bergbaufolgelandschaften in den neuen Bundesländern eine eigenständige Industrie. Es wurden modernste Methoden der ökologischen Gestaltung der Bergbaufolgelandschaften entwickelt, angewandt und perfektioniert.

In den angeführten Arbeitsgebieten werden in Bergbaufirmen, Ingenieurbüros und Consultingunternehmen, Umwelt-, Bau- und Bergbehörden, Forschungs- und Hochschulinstituten, Verbänden, Versicherungen sowie Banken Ingenieure benötigt, die über das Wissen zu den Gewinnungstechnologien verbunden mit den geotechnischen, maschinentechnischen und ökonomischen Grundlagen verfügen. Nur diese Spezialisten können die entsprechenden Planungen durchführen und diese umsetzen. Daher ist der Bedarf an ausgebildeten Bergbauingenieuren enorm.

(<http://tu-freiberg.de/fakultaet3/bbstb>).

GEOTECHNIK

Die Geotechnik als eine weltweit verbreitete Studienrichtung beinhaltet eine fundierte Ausbildung in der Bodenmechanik und im Grundbau, der Gebirgs- und Felsmechanik, dem Felsbau sowie der Ingenieurgeologie. Das Verständnis für das hydromechanische Verhalten von Lockergesteinen und Festgesteinen, die durch Stoffgesetze und Parameter charakterisiert werden, bildet den Kern der Arbeit der Geotechniker. Dadurch wird die Beschreibung des Zusammenwirkens von Bergbauprozessen bzw. Baukonstruktionen (Tunnel, Stollen, Schächte, Kavernen, Baugruben, Böschungen, Dämme, Halden usw.) mit dem umgebenden Gebirge ermöglicht.



Finite-Elemente-Modellierung

Die Ausbildung in der Studienrichtung Geotechnik beinhaltet Verfahren zur Erkundung, Beurteilung, Bewertung und Klassifizierung des Gebirges zum Zwecke der Nutzung als Baugrund, Bauraum und Abbauraum. Die zugrunde liegenden empirischen, analytischen und numerischen Methoden zur Beurteilung der Standsicherheit und zur Dimensionierung geotechnischer Bauwerke (Baugruben, Gründungen, Böschungen, Talsperren, Deponien und Halden, Hohlräume wie Strecken, Schächte, Tunnel und Kavernen) sind ebenfalls Bestandteil des Studiums. Diese breiten Kenntnisse weisen den Geotechniker als den Baugrundexperten aus.

Absolventen der Studienrichtung Geotechnik werden in Ingenieurbüros (Gründungstechnik, Bauwesen, Wasserwirtschaft, Verkehrswegebau, Umwelttechnik u. a.), Bergbaubetrieben, Baubetrieben, Bohr- und Erkundungsbetrieben, Energiewirtschaft, Behörden und Forschungseinrichtungen eingesetzt.

<http://tu-freiberg.de/fakultaet3/gt>.

SPEZIALTIEFBAU

Der Absolvent der Studienrichtung Spezialtiefbau bereitet den Untergrund für alle Arten von Bauwerken (z. B. Brücken, Tunnel, Deponien, Verkehrswege, Absetzanlagen, Wasserkraftanlagen) vor, projiziert und berechnet Gründungen, Baugruben aller Art sowie die Bauwerke unter Verwendung von analytischen und numerischen Methoden mit Hilfe neuester Software. Grundlegende Ausbildungsfächer im Hauptstudium sind Boden- und Felsmechanik, Grundbau, Stahlbetonbau, Baukonstruktionslehre, Verkehrswegebau, Erdbau, Tunnelbau, Baubetriebslehre, Kalkulation und Baurecht. Die Ausbildung im Spezialtiefbau an der TU Bergakademie Freiberg vereinigt dabei geotechnische, konstruktive, geologische und bergmännische Kenntnisse. Sie befähigt damit den Absolventen, den Baugrund sicher zu bewerten und ein Tiefbaubauvorhaben auf dem neuesten Stand der Technik umweltgerecht sowie wirtschaftlich durchzuführen. Die Schwerpunkte in Lehre und Forschung in der Fachrichtung Spezialtiefbau bilden Spezialtiefbauverfahren, der Verkehrstunnelbau und die Erdbautechnik. Beispiele von Spezialtiefbauverfahren sind die Erstellung von Bohrpfehlen und Schlitzwänden. Aufbauend auf allgemeinen Planungsgrundsätzen im Tunnelbau werden in Vorlesungen, Seminaren und Exkursionen im Detail die Konstruktion und Technologien zur Erstellung von Tunnelbauwerken vorgestellt. Die Besonderheiten, die sich aus der Interaktion von Baugrund und Gebirge hinsichtlich der Beanspruchungen ergeben, sind dabei wesentlich für die Gewähr-



Vortrieb im Gotthard-Basistunnel (Foto: U. Glaubach)

Tagebaureaktivierung – Findlingspark
Nochten (Foto: C. Drebenstedt)



Schneidversuchsstand für Kraft- und Verschleißmessungen an Festgesteinen (Foto: W. Gaßner)

leistung der Sicherheit in der Bau- und Betriebsphase eines Tunnels. In der Erdbautechnik spielen Verfahren und Prüfmethode für die Verdichtung und Tragfähigkeit sowie der optimale Einsatz von Erdbaumaschinen eine wesentliche Rolle (<http://tu-freiberg.de/fakultaet3/bbstb>).

TIEFBOHRTECHNIK, ERDGAS- UND ERDÖLGEWINNUNG

Erdöl und Erdgas sind die bedeutendsten Energieträger und Rohstoffe unserer Zeit. Nach neuesten Erkenntnissen reichen die Vorräte Jahrzehnte, so dass es sich lohnt, sich mit diesen Rohstoffen zu beschäftigen. Öl und Gas werden kaum noch in unserer Nachbarschaft gefunden, sondern unter den Weltmeeren oder in fernen Ländern. Zu diesem interessanten und vielseitigen Beruf gehört also etwas Abenteuerblut in den Adern und Freude am Kennenlernen fremder Menschen und Kulturen. Dafür genießt man ein hohes Maß an Selbständigkeiten und Verantwortung.

In der modernen Bohrtechnik werden Geräte verwendet, die extremen Anforderungen genügen müssen. Bohrlöcher bei der Gewinnung von Erdöl und Erdgas sind in der Regel 4 bis 6 Kilometer lang, können in Einzelfällen aber auch die doppelte Länge erreichen. Extrem hohe Temperaturen und Drücke erfordern komplexe Bohrgarnituren, die mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestattet sind. Damit kann der Verlauf der Bohrung im Bohrprozess gesteuert werden. So ist es möglich, die Gesteinsschichten mit Öl und Gas gezielt „anzusteuern“. Die optimale Nutzung einer Lagerstätte erfordert ebenfalls Kenntnisse auf den Gebieten der Lagerstättenkunde und Geoströmungstechnik. Die Vermittlung von Technologien bei der Förderung und Speicherung flüssiger und gasförmiger Rohstoffe rundet die Ausbildung ab.

Der Petroleum Engineer, wie er international bezeichnet wird, kann sowohl im Bohrbetrieb als auch im Bereich der Förder- oder Lagerstättentechnik und bei

Geothermieprojekten tätig sein. Er beschäftigt sich mit der Planung, der Berechnung von Lagerstättenreserven, der Dimensionierung der Förderausrüstungen von Bohrungen sowie der Projektierung der Tiefbohrungen selbst. Eine Tätigkeit im Betrieb als Bohr- oder Förderingenieur ist ebenfalls möglich.

Gute Fremdsprachenkenntnisse sind wegen der unabdingbaren Auslandseinsätze eine zwingende Notwendigkeit, wobei Englisch „the oilfield language“ ist (<http://tu-freiberg.de/fakult3/tbt>).

Für die angeführten Studienrichtungen des Studienganges Geotechnik und Bergbau werden die fachbezogenen Lehrveranstaltungen von den Instituten für Bergbau und Spezialtiefbau, Bohrtechnik und Fluidbergbau sowie Geotechnik der TU Bergakademie Freiberg angeboten. Die enge Verzahnung von Lehre und Forschung in diesen Instituten gewährleistet die Ausbildung auf einem hohen wissenschaftlichen Niveau.

Forschungsschwerpunkte der Institute sind u. a.

- Computergestützte Bergbauplanung,
- Entwässerungsverfahren,
- Bodenmechanische Prüfgeräte,
- Gesteinszerstörung, Verschleiß und Schneidwerkzeuge,
- Grubenklimatisierung,
- Langzeitstabile geotechnische Verschlussbauwerke,
- Wirtschaftliche und ökologische Bewertungsmethoden im Bergbau,
- Geothermiebohrungen,
- Bohrwerkzeuge aus ultraharten Werkstoffen,
- Mikromechanische Simulationen an Festgesteinen,
- Geokunststoffe.

TU Clausthal

Technische Universität Clausthal

Reichen Erzvorkommen verdankte der Oberharz für Jahrhunderte seine Bedeutung als Zentrum des Bergbaus und Hüttenwesens. Im Jahre 1763 regte Henning Calvör an, eine Schule einzurichten „für die aufgewecktesten und fähigsten Köpfe von denen, die Berg- und Zimmerleute werden wollen“. 1775 gegründet, erlangte die Harzer Ausbildungsstätte rasch internationales Ansehen. So kam Mitte des 19. Jahrhunderts die Hälfte ihrer Studierenden aus Nord- und Südamerika, Südostasien und Australien. Diese Internationalität ist bis heute in Clausthal zu finden, von den knapp 5000 Studierenden kommen etwa 30% aus dem Ausland. Gemeinsame Projekte zwischen Industrie und TU Clausthal zeigen den hohen Stellenwert, den die Universität in der Wirtschaftsbranche genießt. Zahlreiche Clausthaler Absolventen in Führungspositionen von Unternehmen verdeutlichen ebenfalls: Die TU Clausthal ist regional verwurzelt und wird global geschätzt.

Eine herausgehobene Stellung nimmt die TU Clausthal bei den Studienbedingungen ein. Die Universität aus dem Harz steht für einen sehr persönlichen Umgang zwischen Studierenden und Lehrende. Durch Spitzenplatzierungen in Rankings wird dies regelmäßig bestätigt. Neben Forschung, Studium und Lehre bietet die Mittelgebirgslage Möglichkeiten für Outdoor-Aktivitäten. Das Angebot des Hochschulsports umfasst mehr als 70 Disziplinen, inklusive Wintersport.

Weltweit unterhält die Universität Kooperationen zu Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft. Als renommierte Forschungsstätte ist die TU Clausthal zudem bestens in der Region vernetzt. Am Standort Goslar betreibt sie das Energie-Forschungszentrum Niedersachsen, in Celle widmet sich die TU der Forschung in der Tiefbohrtechnik und innerhalb der Metropolregion wird mit vereinten Kräften die Elektromobilität vorangetrieben. Weitere Partner sind das Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt sowie die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung.



Studenten auf Exkursion in Brasilien im Tagebau in Paracatu (Foto: TU Clausthal)



TU Clausthal
Clausthal University of Technology

www.bergbau.tu-clausthal.de

Rohstoffingenieure werden überall gebraucht

Jährlich werden allein in Deutschland Rohstoffe im Wert von mehr als 20 Milliarden Euro gewonnen. Außerdem werden aufgrund des stetig zunehmenden Bedarfs an Rohstoffen jeglicher Art sowie der anwachsenden Bevölkerungszahl zunehmend Expertinnen und Experten benötigt, welche die interdisziplinären Zusammenhänge in den Bereichen Rohstoffgewinnung, Umwelttechnik und Geologie erkennen und die damit verbundenen Herausforderungen bewältigen können. Dabei müssen die Rohstoffexpertinnen und -experten in der Lage sein, sich mit den komplexen Herausforderungen auseinander zu setzen, die Zusammenhänge zwischen Rohstoffbedarf und den Folgen der Rohstoffgewinnung zu analysieren, Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und langfristige Maßnahmen zu entwickeln, die den Aspekten der nachhaltigen Rohstoffgewinnung dienen. Um die dauerhafte Versorgung aller Nationen zu gewährleisten, müssen Rohstoffvorkommen und Bergbau zunehmend global betrachtet werden. Die künftigen Absolvierenden des neuen Masterprogramms werden somit immer auch eine nachhaltige, umwelt- und bedarfsgerechte Rohstoffgewinnung im Blick haben.

Vor diesem Hintergrund kann an der TU Clausthal seit dem Wintersemester 2014/2015 der englischsprachige Masterstudiengang Mining Engineering studiert werden.

Mining Engineering (Master of Science)

Der Masterstudiengang Mining Engineering ist ein interdisziplinärer Studiengang aus den Bereichen der Rohstoffaufsuchung und Rohstofferkundung, der Rohstoffgewinnung und -förderung mineralischer wie auch energetischer Rohstoffe sowie deren Aufbereitung. Den Absolventen wird durch die Lehrinhalte ein breit angelegtes Basiswissen auf den Gebieten der Energie- und Rohstofferkundung, der Gewinnung, Fördertechnik, Aufbereitung und der dazu gehörenden Spezialdisziplinen sowie im Bereich der sozialen Kompetenzen vermittelt. Das im Studium erworbene Wissen und die beinhaltenen Schlüsselkompetenzen der Ausbildung erlauben den Absolventen eine auf Fachwissen und Berufserfahrung aufbauende Karrierelaufbahn mit Führungsaufgaben im Bereich des Energie- und Rohstoffingenieurwesens. Ziel des Studiums ist es auch, das Wissen um die Verantwortung der Wissenschaft gegenüber Natur und Gesellschaft



Hauptgebäude der TU Clausthal (Foto: TU Clausthal)

insbesondere auch im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu vermitteln sowie die Fähigkeit zur Zusammenarbeit mit Fachleuten anderer Disziplinen im nationalen und internationalen Umfeld zu entwickeln.

Die Ausbildung erfolgt nicht nur durch Lehrende der TU Clausthal und Gastdozenten aus der Industrie, sondern auch durch renommierte Gastdozenten aus Südafrika und Südamerika. Zudem wird in den zahlreichen Übungen und Projekten der einzelnen Veranstaltungen das erlernte Wissen durch verschiedene Aufgabenstellungen weiter vertieft und gefestigt. Die Ausbildung für diese ebenso zukunftssichere wie verantwortungsvolle Branche erfolgt nicht nur aufgrund von Übungen und Projekten praxisnah, als eine von nur zwei Universitäten in Deutschland verfügt die TU Clausthal auch über ein eigenes Lehr- und Forschungsbergwerk. In diesem werden den Studierenden nicht nur praktische Eindrücke vermittelt, auch für diverse Forschungs- und Projektarbeiten legt das Forschungsbergwerk einen idealen Grundstein.

Erfahrungsberichte von Studierenden der TU Clausthal **Juliane Kretzschmar (Mining Engineering)**

Nachdem ich meinen Bachelor an einer Universität mit fast 900 Kommilitonen absolviert hatte, wurde mir klar, wie sehr die Qualität der Lehre unter dem hohen Studentendruck leidet.

Daher beschloss ich den Master an einer kleineren Universität zu beginnen, in der Hoffnung dort eine etwas „persönlichere Note“ in den Vorlesungen anzutreffen. Da ich mich innerhalb des Maschinenbaustudiums insbesondere für die Transport- und Fördertechnik interessierte und ein persönliches Interesse am Bereich Bergbau besteht, entschied ich mich für den Master Mining Engineering an der TU Clausthal.

Wie erwartet sind die Kurse hier in einem viel kleineren Kreis, was die Möglichkeit sich persönlich in den Kursen einzubringen stark erhöht. Die Motivation der Studierenden scheint hier eine ganz andere zu sein, da man sich in Diskussionen aktiv einbringen kann und deutlich mehr Zeit für jeden Einzelnen besteht. Auch wenn ich fachlich im Bachelor viel gelernt habe würde ich, auf Grund der positiven Erfahrungen an der TU Clausthal, jedem raten von zu großen Universitäten abzusehen. Bei fachlichen, persönlichen oder finanziellen Problemen findet sich hier schnell ein Ansprechpartner und Probleme werden individuell gelöst.

Neben dem reinen Studienaspekt bietet Clausthal durch seine Lage mitten im Oberharz viele Möglichkeiten der Freizeitgestaltung. Nach einem Jahr in Clausthal kann ich guten Gewissens sagen, dass es die richtige Entscheidung war, hier mein Studium fortzusetzen.

Konstantin Kühnel (Energie- und Rohstoffversorgungstechnik)

Ich habe bereits meinen Bachelor an der TU Clausthal absolviert und studiere derzeit den Master Energie- und Rohstoffversorgungstechnik, den deutschsprachigen Vorgänger des Masters Mining Engineering.

Im Vergleich zum vorherigen Master sind die angebotenen Lehrveranstaltungen im Master Mining Engineering noch besser auf die berufliche Praxis abgestimmt. Weiterhin wurden viele Veranstaltungen um zusätzliche Übungen, Praktika und Projektarbeiten ergänzt, welche vorher nur vereinzelt und in geringerem Umfang angeboten wurden. Durch die praktische Anwendung des Gelernten fällt es leichter das Wissen zu festigen.

Auch den Umstieg auf die englische Sprache halte ich für sinnvoll. Da die Branche international ist und man somit im Beruf kaum um das Englische herum kommen wird und der beste Zeitpunkt dies zu üben das Studium ist.



**Vorlesung im Lehr- und
Forschungsbergwerk Rammelsberg** (Foto: TU Clausthal)

Alles im allem halte ich den Master Mining Engineering für einen interessanten und international angelegten Studiengang und finde es schade, dass ich selbst keine Gelegenheit hatte diesen zu studieren, da ich bereits kurz vor dem Ende meines Studiums stehe.

Jason Henríquez Lucero (Mining Engineering)

The diversity of opportunities to do the work in a different way attracted me to the field of Mining Engineering. As an undergraduate student, I helped my classmates to better understand the concepts of the mining classes and after some time two professors asked me to be their teaching assistant.

Escondida mine of BHP Billiton, the biggest private mining company in Chile, was my first experience in the mining world. There, I carried out my undergraduate thesis, working side by side with the production miners to get all the data that I needed. The objective of the research was to find out what aspects of the mine operation affect the mine production rate.

With the research result in my mind and the new knowledge gained, I took my second step on my mining career and I start working in one of the most cost-efficient state owned mining companies in the world. Codelco hired me as a mine production supervisor and I had the opportunity to apply all my experience, to implement changes in the production procedures.



Impression des Instituts für Bergbau
(Foto: TU Clausthal)



**Projektarbeit im Rahmen einer
Masterveranstaltung** (Foto: TU Clausthal)

My work experience combines the private and the state mining points of view, which has shown me different ways to do things and how production and productivity are mixed to obtain an expected result. German engineers are known in the world, for their ability to find the most productive and low cost ways to work. With my experience, that knowledge will help me to create new ways to work in a more productive, effective and safe environment in the mining world.

During the first semester of the year 2014, in a school fair in Chile, I became acquainted with TU Clausthal and I was delighted with the MSc. Mining Engineering program. It covers everything that a Mining Engineering must know about the underground mining process, especially on how to do things more effectively, efficiently and productively. All those aspects affect the mine output, and right now with the world economic crisis, improving production and lowering costs has been an especially important part of my Mining Engineering work.

Das Berufsfeld des zukünftigen M.Sc. Mining Engineering

Die Nachfrage nach gut ausgebildeten Ingenieuren ist weltweit noch immer nicht gedeckt. Somit sollen durch die Umstellung auf dem englischsprachigen Masterstudiengang nicht nur die deutschen Absolventen noch besser auf das internationale Arbeitsumfeld vorbereitet werden, sondern auch internationale Studierende sollen von dem fundierten Wissen aus Deutschland profitieren.

Der Studiengang M.Sc. Mining Engineering dient der wissenschaftlichen Qualifizierung der Absolventen für die berufliche Tätigkeit im Bereich der Energie- und Rohstoffversorgung. Der Masterabschluss ermöglicht den Einstieg in leitende Positionen, in denen erweitertes Fachwissen gefragt ist. Somit kommen insbesondere gehobene Positionen bzw. operative Tätigkeiten im betrieblichen und technischen Bereich in Frage. Mit ihrem Masterabschluss sind die Absolventinnen und Absolventen ebenso befähigt, wissenschaftlich basierte technische Assistenz bei Untersuchungen und Maßnahmen zur sicheren und umweltverträglichen Aufsuchung und Gewinnung von Rohstoffen zu leisten.

Goldbeck

Der Bauhelm passt

Lieblingsplatz Baustelle. Die Vorliebe hat Carina Appl bereits früh in sich entdeckt: während ihrer Ausbildung zur Tischlergesellin und später im Studium, als sie als Bauleitungsassistentin für GOLDBECK in Hamburg gearbeitet hat. Anschließend ist sie dann ganz bei Deutschlands größtem Bauunternehmen eingestiegen.

Was macht das Arbeiten auf einer Baustelle für Dich so attraktiv?

Es sind diese unterschiedlichen Herausforderungen und Aufgaben. Bauleiter kontrollieren und regeln Kosten, Termine und die Qualität auf den Baustellen. Sie überwachen die Bauabläufe und schaffen die Voraussetzungen dafür, dass Vorgänge reibungslos ineinander übergehen können.

Von der Theorie zur Praxis: Was gehört persönlich dazu, damit der Bauhelm passt?

Wer scheu und zurückhaltend ist und leicht zu erschrecken, kann sich auf einer Baustelle nicht wohl fühlen. Da in einer Planungsphase nicht alles exakt vorgegeben werden kann, kommt es schon mal zu Überraschungen. Daher gilt es, auf Unvorhergesehenes mit Ruhe und Bedacht, aber auch mit Entschlossenheit und Klarheit zu reagieren.

Wie klar und entschlossen sollte man beziehungsweise „frau“ sein?

Auf Baustellen herrscht sicherlich ein etwas rauere Ton als im Büro, aber der Ton ist auch herzlich. Ich habe das Gefühl, jeder kann hier sein, wie er ist.

Gibt es Tage, an denen Du den Weg auf die Baustelle bereust?

Nein. Absolut nicht. Mit der Authentizität, die auf einer Baustelle herrscht, gepaart mit den technischen Herausforderungen, fühlt es sich nach wie vor richtig und gut an. Ich habe meinen Traumjob gefunden.

Wie lautet Dein Fazit nach drei Jahren GOLDBECK?

Ich hatte schon im Vorfeld viel Gutes über GOLDBECK gehört. Mit dem heutigen Insiderwissen kann ich sagen, es ist sogar noch besser. Ich freue mich schon jetzt auf die nächsten Projekte und auch auf die Überraschungen.

Als familiengeführtes Unternehmen mit über 6.000 Mitarbeitern an mehr als 40 Standorten in Deutschland und Europa sowie einer Gesamtleistung von über 2,5 Milliarden Euro im Jahr gehört GOLDBECK zu den führenden deutschen Herstellern für den gewerblichen und kommunalen Schlüsselfertigbau.

Mit über 350 offenen Stellen und mehr als 30 Fachbereichen haben Studenten und Absolventen einzigartige Entwicklungsmöglichkeiten.

www.goldbeck.de/karriere



Schon
immer
gerne
gebaut?

Über 350 offene Stellen beim Top-Arbeitgeber der Baubranche.

In über 30 Fachbereichen an europaweit mehr als 40 Standorten haben Sie einzigartige Entwicklungsmöglichkeiten. www.goldbeck.de/karriere

Leibniz Universität Hannover

Studieren an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie der Leibniz Universität Hannover

Ob im Bauingenieurwesen, im Umweltingenieurwesen oder in der Geodäsie und Geoinformatik – Studieninteressierte finden an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie ein breitgefächertes Angebot an Präsenz- und Fernstudiengängen. Die rund 2000 Studierenden und Promovierenden profitieren dabei von den exzellenten und interdisziplinär ausgerichteten Forschungsschwerpunkten.

Insgesamt 18 Institute mit etwa 300 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern befinden sich unter dem Dach der Fakultät und forschen gemeinsam an praktischen Lösungen für große gesellschaftliche Herausforderungen: Wie gelingt moderner, umweltfreundlicher Küstenschutz? Wie lassen sich Geodaten und Infrastruktur verknüpfen, um präzise Navigation und autonomes Fahren zu ermöglichen? Und wie können verschiedenen Netze der Infrastruktur erhalten und ausgebaut werden und gleichzeitig verlässlich bleiben?



Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie
Callinstr. 34

30167 Hannover

www.fbg.uni-hannover.de

Studiendekanat Bauingenieurwesen

Telefon: 0511/762 19190

E-Mail: studiendekanat-bau@fbg.uni-hannover.de

Studiendekanat Geodäsie und Geoinformatik

Telefon: 0511 /762 4408

E-Mail: studiendekanat-geodaesie@fbg.uni-hannover.de

Die Grundlagen für eine spätere Karriere in Wissenschaft oder Industrie legen die **Bachelor-Studiengänge „Bau- und Umweltingenieurwesen“** sowie **„Geodäsie und Geoinformatik“**. Grundlagen heißt dabei nicht unbedingt Theorie: Im Bachelorstudiengang „Bau- und Umweltingenieurwesen“ ist beispielsweise ein Rollenspiel fester Bestandteil des Curriculums. Dabei planen die Studierenden eine Offshore-Windenergieanlage oder eine Passivhaus-Siedlung und lernen unter Anleitung von Tutorinnen und Tutoren aus höheren Semestern ganz praktisch, wie Ingenieure Projekte durchführen und Auftraggebern und Investoren präsentieren.

Zielgerichtet studieren

Die Pflichtmodule in den ersten Semestern des Bachelorstudiums sorgen für ein fundiertes Grundwissen, ein fachlich breites Angebot an Wahlkursen ermöglicht es den Studierenden sich anschließend nach ihren Interessen zu spezialisieren. So können sich die Studierenden auf den Masterstudiengang **„Bauingenieurwesen“** mit den Vertiefungsrichtungen Konstruktiver Ingenieurbau, Wasser - und Küsteningenieurwesen, Windenergie-Ingenieurwesen und Baumanagement, den Masterstudiengang **„Umweltingenieurwesen“** mit den Vertiefungsrichtungen Umwelt, Wasser und Energie sowie die Masterstudiengänge **„Computational Methods in Engineering“**, **„Water Resources and Environmental Management“** oder **„Wasser und Umwelt“** vorbereiten. An den Bachelorstudiengang **„Geodäsie und Geoinformatik“** schließt sich ein gleichnamiger Master-Studiengang an. Den Absolventen steht auch der interdisziplinäre Studiengang **Navigation und Umweltrobotik** offen.

Eine Besonderheit an der Leibniz Universität Hannover ist das Studium Generale: Die Studierenden können zusätzlich Kurse aus dem gesamten Vorlesungsverzeichnis auswählen und sich diese Kurse anrechnen lassen, sofern sie zu ihrem Studienprofil passen. Universitäre Serviceeinrichtungen bieten

weitere Seminare und persönliche Beratungen, in denen sie Schlüsselqualifikationen vermitteln, in schwierigen Studiensituationen beraten und auf den Übergang von der Uni in die Arbeitswelt vorbereiten.

Mit Praktika, bei einer Mitarbeit als Werksstudierende oder bei einer industrienahe Bachelor-/Masterarbeit können Studierende den Arbeitsalltag in Unternehmen und die Anforderungen an Ingenieurinnen und Ingenieure kennenlernen.



International studieren

Insbesondere die Masterstudiengänge **Water Resources and Environmental Management (WATENV)**, **Computational Methods in Engineering** und **Geodesy and Geoinformatics**, die sich auf Englisch studieren lassen, sind von internationalen Studierenden geprägt. Der Austausch verschiedener Nationalitäten ermöglicht den Einblick und Austausch über die Herausforderungen für Ingenieure in unterschiedlichen Ländern. Mit gerade einmal 25 Studierenden pro Jahr ist der Masterstudiengang WATENV sehr familiär und gleichzeitig mit oft mehr als 15 Nationen in einem Jahrgang sehr international ausgerichtet. Viele Studierende kommen nach Hannover, um mit dem hier gewonnenen Wissen in ihren Heimatländern Maßnahmen zum Schutz vor Dürren, Überschwemmungen und anderen extremen Naturereignissen und deren Folgen zu entwickeln. Grundsätzlich ist ein Semester oder Praktikum im Ausland bei allen Bachelor- und Masterstudiengängen möglich – zum Beispiel an einer der zahlreichen internationalen Partneruniversitäten. Auslandserfahrungen helfen Ingenieurinnen und Ingenieuren später im Beruf. Nach dem Studium arbeiten sie häufig in internationalen Teams und bearbeiten Projekte auf der ganzen Welt.



Digitale Methoden

Ob **Building Information Management (BIM)** im Baumanagement, die Weiterentwicklung der Diagnostik in der Biomedizintechnik oder die Entwicklung von **Navigationssystemen** – in den Ingenieurwissenschaften sind digi-

tales Planungs- und Berechnungsverfahren schon lange ein wichtiger Bestandteil und nehmen weiter an Bedeutung zu. Die Studiengänge an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie beziehen daher modernste digitale Methoden mit ein. Vor allem Studierende des Masterstudiengangs **„Computational Methods in Engineering“** gehen mit einem interdisziplinären Studienprogramm mit Kursen aus den klassischen Ingenieursdisziplinen, der Informatik und der angewandten Mathematik Programmen zur Modellierung und Simulation auf den Grund und entwickeln sie weiter. In den Studiengängen der Fachrichtung **„Geodäsie und Geoinformatik“** steht neben der präzisen Datenerhebung auch die Analyse und Darstellung der Daten beispielsweise für die Navigation im Fokus. Absolventen mit Kenntnissen in der Anwendung digitaler Methoden und der Programmierung haben aktuell sehr gute Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Interdisziplinär studieren

Auch **Absolventinnen und Absolventen** von Studiengängen in den Bereichen **Maschinenbau, Elektrotechnik oder Mechatronik** bietet die Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie weiterführende Studienangebote in den Bereichen Windenergie-Ingenieurwesen, Computational Methods in Engineering sowie Navigation und Umweltrobotik.

Berufsbegleitend zum Master

Auf eine Erfahrung von mehr als 30 Jahren kann der praxisorientierte **Fernstudiengang „Wasser und Umwelt“** zurückblicken. Das Angebot wird laufend aktualisiert, an moderne Kommunikationsmittel und aktuelle wissenschaftliche Fragestellungen angepasst. Mittlerweile lässt sich der ingenieurwissenschaftliche Studiengang mit dem Studienziel Master of Science studieren. Das Angebot richtet sich vor allem an Hochschul-Absolventinnen und -Absolventen mit ingenieur- oder naturwissenschaftlicher Ausrichtung, die im Bereich Wasser und Umwelt bei Behörden, Unternehmen, Verbänden, Ingenieurbüros, Instituten und anderen Einrichtungen tätig sind oder eine Beschäftigung in diesen Bereichen anstreben. Wer sein Wissen nur gezielt in einigen Bereichen auffrischen oder vertiefen möchte, kann als Gasthörerinnen und Gasthörer auch nach individuellen Interessen einzelne Module belegen.

Der **Master-Studiengang „Bauingenieurwesen“** bietet in der Vertiefungsrichtung **„Konstruktiver Ingenieurbau“** neben dem Präsenzstudium ebenfalls Fernstudien-Module an. Auf diese Weise können Bauingenieurinnen und Bauingenieure ihre akademische Ausbildung den beruflichen Anforderungen anpassen oder sich nebenberuflich weiterqualifizieren. Auch hier können Interessierte statt eines kompletten Masterstudiums einzelne Module absolvieren.

Einblicke in die Forschung

Studierende an der Fakultät für Bauingenieurwesen können schon frühzeitig Einblick in die Forschung erhalten, um sich auf diesem Weg Zusammenhänge zwischen den Studieninhalten und praktischen Anwendungen herzuleiten. **Studentische oder wissenschaftliche Hilfskräfte** können direkt in Forschungsprojekten mitarbeiten. Im Rahmen von Praktika, studentischen Arbeiten und einigen Lehrveranstaltungen führen Studierende unter Anleitung eigene Experimente direkt in den Forschungseinrichtungen durch.

Die hervorragende Forschungsinfrastruktur der Fakultät lädt Studierende ein, nach dem Studium bei einer Promotion weiter zu forschen, um anschließend eine Karriere in der Wissenschaft oder eine Führungsposition in der Wirtschaft und in Behörden anzustreben. Die Fakultät ist an mehreren Graduiertenkollegs beteiligt. Das strukturierte Qualifizierungs- und Betreuungskonzept der Kollegs bietet Promovierenden ausgezeichnete Möglichkeiten, sich zügig für einen na-



tionalen und internationalen, akademischen wie nicht-akademischen Arbeitsmarkt zu qualifizieren.

Die Forschungsschwerpunkte

Die Institute der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie konzentrieren sich auf drei interdisziplinäre Forschungsschwerpunkte, die sich an den großen gesellschaftlichen Herausforderungen für die Zukunft ausrichten.

Digital Earth

Der Forschungsschwerpunkt „Digital Earth“ umfasst Forschungsarbeiten zu **komplexen raum-zeitlichen Informationen und Prozessen** auf und unter der Erdoberfläche. Forscherinnen und Forscher beobachten und charakterisieren dabei beispielsweise das **Erdschwerefeld**, können über Satellitendaten auf **Umweltveränderungen auf der Erde** schließen oder entwickeln Niederschlagsszenarien. Dabei tragen sie mit digitalen Karten auch zu zukunfts-trächtigen Technologien wie Precision Farming oder Konzepten wie Smart Cities bei und entwickeln Konzepte der **Künstlichen Intelligenz** und von **Big Data** weiter. Infrastruktur und Geodaten miteinander zu verknüpfen ist ein weiterer wichtiger Ansatz, beispielsweise damit sich autonome Fahrzeuge dank präziser Navigationssysteme zurechtfinden.

Zusätzlich zu den bereits vorhandenen Forschungseinrichtungen stehen den Forschenden seit Sommer 2018 Labore im **Hannover Institute of Technology (HITec)** zur Verfügung. Unter Beteiligung der Fachgebiete Physik, Geodäsie und Ingenieurwissenschaften werden hier Grundlagen- und angewandte Forschung sowie Technologieentwicklung auf dem Gebiet der Quantenphysik und Geodäsie betrieben. Mit neuen Messmethoden können Geodäten in bisher unerreichte Bereiche der Bestimmung des Gravitationsfeldes der Erde und der globalen und regionalen Massenverteilung vorstoßen.



Resilient Infrastructure

Im Schwerpunkt „Resilient Infrastructure“ entwickeln Bauingenieurinnen und Bauingenieure neue Methoden und praktisch anwendbare Lösungen für alle zur Infrastruktur gehörenden langlebigen Einrichtungen der Daseinsvorsorge. Dazu gehören insbesondere Verkehrsinfrastrukturen, aber auch **Anlagen der Energiegewinnung wie etwa Windenergie-Parks** sowie die Ver- und Ent-sorgungsnetze. Die Herausforderung besteht in der immer stärkeren Querver-netzung der verschiedenen Infrastrukturen sowie in ihrer vollständigen Digita-lisierung. Gleichzeitig ist der Erhalt von Bestandsbauwerken wie beispielsweise Eisenbahn- und Straßenbrücken ein wichtiger Schwerpunkt. Im **Forschungslabor Betonermüdung** werden große Proben wie beispielsweise Schienen oder Teile von Windenergieanlagen auf Ermüdungserscheinungen unter Dauer-belastung getestet. Im **Testzentrum Tragstrukturen** mit seiner rund 20 Meter hohen Versuchshalle forschen Wissenschaftler an Lösungen für die Herausforderungen der Energiewende, vor allem Bereich der Offshore-Windenergie. Enger Partner ist hier das **Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme (IWES)**.



Green Solutions

Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit ist auch bei der Konstruktion und dem Betrieb von Bauwerken und Infrastrukturen wichtig. Die Forschungsrichtung „Green Solutions“ steht für eine Abkehr vom Bauen in der Natur und für eine **Hinwendung zum Bauen mit der Natur** sowie für eine **nachhaltige Energieversorgung**. Negative teils irreversible ökologische und soziale Schä-

den sollen grundsätzlich vermieden und so Kompensationsmaßnahmen erforderlich werden.

Ein Schwerpunkt an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie ist die **Küstenforschung**. Verlässliche Vorhersagen und intelligente Lösungen für sichere Schutzvorrichtungen an den Küsten werden weltweit immer wichtiger. Dazu trägt eine einmalige Forschungsinfrastruktur für die Küstenforschung bei,

darunter ein **3D-Wellenbecken** mit einer hochmodernen Strömungsmesseinrichtung sowie der mit 307 Metern größte öffentlich zugängliche **Großen Wellenkanal (GWK)** am **Forschungszentrum Küste**, einer gemeinsamen Einrichtung mit der Technischen Universität Braunschweig. Ab 2019 wird der Große Wellenkanal weiter ausgebaut und wird dann für Untersuchungen der Belastung maritimer Bauwerke – wie etwa Offshore-Windenergieanlagen – durch Seegang und Strömung zur Verfügung stehen.

Die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Ein Campus im Grünen und doch mitten in der Stadt: Die Leibniz Universität Hannover wurde 1831 gegründet und ist mit rund 29.000 Studierenden und mehr als 4.800 Mitarbeitern eine der größten Hochschulen Deutschlands. Seit dem 1. Juli 2006 steht mit dem Namen Leibniz der letzte große Universalgelehrte für eine große, gelebte Bandbreite in Forschung und Lehre. Die neun Fakultäten bieten rund 180 Studien- und Teilstudiengänge aus den Bereichen Ingenieur-, Natur-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften sowie Geistes- und Sozialwissenschaften mit international anerkannten Bachelor- und Master-Abschlüssen an. Die Leibniz Universität Hannover genießt insbesondere für technische und naturwissenschaftliche Fächer in der ganzen Welt einen hervorragenden Ruf und ist Mitglied der TU9, der neun führenden technischen Universitäten Deutschlands.

Studieren und Arbeiten in Hannover

Hannover liegt an den Knotenpunkten der wichtigsten Verkehrsachsen Deutschlands und ist zugleich eine der grünsten Städte Europas. Die Stadt bietet ihren Bewohnern ein breites Angebot an kulturellen Einrichtungen, sportlichen Aktivitäten, Festen, Einkaufsmöglichkeiten und zahlreiche Grünräume zur Erholung. Als internationale Messestadt beherbergt Hannover weltweit bedeutende Messen wie die Hannover-Messe und die CeBIT. Zudem befinden sich in der Stadt eine Reihe von Unternehmen mit Weltruf, Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Als „Stadt der kurzen Wege“ bietet Hannover ein sehr gut ausgebautes Verkehrsnetz mit zahlreichen Bus- und Bahn-Linien, das von Studierenden dank des Semestertickets uneingeschränkt genutzt werden kann. Das Fahrradwegnetz umfasst mehr als 500 Kilometern Länge im gesamten Stadtgebiet.



TU Dortmund


 technische universität
dortmund

Technische Universität Dortmund
Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen

 Campus Süd, Dekanat, GB II, R.114
 August-Schmidt-Straße 8
 44227 Dortmund

www.bauwesen.tu-dortmund.de

 Autorin: *Katrin Lichtenstein*

Bauingenieurwesen im Dortmunder Modell Bauwesen

Ein ganzheitlicher Ausbildungs- und Forschungsansatz

An der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen der Technischen Universität Dortmund werden Architektinnen/Architekten und Bauingenieurinnen/Bauingenieure gemeinsam im Dortmunder Modell Bauwesen ausgebildet. Dieses Modell ist einzigartig in Deutschland und verkörpert ein Ausbildungskonzept, das zusätzlich zu der gründlichen fachspezifischen Ausbildung in der eigenen Disziplin das Erlernen der interdisziplinären Zusammenarbeit im Team zum Ziel hat. Dafür werden im Studium auch fächerübergreifende Grundlagen vermittelt, die eine ganzheitliche Betrachtung der Bauaufgaben ermöglichen. Dies bedeutet, dass die Studierenden des Bauingenieurwesens in Dortmund eine mit anderen Universitäten vergleichbare fachliche Ausbildung erhalten, jedoch zusätzlich umfassend in der Kooperation mit den anderen am Bau Beteiligten, z. B. den Architekten, den Gebäudetechnikern, geschult werden.

Das Dortmunder Modell Bauwesen knüpft gedanklich an das Berufsbild des früheren Baumeisters an, der durch seine Gesamtkompetenz sowohl architektonische als auch ingenieurmäßige Belange bei der Lösung einer Bauaufgabe berücksichtigte. Mit Beginn der Industrialisierung im ausgehenden 18. Jahrhundert begann die rasante Entwicklung und Verwendung industriell hergestellter Baustoffe im Bauwesen wie Stahl und Beton. Gleichzeitig wurden mathematisch-mechanische Grundlagen für die Berechnung dieser neuen Materialien geschaffen. Diese Fülle an neuen Bautechnologien führte dazu, dass eine Bauaufgabe nicht mehr von einem einzelnen gelöst werden konnte. Folglich wurde das Baumeistertum in zwei Bereiche aufgeteilt: in das Berufsbild des Architekten und das des Bauingenieurs. Die übliche völlig getrennte Ausbildung dieser beiden Berufe führt dazu, dass nach dem Studium das Verständnis für den jeweiligen anderen Berufszweig fehlt. Die Zusammenarbeit ist im späteren Berufsleben aber zwingend erforderlich, denn nur so können ganzheitliche Lösungen für komplexe Bauaufgaben gefunden werden. In Dortmund wird den Studierenden diese Fähigkeit

bereits während des Studiums mitgegeben. Eine Schlüsselfunktion für das Erlernen der interdisziplinären Zusammenarbeit nehmen die Projekte (Entwurfsseminare) im Ausbildungskonzept des Dortmunder Modell Bauwesen ein: Diese Projekte werden im Team von Studierenden der Architektur und des Bauingenieurwesens gemeinsam bearbeitet. So wird anhand realitätsnaher Planungsaufgaben die Grundlage für eine spätere erfolgreiche Zusammenarbeit in der Praxis geschaffen.

Gründung der Abteilung Bauwesen

Die Gründung der Abteilung Bauwesen erfolgt im Februar 1974 in der Absicht, die seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert getrennten Ausbildungswege für Architekten und Bauingenieure wieder zusammenzuführen und in der gemeinsamen Ausbildung, insbesondere in der Projektarbeit, ein möglichst realistisches Abbild der Baupraxis zu generieren. Der Architekt und Gründungsvater des Dortmunder Modells Bauwesen Harald Deilmann erläutert hierzu: *„Mit der Gründung der neuen Abteilung Bauwesen und deren Studienrichtungen Bauplanung, Architektur und Städtebau, Baukonstruktion – Konstruktiver Ingenieurhochbau, Bauproduktion und Bauwirtschaft sowie Gebäudetechnik an der Universität Dortmund wird im Wissenschaftsbereich eine Möglichkeit eröffnet, die für die Ausbildung und Forschung auf diesem Gebiet zukunftsweisend werden kann. Was in den Reformdiskussionen für das Studium der Architektur und des Bauingenieurwesens bisher nur vage antizipiert werden konnte, ist nun erste Wirklichkeit. In Dortmund wird es in Zukunft eine gemeinsame Ausbildung aller am Baugeschehen Beteiligten geben. Die Aufhebung des Schismas im Ausbildungssystem soll allerdings nicht zum baumeisterlichen Generalisten zurückführen. Die Konzeption zielt auf umfassend gebildete Experten unterschiedlicher Fachrichtungen, zu deren Grunderfahrungen die gemeinsame Arbeit am Objekt gehört. Aus dem Erlebnis simulierter Zusammenarbeit, die dem Praxisvollzug entspricht, wird sich Kooperationsbereitschaft entwickeln, ohne die weder wissenschaftliche Forschung noch berufliche Wirksamkeit erwachsen können. Die Aufhebung der unseligen Spaltung in getrennte, technisch-wissenschaftlich oder vornehmlich künstlerisch bestimmte Studiengänge kann die ausbildungsbedingten Gegensätze zwischen Architekten, Ingenieuren und Baubetriebsingenieuren überwinden. Das Erlernen einer gemeinsamen Sprache in der Grundstufe der Ausbildung wird die Grundlage von Verständigungs- und Kommunikationsmög-*



Abb. 1: Außenperspektive, Projekt 2 – Sporthalle WS 2014/15, Verfasser: Arne Wittenborn (Bachelor Architektur) und Michael Adelung (Bachelor Bauingenieurwesen), betreut an den Lehrstühlen Baukonstruktion und Stahlbau

lichkeiten unter den Teampartnern schaffen. Die Einübung gemeinsam erarbeiteter Problemlösungen ist als Training für sinnvollere und zukünftige Tätigkeit im Berufsfeld zu sehen.“ Und weiter: „Darum ist die Wissensvermittlung im Dortmunder Modell Bauwesen weitgehend projektorientiert, das heißt, Vorlesungen und Seminare sind inhaltlich und zeitlich auf die Projektarbeit abgestimmt, denn diese (die Projekte) sind das zentrale Thema des Studiums.“

Mit dem Tragwerksplaner Stefan Polónyi beruft Harald Deilmann den kongenialen Ingenieur-Partner für das neue Dortmunder Modell Bauwesen. Polónyi, der ebenso wie Deilmann ein Reform- und Verfechter der praxisnahen Ausbildung an der konkreten Entwurfsaufgabe ist, kann nun aus tiefer Überzeugung heraus, den Studierenden des Bauingenieurwesens nicht nur die theoretischen Grundlagen beibringen, sondern sie auf ihr späteres Berufsleben vorbereiten: „Das Bindeglied dieses integrierten Ausbildungsganges von Ingenieuren und Architekten sind drei Projekte, die Architektur- und Ingenieurstudenten gemeinsam bearbeiten. Dies erfordert im Vergleich zur herkömmlichen Ausbildung eine zeitliche Umschichtung der Lehrinhalte: Das Studium beginnt mit den praxisbezogenen Fächern; die theoretischen Fächer werden über die gesamte Studiendauer verteilt. (...) Für den Tragwerksplaner, dem der ganzheitliche Entwurf von Bauwerken am Herzen liegt und der mit dem Architekten im Team zusammenarbeiten möchte, schließt das Dortmunder Modell eine Lücke.“ Im Folgenden zitiert er 1978 in den Dortmunder Beiträgen zur Studienreform „eine der großen Bauingenieurpersönlichkeiten dieses Jahrhunderts, Professor Fritz Leonhardt aus Stuttgart“: „(...) Der Bauingenieur muß dabei seine Rolle als Mitentwerfender begreifen und darf sich nicht nur als Statiker und Rechenknecht mißbrauchen lassen. Er muß unbedingt lernen, die Bauwerke wieder als Ganzes zu sehen und darf die Verantwortung für den Entwurf nicht dem Architekten allein überlassen. Deshalb müssen auch die Bauingenieure Grundlagen und Bedeutung der Ästhetik erlernen, (...) In der Unterstufe müßten Architektur- und Ingenieurstudenten in vielen gemeinsamen Vorlesungen zusammengeführt werden, damit sie sich dort schon anfreunden. In der Oberstufe müßte die Zusammenarbeit bei allen Entwürfen gepflegt werden.“

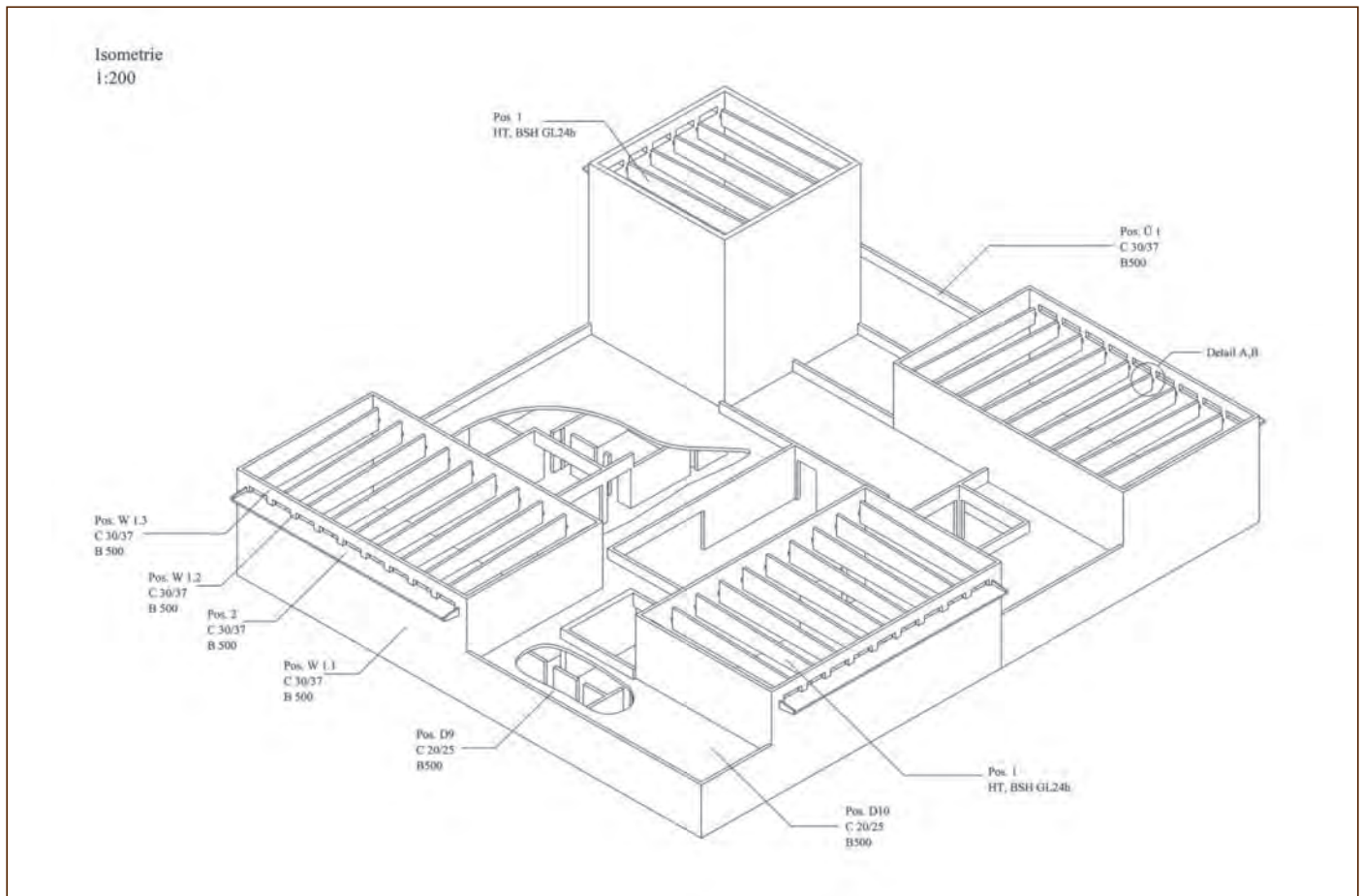


Abb. 2: Isometrische Darstellung des Tragwerks, Projekt 2 – Sporthalle WS 2014/15, Verfasser: Arne Wittenborn (Bachelor Architektur) und Michael Adelung (Bachelor Bauingenieurwesen), betreut an den Lehrstühlen Baukonstruktion und Stahlbau

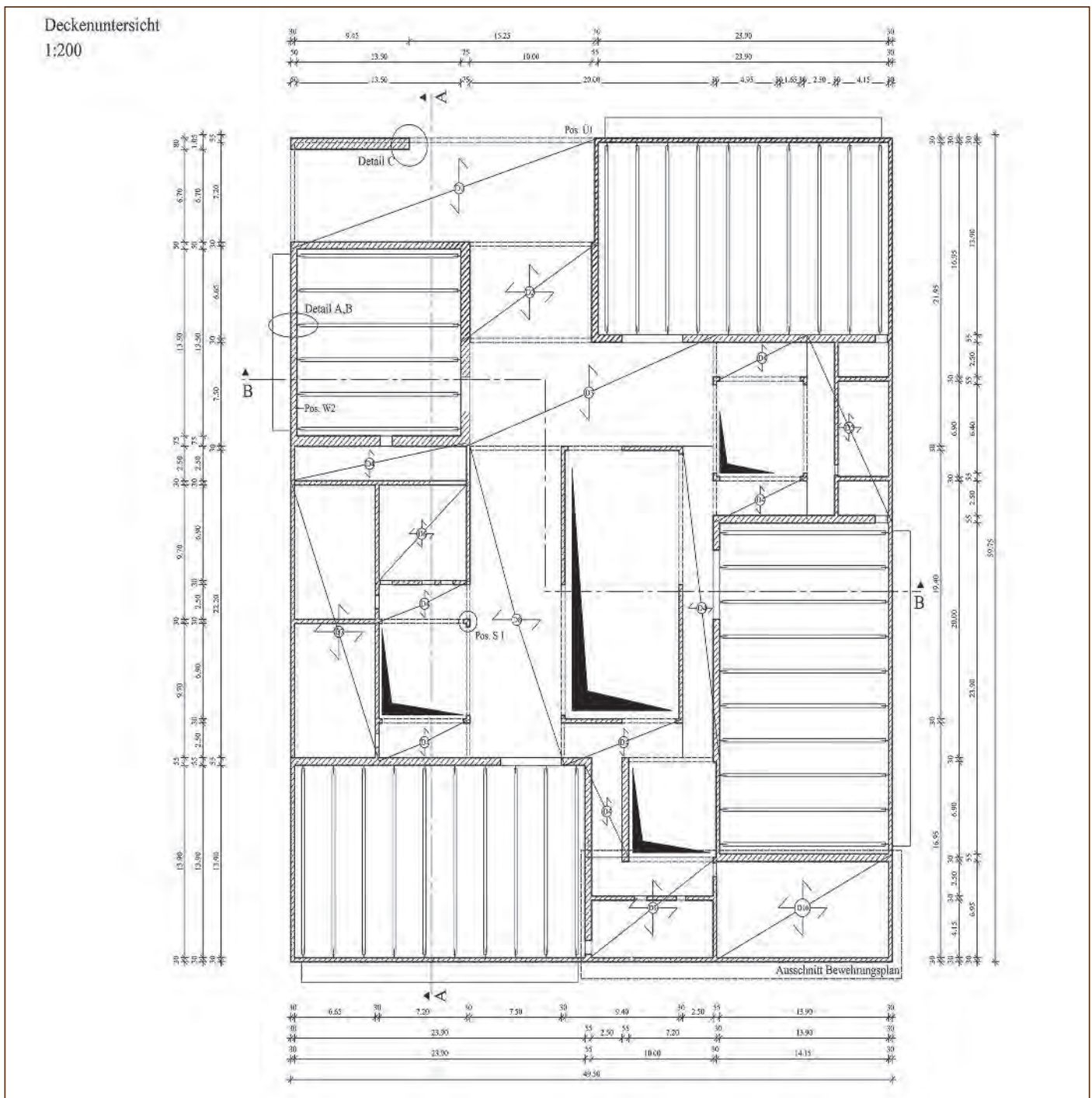


Abb. 3: Deckenuntersicht, Projekt 2 – Sporthalle WS 2014/15, Verfasser: Arne Wittenborn (Bachelor Architektur) und Michael Adeling (Bachelor Bauingenieurwesen), betreut an den Lehrstühlen Baukonstruktion und Stahlbau

Die Projektarbeit

Insgesamt sind im Laufe des Studiums drei Projekte gemeinsam von je einem Studierenden der beiden Fachrichtungen zu bearbeiten. Ziel und Inhalt des ersten Unterstufenprojektes P1 ist die Anwendung und Erweiterung fachspezifischer Kenntnisse im Zusammenhang einer überschaubaren Aufgabe des Wohnungsbaus, beispielsweise eines freistehenden Einfamilienhauses, eines Doppelhauses, eines Reihenhauses oder eines Stadthauses sowie das Kennenlernen der Teamarbeit. Im zweiten Projekt werden mit Themen aus dem Bereich des allgemeinen Hochbaus komplexere Planungsleistungen verfolgt. Das Ziel

der Zusammenarbeit ist hierbei, für eine Bauaufgabe ein Planungskonzept unter Berücksichtigung städtebaulicher, konstruktiver, bau- und herstellungstechnischer sowie wirtschaftlicher Anforderungen zu entwerfen und in Teilen bis zur Ausführungsreife durchzuarbeiten. Dies sind zum Beispiel Schulen, Museen, Hotels, Sportzentren oder Verwaltungsgebäude. Das dritte und letzte Projekt P3 orientiert sich thematisch an Ingenieurbauwerken wie Brücken, Türmen und Hallenbauten mit geringer funktionaler Komplexität, um den Tragwerksentwurf nicht zu vielen Abhängigkeiten zu unterwerfen. Die Projektarbeit wird von na-

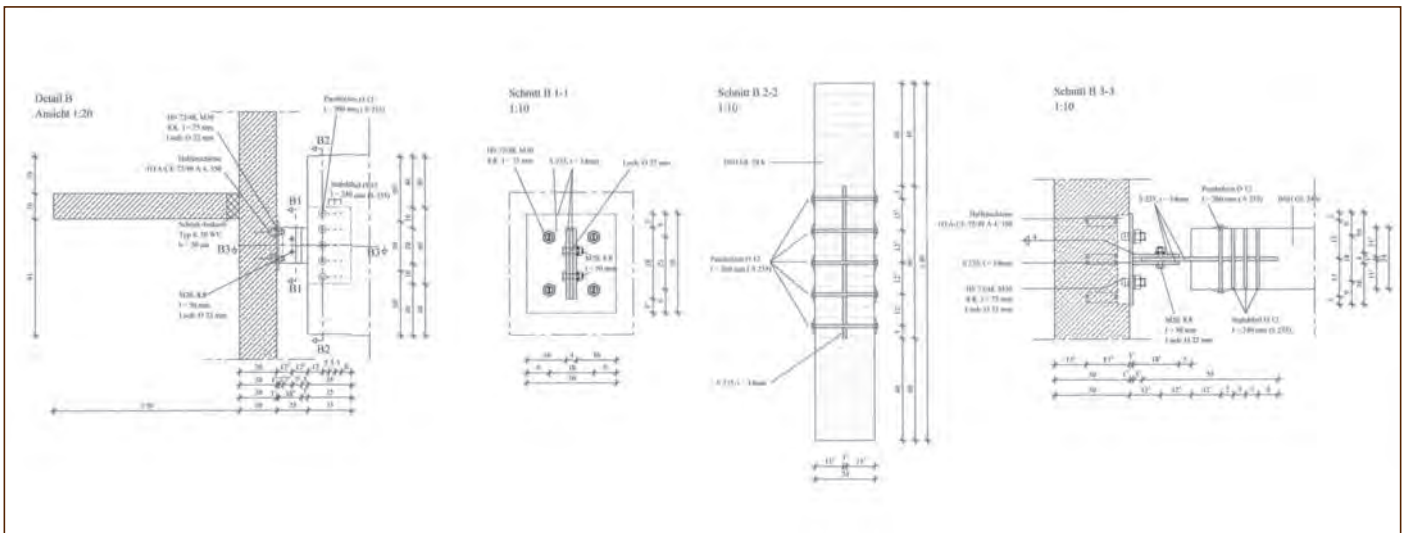


Abb. 4: Details Anschluss Deckenbalken an Wand, Projekt 2 – Sporthalle WS 2014/15, Verfasser: Arne Wittenborn (Bachelor Architektur) und Michael Adeling (Bachelor Bauingenieurwesen), betreut an den Lehrstühlen Baukonstruktion und Stahlbau

hezu allen Fachgebieten der Abteilung getragen, die intensive und zeitaufwendige Betreuung erfolgt in Kleingruppen mit je einem Betreuer aus jeder Studienerrichtung. Im Idealfall werden in einem Projekt Gestalt, Tragwerk, konstruktive Durcharbeitung und Gebäudetechnik zu einer Gesamtidée verflochten.

Berufs- und Tätigkeitsfelder

Die Aufgabe von Bauingenieuren ist in erster Linie die Planung, Konstruktion und Berechnung von Tragwerken. Dabei bedient sich der Bauingenieur seiner technisch-konstruktiven Kenntnisse unter Berücksichtigung der bauphysikalischen Materialeigenschaften der einzelnen Baustoffe (Mauerwerk, Beton, Stahl, Holz, Glas etc.) und der verschiedenen Bauverfahren sowie computergestützter Berechnungs- und Konstruktionsverfahren. Während der Bauausführung begleitet der Bauingenieur die technische Umsetzung der geplanten Bauwerke, stellt deren Bauqualität sicher und überwacht den Baubetrieb. Neben den konstruktiven Ingenieuraufgaben, übernimmt der Bauingenieur aber auch Aufgaben im Bereich der Projektentwicklung, des Projektmanagements, der

Finanzierung und Bewirtschaftung von Gebäuden. Dabei trägt Bauingenieur auch eine besondere Verantwortung für sein Handeln: Zum einen ist er der Gesellschaft verpflichtet, denn Gebäude sind immer auch öffentlich, zum anderen gewährleistet er die Standsicherheit der Bauwerke.

Aufbauend auf dem Bachelorstudium Bauingenieurwesen wird an der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen der TU Dortmund der Masterstudiengang Konstruktiver Ingenieurbau angeboten. In dem konsekutiven Masterstudium werden vertiefte technisch-wissenschaftliche Kenntnisse und Methoden für die Konzeption und Berechnung von Konstruktionen sowie eine wissenschaftliche Spezialisierung in ausgewählten Bereichen vermittelt, die zu einer weitergehenden wissenschaftlichen Qualifikation in Lehre und Forschung (Promotion) und zu einer herausragenden Berufsqualifikation für die Tragwerksplanung und Bauausführung führen. Die vertiefte Einübung der Bemessung und konstruktiven Durchbildung von Tragwerken, deren werkstoffspezifische Analyse sowie computergestützte Modellierung innerhalb des interdisziplinär angelegten Dortmunder Modells befähigt die Studierenden zu einer eigenständigen und reflektierten Anwendung der erworbenen Kenntnisse und zum eigenständigen methodischen Arbeiten, das sie in der Abschlussarbeit nachweisen. Mögliche Vertiefungsrichtungen im Masterstudium sind: Entwurf, Konstruktion und Bemessung von Tragwerken, Numerische Mechanik, Energieeffizientes Bauen oder Baubetrieb.



Abb. 5: Prof. Reinhard Maurer (Lehrstuhl Betonbau) führt den Studierenden des Bauingenieurwesens einen Belastungsversuch an einem Betonträger vor, Foto: Detlef Podehl

Die beruflichen Möglichkeiten von Bauingenieuren sind breit gefächert: Neben der klassischen Planungstätigkeit in Ingenieurbüros, stehen den Absolventinnen und Absolventen vielfältige Tätigkeitsfelder als Sachverständige, in Consulting- und Bauunternehmen, in der Bauindustrie und in großen Konzernen wie auch in der öffentlichen Verwaltung offen. Im Studium erworbene solide Kenntnisse in Mathematik und Mechanik ermöglichen ebenfalls die Arbeit in Softwareunternehmen oder im benachbarten Maschinenbau. Durch die enge Verzahnung mit der Architektur im Rahmen übergreifender Fächer und der gemeinsamen Projekte sind die Bauingenieurabsolventen des Dortmunder Modells Bauwesen umfassend und interdisziplinär ausgebildet und somit auf die Realität des Arbeitsmarktes in besonderer Weise vorbereitet. Durch den zusätzlichen Abschluss des Masterstudiums haben die Absolventinnen und Absolventen bewiesen, dass sie die Qualifikation für eine anschließende wissenschaftliche Tätigkeit in der Lehre und Forschung und für eine selbständige technische Umsetzung in der Tragwerksplanung besitzen, z.B. als Projektleiter in

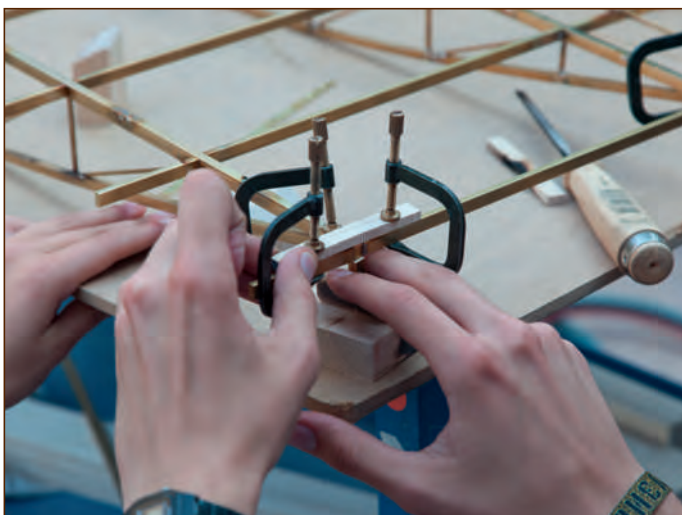


Abb. 6: Studierende des Bauingenieurwesens bauen ein Tragwerksmodell in der fakultäts-eigenen Modellbauwerkstatt, Foto: Detlef Podehl

Ingenieurbüros, als selbständige freiberufliche Tragwerksplaner, für Führungsaufgaben in der Bauindustrie, für leitende Tätigkeiten bei Projektentwicklern sowie im gehobenen und höheren öffentlichen Dienst.

Forschungsschwerpunkte der Fakultät

Das Thema „Dauerhafte Konstruktionen“ ist übergeordneter Forschungsschwerpunkt an der Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen der TU Dortmund und beschäftigt sich mit dem Aspekt der Beständigkeit baulicher Strukturen. Ziel ist die vertiefende Analyse und Klärung der Frage, wie Gebäude und Ingenieurbauwerke entworfen und konstruiert sein müssen, damit sie eine ihrem Zweck entsprechende und ihrem Ressourceneinsatz angemessene Lebensdauer aufweisen können. Mit dem Grundsatz des ressourcenschonenden Bauens gilt es hier, die Lebensdauer baulicher Strukturen durch neue weiterführende Planungs- und Konstruktionskonzepte unter Berücksichtigung der Anforderungen im Lebenszyklus effektiv zu erhöhen. Die Forschungsaktivitäten umfassen Themenfelder wie beispielsweise die Beständigkeit konstruktiver Fügungen, die Kongruenz dauerhafter Konstruktion mit dem architektonischen Entwurf, die Alterungsfähigkeit von Bauteilen und die Anpassungsfähigkeit von Konstruktionen und baulichen Strukturen an sich ändernde Anforderungen oder Standards.



Abb. 7: Messungen an vorgespannten Betonträgern, Versuchsaufbau des Lehrstuhls Betonbau (Prof. Reinhard Maurer), Foto: Detlef Podehl

Ein weiterer Schwerpunkt in der Forschung bilden „Beständige Verbund-Materialien“. Materialien – unsere Baustoffe – bilden eine Basis des Bauens. Materialeigenschaften, Materialverarbeitung und Materialkombinationen bestimmen das Erscheinungsbild, die langfristige Funktionstüchtigkeit und Effizienz von Bauwerken. Entwicklung, Auswahl und fachgerechter Einsatz unserer Baustoffe erfordern detailliertes, interdisziplinäres Wissen. Dieses Wissen wird im Forschungsschwerpunkt aufgebaut, erweitert und durch interdisziplinäre, integrative Forschungsvorhaben vertieft. Im Fokus stehen dabei Verbund-Materialien wie Stahlbeton, Textilbeton, Oberflächenschutzsysteme, Stahl-Sandwich-Systeme. Die Beständigkeit dieser Verbund-Materialien im individuellen Bauwerk gegenüber mechanischen und umweltbedingten Beanspruchungen ist hinsichtlich des nachhaltigen Handelns ein zentrales Thema.

Neben den dauerhaften Konstruktionen und beständigen Materialien wird an der Fakultät auch zum Thema „Nachhaltige Realisierung“ geforscht. Hierbei wird sich an den sich stetig verändernden Anforderungen der Bau- und Immobilienpraxis orientiert. Dementsprechend liegen die aktuellen und zukünftigen Forschungsimpulse in der organisatorischen, wirtschaftlichen, bauverfahrenstechnischen sowie vertragsrechtlichen Optimierung im Lebenszyklus eines Projektes. Dabei sind insbesondere Forschungsfelder wie innovative Vertragsmodelle, Nachhaltigkeit von Investitionsentscheidungen, Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten im Ausschreibungs- und Vergabeprozess und Building Information Modeling von Bedeutung.

Lehr- und Forschungsschwerpunkte am Beispiel Betonbau

Im Bachelorstudium bietet der Lehrstuhl Betonbau mit Stahlbeton I bis Stahlbeton III drei Pflichtveranstaltungen für Entwurf, Bemessung und Konstruktion von Stahlbetontragwerken an. Während in den Vorlesungen die theoretischen Grundlagen gelehrt werden, erfolgt in den begleitenden Übungen deren Anwendung auf konkrete Beispiele aus dem Bereich des üblichen Hochbaus. Im Masterstudium werden mit der Vorlesung Stahlbeton IV erweiterte Grundlagen und Anwendungen behandelt, wie sie für komplexe Aufgaben des konstruktiven Ingenieurbaus benötigt werden. Zusätzlich werden die beiden Pflichtvorlesungen Spannbeton I und Spannbeton II angeboten. Mit dem Spannbeton werden die Möglichkeiten des Bauens gegenüber Stahlbeton erheblich erweitert. Darüber hinaus werden Wahlfächer zur Vertiefung spezieller Themen angeboten: Vorspannung ohne Verbund, Betonbrücken, Industriebau, Anwendung der FEM im Betonbau, Hochleistungsbeton, Faserbeton sowie Bauen mit Fertigteilen. Im jährlichen Wechsel mit dem Lehrstuhl Stahlbau betreut der Lehrstuhl Betonbau den Tragwerksentwurf bei den Projekten P2 und P3.

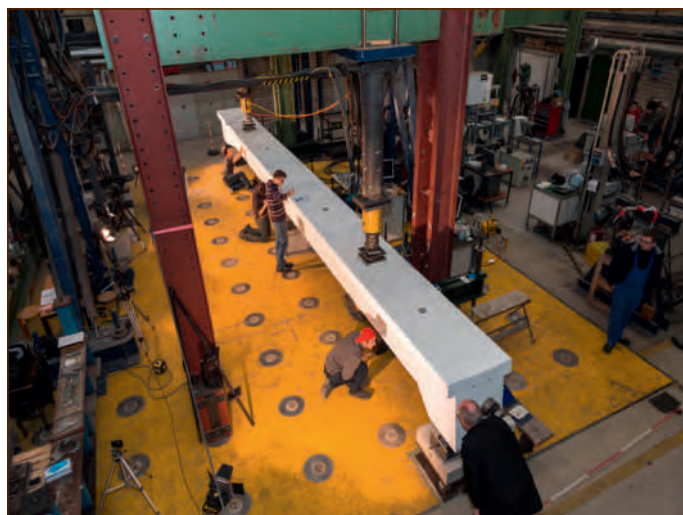


Abb. 8: Messungen an vorgespannten Betonträgern, Versuchsaufbau des Lehrstuhls Betonbau (Prof. Reinhard Maurer), Foto: Detlef Podehl



Abb. 9: Überprüfung der Rissbilder, Versuchsaufbau des Lehrstuhls Betonbau (Prof. Reinhard Maurer), Foto: Detlef Podehl



Abb. 10: Betonierung der Betonträger für die Forschungsversuche in der eigenen Betonwerkstatt, Foto: Detlef Podehl

Der Lehrstuhl Betonbau führt im Bereich der Forschung u.a. experimentelle Untersuchungen einschließlich Großversuchen an Bauteilen aus Stahlbeton und Spannbeton durch. Weitere Forschungsthemen sind die wirklichkeitsnahe werkstoffgerechte Modellierung und numerische Simulation des Verhaltens von Bauteilen und Tragwerken des Betonbaus, Betonbrücken (Nachrechnungskonzepte für bestehende ältere Spannbetonbrücken, Querkrafttragfähigkeit bestehender älterer Spannbetonbrücken, Versagensankündigung bei Spannstahlausfall, Bewertung bestehender Spannbetonbrücken), das Erhalten und Verstärken von Bauteilen und Tragwerken des Betonbaus, Ermüdungsfestigkeit von Werkstoffen und Bauteilen aus Stahlbeton und Spannbeton sowie die Anwendung von Hochleistungsbetonen.

Im Fokus stehen dabei experimentelle und theoretische Untersuchungen zum Ermüdungsverhalten von Spannbetontragwerken bei extrem hohen Lastwechselzahlen. Am Lehrstuhl wurden bereits mehrere Forschungsprojekte zum Thema „Ermüdung“ auf Material- und Bauteilebene durchgeführt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Bewertung der Tragfähigkeit und Ertüchtigung bestehender älterer Spannbetonbrücken. Hierzu wird derzeit ein Forschungsvorhaben mit Großversuchen und umfangreichen numerischen Simulationsberechnungen mit der nichtlinearen Finite Elemente Methode zur Querkraft- und Torsionstragfähigkeit an zweifeldrigen Spannbetonträgern bearbeitet. Ebenfalls bei der Bewertung der Tragfähigkeit und Ertüchtigung bestehender älterer Spannbetonbrücken von Bedeutung ist die Ermittlung der Tragfähigkeit des Druckgurtanschlusses über den Innenstützen von Durchlaufträgern. Da sich bei der Nachrechnung oft erhebliche Defizite in der Tragfähigkeit ergeben und groß-

maßstäbliche Versuche von Druckgurtanschlüssen in Hohlkastenquerschnitten nicht existent sind, wurden hierzu neben der Auswertung vorhandener Versuche und umfangreicher Simulationsberechnungen Tastversuche, die die Auflagersituation eines Hohlkastens über einer Mittelstütze nachbilden, durchgeführt. Als wissenschaftliche Begleitung einer Brückenverstärkungsmaßnahme wurde eine Testreihe von Versuchsträgern mit nachträglicher Aufbetonschicht und Schubverbindern bei unterschiedlicher Rauigkeit der Verbundfuge durchgeführt. Auf Grundlage dieser Versuchsergebnisse und möglicher weiterer Versuche soll insbesondere die Ermüdungsfestigkeit der Verbundfuge in Abhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit und des Bewehrungsgrades untersucht werden.

Studierende des Bauingenieurwesens haben bereits im Studium die Möglichkeit, an diesen Experimenten mitzuwirken und zu forschen. Insbesondere im Masterstudium werden die neuesten Forschungsergebnisse unmittelbar in der Lehre weitergegeben und gemeinsam mit Studierenden umgesetzt. Die Versuche werden allesamt in der fakultätseigenen Experimentierhalle des Instituts für Bauforschung aufgebaut und durchgeführt. Das Institut verfügt über ein Beton- und Mörtellabor mit Betonieranlage und Silobeschickung, Einrichtungen für Frischbeton und -mörtelprüfungen, Probennahme- und Bearbeitungswerkzeuge, hydraulische und mechanische Prüfmaschinen bis 5000 kN maximale Prüfkraft, ein Spannungsfeld mit flexiblem Prüfraumen für Kräfte bis zu 4000 kN, Klimaschränke bis zu 1 m³ Prüfraum sowie über die Metall-, Holz- und Elektronikwerkstätten. Den Studierenden stehen diese Einrichtungen für eigene Forschungen im Rahmen ihrer Abschlussarbeiten offen.

Bewerbung Wichtige Adressen

Kontakte

www.ingenieurwissenschaften.de

Die Bewerbung

Individualität ist gefragt!

Kommen wir zu einem entscheidenden Wegabschnitt auf Ihrer Bewerbungsstrecke: der schriftlichen Bewerbung bei einem Unternehmen. Es ist noch nicht die Zielgerade, in die Sie hier einbiegen, sondern die erste und entscheidende Hürde, die Sie nehmen müssen – denn ohne erstklassig gestaltete Unterlagen, die sich aus der grauen Masse positiv abheben, haben Sie keine Chance, zu einem persönlichen Gespräch eingeladen zu werden. Und das bedeutet erstmal das Aus, zumindest für diese Bewerbungsrunde.

„Marketing for everybody is marketing for nobody!“ heißt es zu Recht in der Werbebranche. Das gleiche gilt für Sie und Ihre Bewerbung: Mit dem kleinsten gemeinsamen Nenner, der auf alle möglichen Unternehmen passt, werden Sie bei niemandem auf Interesse stoßen.

Eine Bewerbung muss so individuell auf den einzelnen Empfänger zugeschnitten sein wie ein Liebesbrief. Deshalb gilt: Lieber wenige Bewerbungen und die dafür sehr gut vorbereitet, als beliebige Massenware, von der sich niemand wirklich angesprochen fühlt.

Das erste Auswahlverfahren

Bei den Personalentscheidern großer Firmen landen jährlich tausende Bewerbungen. Auf eine Stellenausschreibung in mittelständischen Unternehmen antworten immerhin im Durchschnitt 200 bis 300 Bewerber. Sie können sich vorstellen, dass angesichts dieser Zahlen in den Unternehmen straff organisierte Auswahlverfahren entwickelt wurden. Diese verlaufen in der Regel in zwei Schritten: In der ersten Runde der Auslese fallen die Entscheidungen besonders rasch. Mit geübtem Auge prüfen die Personalverantwortlichen die Bewerbermappen und sortieren diese in Kategorien: Kategorie A erhält die Einstufung „sehr interessant“, Kategorie B „gut“ und Kategorie C „sofort zurücksenden“. Aus dem Stapel Kategorie A werden ca. drei bis fünf Bewerber ausgewählt und zum Vorstellungsgespräch eingeladen. Die Bewerber aus Kategorie C („return to sender“) finden ihre Unterlagen nach kurzer Zeit im Briefkasten wieder. Für den ersten Durchgang der Beurteilung wenden Unternehmen im Schnitt nicht mehr als fünf bis zehn Minuten pro Mappe auf, einige Top-Unternehmen sogar nur einige Sekunden.

Was das alles bedeutet, liegt auf der Hand: Ihre Unterlagen müssen bereits auf den ersten Blick überzeugen, um auf den richtigen Stapel zu wandern. Oder anders ausgedrückt: Das Auge isst mit, es kommt auf Inhalt und Verpackung gleichermaßen an. Beschäftigen wir uns deshalb zunächst mit der „Hardware“ Ihrer Unterlagen, der äußeren Gestaltung und der Zusammenstellung – denn ein wichtiges Kriterium, auf das der erste Blick der Prüfer fällt, ist auch die Vollständigkeit Ihrer Bewerbungsmappe.

Sie können Ihre Bewerbungsunterlagen natürlich noch um weitere individuelle Bausteine erweitern und z. B. eine Seite mit einem „beruflichen Profil“ oder ein speziell entworfenes Deckblatt hinzufügen. Auch Arbeitsproben oder Nachweise über Weiterbildungen und Praktika sind denkbar – die oben genannten Bausteine sind allerdings ein „Muss“, wenn Ihre Mappe als vollständig gelten soll. Kommen wir nun zur Optik, dem äußeren Erscheinungsbild Ihrer Unterlagen.

Bewerbungsmappe

Was gehört alles in die Bewerbungsmappe? Und worauf kommt es bei den einzelnen Bestandteilen der Bewerbungsmappe an?

Hier die wichtigsten Tipps – zusammengefasst in einer Checkliste.

Die Bewerbungsmappe selbst

- Grundsätzlich gilt: Die äußere Gestaltung dient dazu, den Blick schnell auf die wesentlichen Inhalte zu lenken.
- Lebenslauf und Kopien wichtiger Zeugnisse werden eingeklebt. Das Anschreiben liegt – nicht eingeklebt – separat obenauf.
- Verwenden Sie hochwertiges Papier – auch für die Anlagen. Sauberkeit ist ein Muss: Schwarze Ränder bei Kopien, Tippfehler und Eselsohren vermeiden!

Das Anschreiben

- Layout: Nicht länger als eine bis anderthalb Seiten, wählen Sie mindestens Schriftgröße 10.
- Nennen Sie die Stellenanzeige, auf die Sie sich bewerben, in der Betreffzeile.
- Vergessen Sie nicht die persönliche Anrede des Ansprechpartners und die korrekte Schreibweise des Namens.
- Das Anschreiben sollte Auskunft über Ihre Gründe geben, warum Sie sich bewerben. Schneiden Sie Ihr Bewerberprofil auf die Anforderungen der Stelle zu und gestalten Sie Ihr Anschreiben immer individuell.

Der Lebenslauf

- Steht an erster Stelle nach dem Anschreiben.
- Umfasst ein bis zwei Seiten und wird tabellarisch abgefasst.
- Schreiben Sie kurz, präzise und informativ. Achten Sie auf Lückenlosigkeit, bleiben Sie immer ehrlich.
- Zeitangaben sind auf den Monat genau und einheitlich (Monat/Jahr).
- Zwischenüberschriften wie „Ausbildung“, „Praktische Tätigkeiten“ und „Berufserfahrung“ helfen bei der Gliederung.
- IT/DV- und Sprachkenntnisse sowie Hobbys werden hier aufgeführt – wenn sich Bezüge zur Stellenausschreibung herstellen lassen.
- Das Foto befindet sich meist auf der ersten Seite des Lebenslaufs (rechts oben). Kein Automatenfoto! Auf vier Kriterien wird besonders geachtet: Aussehen/Mimik, Kleidung, fotografische Qualität sowie Format.
- Der Lebenslauf ist ein Dokument und wird deshalb datiert (Ort/Datum) und unterschrieben. Schreiben Sie Ihren Vornamen ebenfalls aus.

Die Anlagen

- Anlagen (Zeugnisse etc.) werden so angeordnet, wie sie im Lebenslauf genannt werden. Wenn Sie im Lebenslauf mit dem Aktuellstem anfangen, liegt auch das aktuellste Zeugnis oben.
- Fügen Sie nur relevante Zeugnisse bei, die Ihren Lebenslauf untermauern. Nicht Quantität, sondern Qualität entscheidet.
- Vermeiden Sie doppelseitige Kopien und Klarsichtfolien.
- Ein Trennblatt „Anlagen“ sorgt bei vielen Zeugnissen für bessere Übersichtlichkeit – bei mehreren Anlagen ist eine Anlagenübersicht als Zwischenblatt sinnvoll.

Bewerbung: Deckblatt

Das Deckblatt für die Bewerbung ist ein freiwilliger Zusatz. Es werdet die Bewerbungsmappe optisch auf und hilft dem Personal, sich einen Überblick über die wichtigsten Daten des Bewerbers zu verschaffen.

Wichtig: Ein Deckblatt ist nur dann sinnvoll, wenn es neben dem Foto noch mehr zu bieten hat, zum Beispiel die Kontaktdaten des Bewerbers und den Betreff. Das Deckblatt ist, genau wie die „Dritte Seite“, ein freiwilliger Zusatz für Ihre Bewerbung.

Die Gestaltung des Deckblatts unterliegt keinen so strikten Vorgaben wie bei Anschreiben und Lebenslauf. Lassen Sie Ihrer Kreativität also freien Lauf, vermeiden Sie aber grelle Farben und überladen Sie das Deckblatt nicht mit überflüssigen Inhalten. Es sollte niemals kitschig oder unprofessionell wirken und vor allem zu der angestrebten Stelle passen. Wie viel Kreativität in diesem Zusammenhang sinnvoll ist, hängt von der jeweiligen Branche, der Stellenanzeige und ähnlichen Anhaltspunkten ab. Orientieren Sie sich zum Beispiel an der Homepage oder an Prospekten des Unternehmens. Insgesamt sollte das Deckblatt mit den weiteren Bestandteilen der Bewerbung und der Farbe der **Bewerbungsmappe** harmonisieren.

Wichtig: Das Deckblatt gehört immer hinter das Bewerbungsanschreiben und führt den Leser zu den zusätzlichen Informationen hin. Es ist also die erste Seite der Bewerbungsmappe. Das Anschreiben wird lose vor das Deckblatt gelegt und bleibt im Falle einer Ablehnung im Unternehmen, während die restlichen Bewerbungsunterlagen wieder an Sie zurück geschickt werden.

Lebenslauf

Der Lebenslauf als Bestandteil Ihrer Bewerbung: Alle biografischen Daten auf zwei Seiten. Eine echte Herausforderung. Folgen Sie deshalb dem Grundsatz „In der Kürze liegt die Würze“.

Der Lebenslauf oder CV ist das Kernstück Ihrer Bewerbung. Er sollte alle Fragen zu Ihren Qualifikationen, Erfahrungen und Kenntnissen beantworten und zudem individuell und persönlich sein. Insgesamt sollte der Lebenslauf nicht länger als zwei bis drei Seiten (bei einer umfangreichen Berufserfahrung) und tabellarisch geordnet sein.

Gliederungspunkte im Lebenslauf

- Überschrift: Name des Bewerbers oder das Wort „Lebenslauf“
- Bewerbungsfoto (im angloamerikanischen Raum unüblich)
- Persönlichen Daten (Name, Anschrift, Telefon, E-Mail-Adresse, Geburtsdatum und -ort)
- Ausbildung (Schule, Ausbildung und Studium)
- Berufserfahrung (Praktika und Jobs)
- Kenntnisse (Computerkenntnisse, Sprachen)
- Hobbys/Engagement
- ggf. eine Auflistung eigener Publikationen
- ggf. Auszeichnungen
- ggf. Referenzen
- Ort, Datum, Unterschrift (Onlinebewerbungen meist ohne Unterschrift)

Die einzelnen Punkte können auch umgestellt werden. So macht es für einen Bewerber mit relevanter Berufserfahrung Sinn, den Abschnitt „Berufserfahrung“ vor „Ausbildung“ zu stellen.

Aufbau des Lebenslaufs

Die traditionelle Methode ist es, die Daten chronologisch zu ordnen (mit den ältesten Daten angefangen). Bei der gegenchronologischen Gliederung fängt man mit den aktuellsten Daten an. So wird sicher gestellt, dass bereits bei einem flüchtigen Lesen des Lebenslaufs die wichtigsten oder aktuellen Ereignisse ins Auge springen. Diese Form wurde aus dem amerikanischen Personalmarkt übernommen und setzt sich zunehmend auch in Deutschland durch.

Bewerbungsfoto

Wie soll ein optimales Bewerbungsfoto aussehen? Hier die wichtigsten Tipps:

Ein Foto ist in Deutschland nach wie vor ein üblicher Bestandteil einer Bewerbung. Dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz (AGG) zufolge, sollten sich Arbeitgeber in ihrer Entscheidung jedoch nicht von einem Foto bzw. dem Alter einer Person beeinflussen lassen. Vielmehr soll allein das Können eines Bewerbers überzeugen. In der Realität ist jedoch der visuelle Eindruck wichtig und manchmal sogar entscheidend. Lassen Sie deshalb professionelle Aufnahmen erstellen.

Persönlichkeit zählt

Mit einem Foto helfen Sie dem Gegenüber, sich ein Bild von Ihnen zu machen. Entscheiden Sie sich für das Foto vor allem dann, wenn Sie sich selbst wohl damit fühlen und sich gut mit dem Abbild identifizieren können.

Ihre Persönlichkeit sollte auf dem Foto optimal zum Ausdruck kommen. Außerdem muss die Kleidung zur Branche passen. Um sicher zu gehen: Fragen Sie entfernte Bekannte und Studienkollegen nach der Wirkung. Komme ich auf dem Foto authentisch rüber? Passt das Bild zu einer Bewerbung bei der angestrebten Branche?

Bewerbungsfoto: Schwarz-Weiß oder Farbe?

Fotos sind heute oft fast künstlerische Portraits und keine Passbilder mehr. Modern ist immer noch ein Anschnitt, der einen Teil Ihres Kopfes abschneidet.

Nicht aus der Mode kommt die Schwarz-Weiß-Fotografie, die meist charmanter mit Ihrem Gesicht umgeht als Farbe. Ob Sie sich für Schwarz-Weiß oder Farbe entscheiden, ist letztlich Geschmackssache, beides ist möglich.

Vorsicht bei Bildbearbeitung

Digitale Aufnahmen unterscheiden sich in der Qualität heute kaum noch von Papier und sind in Ordnung, so lange Sie als Ungeübter die Bildbearbeitung einem Fotografen überlassen. Das ausgewählte Bild kleben Sie auf den Lebenslauf rechts oder auf ein separates Deckblatt.

Bewerbung: Dritte Seite

Die so genannte „Dritte Seite“ in der Bewerbung ist für Absolventen nur im Ausnahmefall sinnvoll.

Für den Personaler zählen vor allem das Anschreiben und der Lebenslauf. Deshalb gilt: Alles, was zu Person und Werdegang wichtig ist, gehört in den Lebenslauf oder ins Anschreiben, ansonsten kann es passieren, dass sie gar nicht gelesen werden. Nach dieser Sichtweise ist die Seite drei eine Gefahrenquelle: Entweder steht wirklich Wichtiges drin, das aber gar nicht beim Personaler ankommt, oder es stehen Details zur Persönlichkeit drin, die man besser verschwiegen hätte.

Manager-Zitate und Sinnsprüche? Lassen Sie lieber die Finger davon, es könnte peinlich werden. Denken Sie daran: Personal-Experten haben viele Bewerbungen auf dem Tisch und schätzen prägnante Bewerbungen ohne Redundanzen und Allgemeinplätze.

Dritte Seite bei technischen Qualifikationen

Wenn schon eine „Dritte Seite“, dann bitte mit einer guten Begründung: Bei technischen Qualifikationen und weitreichenden Kenntnissen, die im Lebenslauf nicht aussagekräftig genannt werden können, ist eine weitere Seite hilfreich, um das Profil zu konkretisieren. Auf dieser Seite führen Sie die relevanten Kenntnisse auf und bewerten sie darüber hinaus mit Noten oder/und einer Beschreibung der Intensität, mit der Sie in die jeweilige Technik involviert sind. Auch eine Beschreibung nach – z. B. dreistufigem – Niveau ist denkbar: Einsteiger, erfahren, Experte.

Dritte Seite für Projektbeschreibungen

Haben Sie bereits in mehreren Projekten gearbeitet, könnten Sie eine zusätzliche Seite einfügen. Hier nennen Sie zuerst das Projekt, dann ihre Rolle darin (z. B. Software Architekt), die eingesetzten Kenntnisse und den Zeitraum.

Überlegen Sie aber gerade als Absolvent, ob sie wirklich schon so viel Berufserfahrung oder technische Kenntnisse haben, die eine extra Seite nötig machen. Im Zweifelsfall verzichten Sie auf die „Dritte Seite“ und bringen die Angaben im Lebenslauf und im Anschreiben unter.

Dritte Seite: Checkliste

- Verzichteten Sie im Zweifelsfall lieber auf eine „Dritte Seite“
- Für eine „Dritte Seite“ spricht: Es gibt Qualifikationen und Kenntnisse, die für den Job wichtig sind, aber im Lebenslauf nicht ausreichend beschrieben werden können.
- Eine technische Ausrichtung erfordert häufig ein zusätzliches Qualifikationsprofil.
- Vernachlässigen Sie jedoch nie Ihren Lebenslauf. Dritte Seiten sind kein notwendiger Bestandteil einer Bewerbung, sondern nur eine Ergänzung.

Online-Bewerbung

Die Online-Bewerbung wird mittlerweile von vielen Unternehmen bevorzugt. Doch Vorsicht: Wenn Sie sich online bewerben, gelten besondere Regeln.

Bei größeren und internationalen Unternehmen existiert eine klare Tendenz zur Online-Bewerbung. Auch sind bestimmte Branchen online-affiner als andere: Die Finanzdienstleistungen etwa, IT, Medien oder die Beratungsbranche. Lesen Sie die Karriereseiten ganz genau durch, hier finden Sie oft Hinweise, ob ein Unternehmen die Online-Bewerbung oder eher die klassische, postalische Bewerbung bevorzugt.

Der Begriff „Online-Bewerbung“ deutet meist auf ein Formular hin, da andernfalls von E-Mail gesprochen wird. Dies gilt aber nicht immer. Bestehen Zweifel an dem richtigen Weg für Ihre Bewerbung, rufen Sie das Unternehmen an und klären Sie im persönlichen Gespräch, wie es Ihre Unterlagen am liebsten erhalten möchte.

Online Bewerbung: Bewerben per Online-Formular

Viele Unternehmen bevorzugen die Online-Bewerbung per Formular. Tipps für das erfolgreiche Ausfüllen:

Bevorzugte Bewerbungsform beachten

Bewerben Sie sich über ein Online-Formular, wenn das Unternehmen diese Möglichkeit offensichtlich bevorzugt. Erkennbar ist das an Formulierungen wie „Bewerben Sie sich jetzt online“ in einer Stellenausschreibung oder der Verlinkung

„Zur Online-Bewerbung“ im Internet. Präsentiert das Unternehmen prominent seine Anschrift, wählen Sie lieber den Weg per Post. Achten Sie auch darauf, ob das Online-Formular genau und professionell wirkt. Sehr oberflächliche Formulare sind oft nur als „Alibi“ auf einer Webseite vertreten und werden nicht genutzt. Schicken Sie dann Ihre Bewerbung per Post.

Daten parat halten

Sammeln Sie Textbausteine zu Ihrem Bewerbungsschreiben, den Lebenslaufstationen, ehrenamtlichen Tätigkeiten und außeruniversitärem Engagement in Word-Dokumenten. Diese Textbausteine können Sie per „Copy“ und „Paste“ an den passenden Stellen einfügen. Halten Sie zudem Unterlagen zum Hochladen (Upload) bereit. Laden Sie Anlagen in der Form hoch, wie es vom Unternehmen gewünscht wird (zumeist als PDF).

Wie bei einer Briefbewerbung vorgehen

Nutzen Sie die Möglichkeit zur persönlichen Ansprache in einem freien Textfeld. Formulieren Sie so, wie Sie auch einen Brief formulieren würden. Lesen Sie sich jede Seite vor dem Abschicken (und auch vor dem Wechsel auf eine nächste Seite) auf korrekte Rechtschreibung durch.

Sorgfältig und genau ausfüllen

Nehmen Sie sich Zeit. Ein Online-Formular ist nicht der Aufruf zur Bewerbung im Schnellverfahren, sondern überzeugt durch gut formulierte Argumente und ausgewählte Informationen über Ihre Person. Füllen Sie das Formular vollständig aus, lassen Sie nichts offen. Nicht ausgefüllte Felder können dazu führen, dass Ihre Bewerbung vorzeitig aus dem Rennen fliegt. Wenn Sie auch optionale Felder ausfüllen, zeigen Sie besonderes Engagement.

Auf Rückmeldungen gefasst sein

Drucken Sie das ausgefüllte Formular aus oder fertigen Sie Screenshots an. So wissen Sie auch bei einem Rückruf, was das Unternehmen gefragt und Sie ausgefüllt haben.

Wenn Sie trotz Eingangsbestätigung innerhalb von zwei Wochen nichts hören, haken Sie telefonisch nach.

Bewerben auf Jobmessen

Auf Jobmessen können Sie Ihre Bewerbung persönlich an Ihr Wunschunternehmen überreichen. Was Sie bei Ihrer Bewerbung auf einer Jobmesse beachten sollten.

Bewerben auf Jobmessen: Vorbereitung ist das A und O

Studierende sollten mit gut vorbereiteten Unterlagen zu einer Jobmesse fahren. Die Wahl besteht zwischen vollständigen Bewerbungsunterlagen, wie bei einer herkömmlichen schriftlichen Bewerbung - hier aber ohne Briefumschlag - oder Alternativen. Diese können Kurzbewerbungen sein, z.B. in Form von Flyern. Auf jeden Fall sollten Sie eigene Visitenkarten bereithalten. Vorab können Sie bei den potenziellen Arbeitgebern erfragen, welche Art der Bewerbung sie auf Messen bevorzugen. Daran sollten Sie sich unbedingt halten.

Zur Vorbereitung gehört auch die gezielte Auswahl der zu besuchenden Messe. Informieren Sie sich umfassend über die Messe, die dort vertretenen Unternehmen, das Programm und den Zeitplan. Gegebenfalls müssen Sie Anfahrt und Unterkunft organisieren.

Die geeignete Garderobe ist neben den Bewerbungsunterlagen wichtiges Mittel für das Selbstmarketing. Für das persönliche Gespräch mit den Unternehmen sind konkrete Informationen über das Unternehmen und die Recherche der Ansprechpartner sowie ein durchdachter Fragenkatalog unerlässlich.

Während der Messe

Auf der Messe sollten Sie aktiv auf die Ansprechpartner zugehen und sich selbstbewusst präsentieren. Kommunizieren Sie freundlich und aufmerksam, greifen Sie auf Ihre vorbereiteten Fragen zurück. Zeigen Sie, dass Sie sich bereits mit dem Unternehmen auseinandergesetzt haben. Merken Sie sich Namen und Kontakte für später. Nutzen Sie auch das Rahmenprogramm, um mehr über Karriereperspektiven zu erfahren. Haben Sie die Recruiting-Messe erfolgreich hinter sich gebracht, geht es an die Nachbereitung. Versenden Sie, sofern besprochen, Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen. Nach einiger Zeit können Sie auch telefonisch nachhaken und sich in Erinnerung bringen. Betreiben Sie aktives Networking für Ihre Karriere!

Gehaltsgespräch

Irgendwann ist immer das erste Mal: Die Gehaltsverhandlung wird von Einsteigern gefürchtet. Den eigenen Marktwert zu bestimmen ist schwierig. Diese Checkliste hilft, im Gehaltsgespräch souveräner aufzutreten.

Die wichtigsten Tipps

- Überblick: wichtige Kennzahlen (Gehaltsstruktur, Anteil variabler Gehaltsanteile etc.) aus Unternehmen und Branche vorab zusammenstellen.
- Sachlich, nicht zu „fordernd“ auftreten – Zahlen und Argumente sprechen lassen.
- Dialog: niemals den Eindruck von Parallelverhandlungen mit anderen Arbeitgebern erwecken. Die kommenden Aufgaben und Projekte im Unternehmen zum Maßstab machen.
- Gehaltsentwicklung: Wenn es (zu) große Unterschiede bei der Bewertung gibt: Gemeinsam mit dem Arbeitgeber einen „Plan zur Gehaltsentwicklung“ aufstellen.
- Bandbreite: bei Gehaltsgesprächen möglichst immer eine Bandbreite des Gehalts angeben, das man gerne verdienen möchte, sodass ein Verhandlungsspielraum für beide Seiten bleibt (Gehaltskorridor).
- Flexibilität: Ein guter Kandidat begrüßt variable Einkommensanteile grundsätzlich, da er damit sein Einkommen vergrößern kann. Im entgegengesetzten Fall signalisiert er möglicherweise „Ich bin nicht bereit, mich besonders anzustrengen.“
- Information: vorher wichtige Zahlen und Daten über die eigenen Beiträge zum Unternehmenserfolg (z.B. Vertriebsserfolge, Kosteneinsparungen, Projektabschlüsse) zusammenstellen.

Do's

- Zeitpunkt: Ein günstiger Zeitpunkt kann z.B. der Abschluss eines neuen Großauftrags sein oder wenn man einen größeren Verantwortungsbereich erhält.
- Recherchieren Sie vorab den eigenen „Marktwert“.
- Halten Sie Argumente bereit, warum Sie so viel „wert“ sind.
- Bieten Sie immer einen Verhandlungsspielraum an.
- Beginnen Sie bei etwa zehn Prozent über dem, was für die Position realistisch ist.
- Überlegen Sie vorher, welche Zusatzleistungen interessant sein könnten.
- Bringen Sie das stärkste Argument erst gegen Ende der Verhandlung.

Dont's

- Tragen Sie nicht zu dick auf mit ihren Leistungen.
- Erpressungsversuche sind absolut tabu.
- Streiten Sie niemals kleinkrämerisch um die letzten 50 Euro.
- Fragen Sie besser nach Perspektiven und Entwicklungsmöglichkeiten.
- Vermeiden Sie Mitleids- oder Bedürftigkeitsargumente.

Wichtige Adressen

Berufsständische Vereinigungen und Interessenverbände

Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsverband

„Otto von Guericke“ e.V. (AiF)

Bayenthalgürtel 23

50968 Köln

Telefon: 0221/37680-0

www.aif.de

Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF)

Geschäftsstelle im Energie- und Umweltzentrum

31832 Springe-Eldagsen

Telefon: 05044/975-75

www.agoef.de

Berufsverband Agrar, Ernährung, Umwelt e.V. (VDL)

Claire-Waldoff-Straße 7

10117 Berlin

Telefon: 030/31904-585

www.vdl.de

Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK)

Mies-van-der-Rohe-Str. 17

52074 Aachen

Telefon: 0241/80-25909

www.bwk-bund.de

Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V. (BDB)

Willdenowstraße 6

12203 Berlin

Telefon: 030/8418970

www.baumeister-online.de

Bundesingenieurkammer (BingK)

Joachimsthaler Str. 12

10719 Berlin

Telefon: 030/2589-8820

www.bingk.de

Bundesverband Deutscher Unternehmensberater e.V. (BDU)

Joseph-Schumpeter-Allee 29

53113 Bonn

Telefon: 0228/91610

www.bdu.de

Bundesverband Digitale Wirtschaft e.V. (BVDW)

Berliner Allee 57

40212 Düsseldorf

Telefon: 0211/600456-0

www.bvdw.org

Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V. (BME)

Bolongarostraße 82

65929 Frankfurt am Main

Telefon: 069/308938-0

www.bme.de

Bundesvereinigung der Prüflingenieur für Bautechnik e.V. (VPI)

Kurfürstenstraße 129

10785 Berlin

Telefon: 030/31989 14-0

www.bvpi.de

Bundesvereinigung der Straßenbau- und Verkehringenieure e.V. (BSVI)

Oberanger 32

80331 München

Telefon: 089/237 08 394

www.bsvi.de

Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE (DGBMT)

Stresemannallee 15

60596 Frankfurt am Main

Telefon: 069/6308-0

www.vde.com

Deutsche Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik e.V. (DGO)

Itterpark 4

40724 Hilden

Telefon: 02103/2556 40/50

www.dgo-online.de

Deut. Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt Lilienthal-Oberth e.V. (DGLR)

Godesberger Allee 70

53175 Bonn

Telefon: 0228/30805-0

www.dglr.de

Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V. (DGM)

Wallstr. 58/59

10179 Berlin

Telefon: 069/75306-750

www.dgm.de

Deutsche Gesellschaft für Wehrtechnik e.V. (DWT)

Hochstadenring 50

53119 Bonn

Telefon: 0228/41098-0

www.dwt-sgw.de

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V. (DPG)

Hauptstraße 5

53604 Bad Honnef

Telefon: 02224/9232-0

www.dpg-physik.de

Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e.V. (DGMK)

Überseering 40

22297 Hamburg

Telefon: 040/639004-0

www.dgmk.de

Deutscher Führungskräfteverband (ULA)

Kaiserdamm 31

14057 Berlin

Telefon: 030/306963-0

www.ula.de

Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein e.V. (DKV)

Striehlstraße 11
30159 Hannover
Telefon: 0511/8970814
www.dkv.org

Deutscher Verband für Materialforschung und -prüfung e.V. (DVM)

Gutshaus Steglitz, Schloßstraße 48
12205 Berlin
Telefon: 030/8113066
www.dvm-berlin.de

Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. (DVS)

Aachener Straße 172
40223 Düsseldorf
Telefon: 0211/1591-0
www.die-verbindungs-spezialisten.de

Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine (DVT)

Steinplatz 1
10623 Berlin
Telefon: 0211/6214305
www.dvt-net.de

Verband – Die Führungskräfte (dFK) e.V.

Alfredstr. 77-79
45130 Essen
Telefon: 0201/95971-0
www.die-fuehrungskraefte.de

Gesellschaft des Bauwesens e.V. (GdB)

Düsseldorfer Straße 40
65760 Eschborn
Telefon: 06196/43143

Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V. (DECHEMA)

Thodor-Heuss-Allee 25
60486 Frankfurt am Main
Telefon: 069/7564-0
www.dechema.de

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

Ahrstraße 45
53175 Bonn
Telefon: 0228/302145
www.gi.de

Der deutsche Fachverband für Technische Kommunikation und Informationsentwicklung (tekom)

Rotebühlstraße 64
70178 Stuttgart
Telefon: 0711/65704-0
www.tekom.de

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE)

c/o Dr. Axel Richter
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main
Telefon: 069/6308-0
www.ieee.de

Kerntechnische Gesellschaft e.V. (KTG)

Robert-Koch-Platz 4
10115 Berlin
Telefon: 030/498555-50
www.ktg.org

Plastics Europe Deutschland e.V.

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
Telefon: 069/2556-1303
www.plasticseurope.de

REFA Bundesverband e.V.

Wittichstraße 2
64295 Darmstadt
Telefon: 06151/8801-0
www.refa.de

Union Beratender Ingenieure e.V. (U.B.I.D.) und Bundesverband freiberuflicher Ingenieure (BFI)

Edelsbergstraße 8
80686 München
Telefon: 089/570070
www.ubi-d.de

Verband angestellter Akademiker und leitender Angestellter der Chemischen Industrie e.V. (VAA)

Mohrenstraße 11-17
50670 Köln
Telefon: 0221/160010
www.vaa.de

Verband Beratender Ingenieure e.V. (VBI)

Budapester Straße 31
10787 Berlin
Telefon: 030/26062-0
www.vbi.de

Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE)

Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main
Telefon: 069/6308-0
www.vde.de

Ingenieure für Kommunikation e.V. (IfKom)

Castroperstr. 157
44357 Dortmund
Telefon: 0231/93 69 93 32
www.ifkom.de

Verband Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine e.V. (DAI)

c/o KEC
Salzufer 8
10587 Berlin
Telefon: 030/21473174
www.dai.org

Kontaktübersichten

Zur Erleichterung einer Kontaktaufnahme sind die Inserenten hier alphabetisch gelistet.



Steigen Sie ein beim globalen Top-Player in Beratung, Planung und Projektmanagement für Infrastruktur, Wasser, Umwelt und Immobilien.

Arcadis.
Improving quality of life.

arcad.is/karriere

Bitte beachten Sie auch die Seite 213



ArcelorMittal

transforming**
tomorrow

www.arcelormittal.com

Bitte beachten Sie auch die Seite 105



ARNOLD UMFORMTECHNIK GmbH & Co. KG

Carl-Arnold-Straße 25 · 74670 Forchtenberg-Ernsbach
personal@arnold-fastening.com
www.arnold-fastening.com

Bitte beachten Sie auch die Seiten 6, 7



AVISTA OIL Deutschland GmbH
Bahnhofstr. 82
31311 Uetze
Tel.: 05177 85 123



www.avista-oil.com

Bitte beachten Sie auch die Seite 191

Bitte beachten Sie auch die Seiten 21, 130



BASF Polyurethanes GmbH
am Standort Lemförde

Discover the power of
connected minds:
www.basf.com/karriere

BASF
We create chemistry

Bitte beachten Sie auch die Umschlagseite 2




Bundeswehr

FOLGE DEINER BERUFUNG.

Jetzt informieren:
bundeswehrkarriere.de oder
0800 9800880 (kostenlos)

Bitte beachten Sie auch die Seite 49



© A. Doyen

**Ideas that
Shape Tomorrow**

Erfahren Sie mehr
<http://www.constellium.com/praktikum-singen>

 **Constellium**

Bitte beachten Sie auch die Seite 147



BMZ
THE INNOVATION GROUP

BMZ GmbH
Am Sportplatz 28
63791 Karlstein am Main

Frau Bianca Seidel
Telefon: 061 88 -99 56 - 0
bewerbung@bmz-group.com
www.bmz-group.com

Bitte beachten Sie auch die Seite 29



CEMEX
Building a better future

CEMEX Deutschland AG
Human Resources

Ganna Gardner

Frankfurter Chaussee
15562 Rüdersdorf

Tel.: 033638 54 1737
E-Mail: ganna.gardner@cemex.de
www.cemex.de



Bitte beachten Sie auch die Seiten 126, 127



EGGER
MEHR AUS HOLZ.

Wir sind EGGER, ein weltweit erfolgreicher Produzent und Anbieter von Holzwerkstoffen. Unsere Geschäftsfelder umfassen **Möbel & Innenausbau, Holzbau** und **Fußböden**. Die Arbeitssplatte in der Küche, die vielseitige OSB Platte im Mehrfamilienhaus oder der rutschfeste Laminatboden im Kinderzimmer – an unseren **18 Standorten weltweit** machen wir täglich mehr aus Holz.

Ihr Ansprechpartner
Marko Kieschnik, T 02961 770 22149

» weitere Informationen unter:
www.egger.com/jobs

Bitte beachten Sie auch die Seiten 38, 39

FERRERO

LEARN. ACT. GROW.

Informationen finden Sie auf unser
Homepage

www.ferrero.de/karriere-de



Bitte beachten Sie auch die Seiten 56, 57

Gezielt durchstarten mit GEA

Alle offenen Stellen sowie weitere
Informationen zum Bewerbungsprozess
sind auf unserer Website unter
gea.com/careers verfügbar



gea.com

Bitte beachten Sie auch die Seite 221



GOLDBECK

**Über 350 offene Stellen beim Top-Arbeitgeber
der Baubranche.**

In über 30 Fachbereichen an europaweit 43 Standorten
haben Sie einzigartige Entwicklungsmöglichkeiten.

www.goldbeck.de/karriere



Bitte beachten Sie auch die Seiten 12, 13

Heraeus

Branche: Technologiekonzern

**Geschäftsfelder/
Arbeitsgebiete:** Umwelt, Energie, Elektronik,
Gesundheit, Mobilität
und industrielle Anwendungen

Gesamtumsatz: 21,8 Mrd. Euro

Mitarbeiter: rund 13.000 in 40 Ländern

Heraeusstraße 12 - 14

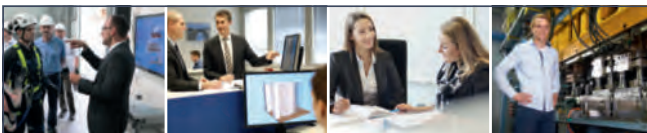
63450 Hanau

Telefon: +49 (0) 6181 35-0

E-Mail: recruiting@heraeus.com

Internet: www.heraeus.de

Bitte beachten Sie auch die Seite 209



Layher ist der führende Hersteller von Gerüstsystemen. Wir sind weltweit mit über 1.700 Mitarbeitern und Vertriebstöchtern in rund 40 Ländern präsent. Die Marke Layher bedeutet für unsere Kunden aus Industrie und Bauwirtschaft seit Jahrzehnten innovative Produkte, anwendungsorientierte Technik und Qualität „Made in Germany“. Der Sitz der Firmenzentrale mit Entwicklung, Produktion und Verwaltung ist in Güglingen-Eibensbach. Unsere Strukturen sind schlank und flexibel. Die Entscheidungswege sind kurz und Eigenverantwortung ist nicht nur gewünscht, sondern gefordert.

Wilhelm Layher GmbH & Co KG
Ochsenbacher Straße 56
74363 Güglingen-Eibensbach

karriere.layher.com

Layher 

Mehr möglich. Das Gerüst System.

Bitte beachten Sie auch die Seite 17



MEYER WERFT
PAPENBURG 1795

MEYER WERFT GmbH & Co.KG

Industriegebiet Süd

26871 Papenburg

Tel: 04961 814224

Fax: 04961 814292

www.meyerwerft.de



PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG
 HR Marketing & Recruiting Services
 Flachmarktstraße 8, 32825 Blomberg
 Tel.: +49 (0)5235 343999
 career@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.de/career

Bitte beachten Sie auch die Seiten 162, 163



Sanofi-Aventis Deutschland GmbH
 Human Resources Recruitment Services
 Industriepark Höchst, Gebäude K703
 65926 Frankfurt am Main

Recruitment Center: 069-305-21288

www.sanofi.de/karriere

Bitte beachten Sie auch die Seiten 154, 155



Schluchsewerk AG

Der erste Karriereschritt:

Ausführliche Informationen erhalten Sie entweder bei unserer Ansprechpartnerin Eda Sivga unter der

Telefonnummer **07763-9278-80117**

oder unter

www.schluchsewerk.de

im Bereich Jobs & Karriere.

Bitte beachten Sie auch die Seiten 30, 31



Setzen Sie Zeichen.
 Für ein besseres Leben.



Wir möchten mit Ihnen in Kontakt bleiben!

Und wir freuen uns, Sie bald als Mitglied in unseren offiziellen Karrierenetzwerken zu begrüßen.



Suchen Sie eine neue Herausforderung?

Offene Stellen unter: www.roche.com/de/careers/germany

Bitte beachten Sie auch die Seiten 170, 171



we make processes work

Schenck Process Europe GmbH
 Pallaswiesenstr. 100
 64293 Darmstadt
 T +49 61 51-15 31 10 24
www.schenckprocess.de

Bitte beachten Sie auch die Seiten 62, 63

Spiel ganz oben mit!



www.still.de/karriere

first in intralogistics

STILL

Bitte beachten Sie auch die Seiten 134, 135, Umschlagseite 4

STRABAG

TEAMS WORK.

STRABAG Property and Facility Services GmbH
Europa-Allee 50
60327 Frankfurt
www.strabag-pfs.de

Bitte beachten Sie auch die Seiten 50, 51

tesa SE

Hugo-Kirchberg-Straße 1
22848 Norderstedt

Ansprechpartner: Iliana Barklage
E-Mail: Iliana.Barklage@tesa.com
Telefon: 040 888997010
Karriereseite: <http://www.tesa.de/company/karriere>
Standorte: Hamburg/Offenburg/
weltweit



Bitte beachten Sie auch die Seite 19

TIMKEN

Timken GmbH
Human Resources Management
Bettina Unger
Reisholzer Werftstraße 38-40
40589 Düsseldorf
Tel. +49(0)211-91746-0

www.timken.com/de-de/careers

Stronger. By Design.

Bitte beachten Sie auch die Seite 15



WINDMÖLLER & HÖLSCHER

Postfach 1660 | 49516 Lengerich
Telefon: +49 5481 14-3559 | Fax: +49 5481 14-3545
johannes.buening@wuh-group.com | www.wuh-group.com

Bitte beachten Sie auch die Seite 3

ZÜBLIN

TEAMS WORK.

Ed. Züblin AG
Albstadtweg 3
70567 Stuttgart
Tel. +49 711 7883-0
karriere@zueblin.de
www.zueblin.de

STRABAG

TEAMS WORK.

STRABAG AG
Siegburger Str. 241
50679 Köln
Tel. +49 221 824-0
karriere@strabag.com
www.strabag.de

Bitte beachten Sie auch die Seiten 210, 211

DGM



IM FOKUS

Jahresmagazin
Materialographie
Metallographie

Ingenieur
wissenschaften
2018

ISSN 1618-8357

Herausgegeben vom Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen



Anfragen zur kostenfreien Übersendung von Belegexemplaren oder zwecks redaktioneller Mitarbeit richten Sie bitte an

- **Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen (IWV)**
Finkenstraße 10 • D-68623 Lampertheim
www.institut-wv.de
- **Sascha Bückermann**
Telefon 06206 939-442 • sascha.bueckermann@alphapublic.de

ARD/ZDF FÖRDERPREIS

FRAUEN + MEDIENTECHNOLOGIE

MEINE IDEE SCHREIBT ZUKUNFT.

Die ARD.ZDF medienakademie verleiht Frauen den Förderpreis für innovative Abschlussarbeiten aus dem Bereich der Medientechnologie.

ARD-ZDF-FOERDERPREIS.DE

BEWERBUNGEN IMMER

von November bis Februar



ARD®



Du bist spielentscheidend als Ingenieur (m/w)

im Bereich:

- Maschinenbau
- Elektro- & Informationstechnik
- Mechatronik

Werde Teil unseres Teams!



Warum wir zu den führenden Anbietern maßgefertigter innerbetrieblicher Logistiklösungen rund um Gabelstapler, Lagertechnik, Software, Dienstleistungen und Service gehören? Weil wir eine super Mannschaft haben! Weil bei uns jede Position mit den richtigen Mitarbeitern besetzt ist, wir uns gegenseitig helfen und durch das perfekte Zusammenspiel perfekte Lösungen entstehen. Nimm auch Du in einem hervorragend aufgestellten Unternehmen eine ganz besondere Position ein, bei der Du Dich neuen Herausforderungen eigenverantwortlich stellst und sich Dein Einsatz auszahlt.

Spiel ganz oben mit: www.still.de/karriere



first in intralogistics

STILL