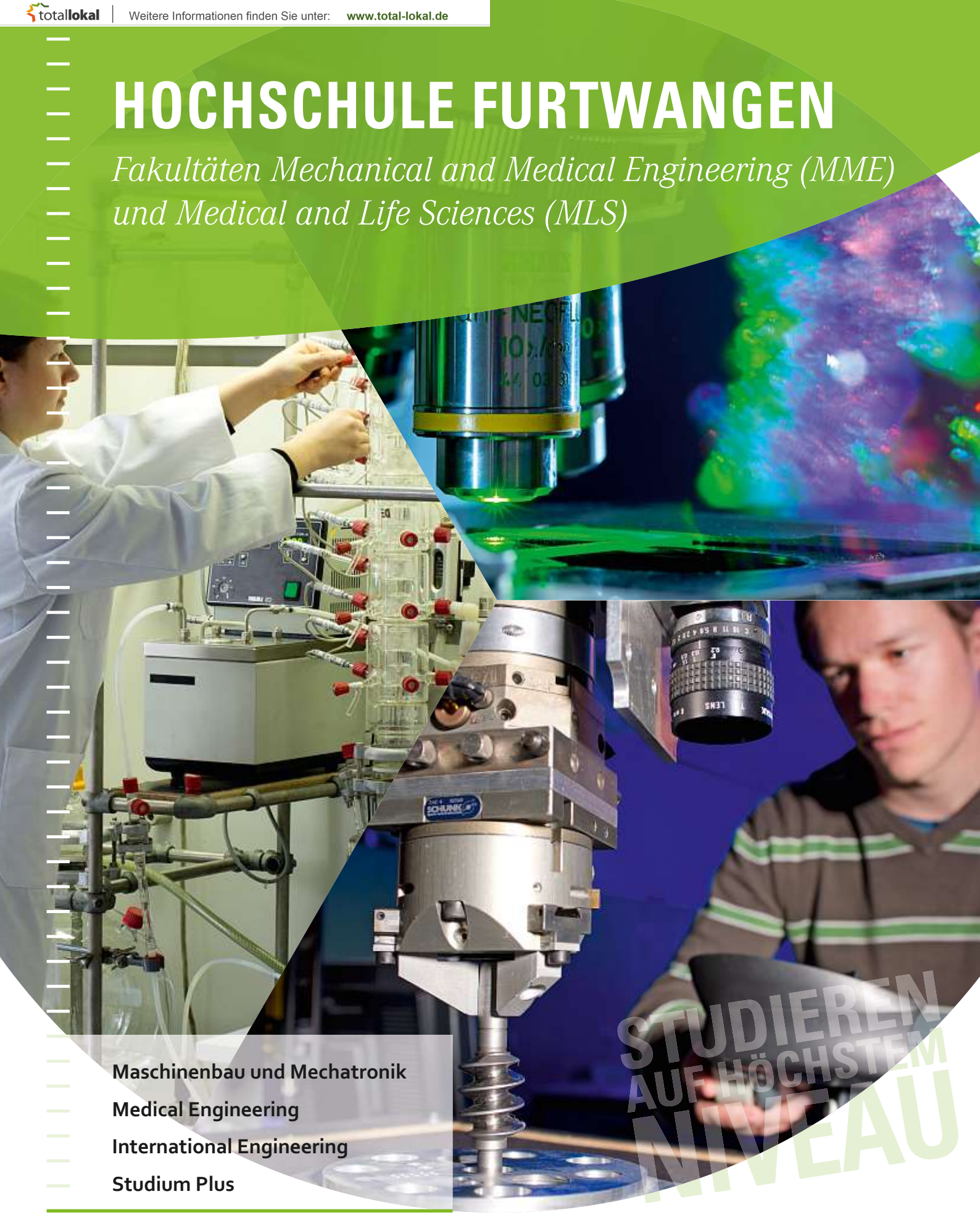
HOCHSCHULE FURTWANGEN

Fakultäten Mechanical and Medical Engineering (MME) und Medical and Life Sciences (MLS)



Maschinenbau und Mechatronik

Medical Engineering

International Engineering

Studium Plus

Biomedical Engineering

Bio- und Prozesstechnologie

Molekulare und Technische Medizin

Physikalisch-Technische Medizin

HOCHSCHULE FURTWANGEN UNIVERSITY | HFU

JUNKER
partner for precision

Schleifen ist unsere Welt

Schreiben Sie Technologiegeschichte bei JUNKER

Seit 50 Jahren ist JUNKER Innovationsführer der Schleiftechnologie.

Heute setzen sich fast 1.200 Mitarbeiter weltweit für die besten Schleiflösungen ein. Von der Kurbelwelle bis zum Gewindebohrer reicht das Einsatzgebiet der JUNKER Schleifmaschinen.

Machen Sie Schleifen auch zu Ihrer Welt.

Wir bieten den direkten Einstieg nach Ihrem Studium, Praktika oder Bachelor / Master Thesen in folgenden Bereichen:

- Maschinenbau
- Elektrotechnik / Automatisierungstechnik
- Informatik / Informationstechnik
- Mechatronik

Mehr Infos finden Sie auf unserer Website unter Karriere.
Überzeugen Sie uns mit Ihren Bewerbungsunterlagen. **Wir freuen uns auf Sie!**

50 JAHRE SEIT 1962 IHR PARTNER FÜR PRÄZISION

Erwin Junker Maschinenfabrik GmbH
Personalabteilung
Junkerstraße 2
77787 Nordrach

Tel. +49 (0)7838 84-460
Fax +49 (0)7838 84-155
E-Mail personal@junker.de

www.junker-group.de

INHALT

Grußwort des Rektors 2
Grußwort des Oberbürgermeisters 3
Grußwort der Ministerin 4
Grußwort der Dekane 5
Professorinnen und Professoren 7
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 11
Internationalisierung des Studiums 14
Maschinenbau und Mechatronik 17
Duales Studium – „StudiumPlus“ 20
Medical Engineering 23
Bio- und Prozesstechnologie 26
Biomedical Engineering 28
Molekulare und Technische Medizin 30
International Engineering 32
Physikalisch-Technische Medizin 34
Laborausstattung MLS 36
Laborausstattung MME 39
Was können wir für Sie tun? 43
Von Menschen und Mikroben … 46
Entwicklung eines marktreifen Schnelltests zur Bestimmung der Konzentration fluorierter Tenside in Beizen und Chrombädern von Kunststoffgalvaniken 48
Bioprozesstechnik für die nachhaltige Produktion der Zukunft – Integrierte Bioraffinerie Schwarzwald 50
„Traue keiner Statistik, die …“ 52
Ersatzmethoden für Tierversuche – Arbeitsgruppe Molekulare Zellbiologie 54
Forschung mit Licht: Entgiftung von Wasser und Luft mit UV-Licht und Anwendungen neuer Strahlertechnologien 56
Die Erde als dynamische, bio-verfahrenstechnische Prozessanlage – Betrachtungen am Beispiel des Kohlenstoffzyklus 58
Technik Initiative NwT 60
Das Forschungsprojekt STAFF untersucht Karriereverläufe in der Industrieforschung 62
Projekt E-Mobility – Untersuchungen zu den Antriebskomponenten und der Rahmenkonstruktion in Elektrofahrrädern 65
Zentrum für Angewandte Simulation (ZAS) 66
Wissens- und modellbasierte Therapiesteuerung in der Medizin – von der komplexen Beatmungseinstellung zur individuellen Therapieführung 68
HFU-Navigationslabor für Computer-unterstütztes Operieren 69
Arbeitskreis „Schleiftechnologie“ am Kompetenzzentrum für Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung (KSF) 70
Kompetenzzentrum für Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung (KSF) 71
Promotionen am Kompetenzzentrum für Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung (KSF) 72

IMPRESSUM

PUBLIKATIONEN INTERNET KARTOGRAFIE MOBILE WEB

mediaprint infoverlag

Herausgegeben vom mediaprint infoverlag in Zusammenarbeit mit der

Hochschule Furtwangen
Campus Villingen-Schwenningen
Fakultäten MME/MLS

Jakob-Kienzle-Str. 17
78054 Villingen-Schwenningen

Telefon +49 (0) 7720 307-4400/4403 MME/MLS
Telefax +49 (0) 7720 307-4207/4725 MME/MLS

Druck: Wicher Druck, Otto-Dix-Str. 1, 07548 Gera

Titel, Umschlaggestaltung sowie Art und Anordnung des Inhalts sind zugunsten des jeweiligen Inhabers dieser Rechte urheberrechtlich geschützt. Nachdruck und Übersetzungen in Print und Online sind – auch auszugsweise – nicht gestattet.

Bildquellen: Seite 3: Stadt Villingen-Schwenningen/Archiv; Seite 59: Sebastian Kaulitzki - Fotolia; Seite 69: J. Kozak und M. Helbig
restliche Bilder: Hochschule Furtwangen

mediaprint infoverlag gmbh
Lechstraße 2 • D-86415 Mering
Tel. +49 (0) 8233 384-0
Fax +49 (0) 8233 384-103
info@mediaprint.info
www.mediaprint.info
www.total-lokal.de

78120489/2. Auflage / 2013

GRUSSWORT DES REKTORS

Liebe Studierende und Alumni,

liebe interessierte Gäste der Fakultäten Mechanical & Medical Engineering und Medical & Life Sciences,

historisch gewachsen haben sich die Fachbereiche „Mechanical & Medical Engineering“ und „Medical & Life Sciences“ zu zwei eigenständigen, prosperierenden Fakultäten der Hochschule Furtwangen entwickelt mit heute zusammen über 1400 Studierenden. Mehr als 20 Prozent der insgesamt nahezu 6000 Studierenden der HFU sind hier eingeschrieben. Wir blicken mit Stolz auf eine echte „Success Story“, die der HFU am Campus Villingen-Schwenningen nicht nur eine bedeutende fachliche Erweiterung, sondern auch eine enge Kooperation mit der Wirtschaft eingebracht hat. Was 1988 auf dem Areal der Uhrenfabrik Kienzle begann, ist heute regional, deutschlandweit und international eine angesehene Adresse für die akademische Ausbildung in den Bereichen Maschinenbau/Mechatroniker, Medizintechnik und Medical and Life Sciences. Unser Hochschulstandort hat sich in Forschung und Lehre einen exzellenten Ruf erworben. Die Studierenden profitieren hier von idealen Strukturen: hochmoderne Labore und Seminarräume, profilierte Lehrkräfte sowie hervorragenden Beziehungen zur Industrie. Absolventen unserer Studiengänge genießen ein hohes Ansehen wegen ihrer breiten Fachkompetenz und der besonderen interdisziplinären und internationalen Ausrichtung der Studienangebote.

Die Fakultät „Mechanical & Medical Engineering“ der Hochschule Furtwangen bietet mit drei Bachelor-Studiengängen, dem StudiumPlus und zwei Master-Studiengängen ein bundesweit einmaliges integriertes Spektrum an ingenieurwissenschaftlichen und medizintechnischen Disziplinen. Die Studienangebote entsprechen jeder Anforderung nach einer modernen und innovativen Hochschulausbildung. Die Fakultät „Medical & Life Sciences“ bietet zwei zukunftsorientierte Bachelor-Studiengänge und ebenfalls zwei Masterstudiengänge, die einem in den letzten Jahren grundlegenden Wandel in den Bereichen Molekulare und Technische Medizin und in der anwendungsorientierten Biotechnologie Rechnung tragen. Durch zahlreiche Kooperationen mit der Industrie und internationalen Partnerhochschulen sind die Fakultäten und die angegliederten ingenieurwissenschaftlichen und medizintechnischen Kompetenzzentren ein verlässlicher Partner auf dem Gebiet der Forschung.

Ich lade Sie ein, sich anhand der vorliegenden Broschüre ein Bild von dem breit gefächerten Leistungsangebot unserer Fakultäten zu machen. Wir würden uns freuen, Sie hier am Campus Villingen–Schwenningen – sei es als Student oder Forschungspartner – begrüßen zu können.

Prof. Dr. Rolf Schofer
Rektor der Hochschule Furtwangen

GRUSSWORT DES OBERBÜRGERMEISTERS

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Studierende und Studieninteressierte,

Hochschulen leben durch Veränderungen. Das gilt sowohl für den Bereich der Forschung als auch für die Lehre, weil sich Berufsbilder ändern, neue Tätigkeitsfelder entstehen und wissenschaftliche Entdeckungen dies erforderlich machen.

Die zwei neuen Fakultäten „Medical and Life Sciences" sowie „Mechanical and Medical Engineering" stehen im Sinne des Leitbildes der Hochschule Furtwangen für eine umfassende Bildung und zukunftsorientierte Forschung. Denn die Inhalte beider Fakultäten werden in den nächsten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnen. Schlüsseltechnologien wie bildgebende Verfahren, computergestützte Kommunikationstechniken und minimalintensive Techniken in der Chirurgie bieten innovative Arbeitsfelder. Auch die medizinischen Lebenswissenschaften spielen in einer Gesellschaft, in der die Lebenserwartung kontinuierlich steigt und die großen Wert auf die Aktivität des täglichen Lebens legt, eine wichtige Rolle.

Von den neuen Strukturen profitieren nicht nur die Studierenden durch ein noch breiteres und praxisnahes Ausbildungsangebot, das neben dem fachlichen Wissen auch interkulturelle und soziale Kompetenzen vermittelt, sondern auch Wirtschaftsunternehmen und die Medizin – nicht zuletzt durch die enge Verzahnung und die zahlreichen Kooperationen mit dieser Hochschule.

Auf diesem zukunftsträchtigen Weg wünsche ich der Hochschule Furtwangen und ihrem Studierenden-„Club" in jeder Hinsicht Erfolg am Bildungsstandort Villingen-Schwenningen.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Rupert Kubon
Oberbürgermeister der Stadt Villingen-Schwenningen

GRUSSWORT DER MINISTERIN

Die Visionen von Ingenieuren prägen und bereichern unser Leben. Ingenieure sind die Schöpfer der modernen Welt – und gefragt wie nie zuvor. Nahezu jedes zweite Unternehmen in Deutschland sucht Ingenieure. Gute Berufsaussichten haben also alle, die ein Ingenieurstudium beginnen möchten. Wer von Technik fasziniert ist, wer unser Leben aktiv mitgestalten will, sich Neues ausdenken oder Bestehendes verbessern möchte, für den ist ein Ingenieurberuf genau das Richtige. Dies gilt selbstverständlich sowohl für männliche als auch für weibliche Interessierte, schließlich sind technische Berufe längst keine Männerdomäne mehr!

Sie möchten einen Beruf mit hervorragenden Jobaussichten? Sie mögen die Naturwissenschaften und haben ein Faible für Technik und Gesundheit? Sie arbeiten gerne kreativ und im Team? Internationalität und Unabhängigkeit reizen Sie? Dann sind Sie hier an den Fakultäten Mechanical and Medical Engineering sowie Medical and Life Sciences der Hochschule Furtwangen genau richtig!

Hervorgegangen Anfang 2013 aus der Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik am Campus Villingen-Schwenningen der Hochschule Furtwangen, bieten die neuen Fakultäten fünf Studiengänge mit dem Abschluss Bachelor of Science, eine Duale Ausbildung (StudiumPlus) und zwei Master-Studiengänge an, zwei weitere Master-Studiengänge starten zum Wintersemester 2013/14. Mit aktuell beinahe 1500 Studierenden sind in den Fakultäten zusammen weit über 1/4 der insgesamt rund 5600 HFU-Studierenden eingeschrieben. Derzeit stehen 38 Professoreninnen und Professoren und ca. 65 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Dienst von Forschung und Lehre.

Nachhaltigkeit, Mobilität und Gesundheit sind Leitmotive der beiden Fakultäten. Die modernen, zukunftsweisenden Studiengänge, aber auch die gesamte Breite des Ausbildungsangebots machen diese Fakultäten so attraktiv! Studierende erwerben hier interdisziplinäre und interkulturelle Kompetenzen, finden für ihre individuellen Interessen entsprechende Spezialisierungen. Eine multidisziplinäre Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft ist schließlich notwendig, um Gesundheit, Mobilität und Nachhaltige Entwicklungen ökonomisch und ökologisch zu sichern. Kein Wunder, dass die regionale Wirtschaft und insbesondere die medizintechnische Industrie gerne die hoch qualifizierten Absolventinnen und Absolventen der HFU anwerben.

Das hohe Niveau der Hochschule Furtwangen beruht nicht zuletzt auf dem großen Engagement der Lehrenden und Lernenden – ihnen gilt daher mein besonderer Dank!

Theresia Bauer

Theresia Bauer MdL
Ministerin für Wissenschaft, Forschung
und Kunst des Landes Baden-Württemberg

GRUSSWORT DER DEKANE

Die Fakultäten „Mechanical and Medical Engineering (MME)“ und „Medical and Life Sciences (MLS)“ freuen sich, mit dieser Broschüre, Ihnen, liebe Leser, das Spektrum unserer Studiengänge, unserer Fach- und Forschungsgruppen sowie unserer Labore mit ihren anspruchsvollen Ausstattungen vorstellen zu können. Wir vereinen in unseren Fakultäten Kompetenzen in großer Breite. Einerseits beschäftigen wir uns mit spannenden Aufgaben (Spezialitäten) aus den klassischen Bereichen Maschinenbau und Mechatronik (MM), Medical Engineering (MEB) und Bio- und Prozesstechnologie (BPT), andererseits öffnen wir mit International Engineering (IEB) und Molekularer und Technischer Medizin (MTZ) neue Berufsfelder, die der unverzichtbaren Internationalisierung und den steigenden Ansprüchen einer älter werdenden Gesellschaft Rechnung tragen und in Kombination unseren Studierenden vielfältige Möglichkeiten bieten, Ihre ganz persönlichen, individuellen Profile zu konzipieren.

Als Hochschule für angewandte Forschung sind wir stolz auf unsere praxisnahe Ausbildung. Neben den sehr gut ausgestatteten Laboren, die Sie in dieser Broschüre näher kennen lernen werden, planen wir gerade exzellent ausgestattete, neue Labore für MLS mit S1 und S2-Sicherheitsstandards und für MME Labore für moderne Mess-, Steuer-, Regelungstechnik, Automatisierungstechnik und Fertigungstechnik. Die bisherige Zuordnung der Labore zu den Studiengängen wird durch Kompetenz-Bereiche ersetzt, in denen mehrere Kolleg(inn)en, fakultätsübergreifend in Fachgruppen, wie z. B. der Chemie-, Bio-, Medizin- und Ingenieurwissenschaften zusammenarbeiten. Dadurch werden Kompetenzen gebündelt und es entstehen starke Arbeitsgruppen, die mit ihren Kooperationen und Forschungsprojekten eine moderne, zukunftsorientierte Lehre auch als Basis für weitere konsekutive Masterprogramme gewährleisten.

Der bisher einzige Masterstudiengang, den beide Fakultäten in Kooperation betreiben, Biomedical Engineering (BME), kann nach mehr als 10 Jahren Ausbildung stolz sein auf unsere, auch international anerkannt, guten Absolvent(inn)en. Die bei konsekutiven Mastern geforderte wissenschaftliche Kompetenz ist bei BME durch die renommierten Arbeitsgruppen unserer Kolleg(inn)en Prof. Dr. Gerd Haimerl (Kardiotechnik), Prof. Dr. Knut Möller (Institut für Technische Medizin) und Prof. Dr. Margareta Müller (Tumorforschung) gewährleistet.

Die neu berufene Professorin Dr. Meike Burger bringt interessante Forschungs-Kooperationen mit der Universität Freiburg ein und unterstützt damit sehr konkrete Pläne für die zum WS 2013 startenden, neuen, konsekutiven Masterprogramme „Medical Diagnostic Technologies (MDT)“ und „Technical Physician (TPM)“. Beide Masterstudiengänge erweitern das inzwischen stark nachgefragte Angebot an einer Vertiefung der Ausbildung, insbesondere für unsere Bachelor-Absolvent(inn)en aus MEB, MTZ und BPT-BT.

Ein bewilligter Forschungsantrag des ebenfalls neu berufenen Kollegen Prof. Dr.-Ing. Volker C. Hass widmet sich dem zukunftsorientierten Thema der nachwachsenden Rohstoffe („Bioraffinerie Schwarzwald“). Er initiiert damit Projekte für eine nachhaltige Bioprozesstechnik und ist in naher Zukunft die Basis für wissenschaftliche Arbeiten und für einen Master „Sustainable Bioprocess Engineering“ für unsere Absolvent(inn)en der Verfahrens- und Prozesstechnik (BPT-VPE).

Darüber hinaus freuen wir uns, dass die international sehr erfolgreich agierende Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Taghi Tawakoli mit modernster Feinschleiftechnik als Forschungsgebiet der Fakultät MME angegliedert ist. Am Institut (KSF) von Prof. Tawakoli sind in Kooperation mit Universitäten bereits mehrere Dissertationen erfolgreich abgeschlossen worden und natürlich eignet sich dieser forschungsintensive Schwerpunkt als Kompetenzzentrum für ein entsprechend angepasstes Masterprogramm für Maschinenbau-Absolvent(inn)en. In Kooperation mit der regionalen Industrie und der IHK arbeiten wir bereits an der Einführung eines exekutiven, berufsbegleitenden Masters im Bereich Maschinenbau und Mechatronik, der die Schwerpunkte Konstruktion und Fertigungstechnik vertieft und möchten damit ein attraktives Weiterbildungsangebot für die Unternehmen unserer Region schaffen.

Zum Forschungsschwerpunkt Innovations- und Genderforschung hat die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Ulrike Busolt bereits mehrere Forschungsprojekte eingeworben. Das aktuelle, durch BMBF und ESF finanzierte Projekt STAFF (Aufstieg und Aufenthaltsdauer von qualifizierten Forscher/innen in F&E), untersucht die Unterschiede zwischen Forschern und Forscherinnen hinsichtlich ihrer beruflichen Tätigkeit, ihrer Patentaktivität und ihrem beruflichen Aufstieg. Im Rahmen des durch das MWK Baden-Württemberg geförderte Netzwerk Frauen.

Innovation.Technik veranstaltet die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Ulrike Busolt jährlich zwei monoedukative Summerschools für Studentinnen der Elektrotechnik/Maschinenbau und der Informatik und betreibt das Webportal www.scientifica.de mit aktuellen Informationen für Frauen aus Wissenschaft und Technik.

Ein weiteres, sehr erfolgversprechendes Konzept ist die Initiative einer Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Ulrike Salat zur Ausbildung von Gymnasiallehrer(inne)n im gerade neu entstehenden Hauptfach „Naturwissenschaft und Technik (NWT)". Dort werden in Kooperation mit dem Lehrerseminar Rottweil Workshops für dieses neue Hauptfach an Gymnasien in Baden-Württemberg, Konzepte zur Schulung der Fachlehrer ausgearbeitet. Da die Vorbereitung von Workshops für dieses Fach schon viele Jahre von Studierenden und Schülern praktiziert wird, ergibt sich eine Verknüpfung der beiden Ausbildungsstätten am Beispiel spannender Projekte.

Wir hoffen mit dieser Broschüre alle unsere „Kunden" anzusprechen. Die Schulen als diejenigen, die uns die Studierenden überlassen, und die Unternehmen, Verbände, Organisationen als diejenigen, an die wir nach einer gelungenen akademischen Wertschöpfung unsere gut ausgebildeten Abgänger abgeben und mit denen wir gerne ins Gespräch kommen, um kooperative Projekte auf den Weg zu bringen.

Prof. Dr. Manfred Raff
Dekan Medical and Life Sciences

Prof. Manfred Kühne
Dekan Mechanical and Medical Engineering

PROFESSORINNEN UND PROFESSOREN

Prof. Dr.-Ing. Franz Bigge

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4283
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.07

E-Mail: bigge@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Elektronik, Messtechnik, Sensorik

Prof. Dr. rer. nat. Volker Bucher

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Leiter der Arbeitsgruppe Mikromedizin- und Oberflächentechnik am NMI Reutlingen

(shared Professorship)

Tel. ++49 (0) 7720 307-4748
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 11.04

E-Mail: buv@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Physik, Oberflächentechnologien in der Medizintechnik, Dünnschichttechnik, Werkstoffe der Medizintechnik

Prof. Dr. rer. nat. Horst Briehl

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Leiter Praktikantenamt MEB und MM

Tel. ++49 (0) 7720 307-4282
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.10

E-Mail: hb@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Chemie, Klinische Chemie, Chemie der Werkstoffe, Thermische Analyse, Photovoltaik

Prof. Dr. med. Meike Burger

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4557
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 8.04

E-Mail: burg@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Labormedizin, Pathophysiologie, Hämostaseologie, Hämatologie/Onkologie, Immunologie

Prof. Dr. rer. nat. Ulrike Busolt

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Projektleiterin Innovations- und Genderforschung

Tel. ++49 (0) 7720 307-4248
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.05

E-Mail: Ulrike.busolt@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Bildverarbeitung in der Medizin, Lasermedizin, Photonik

Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans-Peter Deigner

Fakultät Medical and Life Sciences

Prodekan

Tel. ++49 (0) 7720 307-4746
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 8.03

E-Mail: dei@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Biomarker, Molekulare Diagnostik, Metabolomics, Biobanking, Spezielle Aspekte der Systembiologie

Gastwissenschaftler Fraunhofer Gesellschaft, Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI), EXIM, Rostock

Gründungsmitglied und Mitglied des Exekutivkomitees der Europäischen Gesellschaft für Biopreservation und Biobanking (ESBB, www.esbb.org)

Prof. Dr. rer. nat. Helmut Dersch

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4264
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.11

E-Mail: der@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Physik, Mathematik, Supraleitung

Prof. Dr.-Ing. Johannes Ebberink

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4320
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.04

E-Mail: eb@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Werkstoffchemie, Oberflächentechnik, Qualitätssicherung, Recht und Zulassung von Medizinprodukten

Steinbeistransferzentrum:
Medizin und Technik
Kremser Str. 11, 78052 Villingen-Schwenningen
Tel. ++49 (0) 7721/990326, Fax ++49 (0)7721/990327

Prof. Dr. rer. nat. Markus Egert

Fakultät Medical and Life Sciences

Prodekan für Lehre und Studium

Studiendekan Molekulare und Technische Medizin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4554
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 11.02

E-Mail: ege@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Angewandte Mikrobiologie, Molekulare Mikrobiologie, Körper-, Haushalts- und Betriebshygiene, Diagnostik von Mikroorganismen, Analyse mikrobieller Gemeinschaften

Prof. Dr. rer. nat. Ulrike Fasol

Fakultät Medical and Life Sciences

Auslandsbeauftragte

Tel. ++49 (0) 7720 307-4754
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 11.03

E-Mail: fau@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Physik, Elektrotechnik, Bildgebende Verfahren
Spezialgebiete: Physik, Bildgebende Verfahren in der Medizin, Medizintechnik

Prof. Dr. rer. nat. Andreas Fath

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4739
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.13

E-Mail: fath@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Physikalische Chemie, Anorganische Chemie, Oberflächentechnik, Werkstoffentwicklung, Chemische Verfahrenstechnik

Prof. Dr. med. Barbara Fink

Honorarprofessorin

Campus Villingen-Schwenningen

barbara.fink@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Radiologische Diagnostik, Medizintechnik, Strahlenschutz, Gesundheitsmanagement

Prof. Dr.-Ing. Thomas Gesang

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4400 (Dekanat)
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.13

E-Mail: ge@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Mechatronik, Sensorik, Aktorik, E-Mobilität, Klebtechnik, Mikromontage

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. (BA) Gerd Haimerl

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Prodekan für Lehre und Studium

Studiendekan Medical Engineering

Leiter Zentrum für Angewandte Simulation

Tel. +49 (0) 7720 307-4379
Fax +49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.05

E-Mail: hai@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Medizinische Gerätetechnik, Kardiotechnik, Extrakorporale Systeme, Technische Medizin, Endoprothetik, OP- Trainingssimulator „CardioSim“

Steinbeistransferzentrum:
Technologie und Medizin
In der Muslen 59, 78054 Villingen-Schwenningen
Tel. +49 (0) 7720 36143

Prof. Dr.-Ing. Volker C. Hass

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4253
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.13

E-Mail: volker.hass@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Bioverfahrenstechnik, Automatisierung in der Bioprozesstechnik, Adaptive Prozessführung, Modellbildung & Simulation, Umweltbioverfahrenstechnik, Nachhaltige biotechnische Verfahren

Prof. Dr. rer. nat. Simon Hellstern

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4382
Fax ++49(0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.09

E-Mail: hes@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Biochemie, Biokatalyse, Bioanalytik, Proteincharakterisierung, Downstream Processing / Proteinreinigung

Prof. Dr. rer. nat. Edgar Jäger

Rektorat

Prorektor für Lehre und Studium, Qualitätsmanagement, Alumni

Tel. ++49 (0) 7720 307 4178 oder
++49 (0) 7723 920-1116
Fax ++49(0) 7723 920-1119

Campus Villingen-Schwenningen Raum B 1.04
und Campus Furtwangen Raum A 1.02

E-Mail: jr@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Kommunikationstechnik, Dynamische Systeme, Windows-Echtzeiterweiterungen, Industrial Ethernet, PROFIBUS DP, CAN, PROFISafe, PROFIDrive, CANopen/DSP402, Mikrocontroller-Programmierung in C (C167, MSP430)

Steinbeistransferzentrum:
Angewandte Mathematik, Datenverarbeitung und Rechnernetze
Jakob-Kienzle-Str. 17, 78054 VS-Schwenningen
Tel. ++49 (0) 7720 307-4278 oder ++49 (0) 7726 977173

E-Mail: stz211@stw.de

Prof. Dr.-Ing. Gunter Ketterer

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4389
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.12

E-Mail: keg@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Werkzeugmaschinen, Sondermaschinen und flexible Fertigungzellen, Regelungs- und Antriebstechnik, CNC- und Steuerungstechnik, Modellbildung und Simulation, Automatisierungstechnik und Robotic, Engineering, Entwicklung und Konstruktion, Fertigungstechnik

Prof. Dr. rer. nat. Matthias Kohl

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4746
Fax ++49(0) 7720 307-4727

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 8.03

E-Mail: kohl@hs-furtwangen.de

www.stamats.de

Lehrgebiete: Bioinformatik, Biostatistik, Data Mining, Statistiksoftware, Biomarker Entwicklung und Validierung, Molekulare Diagnostik, Robuste Statistik, R/Bioconductor, Computerorientierte Statistik

Prof. Dr. sc. hum. Josef Kozak

Honorarprofessor

Tel. ++49 07461 952708

Campus Villingen-Schwenningen

E-Mail: josef.kozak@aesculap.de

Lehrgebiete: Medizinische Informatik, Biokybernetik, Biomedizinische Technik

Prof. Dipl.-Ing. Manfred Kühne

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Dekan

Tel. ++49 (0) 7720 307-4276
Fax ++49 (0) 7720 307-4727

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 1.04

E-Mail: kue@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Messtechnik, Sensortechnik, Optoelektronik, Automatisierungstechnik, Medizinische Messtechnik

Steinbeistransferzentren:
Automatisierungstechnik,
Jakob-Kienzle-Str. 17, 78054 VS-Schwenningen
Tel. ++49 (0) 7723 5370, Fax: ++49 (0) 7723 4983

Optoelektronik und Industrielle Messtechnik
Bismarkstraße 9, 78120 Furtwangen
Tel.++49 (0) 7723 5370, Fax ++49 (0) 7723 4983

Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kukral

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Auslandsbeauftragter

Sprechstunde Mi. 8:30–11:00 Uhr

Tel. ++49 (0) 7720 307-4319
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.12

E-Mail: kuk@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Wärmeübertragung, Thermodynamik, Modellbildung und Simulation, Strömungslehre

Prof. Dr. rer. nat. Barbara Lederle

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4745
Fax ++ 49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.13

E-Mail: leba@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Elektrotechnik, Physik, Elektromobilität, Innovationsmanagement, Technologieplanung, Technisches Marketing und Vertrieb

Prof. Dr.-Ing. Tilmann Leverenz

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Studiendekan Maschinenbau und Mechatronik

Tel. ++49 (0) 7720 307-4249
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.01

E-Mail: lev@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Physik, Elektrotechnik, Regelungstechnik, Automatisierungstechnik

Prof. Dr. rer. nat. Heinz Meinholz

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4221
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.09

E-Mail: mh@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Nachhaltige Unternehmensentwicklung, Umweltmanagement, Führungskräftetraining

Prof. Dr. rer. nat. Knut Möller

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4390
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.06

E-Mail: moe@hs-furtwangen.de
www.item.hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Medizinische Informatik, Telemedizin und Automatisierung, Physiologische Modellierung und Modellbildung, Künstliche neuronale Netze in der Signalanalyse und Mustererkennung, Intelligentes Monitoring

Prof. Dr. rer. nat. habil. Margareta Müller

Fakultät Medical and Life Sciences

Studiendekanin Biomedical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4231
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.10

E-Mail: muem@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Zellbiologie, Zell-Zell-Interaktion, Tissue Engineering 3D-Gewebemodelle in vitro

Leitung AG Tumor und Mikroumgebung Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg

Prof. Dr.-Ing. Michael Müller

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4755
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 8.06

E-Mail: mum@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Konstruktion, Fertigungstechnik, Arbeitsplanung, Unternehmensführung, Verkehrslogistik

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Oppenländer

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4223
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.08

E-Mail: op@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Anorganische Chemie, Organische Chemie, Bioorganische Chemie, Organisch-Chemische Strukturanalytik, Wasser- und Luftanalytik, Photodynamische Therapie (Photomedizin), Anwendungen der Photochemie in der Umwelttechnik: UV-oxidative Wasser- und Abwasserbehandlungsverfahren (Advanced Oxidation Processes and Technologies: AOPs and AOTs), Chemische Reaktionstechnik, Anwendungen von Excimerlampen

Prof. Dr.-Ing. Manfred Raff

Fakultät Medical and Life Sciences

Dekan

Tel. ++49 (0) 7720 307-4232
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.06

E-Mail: rf@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Thermische Verfahrenstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik, Membranverfahren, Downstream Processing in der Biotechnologie, Mass Transfer in Artificial Organs

Prof. Dr.-Ing. Waldemar Reule

Fakultät Medical and Life Sciences

Tel. ++49 (0) 7720 307-4252
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.13

E-Mail: reu@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Methangärung (Biogas), Bioethanol, Wasseraufbereitung, Biologische Abwasser- und Abfallbehandlung, Membranverfahren, Bioreaktoren, Biotechnologie der Getränke, Modelle biotechnischer Prozesse, Gas/Liquid/Solid-Reaktoren und Prozesse

Prof. Dr.-Ing. Detlev Ringer

Fakultät Medical and Life Sciences

BAföG-Beauftragter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4259
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.09

E-Mail: rg@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Planung, Bau, Berechnung verfahrenstechnischer Anlagen (CAD, ChemCAD), Mechanische Grundverfahren, Nachhaltige Energietechnik, Thermografie, Global Earth Simulations (GoldSim)

Prof. Dr. hum. biol. Ulrike Salat

Fakultät Medical and Life Sciences

Studiendekanin Bio- und Prozess- Technologie

Tel. ++49 (0) 7720 307-4334
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.08

E-Mail: sul@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Molekularbiologie, PCR-Technologien, Gentechnik, Humangenetik

Prof. Dr.-Ing. Helmut Schön

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4391
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.01

E-Mail: sn@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Konstruktion, Kunststofftechnik, Verbrennungsmotoren, Technische Mechanik

Prof. Dr. rer. nat. Edgar Seemann

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4749
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 11.03

E-Mail: sed@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Bilderkennung für Robotik und Automatisierung, Medizinische Bildverarbeitung, Fahrer-Assistenz-Systeme, Maschinelles Lernen und Optimierung, Verteilte Internet-Anwendungen, Open-Source-Einsatz

Prof. Dr.-Ing. Sliman Shaikheleid

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Prodekan

Tel. ++49 (0) 7720 307-4396
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.12

E-Mail: shs@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Kunststofftechnik, Technische Mechanik, Werkstoffkunde, CAD, Technisches Zeichnen

Prof. Dr.-Ing. Taghi Tawakoli

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Leiter Kompetenzzentrum für Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung

Tel. ++49 (0) 7720 307-4380
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.07

E-Mail: ta@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Werkzeugmaschinen, Fertigungsverfahren, Feinbearbeitung, Lasertechnologie, Fertigungsmesstechnik

Steinbeistransferzentrum: Advanced Engineering Technology Freiburg

Prof. Dr. Ralf Trautwein

Honorarprofessor

Tel. ++49 (0) 175/6663330

Campus Villingen-Schwenningen

E-Mail: ralf@dr-trautwein.info

Lehrgebiete: Unternehmenskommunikation, Marketing, Soft Skills, Projektleitung „VS Campus“

Prof. Dr. rer. nat. Kirstin Tschan

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4377
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.04

E-Mail: tsk@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Mathematik, Programmierung in C, C++, Java, Visual C++, Numerische Simulation von Strömungen, Finite Volumen Verfahren für Strömungsgleichungen

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Vondenbusch

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4378
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 11.06

E-Mail: vdb@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: Medizintechnik, Elektronik, Regelungstechnik, Digitale Signalverarbeitung

Steinbeis Transferzentrum Biomedizinische Technik, Freiburg

Prof. Dr. rer. pol. Barbara Winckler-Russ

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Tel. ++49 (0) 7720 307-4240
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.06

E-Mail: wiru@hs-furtwangen.de

Lehrgebiete: BWL für Ingenieure, Kostenrechnung, Management, Innovationsmanagement, Coaching, Bewerbungstraining

MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER

Sabine Behringer

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Marketing, Haushalt und Eventmanagement

Eventmanagement

Tel. ++49 (0) 7720 307-4405
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 1.02

E-Mail: bs@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Haushaltswesen, Marketing und Öffentlichkeitsarbeit, Event-Management, EDV-gestützte Organisation des Fachbereichs, Evaluation

Dipl.-Ing. (FH) Ralf Brändle

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4238
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 3.06

E-Mail: br@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Technische Sauberkeit (Restschmutzanalyse), Mikroprozessortechnik, Elektronik, Vernetzung, Systemverwaltung Windows/Linux, CAD- Systeme

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Dietz

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4251
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.08

E-Mail: dan@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Kardiotechnik, Med. Gerätetechnik, LabView, Forschungsprojekte des Kompetenzzentrums für Medizin und Technik

Dipl.-Ing. (FH) Lothar Franke

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4759

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.01

E-Mail: frl@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Maschinenbau, Konstruktion, CAD, Technisches Zeichnen

Dipl.-Biol. Birgit Fritz

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4747
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 11.05

E-Mail: frb@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Biologie, Mikrobiologie, Neurobiologie/Physiologie, Limnologie, Molekularbiologie

Markus Gebhardt

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Meister

Tel. ++49 (0) 7720 307-4226
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum D 1.12

E-Mail: gma@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Elektrowerkstatt, Praktika, Ausbildung Lehrlinge

Norbert Gut

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Meister

Tel. ++49 (0) 7720 307-4327
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 0.03

E-Mail: gu@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Werkstatt, Praktika, CNC-Technik

Helena Herner

Fakultät Medical and Life Sciences

Assistentin des Dekans

Tel. ++49 (0) 7720 307-4403
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.05

E-Mail: heh@hs-furtwangen.de

Arbeitsgebiete: Dekanatssekretariat, EDV-gestützte Organisation der Fakultät

Dipl.-Ing. (FH) Roland Hirschmann

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4756
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A -1.12

hiro@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Biotechnologie, Verfahrenstechnik, Getränketechnologie

Dr.-Ing. Roland Jacob

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4258
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.01

E-Mail: jac@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Maschinenbau, Robotertechnik, Montagetechnik, Handhabungstechnik

M.Sc. Lin Ju

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4383
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.07

E-Mail: jl@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Elektronik-Design, Elektrotechnik

Dipl.-Inf. Kristina Kleiser

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4393
Fax ++49 (0) 7720 307-4708

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 11.05

E-Mail: kkr@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Bioinformatik

Dipl.-Phys. Uwe Klemm

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4222
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.04

E-Mail: klm@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Physik, Mathematik (Finanzmathematik), Technische Mechanik, Amorphe Metalle, Grundlagen Elektrotechnik

M.Sc. Jörn Kretschmer

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4370
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum N 8.05

E-Mail: krj@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Physiologische Modellbildung, Matlab/Simulink, Datenverarbeitung mit Java

Dipl.-Ing. (FH) Ursula Krinner

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4369
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 2.07

E-Mail: krin@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Messtechnik, Physikalische Technik

B. Eng. Heike Kunzelmann

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4366
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 3.06

E-Mail: kunzelm@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Mikrobiologie, Molekularbiologie, Biochemie, Medizinische Gerätetechnik

Dipl.-Biologin Karin Lachner

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4392
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 3.07

E-Mail: la@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Materialographische Untersuchungen und Dokumentation, Härte- und Mikrohärteprüfung, Labormedizin, Biochemie, Physiologie

Klaus Lachner

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademischer Mitarbeiter

Sicherheitsbeauftragter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4224
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 1.09

E-Mail: lr@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Chemische Analyseverfahren, Entsorgung und Recycling, Sicherheitsbeauftragter

Karin Link

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Betreuung von Studierenden und Assistentin des Dekans

Tel. ++49 (0) 7720 307-4400
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 1.03

E-Mail: lik@hs-furtwangen.de

B.Sc. Tanja Paatsch

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4227
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 3.07

E-Mail: pat@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Molekularbiologie, Zellbiologie, Molekulare Analytik

M. A. Anton Papp

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4229
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.07

E-Mail: pa@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Arbeitstechniken, Präsentationstechniken, wissenschaftliches Schreiben

Dipl.-Ing. (FH) Stephanie Schäfer

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4339
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.04

E-Mail: sst@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: (Bio-) Verfahrenstechnik, Getränketechnologie, Aufarbeitung

Georg Schandelmaier

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Meister

Tel. ++49 (0) 7720 307-4229
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum D 1.13

E-Mail: scha@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: mechanische Werkstatt, mechanische Ausbildung, Lehrlinge, Praktika

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Schmider

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademischer Mitarbeiter

Tel. ++49 (0) 7720 307-4245
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 3.06

E-Mail: scd@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Systemadministration Windows 7, XP, Linux, Samba, Netzwerktechnik, IT-Sicherheit, Elektrotechnik, Elektronik

Dipl.-Biol. Henrike Seidinger

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4741
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 3.07

E-Mail: seh@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Mikrobiologie, Biochemie

M.Sc. Brigitte Straub

Fakultät Mechanical and Medical Engineering

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4716
Fax ++49 (0) 7720 307-4207

Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.08

E-Mail: sbr@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Medizinische Gerätetechnik, Softwareentwicklung, Mikrocontroller und Echtzeitsysteme

Marina Taichrib

Fakultät Medical and Life Sciences

Referentin des Prorektors für Lehre

Assistentin MLS

Tel. ++49 (0) 7720 307-4411

Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.05

E-Mail: tai@hs-furtwangen.de

Dipl.-Ing. Helga Weinschrott

Fakultät Medical and Life Sciences

Akademische Mitarbeiterin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4326
Fax ++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum B 2.04

E-Mail: weh@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Physikalische Chemie, Elektrochemie, Physikalische und Instrumentelle Analytik, Organische Chemie, Physikalische Verfahrenstechnik

Yasmin Weiß

Fakultät Medical and Life Sciences

Technische Assistentin

Tel. ++49 (0) 7720 307-4715
Fax++49 (0) 7720 307-4725

Campus Villingen-Schwenningen, Raum A 3.07

E-Mail: wey@hs-furtwangen.de

Fachgebiete: Anorganische Chemie

INTERNATIONALISIERUNG DES STUDIUMS

Die Globalisierung der Märkte hat die Arbeitswelt von Ingenieuren nachhaltig verändert und dazu geführt, dass heute von Absolventen auch interkulturelle Kompetenz sowie gute Kenntnisse zumindest einer Fremdsprache erwartet werden. Die Fakultät hat dieser Entwicklung in den vergangenen Jahren in mehrfacher Weise Rechnung getragen:

- Durch die Einrichtung des Studiengangs International Engineering, der in Kooperation mit der Fakultät Wirtschaft betrieben wird und in dem obligatorisch ein Studiensemester in einer der Schwerpunktregionen China, Spanien/Südamerika oder Frankreich zu absolvieren ist. Neben technischen Inhalten wird neben Englisch gezielt auch eine zweite Fremdsprache vermittelt. Ein anschließendes Praxissemester in der jeweiligen Schwerpunktregion wird zur Vertiefung der Kompetenzen empfohlen.

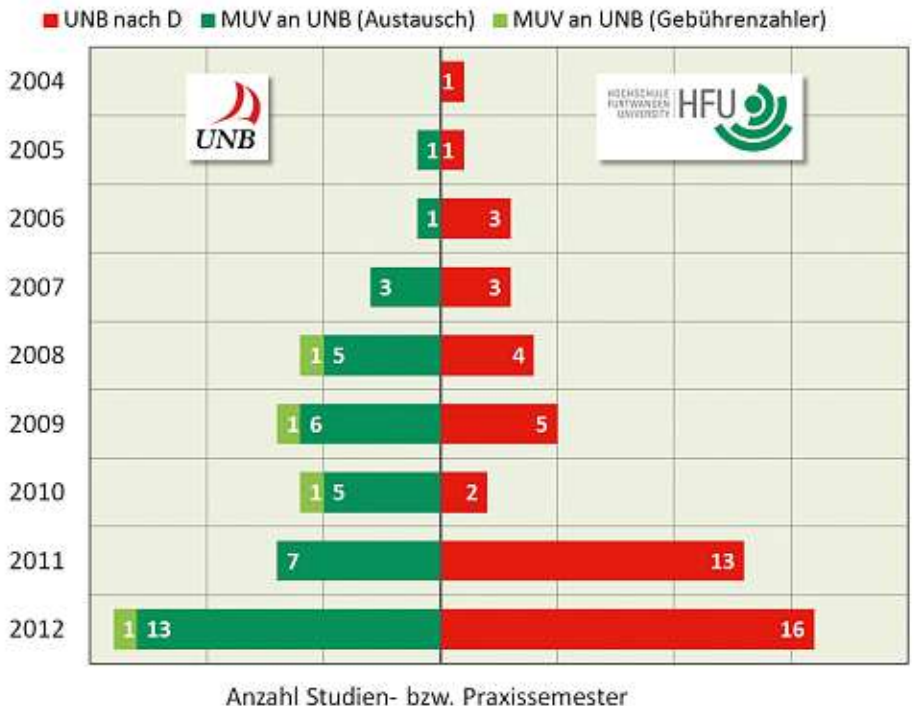
- Durch den gezielten Ausbau des Netzwerks an Hochschulpartnerschaften im Ausland, wobei der anglophone Sprachraum nach wie vor im Vordergrund steht. Kooperationen mit Hochschulen aus anderen Ländern sind vor allem dann von Interesse, wenn Englisch dort Unterrichtssprache ist (wie z. B. an der German Jordanian University oder der University of Macau) oder wenn an den Hochschulen zumindest ein fachlich adäquates Angebot an englischsprachigen Vorlesungen besteht. Als weiteres Auswahlkriterium sollten sich möglichst mehrere Studiengänge der Fakultät an neuen Kooperationen beteiligen können.

- Durch die stete Intensivierung bereits bewährter Kontakte mit dem Ziel, so möglichst vielen Studierenden ein Studiensemester im Ausland zu ermöglichen. Seither werden z. B. mit der University of New Brunswick (UNB) in Kanada beidseitig mehr als zehn Studierende pro Jahr ausgetauscht – mit steigender Tendenz.

- Durch die Möglichkeit, das reguläre sechste Lehrplansemester durch ein Studiensemester im Ausland komplett zu ersetzen, wodurch sich die Studienzeit trotz Auslandsaufenthalt nicht verlängert. Die Fakultät hat dafür ein eigenes Anerkennungsmodell entwickelt, das mittlerweile innerhalb und außerhalb der Hochschule als beispielhaft gilt.

- Freie Studienplätze im Ausland bereitstellen zu können, ist dabei erklärtes Ziel und Idealfall zugleich, zu dessen Erreichung zwei Wege offenstehen:

- Austausch nach dem Grundsatz „Studienplatz gegen Studienplatz", was ein englischsprachiges Vorlesungsangebot an der Fakultät erfordert, welches sich derzeit im Aufbau



Studierendenaustausch zwischen UNB und HFU

befindet. Lehrbeauftragte aus der Industrie können sich daran gerne mit Wahlvorlesungen in Englisch beteiligen und auf diese Weise das Fächerangebot erweitern.

- Austausch nach dem Grundsatz „Freier Studienplatz im Ausland gegen bezahltes Praktikum in einer deutschen Firma“, was u.a. auch deshalb großen Zuspruch findet, weil sich so der Aufenthalt in Deutschland finanzieren lässt. Allein an der UNB konnte auf diese Weise in den vergangenen acht Jahren über 40 freie Studienplätze eingeworben werden. Firmen, welche dieses Modell unterstützen wollen, sind stets gesucht und willkommen.

In einigen nachgefragten Zielländern, wie z. B. den USA oder Großbritannien, ist jedoch das Interesse an Deutschland nicht ausreichend groß, um einen 1:1-Austausch in größerem Stil realisieren zu können. In diesen Fällen helfen reduzierte Studiengebühren und/oder ein bevorzugtes Zulassungsverfahren weiter. Studiensemester an schottischen Universitäten erfreuen sich dabei einer besonders hohen Nachfrage wegen der vergleichsweise moderaten Studiengebühren.

Studiensemester im Ausland sind allerdings nur ein Weg, um ein Semester während des Studiums im Ausland zu verbringen. Als gleichwertige Möglichkeiten bieten sich das Praxis- sowie das Thesissemester an, die vozugsweise in einer Firma im Ausland, teilweise aber auch an Partnerhochschulen absolviert werden können. Vor allem Studierende, die über den zweiten Bildungsweg kamen und über entsprechend gute praktische Fähigkeiten verfügen, bevorzugen diese Möglichkeiten.

Memorial Hall University of New Brunswick

Bis zum Ziel, dass möglichst alle Studierenden bis zum Abschluss ihres Studiums mindestens ein Semester im Ausland verbracht haben sollten, ist es zwar noch ein weiter Weg. Die Fortschritte der letzten Jahre machen jedoch Mut und zeigen zugleich, wo und wie die Internationalisierungsaktivitäten fortgeführt werden müssen. Unterstützung von außen ist dabei stets willkommen und in verschiedener Weise möglich. Bei Interesse stehen Ihnen die Auslandsbeauftragten der Fakultäten, Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Kukral (MMEI) (E-Mail: kuk@hs-furtwangen.de), und Prof. Dr. Ulrike Fasol (MLS; E-Mail: fau@hs-furtwangen.de) gerne mit weiteren Informationen zur Verfügung.

Prof. Dr. R. Kukral

Auszug aus der Liste der Partnerhochschulen

Europa	**Nordamerika**
Napier University, Edinburgh (GB)	University of New Brunswick, Fredericton (CDN)
University of the West of Scotland, Paisley (GB)	University of Prince Edward Island, Charlottetown (CDN)
Linnéuniversitetet, Växjö (S)	Rose-Hulman Institute of Technology, Terre Haute, IN (USA)
Oulu University of Applied Sciences (FIN)	University of Missouri, Kansas City, MO (USA)
Tampere University of Applied Sciences (FIN)	Southern Illinois University, Carbondale, IL (USA)
Hanzehogeschool Groningen (NL)	**Asien**
Université de Technologie de Compiègne (F)	Soochow University, Suzhou (CHN)
Ecole des Mines d'Albi-Carmaux (F)	University of Macau (CHN)
Mondragòn Unibertsitatea (E)	University of Shanghai for Science & Technology (CHN)
Universidad de Valencia (E)	Yangzhou University (CHN)
Hochschule Wädenswil (CH)	German Jordanian University, Amman (JOR)

Trumpf Laser GmbH + Co. KG

Ihr Weg zu TRUMPF

Sie möchten während des Studiums praktische Erfahrungen sammeln oder Ihre Abschlussarbeit in einem Unternehmen verfassen? Motivierte Studenten, die gerne Verantwortung übernehmen, sind bei uns genau richtig!

TRUMPF zählt zu den deutschen Top-Arbeitgebern im Bereich Maschinenbau. Wir sind bekannt als Innovations- und Technologieführer und gehören zu den attraktivsten Unternehmen Deutschlands. Warum? Finden Sie es heraus.

Die TRUMPF Laser GmbH + Co. KG in Schramberg ist Marktführer bei Lasergeräten für die Materialbearbeitung. Verantwortung zu tragen gehört bei uns von Anfang an dazu. Denn bei TRUMPF lernen und arbeiten Sie im betrieblichen Prozess. Ob Projekte oder Produktionsaufträge von Kunden – Sie tragen vom ersten Tag Ihren Teil zum TRUMPF Erfolg bei.

Beschreiten Sie gemeinsam mit uns neue Wege:
Wir bieten qualifizierten Universitäts- und Fachhochschulabsolventen optimale Ein- und Aufstiegsmöglichkeiten.
Wenn Sie anspruchsvolle Aufgaben als eine Herausforderung betrachten, etwas bewegen wollen, sich mit Ideen und Visionen einbringen und engagieren wollen, dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Weitere Informationen zum Einstieg bei TRUMPF Laser erhalten Sie unter:

TRUMPF

TRUMPF Laser GmbH + Co. KG · Personalverwaltung
Aichhalder Straße 39 · 78713 Schramberg
Telefon: +49 7422 515 - 0 · Telefax: +49 7422 515 - 414
bewerbung-laser@de.trumpf.com · www.trumpf.com

RAMPF®
discover the future

Mechatroniker, Automatisierungstechniker, Maschinenbauer und Steuerungstechniker gesucht!

RAMPF Dosiertechnik gehört zu den führenden Herstellern von Niederdruck-Misch- & Dosieranlagen für die Verarbeitung von Reaktionsharzsystemen u. a. für die Automobil- und Elektroindustrie. Wir sind ein dynamisch wachsendes, erfolgreiches mittelständisches Unternehmen, international gut aufgestellt und in allen Zukunftsmärkten zu Hause.

Wir bieten Praktikumsplätze, Bachelor- und Masterarbeiten sowie den Direkteinstieg nach dem Studium in den Bereichen Konstruktion, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Projektierung und Softwareentwicklung. Möchten Sie in einem motivierten und engagierten Team an hochinteressanten Projekten unserer weltweiten Kunden arbeiten? Dann freuen wir uns auf Ihre aussagekräftigen Bewerbungsunterlagen: **Rafael Seifert | T +49.7 41. 29 02-14 22 | E rafael.seifert@rampf-dosiertechnik.de**

RAMPF Dosiertechnik GmbH & Co. KG

Römerallee 14 | D-78658 Zimmern o. R.
T +49.741.29 02-0 | info@rampf-dosiertechnik.de

www.rampf-dosiertechnik.de
www.rampf-gruppe.de

MASCHINENBAU UND MECHATRONIK

Bachelor of Science, MME

- Vertiefung Maschinenbau
- Vertiefung Mechatronik

Der **Maschinenbau** repräsentiert die stärkste und am weitesten verbreitete Industriebranche. Parallel zur Entwicklung der Technologie hat sich das Berufsbild des Ingenieurs stark gewandelt. Zahlreiche eigenständige Disziplinen wie beispielsweise Technische Informatik sind entstanden, in denen fächerübergreifende Kenntnisse in IT oder Elektrotechnik gefragt sind. Der Maschinenbau beschäftigt sich nicht nur damit, wie die einzelne Maschine sicher funktioniert, sondern zunehmend mit der Konzeption und Umsetzung komplexer Systeme.

Die **Mechatronik** als multidisziplinäres Gebiet kombiniert die Methoden und Werkzeuge des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Informatik. So ist es möglich, Sensoren, Aktoren und Informationsverarbeitung in eine mechanische Konstruktion zu integrieren und neue mechatronische Produkte, Systeme und Fertigungsweisen zu entwickeln.

Profile und Kernkompetenzen:
- Konstruktion und CAE (Computer Aided Engineering)
- Fertigungstechnik und Automatisierung
- Informatik und Elektronik
- Antriebs- und Robotertechnik
- Lasertechnik und technische Optik.

Darüber hinaus vermittelt das Studium Managementkompetenzen in den Bereichen
- Betriebswirtschaftslehre
- Ingenieurethik sowie
- Sprachkenntnisse in Englisch.

Studienablauf

Im **Grundstudium** werden den Studierenden naturwissenschaftliche und technische Grundlagen u.a. in Mathematik, Physik und Datenverarbeitung vermittelt. Gleichzeitig umfasst das Grundstudium Ingenieurgrundlagen wie Technische Mechanik, Elektrotechnik, Werkstofftechnik und Chemie.

Mit dem dritten Semester beginnt das **Hauptstudium** mit Vertiefungen und Spezialisierungen in Elektronik, CAD und Konstruktion, Kunststofftechnik und Fertigungstechnik.

Ab dem vierten Semester haben die Studierenden die Möglichkeit, sich durch die Wahl von Vertiefungsmodulen in den Schwerpunkten Maschinenbau bzw. Mechatronik zu spezialisieren.

Das fünfte Semester wird als Praxissemester meist außerhalb der Hochschule in einem Industriebetrieb oder einem Forschungsinstitut absolviert. Die wichtigste Aufgabe ist hierbei das theoretische Wissen in der Praxis anzuwenden und sich Orientierungen für weitere Wahlfächer zu holen. Oft ergeben sich aus dem Praxissemester Kontakte für die Thesis und den Berufseinstieg.

damm.com

Büro für Unternehmenskommunikation

Pressearbeit, Anwenderberichte, Fachtexte
für Industrie, Forschung und Entwicklung.

TEL +49 7725 91070 • MAIL info@damm.com • www.damm.com.de • Bühlweg 3 • 78078 Niedereschach

Wissen teilen – Fortschritt leben

Die schönsten Berufserfolge beginnen mit einer guten Ausbildung.
Nutzen Sie Ihre Chancen bei MS.

Gute Ausbildung ist Bestandteil unseres Erfolgs. MS ist eine global agierende Unternehmensgruppe, die überdurchschnittliche Leistungen produziert. Unsere anspruchsvollen Präzisionsteile und Systeme im Bereich Motorentechnik können sich ebenso sehen lassen wie unsere Ultraschallsonderschweißmaschinen für die Automobilindustrie und unsere Ultraschallschweißsysteme für die Verpackungsindustrie. Wenn Sie an Erfolgen interessiert sind und eine echte berufliche Perspektive suchen, sollten wir uns kennen lernen.

Herr Roland Ibrahimpasic (personalabteilung@ms-spaichingen.de)

MS Spaichingen GmbH
Karlstraße 8-20, 78549 Spaichingen, www.ms-spaichingen.de

MS

Lernen spürbar anders

Technologien & CNC-Präzisionsmaschinen

Technische Berufe
- Technische(r) Produktdesigner/-in Maschinen- und Anlagenkonstruktion
- Bachelor of Engineering
  - Maschinenbau (DHBW)
  - Maschinenbau , Kombi-Studium (HS)
  - Mechatronik (DHBW)
  - Mechatronik, Studium Plus, (HS)
  - Elektrotechnik (DHBW)
- Bachelor of Science Maschinenbau, Studium Plus (HS)

Gewerbliche Berufe
- Maschinen- und Anlagenführer/-in
- Industrieelektriker /-in für Betriebstechnik
- Industriemechaniker/-in
- Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik
- Mechatroniker/-in
- Zerspanungsmechaniker/-in

Kaufmännische Berufe
- Industriekaufmann/-frau
- Informatikkaufmann/-frau
- Bachelor of Arts, Industrie (DHBW)

chiron

CHIRON-WERKE GmbH & Co. KG
Kreuzstraße 75
78532 Tuttlingen, Deutschland
Tel. +49 7461 940-0
Fax +49 7461 940-8000

www.chiron.de

Im sechsten Semester erfolgen weitere Vertiefungen insbesondere in den gewählten Spezialisierungsrichtungen mit Fächern wie Robotik, Produktionstechnik, Regelungstechnik oder Mechatronik.

Im siebten Semester wird die Thesisarbeit zum BSc angefertigt. Dies erfolgt ebenso wie das Praxissemester meist außerhalb der Hochschule in einem Industriebetrieb oder einem Forschungsinstitut.

Perspektiven

Maschinenbau- und Mechatronik-Absolventen werden nicht nur in den klassischen Technikbranchen wie der Automobilindustrieoder dem Maschinen- und Anlagenbau weltweit gesucht, sondern auch in solchen Schlüsselbranchen wie der Energieversorgung oder Verfahrenstechnik. Der ständig steigende Bedarf nach neuen energiesparenden, ressourcenschonenden und umweltschonenden Produktenführt zu einem steigenden Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren mit solidem aktuellen Fachwissen, hoher Flexibilität und der Fähigkeit, sich schnell in neue Herausforderungen einzuarbeiten.

Berufschancen ergeben sich in den verschiedensten Arbeitsgebieten wie in

- Produktionstechnik
- Konstruktion/Entwicklung
- Robotertechnik/Handhabungstechnik
- Montageprozessen
- Prozessplanung/Logistik
- Mechatronischen Produkten
- Qualitätssicherung
- Sensorik, Automatisierung
- Medizintechnik
- Materialforschung und -entwicklung
- Soft- und Hardwareentwicklung
- Kundensupport.

Ansprechpartner:

Studiendekan
Prof. Dr.-Ing. Tilmann Leverenz
Tel. 07720 307-4249
E-Mail: lev@hs-furtwangen.de

Dr.-Ing. Roland Jacob
Tel. 07720 307-4258
E-Mail: jac@hs-furtwangen.de

DUALES STUDIUM – „STUDIUMPLUS“

Bachelor of Science, MME

Studiengang StudiumPlus

▲

Anschließend fünf Studiensemester,

inklusive einem praktischen Studiensemester und der Bachelorthesisarbeit.

▲

Vier Lehrsemester jeweils

Abschluss mit IHK-Prüfung, Vordiplom der Hochschule Furtwangen

Drei Tage pro Woche praktische Ausbildung in der Firma und

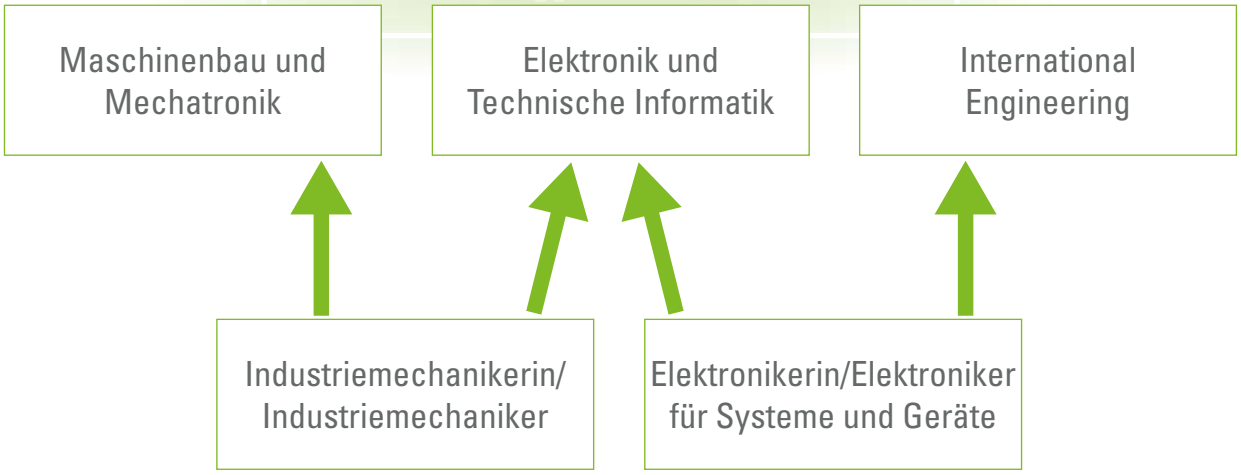
Zwei Tage pro Woche theoretische Ausbildung
(Studienfächer und Berufsausbildung) am Campus Villingen-Schwenningen
der HFU und der Gewerbeschule

▲

Zugangsvoraussetzungen:

Abitur bzw. Fachhochschulreife und Ausbildungsvertrag mit einer Ausbilderfirma

Struktur des „StudiumPlus“



Seit dem Wintersemester 2002/2003 ermöglicht die HFU in Zusammenarbeit mit der Gewerbeschule Villingen-Schwenningen und der IHK Schwarzwald-Baar-Heuberg eine duale Ausbildung: das „StudiumPlus".

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer absolvieren zunächst das Grundstudium der HFU und nehmen parallel dazu an der Facharbeiterausbildung teil. Gegenwärtig können im Rahmen dieses Modells zwei Berufe erlernt werden:

- Industriemechanikerin /Industriemechaniker
- Elektronikerin/Elektroniker für Geräte und Systeme

Das Studium erfolgt in einem der drei Studiengänge:

- Maschinenbau und Mechatronik (Campus VS-Schwenningen, Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik)
- Elektronik und Technische Informatik (Campus Furtwangen, Fakultät Computer & Electrical Engineering)
- International Engineering (Campus VS-Schwenningen, Fakultäten Maschinenbau und Mechatronik gemeinsam mit der Fakultät Wirtschaft)

Nach dem erfolgreichen Grundstudium und dem Abschluss der Facharbeiterprüfung wird das Fachstudium in den genannten Studiengängen absolviert, wobei die Studierenden von den Partnerfirmen finanziell bis zum Abschluss des Studiums unterstützt werden. In den vertraglichen Regelungen über diese Zeit wird im Allgemeinen festgelegt, dass die Firmen den Absolventen eine Stelle anbieten. Das heißt, bereits zu Studienbeginn ist der Arbeitsplatz gesichert. Sollte der Studierende das Angebot der Firma nicht annehmen und eine Tätigkeit in einer anderen Firma antreten, muss ein Teil der finanziellen Unterstützung in moderaten Raten zurückgezahlt werden.

Somit können in insgesamt 4,5 Jahren zwei berufsqualifizierende Abschlüsse erreicht und 1,5 bis 2 Jahre Ausbildungszeit eingespart werden.

Die Absolventen des „StudiumPlus" haben auf Grund ihrer abgeschlossenen Berufsausbildung deutliche Vorteile in ihrer Tätigkeit als Ingenieur. Die praktischen Erfahrungen sind auch bereits während des Studiums von Vorteil, da alle drei Studiengänge sehr praxisorientiert sind. Während der ersten zwei Jahre (vier Semester) erfolgt die Berufsausbildung in Form der praktischen Ausbildung in den Firmen und des Theorieunterrichtes in der Gewerbeschule. Einen Tag pro Woche finden in dieser Zeit die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums statt. Nach Abschluss des Grundstudiums und dem Ablegen der Facharbeiterprüfung nehmen die Studierenden ganz regulär am Vollzeitstudium des jeweiligen Studienganges teil. In der Zeit des Fachstudiums werden alle praxisrelevanten Studienanteile (Studien- und Projektarbeiten, Bachelorthesis u. a.) wieder in der Ausbildungsfirma durchgeführt. Da die Studierenden für diese Projekte keine größere Einarbeitung mehr benötigen und umfangreiches Firmenwissen besitzen, zeigen sie in diesen Studienanteilen bisher überdurchschnittlich gute Leistungen.

Das „StudiumPlus" zeichnet sich somit durch folgende Vorteile aus:

- solide IHK-Berufsausbildung,
- Bachelorstudium in einem von drei Studiengängen,
- Ausbildungs-und Studienfinanzierung durch das Unternehmen,
- hohe Arbeitsplatzsicherung im Anschluss an das Studium,
- Reduzierung der Ausbildungszeit gegenüber dem sequenziellen Ablauf um 1,5 bis 2 Jahre,
- ausgezeichnete praktische Kenntnisse in Studium und Beruf.

Die bisherigen Erfahrungen mit den Teilnehmern des „StudiumPlus" sind überdurchschnittlich gut: gute fachliche Leistungen im Studium, besonders gute Projektarbeiten sowie wenig Studienabbrecher. Durch die intensiven Firmenkenntnisse ist der Berufseinstieg besonders leicht und die Absolventen können vom ersten Tag an ohne Einarbeitung ihre Ingenieurtätigkeit aufnehmen.

Das „StudiumPlus" beginnt jeweils zum Wintersemester eines Jahres parallel zum Start der Berufsausbildung. Die Teilnehmerzahlen konnten in den letzten Jahren regelmäßig erhöht werden.

Ansprechpartner:

Studiendekan
Prof. Dipl.-Ing. Manfred Kühne
Tel. 07720 307-4276
E-Mail: kue@hs-furtwangen.de

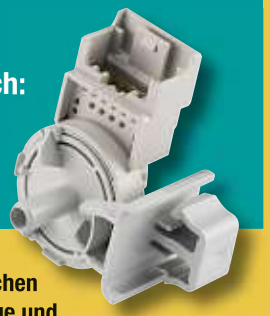
Dr.-Ing. Roland Jacob
Tel. 07720 307-4258
E-Mail: jac@hs-furtwangen.de

Sabine Behringer
Tel. 07720 307-4405
E-Mail: bs@hs-furtwangen.de

WIR SUCHEN KREATIVE KÖPFE, DIE MIT UNS DIE ZUKUNFT GESTALTEN.

Die Zukunft beginnt heute. Auf diesem Prinzip gründet sich unser Erfolg und deshalb sind unsere Produkte echtes Hightech: Wie unser kleinster ressourcenschonender Drucksensor.

Marquardt – Spitzentechnologie, die begeistert.



MARQUARDT

Marquardt ist Global Player im Bereich von elektromechanischen und elektronischen Schaltern und Schaltsystemen für Automobile, Haushaltsgeräte, Elektrowerkzeuge und industrielle Anwendungen. Als Mechatronikspezialist arbeiten wir mit modernsten Entwicklungstechnologien und produzieren in hoher Fertigungstiefe. Unsere Wettbewerbsfähigkeit sichern wir durch ständige Innovationen. Bei Marquardt erwarten Sie außerdem hervorragende Entwicklungsmöglichkeiten und sichere Jobs. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

Attraktive Stellenangebote finden Sie online unter:
komm-zu-marquardt.de

Marquardt GmbH · Schloss-Straße 16 · 78604 Rietheim-Weilheim

KOEPFER

Innovation und Vielfältigkeit
rund ums Zahnrad

Zahnräder und Getriebe
Verzahnungsmaschinen
Verzahnungswerkzeuge

Koepfer Zahnrad- und Getriebetechnk GmbH
Postfach 14 57
78166 Furtwangen
Telefon: 07723 6550
E-Mail: info.@koepfer.com
Internet: www.koepfer.com

MEDICAL ENGINEERING

Bachelor of Science, MME

Die Medizintechnik ist eine Zukunftstechnologie. Sie zählt zu den größten Wachstumsbranchen. Schlüsseltechnologien wie bildgebende Verfahren, computerunterstützte Kommunikationstechniken, minimalinvasive Chirurgie und Kardiotechnik bieten innovative Arbeitsfelder.

Ziel des Studiengangs Medical Engineering ist es, hochqualifizierte und ethisch verantwortungsbewusste Ingenieure an der Schnittstelle zwischen Medizin, Mensch und Technik auszubilden: Technik im Dienste des Menschen.

Während des Studiums wird neben der Vermittlung von Kenntnissen im medizinischen und ingenieurwissenschaftlichen Bereich großer Wert gelegt auf eine frühe Mitarbeit in anwendungsorientierten Forschungsthemen und Projekten. Zudem wird die Möglichkeit geboten, internationale Erfahrungen in einem Auslandssemester zu sammeln.

Studienschwerpunkte

Medical Engineering ist ein technischer Studiengang mit Fokussierung auf die Medizintechnik. Die interdisziplinäre Ausbildung vermittelt Inhalte aus den Gebieten

- Naturwissenschaft
- Ingenieurwissenschaft
- Medizin/Medizintechnik
- Management

Daneben erfolgt in den letzten beiden Semestern eine Spezialisierung auf die Schwerpunkte:

Biomedizinische Technik (vertieftes medizintechnisches Wissen), z. B. Entwicklung medizinischer Geräte, Qualitätssicherung

oder

OP-Ingenieur-Kardiotechnik (vertieftes klinisches Wissen), z. B. Kardiotechnik, Dialysetechnik

Auslandsaufenthalte während des Studiums sind erwünscht und werden von der Hochschule unterstützt.

Studienablauf

Das **Grundstudium** lehrt die naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen für alle Studienanfänger mit den unterschiedlichsten Vorbildungen (Abitur, Fachhochschulreife) für das Hauptstudium. Ebenso werden die Studierenden in medizinischen Grundlagenfächern wie Physiologie und Anatomie unterrichtet.

Mit dem dritten Semester beginnt das **Hauptstudium** in dem die Spezialisierungen *Biomedizinische Technik* bzw. *OP-Ingenieur-Kardiotechnik* gewählt werden. Die Vorlesungen des Hauptstudiums vermitteln das medizintechnische Fachwissen, das für die Berufsausübung benötigt wird.

Abb.1 Ausbildung an der Herz-Lungen-Maschine

www.hummel.com

Wir setzen Standards

Als mittelständisches und international ausgerichtetes Unternehmen ist die HUMMEL AG ein weltweit renommierter Hersteller von elektrotechnischen Installationssystemen, MSR-Elektronik, Medizintechnik und Touchsystemen.

Starten Sie in der HUMMEL AG in Ihre berufliche Karriere! Praxissemester, Abschlussarbeiten, Bachelor- oder Master-Thesis, ...

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen!

Freie Stellenangebote finden Sie aktuell auf **www.hummel.com**

...I ♥ KNOW-HOW [HUMMEL Azubi]

HUMMEL AG
Lise-Meitner-Straße 2 · 79211 Denzlingen · Tel. +49 (0) 76 66 / 9 11 10-0 · Fax +49 (0) 76 66 / 9 11 10-20 · E-Mail: info@hummel.com

*ECCP: European Certificate of Cardiovascular Perfusion)

Abb 2. Studienablauf MEB

Das fünfte Semester ist das sogenannte **praktische Studiensemester.** Dieses verbringen die Studierenden meist außerhalb der Hochschule in einem Industriebetrieb oder einem Forschungsinstitut ihrer Wahl. Die wichtigste Aufgabe ist hierbei, das theoretische Wissen in der Praxis anzuwenden. Oft ergeben sich aus dem Praxissemester Kontakte für die Thesis und den Berufseinstieg.

Im siebten Semester schreiben die Studierenden ihre **BSc. Thesis** die, ebenso wie das Praxissemester, meist außerhalb der Hochschule in einem Industriebetrieb oder einem Forschungsinstitut bearbeitet wird.

Perspektiven

Der Arbeitsmarkt für Medical-Engineering- Absolventen expandiert weltweit. Insbesondere gilt dies für Deutschland mit seiner leistungsfähigen medizintechnischen Industrie und einer ähnlich hochentwickelten Forschung und klinischen Infrastruktur. Nicht zuletzt trägt die veränderte Altersstruktur zu einer vermehrten Nachfrage nach medizinischer Hochtechnologie bei.

Folgende Arbeitsfelder eignen sich besonders für Absolventen dieses Studiengangs:

- **Forschung:**
  Medizinische und biomedizinische Grundlagenforschung, Lösung von grundlegenden Problemstellungen, Entwicklung von medizinischen Technologien

- **Entwicklung:**
  Entwicklung medizinischer Geräte, Implantate und technischer Hilfsmittel zur Diagnostik und Therapie, Begleitung der medizinischen Zulassung für unterschiedliche Märkte

- **Medizintechnik in der Klinik:**
  Bedienung komplexer Systeme, Beratung der Ärzte, Mitarbeit bei der Krankenhausplanung, sicherheitstechnische Kontrollen

- **Kardiotechnik und OP-Ingenieurwesen:**
  Extrakorporale Systeme wie Herz-Lungen-Maschinen, Herz- und Lungen-Unterstützungssysteme, Schrittmacher und Defibrilatoren, Minimal invasive Verfahren und andere innovative Zukunftstechnologien

- **Produktmanagement und Vertrieb:**
  Gesprächspartner für Ärzte, Pharmaunternehmen, technisches Pflegepersonal sowie für die Klinikverwaltung, Präsentationen und Vorführungen medizinischer Geräte, Angebotserstellung, Führung von Verkaufsverhandlungen

Ansprechpartner:
Studiendekan
Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. (BA) Gerd Haimerl
Tel. 07720 307-4379
E-Mail: hai@hs-furtwangen.de

M. Sc. Brigitte Straub
Tel. 07720 307-4716
E-Mail: sbr@hs-furtwangen.de

BIO- UND PROZESSTECHNOLOGIE

Bachelor of Science, MLS

Die Bio- und Prozesstechnologie ist eine Kombination aus Biotechnologie und Verfahrenstechnik. In der modernen Biotechnologie finden sich die verschiedensten Möglichkeiten, biologische Prozesse für den Menschen nutzbar zu machen, beispielsweise die Herstellung von Penicillin und Insulin, das Brauen von Bier, aber auch die Erzeugung von Biogas und Biokraftstoffen. Will man diese Stoffe in großem Maßstab und großen Mengen herstellen, benötigt man dazu die Methoden der Verfahrenstechnik. Unter diesem Gesichtspunkt ist die Kombination aus Biotechnologie und Verfahrenstechnik geradezu ideal.

Studienschwerpunkte

Ein großer Teil der Anwendungen der Bio- und Prozess Technologie betrifft die von der WHO (Weltgesundheitsorganisation) als am dringendsten zu lösende Probleme unserer Zeit angesehenen Felder: **Gesundheit, Ernährung und Wasser** sowie **Energie**. Aus diesem Grund sind die Wahlfächer im vierten und sechsten Semester (ca. 50 % der Studieninhalte) an genau diesen Themen orientiert, um das Bewusstsein der Studierenden dafür zu schärfen, so dass sie später, natürlich unter anderem, erfolgreich an der Lösung dieser Probleme mitarbeiten können.

Aufbau des Studiums

Das **Grundstudium** soll die naturwissenschaftlichen Grundlagen (Physik, Mathematik, Chemie) für alle Studienanfänger mit den unterschiedlichsten Vorbildungen (Abitur, Fachhochschulreife) auf eine gemeinsame Basis bringen. Gleichwohl werden auch schon erste fachspezifische Anwendungen aus der Biotechnologie und der Verfahrenstechnik bearbeitet. Mit einer Gruppen-Projektarbeit schon in diesem frühen Stadium der Ausbildung haben wir sehr gute Erfahrungen gesammelt, weil die Übung von Kommunikation, Präsentation und gemeinsamer Problembearbeitung die im späteren Beruf essentielle Gruppen- oder Teamarbeit fördert.

Abb.1 Sicherheitswerkbank im Zellkulturlabor

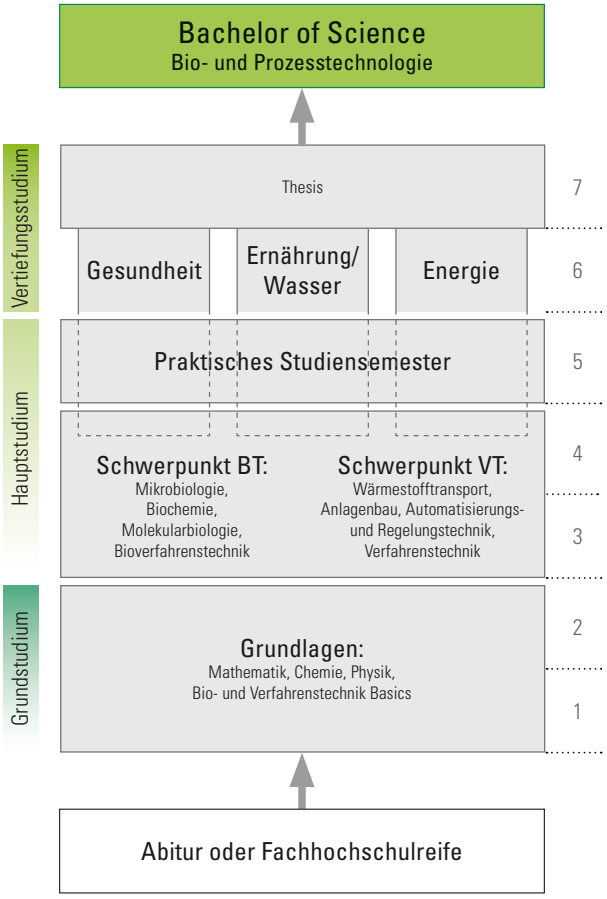


Abb. 2 Aufbau des Studiums BPT

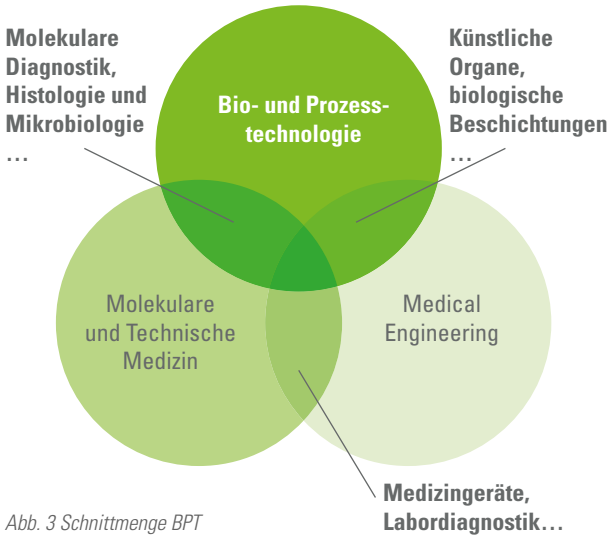


Abb. 3 Schnittmenge BPT

Abb. 4 Verfahrens-technische Anlagen im Technikum

Mit dem **dritten Semester** beginnt das **Hauptstudium.** Hier studieren die Studierenden neben gemeinsamen Fächern wie Reaktionstechnik, Mess- und Automatisierungstechnik und Betriebswirtschaftslehre weitere schwerpunktspezifische Fächer wie die Biochemie oder den Anlagenbau. Im **vierten Semester** werden die schwerpunktspezifischen Fächer weiter ausgebaut, z. B. mit Molekularbiologie oder mit der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik. Dazu kommen die ersten wählbaren Fächer zur Profilbildung. Das **fünfte Semester** ist das sogenannte **praktische Studiensemester.** Dieses verbringen die Studierenden außerhalb der Hochschule in einem Industriebetrieb oder einem Forschungsinstitut ihrer Wahl. Mit dem 6. Semester beginnt das **Vertiefungsstudium.** Es sind nur noch wenige Pflichtfächer zu absolvieren. Der wesentliche Inhalt ergibt sich aus den Wahlfächern für die Profile „Gesundheit", „Ernährung/Wassser" und „Energie".

Die **Studienarbeit** ist als betreute Einzel- oder Gruppenarbeit eine letzte Vorbereitung für die große Abschlussarbeit, die sogenannte **Bachelor-Thesis,** im **7. Semester.** Die Bachelor-Thesis dauert mindestens vier und maximal sechs Monate. Die meisten Studierenden gehen hierzu in die Industrie oder ein Forschungsinstitut. Die Thesis endet mit einem umfangreichen Bericht und einer Präsentation der Ergebnisse vor den Absolventen und Betreuern des jeweiligen Semesters. Das praktische Studiensemester oder das 6. Semester oder die Thesis können problemlos im **Ausland abgeleistet** werden. Dazu unterhält die Fakultät zahlreiche Auslandskontakte. Die Studiendauer beträgt sieben Semester inklusive des praktischen Studiensemesters. Die Absolventen haben nach dem europäischen ECTS-Standard **210 Leistungspunkte** erworben. Das Studium schließt mit dem akademischen Abschlussgrad **„Bachelor of Science"** ab und berechtigt grundsätzlich zu einem weiterführenden **Masterstudium.**

Berufsfelder

BPT-Ingenieure sind **vielseitig** und **in allen Branchen einsetzbar,** egal ob in Forschung/Entwicklung, im Produktionsbereich oder in der Qualtitätssicherung!

Beispiel für Bereiche, in denen BPT-Ingenieure gesucht werden:

- **Chemie- Pharma-** und **Lebensmittelsektor**
- **Forschung**sinstitute
- Biotechnologische oder Medizinische **Labore**
- **Behörden** und kommunale Einrichtungen wie Abwasserbetriebe u. ä.

Ansprechpartner:
Studiendekanin
Prof. Dr. Ulrike Salat
E-Mail: ulrike.salat@hs-furtwangen.de
Tel. 07720 3074334

Studienberatung
Dipl.-Ing. Helga Weinschrott
E-Mail: weh@hs-furtwangen.de
Tel. 07720 3074326

Tanja Paatsch, B.Sc.
E-Mail: pat@hs-furtwangen.de
Tel. 07720 3074227

BIOMEDICAL ENGINEERING

Master of Science, MME

ist ein dreisemestriger Masterstudiengang, der im weltweit expandierenden und innovativen Feld der biomedizinischen Ingenieurwissenschaften angesiedelt ist. Die Ausbildung ist zweisprachig (Englisch/Deutsch) und modular aufgebaut. Abgestützt auf solide, theoretische und wissenschaftliche Grundlagen vermitteln die Veranstaltungen gleichzeitig in der Praxis relevante und zukunftsorientierte Inhalte. Der internationale Abschluss „Master of Science" (MSc) stellt einen weiterführenden berufsqualifizierenden Abschluss dar und qualifiziert auch zur Promotion im In- und Ausland.

Studienschwerpunkte

In der modernen Technologie spielen Modellbildung, Simulation und Systemtheorie eine immer bedeutendere Rolle. Oft lassen sich nur mit diesen Werkzeugen der Ingenieurswissenschaften Probleme lösen, die in Forschung und Entwicklung auftreten. Die **Vertiefung Biomedizin** beschäftigt sich mit Methoden und Verfahren der roten Biotechnologie, Zellbiologie und Systembiologie. Sie richtet sich u. a. an Absolventen der Biotechnologie, Chemie und Pharmazie. Die **Vertiefung Medizintechnik** beschäftigt sich mit Signalaufbereitung, Medizinischer Messtechnik und Medizinischer Modellbildung. Sie richtet sich u. a. an Absolventen der Medizintechnik, Elektrotechnik, des Maschinenbaus sowie der Naturwissenschaften.

Studienablauf

Die **Zulassungsvorraussetzungen** sind ein berufsqualifizierender Abschluss wie: Dipl.-Ing. oder Dipl.-Ing. (FH), BSc., BEng. o. Ä. Ebenso werden gute Englisch- und grundlegende Deutschkenntnisse benötigt. Die Regelstudienzeit beträgt drei Semester für Studierende mit einem abgeschlossenen Studium im Bereich Medizintechnik oder anderen affinen Studiengängen von mindestens 7 Semestern. Studenten aus anderen Studiengängen sowie Bewerber mit einem Abschluss von 6 Semestern Regelstudienzeit müssen noch ein Eingangssemester absolvieren, um die Eingangsvoraussetzungen anzugleichen. Für sie beträgt das Studium 4 Semester. Im ersten Semester werden mathematische und methodische Fähigkeiten vermittelt und die Studierenden erwerben erste Erfahrungen im Umgang mit Modellbildung und Simulation. Das zweite Semester ist dann forschungsnahen Themen z. B. in der medizinischen Modellbildung gewidmet. Durch das Modul „Managementkompetenzen" werden zusätzlich sogenannte „Soft Skills" trainiert, die für den späteren beruflichen Erfolg wesentlich sind. Das 3. Semester ist weniger fest strukturiert. Hier können die Studierenden, ihren speziellen Neigungen und Interessen entsprechend, ihr Wissen vertiefen. Dazu können auch Lehrveranstaltungen an anderen Universitäten oder Hochschuleinrichtungen belegt werden. Das dritte Semester kann auch an einer ausländischen Partnerhochschule absolviert werden.

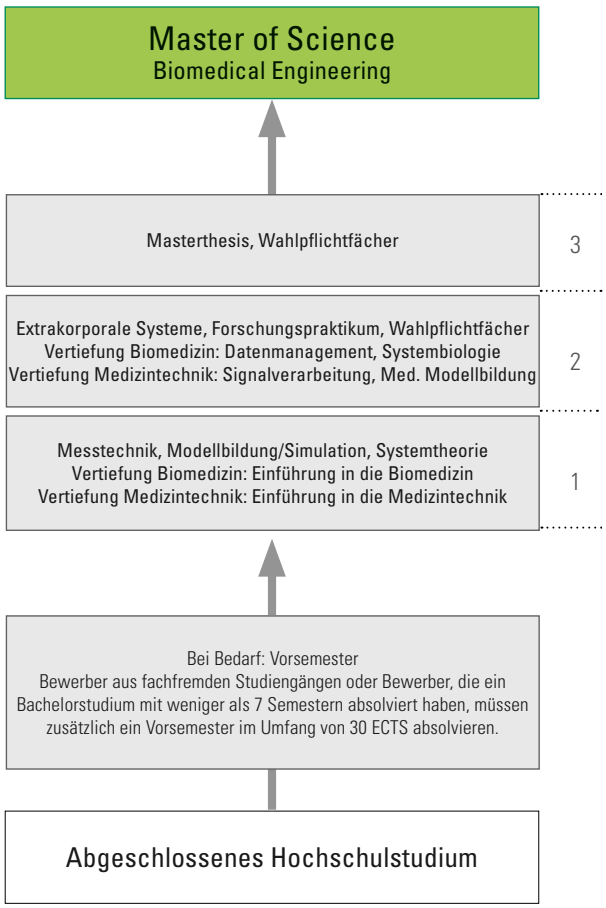


Abb.1 Studienablauf BME

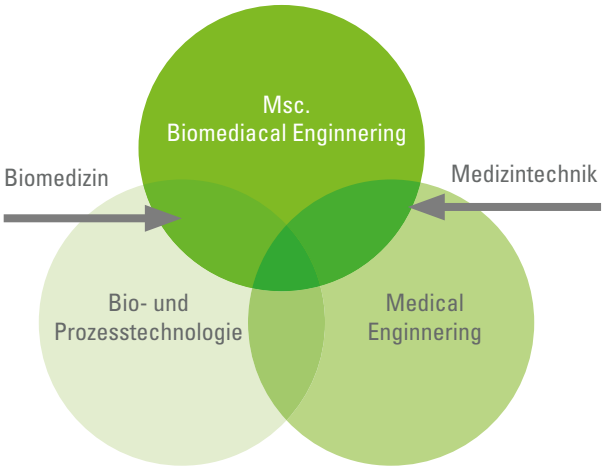


Abb 2 Schnittmenge BME

Abb.3
Simulation von Beatmung

Perspektiven

Absolventen des Studiengangs Biomedical Engineering haben in Deutschland aber auch weltweit sehr gute Berufsaussichten, da sich der Gesundheitsmarkt in stetigem Wachstum befindet. Die Zunahme der Hightech-Medizin erfordert gut ausgebildete Fachkräfte für ihre weitere Entwicklung. Folgende Arbeitsfelder eignen sich besonders für Absolventen dieses Studiengangs:

- **Forschung**
  In der medizinischen und biomedizinischen Grundlagenforschung ist der Ingenieur an der Lösung von grundlegenden Problemstellungen und an der Entwicklung von medizinischen Technologien beteiligt. Er arbeitet dabei fachlich eng mit anderen Wissenschaftlern, insbesondere Ärzten, zusammen.
- **Entwicklung**
  Der Ingenieur entwickelt und optimiert medizinische Geräte, Implantate und technische Hilfsmittel zur Diagnostik und Therapie für Patienten und Behinderte. Hierzu gehört auch die Begleitung der medizinischen Zulassung für die unterschiedlichen Märkte.
- **Medizintechnik in der Klinik**
  Die Aufgaben des Ingenieurs in der Klinik reichen von der Bedienung komplexer Systeme über die Beratung der Ärzte und Mitarbeit bei der Krankenhausplanung bis zur Planung und Durchführung von Patientenstudien.
- **Produktmanagement und Vertrieb**
  Der Ingenieur ist als Repräsentant seiner Firma Gesprächspartner für Ärzte, Pharmaunternehmen, technisches Pflegepersonal sowie für die Klinikverwaltung. An der Schnittstelle zwischen Außendienst und den technischen Abteilungen des Unternehmens führt er Präsentationen und Vorführungen medizinischer Geräte durch und erstellt Angebote bzw. führt Verkaufsverhandlungen.

Ansprechpartner:
Studiendekan
Prof. Dr. rer. nat. habil. Margareta Müller
Tel. 07720 307-4231, E-Mail: muem@hs-furtwangen.de

Dip.-Ing. (FH) Andreas Dietz
Tel. 07720 307-4251, E-Mail: dan@hs-furtwangen.de

Karriere mit Rückgrat

Für viele sind sie lebensnotwendig, für uns sind sie Resultat von interdisziplinärer Forschungs- und Entwicklungsarbeit.

Unsere innovativen Implantate für die Wirbelsäulenchirurgie verhelfen vielen Menschen zu wiedergewonnener Lebensqualität.

Lassen Sie sich anstecken von der Faszination zukunftsweisender Entwicklungsaufgaben und bewerben Sie sich in einem weltweit agierenden Unternehmen.

Biedermann Motech GmbH & Co. KG

Bertha-von-Suttner-Straße 23
78054 Villingen-Schwenningen
Telefon: 07720 8510-0
recruiting@biedermann.com

www.biedermann.com

BIEDERMANN
MOTECH

MOLEKULARE UND TECHNISCHE MEDIZIN

Bachelor of Science, MLS

verknüpft die Disziplinen Medizin, Naturwissenschaften und Technik gewinnbringend miteinander (siehe Abb. 1) und hilft die Erkenntnisse der Molekular- und Zellbiologie der Medizin zugänglich zu machen. „Molekulare und Technische Medizin" ist ein an Fachhochschulen einzigartiges Konzept, das Fachkräfte für den Wachstumsmarkt „Gesundheitswesen" ausbildet.

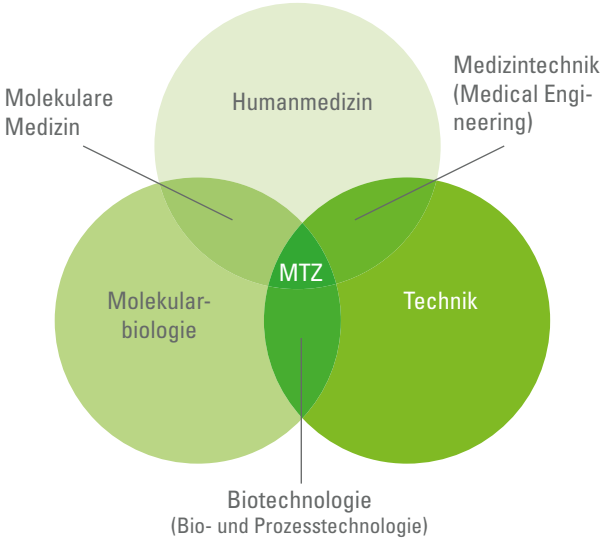


Abb. 1: Der interdisziplinäre Ansatz.

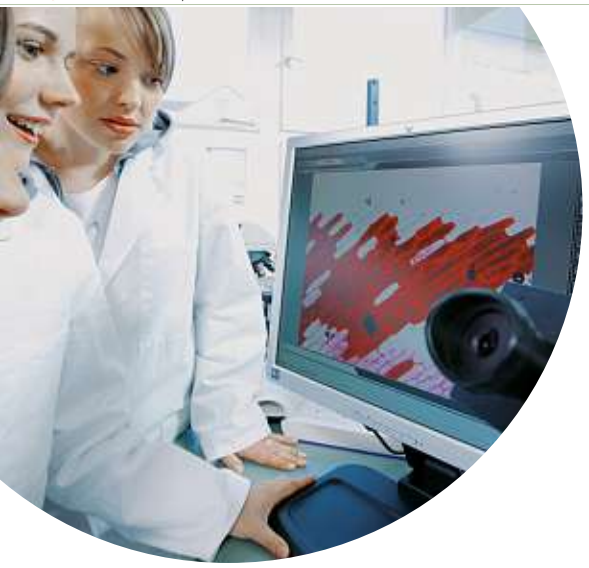
Nachdem im Grundstudium Basiswissen aus den drei Kern-Disziplinen sowie aus der Betriebswirtschaftslehre, Ethik und Recht vermittelt wurde, erlaubt die flexible Ausrichtung des Studiengangs im Hauptstudium die Wahl eines oder mehrerer Schwerpunkte aus den Bereichen Medizin, Humanbiologie, Chemie und medizinische Technik. Durch diese individuelle Vertiefung können nicht nur viele Berufsfelder bedient werden, die Studierenden können auch flexibel auf die Entwicklungen am Arbeitsmarkt reagieren. Abbildung 3 stellt diese Struktur grafisch dar und verdeutlicht den praxisnahen Ansatz.

Abb. 2: MTZ-Studierende im Labor

Praxisnahe Ausbildung

Im Studiengang Molekulare und Technische Medizin beginnt die praxisnahe Ausbildung bereits vor dem eigentlichen Studienbeginn mit dem mehrwöchigen Vorpraktikum, das spätestens zum vierten Studiensemester in einer Einrichtung des Gesundheitswesens absolviert werden muss. Im vierten Studiensemester kann die Studienarbeit in Kooperation mit Einrichtungen des Gesundheitswesens erstellt werden, bevor die Studierenden im Praktischen Studiensemester die Hochschule für ein halbes Jahr verlassen, um ein Berufsfeld

Abb. 3: Der Studienverlauf



zu erkunden. Die Thesis, die den Abschluss des Studiums bildet, wird nach Möglichkeit ebenfalls außerhalb der Hochschule geschrieben.

Neben dieser Praxisnähe im direkten Arbeitsumfeld der Studierenden sorgen auch zahlreiche Praktika, Projekt- und Gruppenarbeiten für Praxisnähe in den hauseigenen Laboren (siehe Abbildung 2).

Berufsfelder

Absolventinnen und Absolventen der Molekularen und Technischen Medizin stehen Tätigkeiten in einem der fünf folgenden Bereiche offen:

1. Kliniken, Medizinische Versorgungszentren, große Arztpraxen
2. Laboreinrichtungen, Forschung und Entwicklung
3. Industrie und Wirtschaft, beispielsweise in den Bereichen Hygiene und Qualitätsmanagement
4. Bildungssektor, Aus- und Weiterbildung medizinischer Fachkräfte
5. Behörden wie zum Beispiel Gesundheitsämter

Nicht ausgebildet werden die Absolventinnen und Absolventen für den direkten Dienst am Patienten. Dieser ist bei Nachweis einer entsprechenden Ausbildung aber möglich.

Ansprechpartner:
Studiendekan
Prof. Dr. Markus Egert
E-Mail: Markus.Egert@hs-furtwangen.de
Tel. 07720 307 4554

Studienberatung
Dipl.-Biol. Birgit Fritz
E-Mail: frb@hs-furtwangen.de
Tel. 07720 307 4747

Dipl.-Inf. Kristina Kleiser
E-Mail: kkr@hs-furtwangen.de
Tel. 07720 307 4393

INTERNATIONAL ENGINEERING

Bachelor of Science, MME

- **Vertiefung Maschinenbau**
- **Vertiefung Medizintechnik**

Internationale Projekte in Teams mit Mitarbeitern aus verschiedenen Ländern sind die Basis für global agierende Firmen. Diese Global Player brauchen Mitarbeiter, die neben fundierten technischen Kenntnissen auch sprachliche und kulturelle Kompetenzen besitzen.

Ziel des Studiengangs International Engineering ist es, hochqualifizierte Ingenieure mit soliden Sprach- und Kulturkenntnissen für international agierende Firmen auszubilden.

Neben der Vermittlung eines soliden weitreichenden Ingenieurwissens aus dem Maschinenbau bzw. der Medizintechnik (60 % der Studieninhalte) werden auch die Inhalte des interkulturellen und internationalen Managements vermittelt.

Die Fremdsprachenausbildung beinhaltet Englisch als Basis und wahlweise Chinesisch, Spanisch oder Französisch (40 % der Fähigkeiten, die in einer globalisierten Wirtschaft unverzichtbar sind).

International Engineering qualifiziert die Studierenden für den Einsatz als Ingenieur im internationalen Umfeld.

Der Studiengang wird zu ca. 30 % in Englisch unterrichtet.

Der technische Teil der Ausbildung kann in zwei Schwerpunkten erfolgen:

Im **Maschinenbau** mit der Ausrichtung Fertigungs- und Automatisierungstechnik (vertiefte Kenntnisse aus der Fertigungstechnik, der Steuerungstechnik und Automatisierung).

In der **Medizintechnik** mit dem Fokus auf die technischen Geräte in der Medizin (vertiefte Kenntnisse aus dem Aufbau von medizinischen Geräten wie z. B. Dialyse- oder Herz-Lungenmaschinen).

Studienablauf

Im **Grundstudium** werden die naturwissenschaftlichen und sprachlichen Grundlagen für die weitere Ausbildung vermittelt. Hierzu gehören u. a. auch solche Fächer wie Werkstofftechnik und Intercultural Communication.

Ab dem dritten Semester beginnt das Hauptstudium und damit die Spezialisierung auf die Bereiche Maschinenbau oder Medizintechnik.

Die Studieninhalte vermitteln die in der Industrie benötigten Fachkenntnisse in der jeweiligen Vertiefungsrichtung.

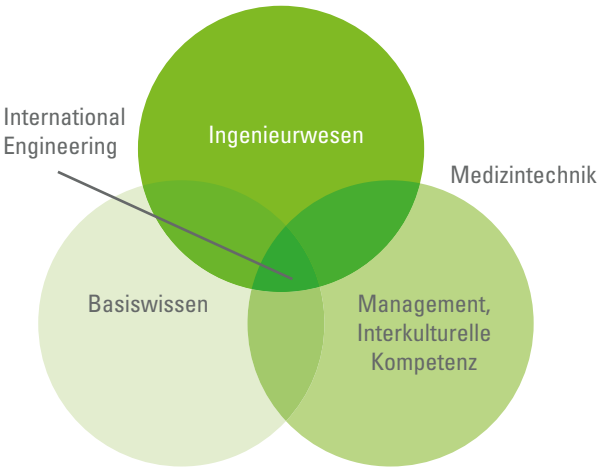
Das fünfte Semester wird als Auslandssemester an einer Hochschule in einem Land des Länderfocus durchgeführt. Die Partnerhochschulen der Hochschule Furtwangen reichen dabei von Asien über Amerika bis Europa.

Im sechsten Semester werden die Studieninhalte im Industriesemester angewendet und vertieft.

Das siebte Semester wird meist außerhalb der Hochschule in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen absolviert. Die Studierenden fertigen hier ihre BSc. Thesis an.

Besonderheiten

- zu wählender Regionalfokus (frankophon, chinesisch, hispanisch),
- inhaltliche Verknüpfung von Sprache, Interkulturellem und Landesökonomie (über Regionalfokus),
- Pflichtstudiensemester im Ausland (passend zu Regionalfokus) an ausgewählten Hochschulen,
- Einstieg Mathematik auf dem Niveau der 12. Klasse,



- Vorbereitung/Unterstützung durch Vorkurse in Mathematik und die zweite Fremdsprache (Spanisch/Französisch).

Perspektiven (Berufsfelder)

Als International Engineer ist man z. B. zuständig für die Betreuung von Firmenprojekten im Ausland:

- Projektierung und Inbetriebnahme von Produktionssystemen
- Koordination und Mitarbeit in standort- und länderübergreifenden Projekten
- als Standortleiter.

Betreuung der ausländischen Geschäftsstellen vor Ort:

- Produktionsmanagement
- Betreuung des Personals
- Lieferantenmanagement usw.

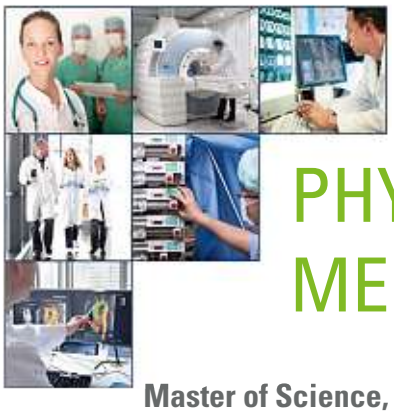
Betreuung der ausländischen Partnerfirmen:

- technische Beratung
- internationale Auftragsvergabe
- Vertrieb.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. rer. nat. Kirstin Tschan
Fakultät Mechanical and Medical Engineering
stellvertretende Studiendekanin IEB
Tel. 07720 307-4377
Campus Villingen-Schwenningen, Raum C 3.04
E-Mail: tsk@hs-furtwangen.de

Gaby Kienast
Fakultät Wirtschaft – IEB Assistenz
Tel. 07720 307-4318
Campus Villingen-Schwenningen, Raum F 1.06
E-Mail: kig@hs-furtwangen.de



PHYSIKALISCH-TECHNISCHE MEDIZIN

Master of Science, MME

Der berufsbegleitende Weiterbildungs-Studiengang „Physikalisch-Technische Medizin" stellt eine neue Querschnittsdisziplin in der medizinischen Ausbildung dar. Er vermittelt und verbindet zentrale Kompetenzen aus den Bereichen Medizintechnik und Informationstechnik, und bietet damit Medizinern und Naturwissenschaftlern (life science) die Möglichkeit, auch zukünftig mit den Entwicklungen der Medizintechnik Schritt zu halten.

Die Umsetzung des Studiengangs erfolgt in enger Kooperation zwischen der Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg und der Hochschule Furtwangen, deren Fakultät Mechanical & Medical Engineering über langjährige Erfahrung in der Ausbildung im Bereich der Medizintechnik verfügt.

Die physikalisch-technische Grundlagenausbildung wird von Ingenieuren der Hochschule Furtwangen geleistet, für den Transfer auf klinische Anwendungsfelder zeichnen Mitglieder der Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg verantwortlich. Hierdurch profitieren die Studierenden von beiden Fachkulturen und erlernen deren Sprache.

Abb. Anästhesie

Studienschwerpunkte/Studienablauf

Repetitorium

Mathematik, Physik und Elektrotechnik

Grundlagenmodule

- Messtechnik / Biosignale
- Informationstechnik
- Medizinphysik / Mechatronische Systeme

Modul Managementkompetenzen

- Versuchsplanung
- Wissenschaftliches Schreiben
- Projektmanagement
- Buchführung / Controlling

Vertiefungsmodule*

- Bildgebende Verfahren
  Ultraschall, Endoskopie, CT, MRT, fMRI, RET, SPECT u. a.
- Medizintechnik in Intensivmedizin und Anästhesiologie
  Beatmungs- und Narkosetechnik, Monitoringsysteme
- Chirurgietechnik
  Navigation, Robotik, extrakorporale Zirkulation, minimalinvasive Chirurgie
- Medizinische Informatik
  Experten-, Entscheidungs- und Dokumentationssysteme

* Wahl von zwei aus vier Vertiefungen

Abschlussmodul

- Kolloquium
- Master-Thesis

Abb 1: Modulübersicht

Das Studium ist modular aufgebaut und umfasst drei Studienjahre (sechs Semester). Im ersten Studienjahr werden **medizintechnische und physikalische Grundlagen** im Bereich der Informations- und Messtechnik, der Medizinphysik und der Biosignalerfassung und -verarbeitung aufgebaut. Mathematische und physikalische Vorkenntnisse können zuvor in einem fakultativen Repetitorium aufgefrischt werden.

Entsprechend ihrem Fachgebiet und ihrer individuellen Interessen belegen die Studierenden im zweiten Studienjahr zwei der vier Spezialgebiete

Technik in Intensivmedizin und Anästhesiologie, Chirurgietechnik, Bildgebende Verfahren und **Medizinische Informatik.** Zusätzlich werden Managementkompetenzen in Versuchsplanung, Wissenschaftlichem Schreiben, Controlling und Projektmanagement erworben.

Das dritte Studienjahr ist der Erstellung der **Master-Thesis** gewidmet, in der die Studierenden in Absprache mit ihrem Arbeitgeber eine medizintechnische Fragestellung direkt an ihrem Arbeitsplatz bearbeiten.

Blended-Learning

Das **Blended-Learning Konzept** des Studiengangs (tutoriell betreute Onlinelernphasen + praktische Präsenzphasen), das umfassende Betreuungsangebot und die individuelle und praxisorientierte Schwerpunktsetzung bei der Master-Thesis ermöglichen den Studierenden eine flexible Gestaltung von Lerntempo, -ort und -zeit, sowie die Vereinbarung von Studium, Beruf und Familie. Dieses Konzept ermöglicht ein wissenschaftlich fundiertes, praxisorientiertes und effektives Studium.

Abb. 2: Blended-Learning

In den **Onlinephasen** wird anhand von moderner E-Learning-Technologie (E-Skripte, E-Lectures, betreute Übungen, Selbstkontrolltests, Online-Meetings) das theoretische Wissen vermittelt; in den **Präsenzphasen** werden in kleinen Gruppen die erworbenen Kenntnisse praktisch umgesetzt und eingeübt, sowie Prüfungen abgelegt.

Während des gesamten Studienverlaufs stehen die Studierenden in engem Kontakt zu wissenschaftlichen, ärztlichen und didaktischen Experten und können ihre fachlichen und sozialen Netzwerke vertiefen. Für sein innovatives Studienkonzept ist der MasterOnline Studiengang Physikalisch-Technische Medizin mit dem Deutschen Weiterbildungspreis 2011 ausgezeichnet worden.

Deutscher Weiterbildungs-PREIS

Perspektiven

Absolventen des Studienganges

- schöpfen die Möglichkeiten von medizintechnischen Geräten zum Wohle Ihrer Patienten besser aus.
- können kompetent Investitionsentscheidungen für medizintechnisches Gerät treffen.
- können die Entwicklung neuer Technologien in Klinik und Industrie mitgestalten.
- können innovative Wege der Schulung und Wissensvermittlung, z. B. in Simulationszentren, beschreiten.
- können neue Impulse und Ideen für die medizinische Forschung und Entwicklung geben.

Absolventen der Physikalisch-Technischen Medizin leisten einen wichtigen Beitrag für die Fortentwicklung der Qualität in einer hochkomplexen und technisierten Gesundheitsversorgung.

Kontakt:
Dr. Sabine Richter
E-Mail: sabine.richter@uniklinik-freiburg.de
Tel. 0761 270-90960

HOCHSCHULE FURTWANGEN UNIVERSITY HFU

UNIVERSITÄTS KLINIKUM FREIBURG

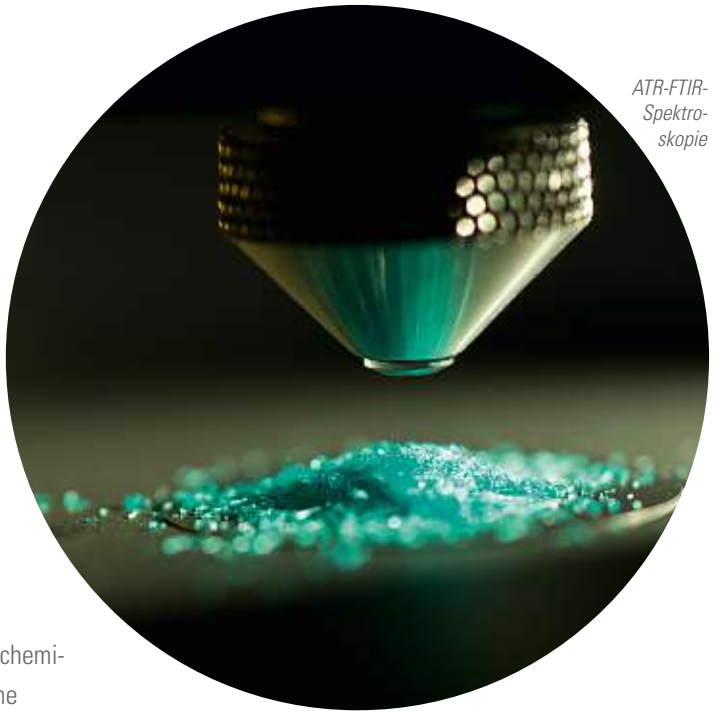
UNI FREIBURG

Akkreditiert durch ACQUIN

LABORAUSSTATTUNG MLS

Anorganische Chemie

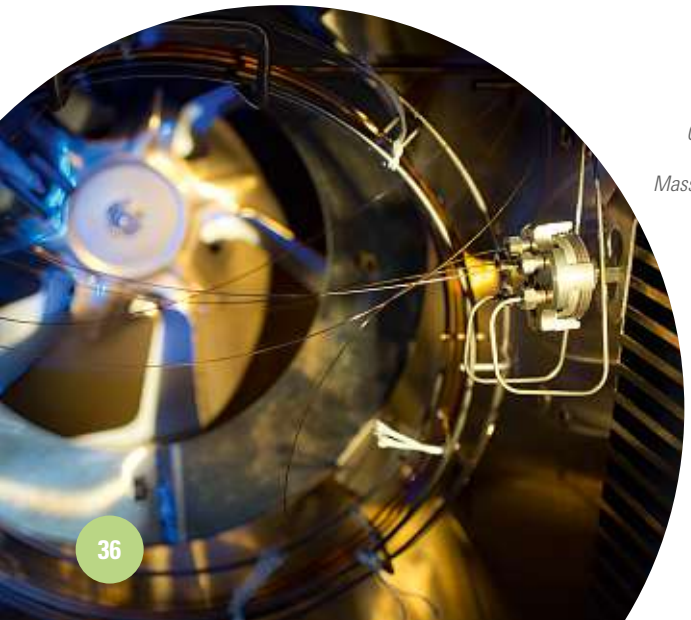
- 18 Laborarbeitsplätze mit Standardausrüstung
- Laserbeugungsgerät zur Messung von Partikelgrößenverteilungen von Suspensionen und Feststoffen (SympaTec)
- Infrarot- Spektrometer (Thermo Fisher)
- Atom-Absorptions-Spektrometer (Phillips)
- Reflektometer (Roche)
- Ionenchromatograph (Dionex)
- Dynamische Differenzkalorimetrie (Thermo Fisher)



ATR-FTIR-Spektroskopie

Organische Chemie / Labortechnik

- 10 Abzugsarbeitsplätze zur Durchführung organisch-chemischer Synthese-, Reinigungs- und Isolierungsversuche
- IR-Spektroskopie
- UV-VIS-Fotometrie
- Schmelzpunktbestimmung (Büchi)
- Refraktometer (Abbe)
- Densitometer (A. Parr)
- Karl-Fischer-Titrationsapparatur zur Wasserbestimmung (Metrohm)
- Halbautomatisches Polarimeter zur Bestimmung der spezifischen Drehung
- Laborfotoreaktoren mit Hg-Nieder- und Mitteldrucklampen
- Excimer-Durchfluss-Photoreaktoren (Excimer Lampen)
- Destillationsapparaturen und Rotationsverdampfer (Büchi)
- Gaschromatograph mit Massendetektor und Headspace-Injektionstechnik (PerkinElmer)



Gaschromatograph mit Massendetektor

Physikalische Chemie / Oberflächenchemie / Analytik

- 12 Laborarbeitsplätze mit Standardausrüstung
- Apparaturen zur Bestimmung physikalisch-chemischer Stoffdaten: Phasengleichgewichte, Verteilungsgleichgewichte, Molmassen
- UV-VIS Spektrofotometer (Perkin-Elmer)
- Feststoffpyknometer (Micromeritics)
- Schwing-Quartz-Präzisions-Temperaturfühler und -messgeräte (Testo)
- Kalorimeterthermometer zur Gefrierpunktbestimmung (QVF)
- ATR-FTIR-Spektroskopie (Bruker)
- Polarograf zur voltametrischen Analytik (Metrohm)
- Potentiostat/Korrosionsuntersuchung (Metrohm)
- Mikrogalvanik (Jentner)
- Osmometer zur Molmassenbestimmung (Gonotec)
- Kegel-Platte-Viskosimeter (Brookfield)
- Leitfähigkeits-, pH-Messgeräte
- Instrumentell-analytische Titrationen (Metrohm)

Chemische, thermische und mechanische Verfahrenstechnik

- Photoreaktoren (VitaTec)
- Rührkesselreaktor mit Nutsche (Eigenbau)

- Rührkesselreaktor, Rührkesselkaskade und Strömungsrohr zur Verweilzeitbestimmung (i-Fischer Engineering GmbH)
- Glockenbodenrektifizierkolonne (Iludest)
- Adsorptionsanlage mit automatischer Messwertaufzeichnung (i-Fischer Engineering GmbH/Eigenbau)
- Kristallisationsanlage (QVF)
- Ionentauscher (Eigenbau)
- Versuchsstand zum Mischen und Rühren (EKATO)
- Schneidmühle (Hosokawa Alpine)
- Stiftmühle (Hosokawa)
- Multiprozessanlage, Strahlmühle (Hosokawa Alpine)
- Rührwerkskugelmühle (Netsch)
- Düsen-Separator (Westfalia)
- Hochdruck-Homogenisator (IKA)
- Laserbeugungsgerät zur Messung von Partikelgrößenverteilungen von Suspensionen und Feststoffen (SympaTec)

Membrantrenntechnik

- Mikro-, Ultrafiltrationsanlage 10bar (Sempas)
- Umkehrosmose/Nanofiltrationsanlage 60bar (CSM)
- Pervaporationsanlage (Sempas)
- Diverse Laboranlagen zu „Künstlichen Organen" z. B. Künstliche Niere (Dialyse), Künstliche Leber (Dialyse), Künstliche Lunge (Oxygenation), Plasmapherese, etc.

Biologische Verfahrenstechnik

- Fermenter im 2-20 L Maßstab und Sensorik
- Clean Bench
- Schüttelinkubator
- Teller-Separator (Westfalia)
- Membranbioreaktor zur kontinuierlichen Herstellung von Apfelmost, Wein und Sekt
- 2 Autoklaven (10 L und 110 L)
- HPLC (Dionex)
- Mehrere UV/ VIS Spektrometer
- Prozessintegrierte Bioraffinerie mit Prozessleitsystem, Multireaktorsystem, Fermenter/Kultivierungssystem, Nebenanlagen (Wasseraufbereitung, Biogas) (im Aufbau)

Biochemie

- 16 Laborarbeitsplätze mit Standardausrüstung
- 20 UV/Vis-Photometer (Shimadzu)
- 2 Kühlzentrifugen (Kontron)
- Elektrophorese- (IEF, SDS-Page), Western Blot-Apparaturen (Biorad) sowie Apparaturen zur Serumeinweißelektrophorese (Biotec Fischer)
- Kältelabor
- 4 Chromatographiearbeitsplätze (Äkta Prime) zur präparativen Proteintrennung
- Absorptions-/Fluoreszens-/Luminenszensreader (Tecan)
- Geldokumentationssystem

Mikrobiologie

- 18 Laborarbeitsplätze mit Standardausrüstung
- 4 Schüttelinkubatoren
- 14 Labormikroskope
- sterile Werkbank für Bakterien, Hefen und Pilze
- Autoklav 110 L
- Tiefkühlschrank (-80° C) für Stammhaltung

Molekularbiologie/Molekulare Medizin

- Molekularbiologielabor (S1) mit 16 Laborarbeitsplätzen mit Standardausrüstung
- Forschungslabor mit 6 Laborarbeitsplätzen (S1/S2, ab Herbst 2013)
- Labor für molekulare und technische Medizin mit 22 Laborarbeitsplätzen (S1/S2, ab Herbst 2013)
- 4 Thermocycler für PCR (Biometra)
- Lightcycler für qPCR (Roche)
- Hybridisierungsofen
- Geldokumentationssystem (UVP)
- mehrere DNA/RNA-Elektrophoreseeinheiten (Biorad)
- Diverse Zentrifugen (verschiedene Hersteller)
- Thermocycler mit Gradientenfunktion (Biorad)
- inverses Routinemikroskop (Olympus)
- Gelelektrophoresesystem (Elchrom Sientific)
- Ultrazentrifuge, Biosafe Ausführung (Beckman Coulter)
- Tisch-Kühlzentrifuge mit Einsätzen für Multititerplatten und Reaktionsgefäße (Eppendorf)
- Light Cycler LC480 für die real-time PCR Analyse (Roche)
- FastPrep 24 zur Homogenisierung und Lyse diverser biologischer Proben (MP Biomedicals)
- Nano-Photometer (Implen)

Quantitative PCR

Zellkulturtechnik

- 12 Laborarbeitsplätze mit Standardausrüstung
- 4 sterile Werkbänke und 2 CO_2-Brutschrank
- Inversmikroskop (mit Fluoreszensausrüstung)
- 2 Stickstoffbehälter für Zelllinien
- Fluoreszenzmikroskop

Medizintechnik

- Mehrere Blutdruckmessgeräte (analog und digital)
- 12-Kanal EKG, inkl. Software (Schiller)
- Spirometer, inkl. Software und Kalibrationspumpe (Ganshorn)
- Software-Systeme für Forschung und Lehre
- Fujitsu Superior CELSIUS R920 Hochleistungs-Workstation plus 10 Terabyte NAS zur Analyse und Speicherung komplexer molekularer und klinischer Datensätze
- Praxissoftware (Turbomed), inkl. Kartenlesegerät (gematik)

sterile Werkbank

- Elektronik-/Messtechnik: Standardversuche Elektronik, 15 Laborarbeitsplätze mit Standardausrüstung (Messtechnik), Automatisierter Messarbeitsplatz, Grundausrüstung an mechanischen und elektronischen Messgeräten
- Physik: Standardversuchsanlagen zur Physikausbildung im Bereich Optik, Wärmelehre, Akustik, Thermodynamik

hansgrohe

Erleben Sie eine erfrischende Karriere!

Einstieg bei Hansgrohe steht Ihnen gut zu Gesicht.

Unsere Leidenschaft für Wasser? Sieht man uns an – und macht uns zu dem, was wir sind: ein international erfolgrei-ches Markenunternehmen, das erfrischend anders ist. Weil unsere Technologien führend, unsere Designs unnachahmlich und unsere Produkte hochprämiert sind. Ob mit hochwertigen Armaturen und Brausen oder visionären Konzepten zur Badgestaltung: Mit 3.200 Mitarbeitern rund um den Globus setzen wir die Trends und Branchenstandards. Finden auch Sie Ihren Platz in der inspirierenden Hansgrohe-Familie – und starten Sie Ihre Karriere bei einem Global Player, der Ihnen ungewöhnlich viel Freiraum für Ihre Ideen bietet und der Sie einlädt, Grenzen zu überschreiten. Um die Welt zu begeistern. Wo unser Herz schlägt? In Schiltach – im Dreiländereck und Natur-und Sportparadies Schwarzwald.

Praktikum oder Abschlussarbeit

Sie sind aktiv - nicht nur im Studium! Deshalb haben wir für Sie genau das richtige Powerpaket: Fitnessraum mit Sauna, Inhouse-Angebote für die Gesundheit und ein Restaurant mit abwechslungsreicher Speisekarte. Und dazu noch ein tolles Betriebsklima, professionelle und engagierte Betreuung und modern ausgestattete Arbeitsplätze. So können Sie sich mit ganzer Energie dem widmen, was Sie beruflich weiterbringt - und uns zeigen, was in Ihnen steckt. In der Theorie haben Sie schon bewiesen, was Sie drauf haben. Jetzt kommt die Praxis: Spannende Aufgaben und anspruchsvolle Projekte erwarten Sie in einem internationalen Umfeld, das Sie fordert und fördert. Das ist ihr nächster Schritt in eine Erfolg versprechende Zukunft. Unser Team freut sich auf Sie!

Sind Sie mit dabei? Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen. Bitte senden Sie diese online über unsere Karriere-Webseite **www.hansgrohe.de/studentisches**.

Hansgrohe AG · Postfach 1145 · D-77757 Schiltach
Telefon +49(0)7836/51-0 · Telefax +49(0)7836/51-1415 · www.hansgrohe.de/karriere

Der Spezialist für Präzisions-Elektro-Chirurgie

Über 40 Jahre Erfahrung haben immer wieder zu innovativen Durchbrüchen und Unternehmenswachstum auf internationaler Ebene geführt.

Bei Sutter Medizintechnik stehen mikrochirurgische Radiofrequenz-Generatoren und innovative Elektrochirurgie-Instrumente im Mittelpunkt.

Sie suchen einen Praktikumsplatz, ein Unternehmen in dem Sie Ihre Bachelor-Thesis schreiben können oder eine attraktive Stelle zum Berufseinstieg? Dann melden Sie sich einfach.

Wir freuen uns auf Sie.

Sutter

Sutter Medizintechnik GmbH
Tullastrasse 87 · 79108 Freiburg / Germany
Tel. +49 (0)761 51551-0 · Fax +49 (0)761 51551-30
www.sutter-med.de · E-Mail: bewerbung@sutter-med.de

LABORAUSSTATTUNG MME

Laborausrüstung studiengangsübergreifend

Elektroniklabor:
Standardversuche Elektronik

Umweltlabor:
- Korrosionsprüfschrank
- Klimaschränke
- Vibrationsprüfstand

Messtechniklabor:
- Grundausrüstung an mechanischen und elektronischen Messgeräten
- Wärmebildkamera TVS 500 EX
- Geschwindigkeitsmessgerät Laser Patrol

Optiklabor:
- Newport-Optik-Kit für optische Längenmessung
- Optik-Versuche

DV1-Labor:
- 25 vernetzte PC-CAD-Arbeitsplätze mit Programmen aus den Bereichen CAD, Mechanik, Pneumatik und zur Simulation verfahrenstechnischer Prozesse
- Finite-Elemente (ANSYS)

DV2-Labor:
- 6 PC für unterschiedliche CAD und FEM-Anwendungen

Chemielabor:
- 16 Arbeitsplätze zur Durchführung chem. Grundlagenversuche
- HT-Sinterofen (1700°)

Analytiklabor:
- Flammen-AAS
- Ionenchromatograph Dionex
- Thermische Analyse (Dilatometrie, Thermogravimetrie, Differenzthermoanalyse)
- FT-IR
- Gaschromatograph
- Fotometer

Automatisierungstechnik:
- Anlagen und Modelle zum Testen von Reglerverhalten sowie diverse Sensoren und Apparaturen zur Echtzeit- Datenerfassung

Physik:
- Standardversuchsanlagen zur Physikausbildung im Bereich Optik, Wärmelehre, Akustik, Thermodynamik

Laborausrüstung Maschinenbau und Mechatronik

Technikum:
- Planarhandling
- Verschiedene Handlingsysteme (z. B. Kartesischer Roboter)
- Zuführsysteme (z. B. Schwingförderer)
- Industrieroboter KR 135 (rechts)
- Bearbeitungszentrum (Chiron)
- CTS-System (Bosch)
- Koordinatenmessmaschine (Leitz)
- Hochregallager mit Lagermaschine

Mikroprozessorlabor:
- 10 Mikroprozessor-Entwicklungsplätze Logicanalyser (64 Kanal)
- Emulator für Mikrocontroller der 8051-Serie

SPS-Labor:
- 10 Arbeitsplätze für die Ausbildung an einer speicherprogrammierbaren Steuerung S7 mit Visualisierung
- Verschiedene Anlagen aus der Verfahrenstechnik und Logistik

Antriebstechniklabor:
- Gesteuerte Antriebe wie Schrittmotoren, Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen für die Automatisierungstechnik und den Maschinenbau

Elektrotechniklabor:
- Standardversuche zur Elektrotechnik

Abb. links oben: Ausbildungswekstatt

Abb. links unten: Werkstoffprüflabor und Schichtdickenmessung

Werkstatt (Mechanik):

- Werkzeugmaschinen zur spanenden Bearbeitung

Ausbildungswerkstatt:

- Berufsausbildung zum Mechatroniker
- Werkstatt für studentische Arbeiten

Gefügelabor:

- Präparationsmöglichkeiten für Metalle, Polymere und Keramiken (Materialographie)
- Mikroskope für Auflicht- bzw. Durchlichtbetrachtung mit Digitalkamera und Bildverarbeitung
- Mikrotom
- Mikrohärteprüfgerät

Werkstoffprüflabor:

- 2 Universalprüfmaschinen (Zug/Druck) bis 20 bzw. 200 kN Maximallast
- Härteprüfgeräte: Brinell, Vickers, Rockwell HRC, Kugeldruckhärte, Shore A/D
- Ultraschallprüfgerät zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
- Dichtebestimmungswaage
- Oberflächencharakterisierung
- Calotest, Rauheitsmessung

Kunststofflabor:

- Technologie-Spritzgießen,Extrudieren, Pressen Faserverbundherstellung
- Messtechnik wie Rheologische Messtechnik, Elastometer-, Fließ-, Härtungs-, Vulkanisationsprüfung
- Software wie Datenbanken, Füllbilderstellung Formteil-Berechnung

Laborausrüstung Medical Engineering

Medizinische Gerätetechnik:

- Intensivmedizinische Technik: Beatmungsgeräten, intraaortale Ballonpumpe, Monitoringsysteme etc.
- allgemeine OP-Technik mit Anästhesiegeräten, HF-Chirurgietechnik etc.
- minimalinvasive Chirurgie mit Endoskopie- und Laparoskopiegeräten etc.
- Dialysegeräte
- Ultraschallgeräte
- Simulatoren für Beatmung, EKG (Sinman) etc.
- Spirometrie

Labor Kardiotechnik

- Herzchirurgie und kardiologische Technik mit Herzlungenmaschine, Herzschrittmacherprogrammierung, Zentrifugalpumpe etc.

Simulatorlabor „Cardio-Sim“

- Trainingszentrum für Kardiotechniker und Anästhesisten zur Simulation der extrakorporalen Zirkulation mit Kreislaufsimulator, Herzlungenmaschinen, Anästhesiegerät, OP-Waschplätzen, intraaortale Ballonpumpe etc.

Labormedizin:

- Analytikgeräte für Blutdiagnostik

Labor Medizinische Messtechnik:

- 8 Arbeitsplätze für Projekt-, Studien- und Thesisarbeiten mit Grundausstattung
- Monitoringsysteme, EKG Simulatoren

Abb. links: Labor Medizinische Gerätetechnik

Abb. mittig: Labor Kardiotechnik

Abb. rechts: Simulatorlabor „Cardio-Sim“

KNOLL Feinmechanik entwickelt und produziert schlüsselfertige Automatisierungslösungen für die Medizintechnik sowie für den Ski- und Snowboardservice. Unsere Teams aus Konstruktion, Softwareentwicklung, Fertigung, Montage und Service realisieren für unsere Kunden Anlagen mit herausragender Technologie.

Auf der Suche nach Erfolg?

Wir bieten Ihnen folgende Aufgabenbereiche:

- Produktentwicklung
- Steuerungstechnik
- Projektorganisation
- Softwareentwicklung

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbungsunterlagen per Post oder E-Mail:

Ernst KNOLL Feinmechanik GmbH
z. Hd. Frau Silvia Knoll
Im Stöckacker 1-2 • 79224 Umkirch
jobs@knoll-feinmechanik.de
knoll-feinmechanik.de

KNOLL FEINMECHANIK

KNF PUMPEN + SYSTEME

KNF entwickelt, produziert und vertreibt Pumpen und Systeme. Sie kommen in der Medizin-, der Umwelt-, der Prozesstechnik und im Labor zum Einsatz.

Als unabhängige, weltweit tätige Unternehmensgruppe bieten wir engagierten Menschen interessante Aufgaben und Aufstiegsmöglichkeiten und bilden in verschiedenen Ausbildungsberufen aus.

Unsere zukünftigen Mitarbeiter/innen lernen wir gerne schon während ihres Studiums oder der Schulausbildung kennen – beispielsweise während eines Praktikums oder im Rahmen ihrer Abschlussarbeit. Nähere Informationen und aktuelle Ausbildungsplatzangebote finden Sie auch unter www.knf-starter.de

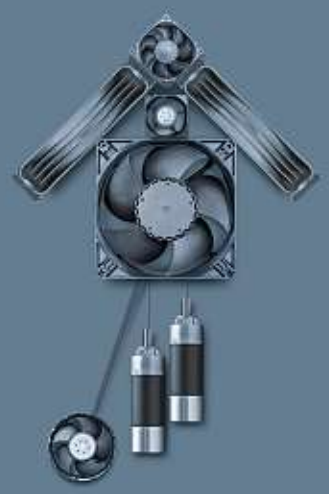
KNF Neuberger GmbH

Alter Weg 3 | D 79112 Freiburg | Tel. 07664/5909-0 | Fax -99 | E-Mail: personal@knf.de

---

Weltberühmt.

wob



Ideen aus dem Schwarzwald geben auf der ganzen Welt den Takt an – nicht nur bei traditionellen Zeitmessern. Auch unsere besonders energiesparenden Lüfter und Antriebe setzen weltweit Maßstäbe. Wenn Sie mehr über unsere Innovationen erfahren möchten, studieren Sie doch mal unsere Webseite: **www.ebmpapst.com**

ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG
Hermann-Papst-Str. 1 · 78112 St. Georgen
Phone +49 7724 81-1808
humanresources.eps@de.ebmpapst.com

ebmpapst

GANTER GRIFF

Die ganze Welt der
Normelemente

Ganter bietet mit seinem weltweit einzigartigen Sortiment an Normelementen alles aus einer Hand.

- Umfassender Katalog
- 24h-Lieferservice
- Weltweite Verfügbarkeit
- Webshop und CAD-Download
- Sonderlösungen

Der aktuelle Ganter-Katalog 15.1 zeigt unzählige Normelemente und liefert viele Ideen zu konstruktiven Problemlösungen.

Jetzt kostenlos Katalog anfordern.
Telefon +49 7723 6507-100
Telefax +49 7723 4659
Internet **www.ganter-griff.de**

...designed to be faster WEISSER

Zukunft mit Perspektive

Berufseinsteigern oder Studenten bieten wir optimale Perspektiven für eine zukunftsorientierte Gestaltung innovativer Technik. Unser Angebot richtet sich an...

Absolventen w/m

Werkstudenten w/m

Praktikanten w/m

J.G. WEISSER SÖHNE entwickelt und produziert seit über 150 Jahren am Standort St. Georgen hochwertige Präzisionsdrehmaschinen und innovative Systemlösungen. WEISSER ist für Automobilhersteller und -zulieferer sowie andere Unternehmen der Metallbearbeitung weltweit die erste Adresse.

J.G. WEISSER SÖHNE GmbH & Co. KG
Ihr Ansprechpartner: Jürgen Wehrle
Bundesstr. 1
78112 St. Georgen
Tel. (+49) 7724 / 881-249
juergen.wehrle@weisser-web.com
www.weisser-web.com

WAS KÖNNEN WIR FÜR SIE TUN?

Sehr geehrte potentielle Kooperationspartner,

bitte wenden Sie sich an uns, wenn in Ihrem Unternehmen / Ihrer Institution Interesse an gemeinsamen Projekten besteht oder konkrete Aufgabenstellungen für Studien- und Projektarbeiten, Bachelor- oder Masterthesen vorliegen.

Wir bieten Ihnen gerne unsere Mitarbeit durch Studierende und Hochschulmitglieder, im Rahmen von Auftragsforschung und -entwicklung oder auch durch unsere vielfältigen Steinbeistransferzentren an.

Praktische Untersuchungen mit unseren meist mobilen Pilotanlagen (s. Ausstattung Technika) können wir an der Hochschule oder direkt in Ihrem Unternehmen durchführen und dabei auch unsere umfangreichen Analysemöglichkeiten in den Bereichen Werkstoffprüfung, Messtechnik, Verfahrenstechnik, Biotechnologie, Chemie und Molekularbiologie (vgl. Ausstattung Labors) nutzen. Selbstverständlich sind auch theoretische Untersuchungen in den Fachgebieten unserer Studiengänge möglich, wobei komplexe Software-Tools (CHEMCAD, ACAD, MATLAB, SPSS, R, Bioconductor etc.) im Rahmen von Projekten genutzt werden können.

Die nachfolgende Auflistung gibt Ihnen einen Überblick über unser breites Serviceportfolio, mit dem wir Sie gerne unterstützen wollen.

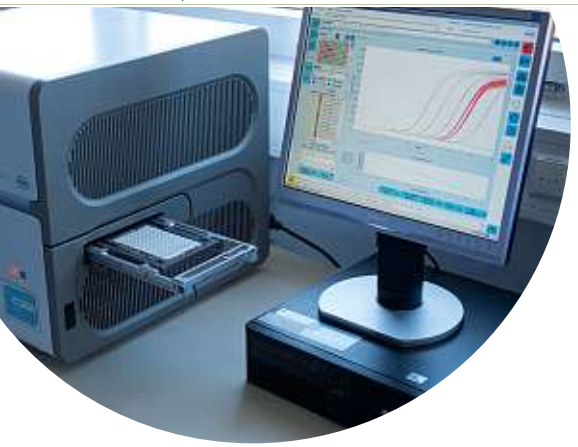
Bereich Bio- und Prozesstechnologie

- Zerkleinerung von Partikeln in verschiedenen Mühlen
- Bestimmung der Größenverteilung von Partikeln in diversen Suspensionen
- Prozesswasseraufbereitung durch Ultrafiltration
- Fotooxidation von Wasserinhaltsstoffen
- Desinfektion von Dialysat-Versorgungsleitungen mit Ozon
- Fermentationsuntersuchungen (Neuentwicklungen oder Scale-Up)
- Herstellung rekombinanter Proteine (Labormaßstab)
- Aufarbeitung/Aufreinigung von biotechnologischen Produkten (organ. Säuren, Vitamine, Proteine)
- Entwicklung von Assaysystemen
- Charakterisierung/Identifizierung von Mikroorganismen
- Keim- und Zellzahlbestimmungen
- Abwasserreinigung durch Nanofiltration
- Untersuchungen zu Künstlichen Organen (Niere, Leber, Lunge)
- Prozessoptimierungen upstream und downstream
- Konzeption von Prozess-Anlagen
- Wärmetechnische Untersuchungen in Abgasverbrennungsanlagen
- Entwicklung von Stofftransportmodellen in Membran-Modulen
- Simulationen/Vorhersagen zu Fermentationen

Technikum

Bereich Chemie/Analytik

- Synthese einfacher Verbindungen
- Wasseranalytik (BSB, CSB, TOC, AOX, IC, Schwermetalle über Polarografie)
- Analytik für organische Säuren und Zucker mittels HPLC (RI-Detektion)
- Analytik flüchtiger Komponenten mittels GC oder mit Identifikation durch GC-MS (Fettsäuren, Kohlenwasserstoffe, PAK, FCKW)
- Strukturaufklärung und Gehaltsbestimmung einfacher Verbindungen mittels IR, UV/VIS
- Partikelmessung (Konzentration und Größenverteilung)
- Viskositätsmessungen und rheologische Untersuchungen
- Dichtemessung von Flüssigkeiten und Feststoffen
- Molmassenbestimmung an (löslichen) Polymeren



Quantitative PCR zur Genexpressionsanalyse

Bereich Verfahrenstechnik

Optimierungs- und Eignungsuntersuchungen sowie Scale-Up zu folgenden Gebieten:

- Rektifikation
- Adsorption
- Kristallisation
- Extraktion
- Umkehrosmose / Nanofiltration
- Selektive Entsalzung von Lösungen mittels Ionenaustausch oder Elektroosmose
- Zerkleinerung, Mahlprozesse
- Rührereignung, -geometrie, Mischungsprobleme
- Ultrafiltration / Mikrofiltration
- Chemische Reaktionstechnik
- Abwasserreinigung mittels Fotooxidation
- Biologische Abwasserreinigung

Bereich Biotechnologie

- Fermentationsuntersuchungen (Neuentwicklung oder Scale-Up)
- Aufarbeitung/Aufreinigung von biotechnologischen Produkten (organ. Säuren, Vitaminen, Proteine usw.)
- Herstellung rekombinanter Proteine in *E. coli* (Labormaßstab)
- Keimzahlbestimmungen/Zellzahlbestimmung
- Coliformenbestimmung
- Mikrobiologische Charakterisierung/Identifizierung von Mikroorganismen
- Reihenkultivierungen
- Proteinanalytik über Elektrophorese (SDS-PAGE, IEF, Western Blot)
- Entwicklung von Assaysystemen
- HPLC Analytik
- DNA-Isolierung/DNA-Analytik über Elektrophorese
- DNA-Vervielfältigung mittels PCR
- Klonierungen und Transformation in *E. coli*
- Cytotoxizitätsuntersuchungen an Zellkulturen
- Zellkulturassay-Entwicklung

Bereich Molekularbiologie und Medizin (im Aufbau)

- Molekulare und kulturelle Identifizierung von Mikroorganismen
- Charakterisierung mikrobieller Gemeinschaften aus jeder Art von Probenmaterial
- Maßgeschneiderte antimikrobielle Wirksamkeitstests
- Extraktion von Nukleinsäuren (DNA/RNA), Proteinen und Zellen aus klinischen und Umweltproben zur weiteren Analyse
- Genexpressionsanalysen mittels quantitativer PCR
- Planung, Durchführung und Auswertung von Probanden-Studien
- Biostatistische und bioinformatische Analyse hoch-dimensionaler Daten (z. B. Mikroarrays oder Massenspektrometrie)
- Anwendung von Verfahren des statistischen/maschinellen Lernens zur Identifikation und Validierung von Biomarkern
- Implementation von Algorithmen und Verfahren in R, Bioconductor oder Python (z. B. R und Bioconductor Pakete: RFLPtools, RobLoxBioC, ReadqPCR, NormqPCR etc.).
- Biostatistik-Schulungen

Bereich Maschinenbau und Mechatronik

- Bauteilprüfungen bei unterschiedlichen Belastungen (Biegung, Torsion, Zug, Druck, Ausreißkraft u.a.)

Bauteilprüfung zur Werkstoffkenndatenermittlung

- Prüfungen auf die Eignung des Handlings bzw. der Montage mittels Industrierobotern und Handlingeinrichtungen (Maschinenbau, Feinwerktechnik und Holz- und Möbelindustrie)
- CNC-Fertigung
- FEM-Berechnung, 3-D-CAD-Konstruktion
- Applikationen für die Bildverarbeitung
- SPS-Programmierung
- Analyse, Test und Simulation von Reglern aus den Bereichen Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Auslegung von Antrieben
- Schaltplanerstellung und Simulation pneumatischer und hydraulischer Schaltungen

Härteprüfung

- Programmierung von Mikroprozessoren
- Erstellung von Studien zur Optimierung und Automatisierung von Prozessen und Anlagen
- Präparationsmöglichkeiten für Metalle, Polymere und Keramiken für Gefügeanalysen und Schichtdickenbestimmung
- Materialbestimmung für metallische Werkstoffe (Legierungsermittlung)
- Bestimmung des Metallgehaltes von wässrigen Lösungen
- Bestimmung von Kunststoffen (Sortenbestimmung, Wassergehalt)
- Verhalten von Werstoffen bei Erhitzung (STA, Thermographiemetrie, Dilatrometrie)

Bereich Messtechnik/Sensortechnik

- Spektralanalyse fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe
- Industrieelle Messtechnik
- Sensorapplikationen (z. B. Ultraschalltechnik u. a.)
- Klima- und Temperaturtests
- Korrosionstests
- Schwingungsprüfung
- Materialfeuchtemessung
- Thermographische Untersuchungen mit einer Wärmebildkamera

Bereich Medizintechnik

- Entwicklung medizinischer Geräte (insbes. Schwerpunkt Kardiotechnik)
- Schulung und Weiterbildung im Bereich Kardiotechnik und Kardioanästhesie (Simulation)
- Qualitätsmanagement für medizinische Geräte (Medizingeräteverordnung)
- Bildgebende Verfahren
- Entwicklung medizinelektronischer Komponenten
- Labormedizinische Analytik
- Studien zur Einrichtung von MVZ und anderen medizinischen Einrichtungen

Bereich Werkstoffanalytik

- Werkstoffprüfungen aller Art (Härte, Mikrohärte, Zähigkeit, Festigkeitswerte u. a.)
- Oberflächenprüfungen (Rauheit, Oberflächenstruktur, Schichtdicke, Schichthaftung u. a.)
- Härteprüfung
- Zugprüfmaschine

Bereich Datenverarbeitung

- Matlab/Simulink
- industrielle Bussysteme
- Netzwerkverwaltung/ Systemverwaltung
- Simulation
- SPSS
- R und Bioconductor
- Statistische Analysen
- Monte-Carlo-Studien
- Data Mining

SCHMIDT® Technology

Präzision | Qualität

Als international tätiges Unternehmen mit weltweit über 400 Mitarbeitern, steht der Name **SCHMIDT Technology** für zukunftsweisende technologische Entwicklungen und Spitzenprodukte.
Der hohe Anspruch an Qualität in den Unternehmensbereichen Schreibgerätetechnik, Maschinen und Sensorik hat uns zu einem international anerkannten Innovationsführer gemacht.

SCHMIDT Technology GmbH
Feldbergstraße 1 info@schmidttechnology.de
78112 St. Georgen www.schmidttechnology.de

VON MENSCHEN UND MIKROBEN …

Prof. Dr. Markus Egert

Die im September 2011 eingerichtete Arbeitsgruppe „Mikrobiologie & Hygiene" beschäftigt sich mit den vielfältigen Interaktionen zwischen Menschen und Mikroorganismen. Zwei Schwerpunkte prägen die Forschungsaktivitäten der Gruppe: a) symbiotische und pathogene Mensch-Mikrobe-Interaktionen, v. a. aus den Bereichen der Verdauungs- und Hautmikrobiologie, und b) Hygieneforschung aus den Bereichen Betriebs-, Haushalts- und Körperhygiene.

Forschungsprojekte umfassen i.d.R. die Isolierung und Identifizierung von Mikroorganismen aus unterschiedlichsten Probenmaterialen, die anschließende Bewertung der Befunde hinsichtlich ihrer Bedeutung für die menschliche Gesundheit und die Entwicklung von Maßnahmen zur gezielten Manipulation der Mikroflora der untersuchten Proben. Zwei im Rahmen von Studienarbeiten von Studierenden der Molekularen und Technischen Medizin im Sommersemester 2012 durchgeführte Projekte sollen hier kurz vorgestellt werden. Das erste stammt aus dem Bereich der Haushaltshygiene. Dieser kommt angesichts einer zunehmend älter, d. h. auch infektionsanfälliger werdenden Gesellschaft eine immer größere Bedeutung zu (Weide & Heinzel, 2010). Waschmaschinen stellen mikrobiologische hot-spots in Privathaushalten dar, denn Keime finden hier ideale Lebensbedingungen. Mikrobielle Beläge, sogen. Biofilme, können hier nicht nur ästhetische Probleme (Verfärbungen, schlechte Gerüche) auslösen, sondern auch als Reservoir für pathogene Keime dienen (Egert et al., 2010; Gattlen et al., 2010). Viktoria Rack und Jessica Röder haben fünf Haushaltswaschmaschinen an jeweils fünf Stellen (Einspülkammer und -schacht, Bullaugendichtung, Flusensieb und Spüllauge) beprobt (Abb. 1), aus den Proben DNA extrahiert und anschließend mittels PCR und universellen Primern nach Bakterien und Pilzen gesucht. In 100% aller Proben konnten sie Bakterien und in 96 % auch Pilze nachweisen. Biofilme in Waschmaschinen werden also von Bakterien und Pilzen gebildet. Um welche Arten es sich genau handelt, und wie man sie am besten nachhaltig bekämpft, sollen weitergehende Untersuchungen zeigen.

Das zweite Projekt stammt aus dem Bereich der Lebensmittelhygiene und Verbrauchersicherheit. Angelehnt an eine deutschlandweite, aufsehenerregende Studie des BUND im Frühjahr 2012 (Birkel, 2012) haben Stefanie Kupferer und Irene Köhnen Konsumfleisch aus dem Großraum Villingen-Schwenningen auf das Vorkommen Antibiotika-resistenter Bakterien (MRSA, ESBL) hin untersucht. Die Untersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Laboratoriumsmedizin in

Abb. 1: Probenahmestellen für die Analyse der Mikroflora von Haushaltswaschmaschinen.

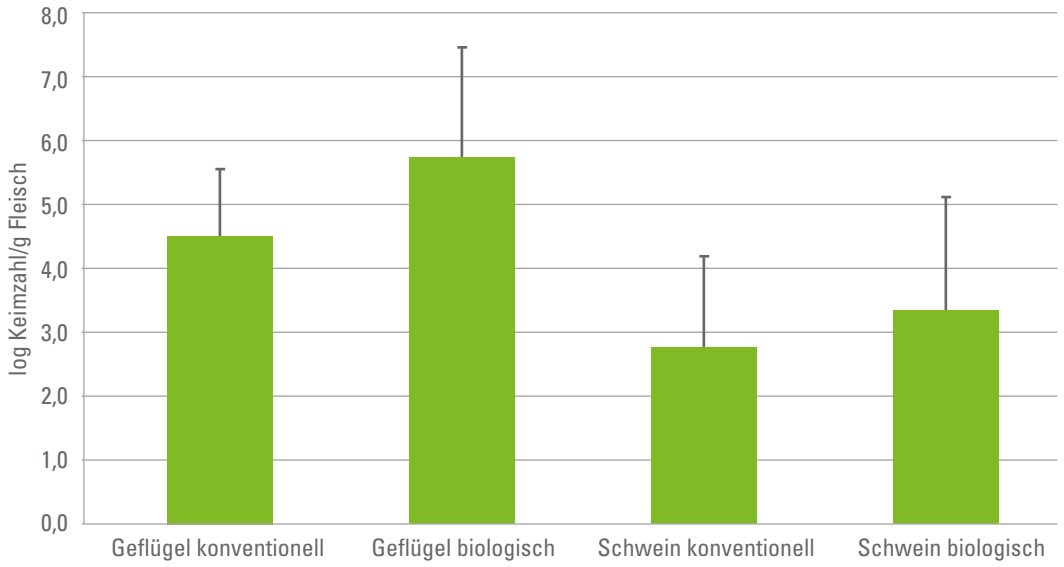


Abb. 2: Für verschiedene Fleischarten ermittelte Keimzahlen, dargestellt als dekadischer Logarithmus der Keimzahl pro g Fleisch. Mitttelwerte + Standardabweichung (n = 5 -8).

Singen durchgeführt. Insgesamt wurden 28 Fleischproben untersucht, je 14 Schweinefleisch- und Geflügelproben. Davon stammten jeweils 8 aus konventioneller und 6 aus biologischer Tierhaltung. In keiner Probe wurden Antibiotika-resistente Bakterien nachgewiesen. Fleischproben aus biologischer Haltung zeigten jedoch höhere Keimzahlen als solche aus konventioneller Haltung (Abb. 2). Die Ergebnisse widersprachen den BUND-Ergebnissen des Frühjahrs deutlich, wo bis zu 50% aller Proben positiv getestet wurden. In der HFU-Studie wurden die Nachweise allerdings nicht nur mittels Selektivmedien geführt, sondern die dort isolierten Bakterien zudem noch über eine MALDI-TOF-Analyse eindeutig identifiziert. Für die Verbraucher im Großraum Villingen-Schwenningen sind diese Ergebnisse sicherlich eine gute Nachricht; sie können aber nicht als Entwarnung im Hinblick auf die Verbreitung antibiotikaresistenter Bakterien über Konsumfleisch im Allgemeinen interpretiert werden. Hierfür sind weitere Studien mit größeren Stichprobenumfängen nötig.

Aktuelle Projekte beschäftigen sich z. B. mit der molekularbiologischen Analyse der Bakteriengemeinschaften an verschiedenen Stellen moderner Haushalte, wie z. B. in benutzten Spülschwämmen (Kooperation mit dem Helmholtz Zentrum für Umwelt und Gesundheit, München, gefördert vom Forschungs-Pool der HFU). In einer Kooperation mit einer neuseeländischen Firma (AgResearch, Palmerston North, Neuseeland) wird die Funktionalität der menschlichen Dickdarmflora bei der Verdauung von Milch näher untersucht (gefördert von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung und dem Agricultural and Marketing Research and Development Trust aus Neuseeland). Darüber hinaus laufen mehrere mikrobiologische F&E-Projekten mit regionalen Firmen aus den Bereichen Maschinenbau, Lebensmittelproduktion, Kosmetik und medizinische Diagnostik. Anfragen auf weitere F&E-Projekte, auf Unterstützung bei der Lösung mikrobiologischer Fragestellungen jeder Art oder auch nach Schulungen werden sehr gerne entgegengenommen. Wir unterstützen Sie gerne!

Referenzen:

- Birkel, K. (2012). Analyse von Fleischproben auf MRSA und ESBL-produzierende Keime – Fragen und Antworten. Stand 05.01.2012, Zugang über www.bund.net.

- Egert, M., Höhne, H.-M., List, M., Weide, M., Bockmühl, D. und Breves, R. (2010): Microbial community composition of biofilms in domestic washing machines. BioSpektrum, Tagungsband zu VAAM-Jahrestagung, Hannover, 28.–31.03.2010, S. 40, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg

- Gattlen J., Amberg C., Zinn M. und Mauclaire L. (2010). Biofilms isolated from washing machines from three continents and their tolerance to a standard detergent. Biofouling 26: 873-82.

- Weide, M. und Heinzel, M. (2000). Situation analysis of hygiene in the home. SÖFW-Journal 126 (6): 7-11.

Kontaktdaten:

Prof. Dr. Markus Egert, Fakultät Medical and Life Sciences, Lehr- und Forschungsgebiete: Medizinische Mikrobiologie, Hygiene, Human-Microbe-Interactions, Mikrobielle Ökologie, Diagnostik von Mikroorganismen. Tel. 07720 307 4554; E-Mail: Markus.Egert@hs-furtwangen.de

ENTWICKLUNG EINES MARKTREIFEN SCHNELLTESTS

ZUR BESTIMMUNG DER KONZENTRATION FLUORIERTER TENSIDE IN BEIZEN UND CHROMBÄDERN VON KUNSTSTOFFGALVANIKEN

Domenik Wensorra und Prof. Dr. Andreas Fath

Abstract:

Eine photometrische Bestimmungsmethode für fluorierte Netzmittel in Prozessbädern der Galvanotechnik ermöglicht eine exakte Prozesskontrolle.

Mit Hilfe eines Farbstoffs, welcher sich an die fluorierte Substanz koppelt, kann über die Farbintensität das Netzmittel quantifiziert werden.

Motivation

Beim Metallisieren von Kunststoffartikeln wie Handys, Automobilteilen (Zierleisten, Kühlergrill etc.) oder Sanitärartikeln (Duschköpfe) und vielem mehr wird hauptsächlich ABS (Acylnitril-Butadien-Styrol) verwendet. Im ersten Schritt des Metallisierens wird dieser Kunststoff mit einer sehr aggressiven Beize, einer Mischung aus Chromsäure und Schwefelsäure behandelt. Um die Benetzbarkeit des ABS-Kunststoffs zu gewährleisten (siehe Abbildung 1), werden in diesem Vorbehandlungsschritt flourierte Tenside wegen ihrer Beständigkeit gegenüber Chromschwefelsäure eingesetzt.

Durch Verdunstung der Beize und Verschleppungen der Badchemie verändert sich auch die Netzmittelkonzentration. Eine direkte Erfassung der Netzmittelkonzentration ist den Galvanikbetreiberfirmen bisher nicht möglich. Der Netzmittelgehalt wird nur indirekt durch die Messung der Oberflächenspannung ermittelt. Diese Methode ist allerdings sehr ungenau und in Anbetracht der Tatsache, dass es sich bei den verwendeten Netzmitteln um Substanzen mit pbt (persistent, bioakkumulierbar, toxisch) Eigenschaften handelt, inakzeptabel. Eine exakte Konzentrationsbestimmung ist nur mit einem kostenintensiven instrumentellen Analyseverfahren möglich (HPLC/MS), welches an den Produktionsstätten nicht vorhanden ist.

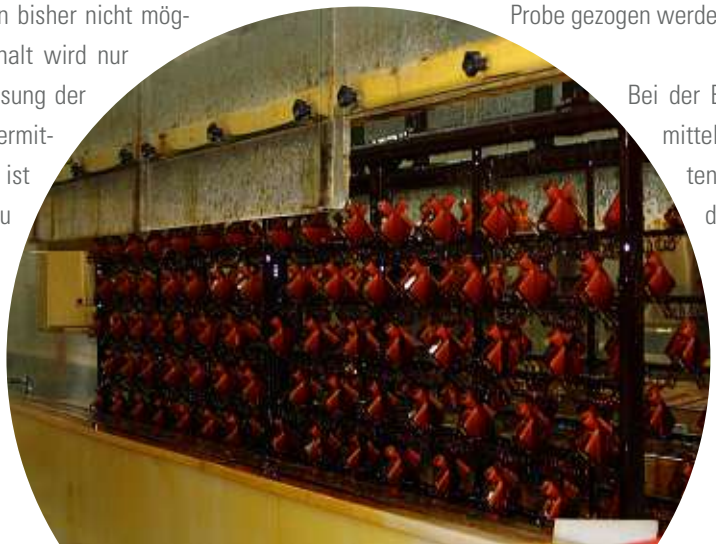


Abb. 1: Chrombeize mit benetzten ABS Teilen am Warenträger

Analyseverfahren

Mit Hilfe eines Schnelltests ist es nun möglich, die Konzentrationen von fluorierten Netzmitteln in der Beize und in Chrombädern von Glanz und Hartverchromern innerhalb weniger Minuten und mit geringen Kosten ebenso genau wie mit einer aufwändigen langwierigen HPLC/MS Methode zu bestimmen.

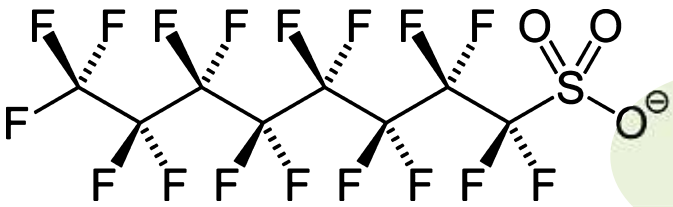
Das Prinzip der Bestimmungsmethode basiert auf der Kopplung eines kationischen Farbstoffes mit dem anionischen fluorieten Tensid. Durch die Kopplung entsteht ein sogenanntes Neutralsalz (siehe Abbildung 2), dessen Polarität durch die Kopplung soweit verändert wird, dass beide Komponenten des „Paares" sich nun in einem Lösungsmittelgemisch lösen, in dem die beiden einzelnen Stoffe sich ohne die Kopplung nicht lösen.

Wird das fluorierte Tensid mit dem Farbstoff zusammen in die organische Phase geschleppt und führt dort zu einer Farbveränderung. Durch eine Kalibration mit Proben bekannter Netzmittelkonzentrationen kann so über die gemessene Farbintensität Rückschlüsse auf die Konzentration der unbekannten Probe gezogen werden.

Bei der Extraktion des Farbstoff-Netzmittelkomplexes ist darauf zu achten, dass der pH-Wert in einem definierten konstanten Bereich liegt. Dies wird durch die Zugabe einer entsprechenden Pufferlösung erreicht. Bei Veränderung des pH-Wertes

besteht die Gefahr, dass auch ohne Netzmittel in der Probe der Farbstoff in die organische Phase extrahiert wird und somit höhere Konzentrationen suggeriert.

Die aus den Extraktionen gezogenen photometrischenen Analysendaten sind mit den HPLC/MS Analysenergebnissen vergleichbar und stellen somit eine schnellere und vor allem kostengünstigere Analysemethode, mit dem Potential einer breiten Anwendbarkeit in der Galvanikindustrie dar.



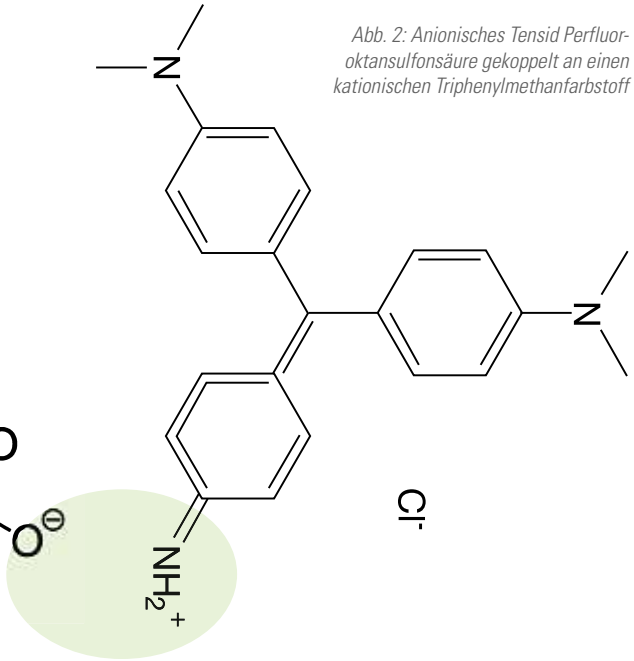


Abb. 2: Anionisches Tensid Perfluoroktansulfonsäure gekoppelt an einen kationischen Triphenylmethanfarbstoff

Schnelltest Kit

Die verwendeten Chemikalien mit Farbstofftablette, Pufferlösung und Extraktionsmittelmischung sind in einem Schnelltest Kit zusammengestellt und stehen dem Anwender zusammen mit einer ausführlichen Arbeitsanleitung nach einer Kommerzialisierung des Produkts zur Verfügung. Der einfach zu handhabende Schnelltest ist praxisnah und auf unterschiedliche Anwendungen übertragbar. Nicht zuletzt aufgrund dieser Kriterien und auch aufgrund des hohen Existenzgründungspotentials mit dem an der HFU entwickelten Produkt ist diese Entwicklung mit dem Innovationspreis der Sparkasse Schwarzwald-Baar unlängst ausgezeichnet worden (siehe Abbildung 3)

Ausblick

Zukünftige Entwicklungen im Bereich der Schadstoffreduktion in der Produktion liegen bei der Substitution von fluorhaltigen Netzmitteln, dem Ersatz von sechswertigen Chromverbindungen und der Suche nach ABS Ersatzkunststoffen.

Abb. 3: Preisträger Domenik Wensorra, Sparkassendirektor Jürgen Rauch, Betreuer Professor Dr. Fath (von rechts nach links)

BIOPROZESSTECHNIK FÜR DIE NACHHALTIGE PRODUKTION DER ZUKUNFT

INTEGRIERTE BIORAFFINERIE SCHWARZWALD

Prof. Dr. Volker C. Hass, Prof. Dr. Simon Hellstern, Prof. Dr. Ulrike Salat, Prof. Dr. Thomas Oppenländer, Prof. Dr. Detlev Ringer, Prof. Dr. Manfred Raff, Prof. Dr. Waldemar Reule

Biomasse ist ein wichtiger regenerativer Rohstoff in Baden-Württemberg. Ihre Nutzung wird zunehmend an Bedeutung gewinnen. Mit dem Projekt *Integrierte Bioraffinerie Schwarzwald* kann die Bio- und Prozesstechnik gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Wirtschaft einen Beitrag zur Entwicklung von nachhaltigen Produktionsprozessen in Baden-Württemberg leisten.

Biomasse – Ressource für nachhaltige Produktion

Die westlichen Industrienationen stehen vor der großen Herausforderung, faire und nachhaltige Wirtschaftsmodelle zu entwickeln. Hierzu gehört auch die Entwicklung von Produktionsverfahren, die auf endliche Ressourcen (z. B. Erdöl) verzichten sowie unsere Lebensräume und Umwelt einschließlich der Atmosphäre nicht belasten. Gleichzeitig sollen die hergestellten Produkte einen Beitrag dazu leisten, unseren Lebensstandard (Lebensqualität; Gesundheit) zu sichern oder sogar zu verbessern. Als Rohstoff für nachhaltige Produktionsverfahren ist insbesondere Biomasse geeignet, denn sie kann in eine Vielzahl von Produkten umgewandelt werden (Kamm, 2010). Die dazu notwendigen Bioraffinerien werden zunehmend einen Beitrag leisten, um die Abhängigkeit unserer Gesellschaft vom Erdöl zu vermindern und sie zu befähigen, nachhaltig zu wirtschaften. Bis dahin müssen jedoch noch verschiedene offene Problemstellungen gelöst werden.

Was ist eine Bioraffinerie?

Bioraffinerien sind komplexe prozesstechnische Anlagen, mit denen biogene Roh- und Reststoffe (Biomasse) in eine Vielzahl von nachhaltigen und umweltverträglichen Produkten umgewandelt werden. Rohstoffe für Bioraffinerien sind z. B. stärke- und ölhaltige Pflanzenbestandteile, „grüne" Biomasse (z. B. Gras), Stroh, Holz oder biogene Reststoffe wie Stroh aus der Getreideverarbeitung, Trester, Grünschnitt oder auch Lebensmittelabfälle. Produkte sind z. B. Energieträger wie Bioethanol, Biomethan oder Biodiesel, Grundstoffe wie Glycerin, Milch- oder Bernsteinsäure sowie auch hochwertige Spezialprodukte, wie z. B. Enzyme. Bioraffinerien lehnen sich an das Konzept petrochemischer Raffinerien an. Eines ihrer zentralen Ziele ist die vollständige Umwandlung der eingesetzten Biomasse in Produkte und Wertstoffe mit möglichst geringem Energieeinsatz und möglichst geringen Umweltbelastungen. Bioraffinerien müssen auf wechselnde Rohstoffe oder Rohstoffqualitäten reagieren können und sich im Einklang mit einer nachhaltigen Agrar- und Forstwirtschaft befinden, die z. B. Monokulturen so weit wie möglich vermeidet.

Angewandte Forschung für die Region – Wissenschaft und Lehre auf internationalem Niveau

Mit dem Forschungs- und Entwicklungsprogramm *Integrierte Bioraffinerie Schwarzwald* will die Fakultät Medical and Life Sciences (MLS) der Hochschule Furtwangen einen Beitrag zur Entwicklung von flexiblen und nachhaltig betriebenen lokalen Bioraffinerien leisten, die aus Rohstoffen in der Region Produkte für die Region herstellen. Solche Bioraffinerien werden gezielt an die Eigenschaften regional anfallender biogener Roh-, Rest- und Abfallstoffe angepasst und tragen z. B. zur Minimierung der Transportwege bei. Im Vergleich zu konventionellen petrochemischen Raffinerien sind sie relativ klein, weisen aber eine ähnlich hohe Komplexität auf.

Die Hochschule Furtwangen hat sich das Ziel gesetzt, Ergebnisse aus der Grundlagenforschung praxisorientiert in die regionale Wirtschaft zu übertragen. Die Unterschiede der regional verfügbaren Biomassen machen es erforderlich, flexible, relativ kleine spezifische Prozesse zu entwickeln, die an die regional verfügbaren Biomasserohstoffe und die regional

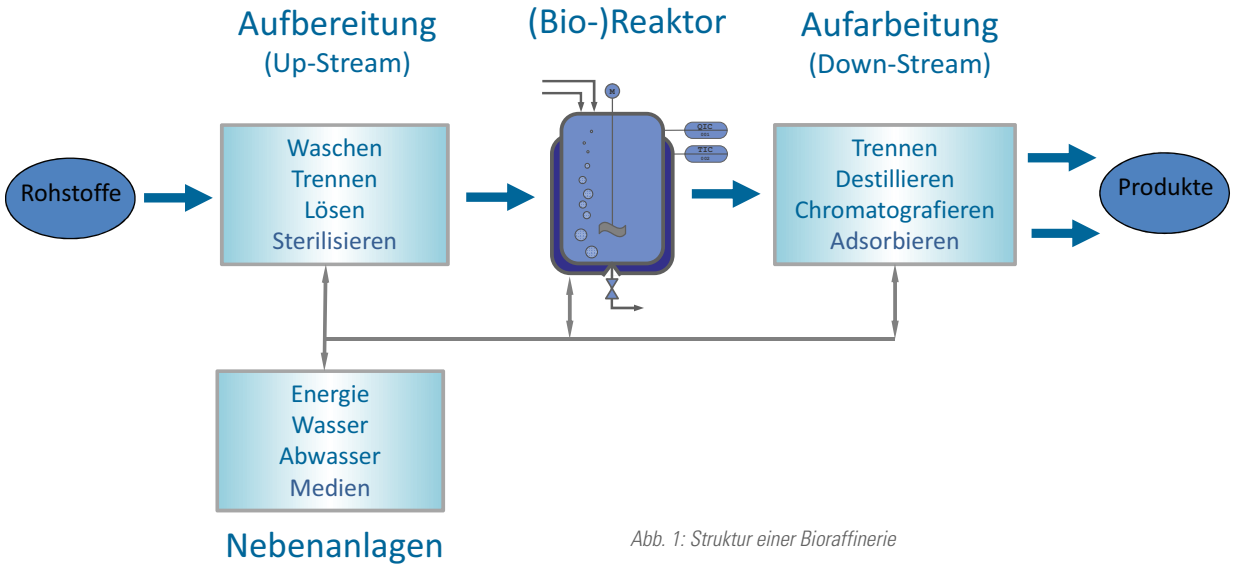


Abb. 1: Struktur einer Bioraffinerie

benötigten Produkte angepasst sind. Bei solchen Anlagen besteht Forschungsbedarf für neue Technologien des Biomasseaufschlusses, für die weitergehende stoffliche Verwertung der eingesetzten Biomassen, für eine integrierte Abwasserbehandlung sowie die Steigerung der Energieeffizienz und die nachhaltige Energieversorgung. Darüber hinaus werden Konzepte zur Prozessintegration und zur Automation benötigt, um solche Prozesse auch im kleineren Maßstab sicher und wirtschaftlich betreiben zu können (Hass & Pörtner, 2011).

Mit dem Projekt *Integrierte Bioraffinerie Schwarzwald* wird die anwendungsnahe Bearbeitung unterschiedlichster Fragestellungen ermöglicht:

- Wie kann der Einsatz von Lebensmittelpflanzen (z. B. Mais) für die Biogasproduktion vermindert werden?
- Wie können hochwertige Produkte und Energieträger aus Reststoffen der Landschaftspflege (z. B. Grünschnitt oder Gras) oder aus Lebensmittelabfällen gewonnen werden?
- Wie kann der Energie-, Wasser- und Rohstoffverbrauch in der (biotechnischen) Produktion vermindert werden?
- Welche neuen Produkte und Produktionswege können für die Region bereitgestellt werden?
- Wie können biogene Rest- und Abfallstoffe aus regional ansässigen Betrieben nachhaltig in Wertstoffe, Produkte und Energie umgewandelt werden?

Mit der Integrierten Bioraffinerie Schwarzwald entsteht eine einzigartige Forschungs- und Lehrbioraffinerie, die sich durch ihr hohes Maß an Anpassungsfähigkeit an lokale Gegebenheiten in Baden-Württemberg auszeichnet. Es wird eine innovative und flexible Infrastruktur geschaffen, die dazu einlädt, die unterschiedlichsten Fragestellungen gemeinsam mit Partnern aus der regionalen Wirtschaft zu bearbeiten. Studierende werden direkt an den Teilanlagen der Bioraffinerie ausgebildet. Sie werden über vielfältige Projektarbeiten an einem hochaktuellen Forschungsgebiet beteiligt. Durch die enge Verbindung der Integrierten Bioraffinerie Schwarzwald mit dem Studiengang Bio- und Prozesstechnik stehen an der Hochschule Furtwangen Kompetenzen aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften, wie z. B. Verfahrenstechnik, Mess- und Regelungstechnik, Biotechnologie, Chemie, Prozessanalytik und Biologie zur Verfügung, um unsere Partner wirksam zu unterstützen.

Die an der *Integrierten Bioraffinerie Schwarzwald* gewonnenen Forschungs- und Entwicklungsergebnisse werden sich auch auf weitere prozesstechnisch orientierte Branchen (z. B. die Umwelttechnik und/oder Pharmazie) übertragen lassen und tragen auch auf diese Weise zur Entwicklung von nachhaltigen und fairen Produktionsverfahren bei.

Referenzen:

Kamm, B. et al. (Ed's.) (2010): Biorefineries – Industrial Processes and Products. Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim.

Hass, V.C. und Pörtner, R.: Praxis der Bioprozesstechnik. 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011.

„TRAUE KEINER STATISTIK, DIE …“

Prof. Dr. M. Kohl

Abstract:
Die Professur für Mathematik in Biologie und Medizin ist an einer Reihe von F & E Projekten beteiligt und unterstützt die Projekte mit Expertise in den Bereichen (Bio-)Statistik und Bioinformatik. Im Folgenden werden einige der aktuellen Projekte kurz vorgestellt.

Studie „Die Gesundarbeiter“

Es handelt sich dabei um ein wissenschaftliches Pilotprojekt, das an der Messbarmachung und Reduzierung von Stressfaktoren ansetzt. Initiiert wurde es von der Schwenninger Krankenkasse, umgesetzt von der studentischen Unternehmensberatung IB-Consulting der Hochschule Furtwangen zusammen mit Studierenden des Studiengangs MTZ unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Kohl. Das Ziel war, die stressreduzierende Wirkung des audiovisuell entspannenden brainLight relaxTower mit Shiatsu-Massagesessel zu untersuchen.

Vor und nach der „Behandlung“ wurde mithilfe eines Herzratenvariabilitäts-Scanners ein Stressindex ermittelt. Durch eine Analyse der Herzratenvariabilität lassen sich Aussagen über den Stresszustand einer Person machen. Die Hauptstudie mit 34 Probanden fand von November 2011 bis Januar 2012 statt. Die statistischen Analysen bestätigen eine hoch signifikante Reduktion des Stresses durch die Behandlung. Die wissenschaftliche Publikation der Studie steht noch aus.

Softwareprojekte

Ein wichtiger Arbeitsschwerpunkt besteht in der Implementation statistischer Verfahren im Rahmen der freien Statistiksoftware R [1] und des daran angegliederten Bioconductor Projektes [2], welches auf biologische Daten ausgerichtet ist. Diese Statistiksoftware ist modular aufgebaut und kann über Ergänzungspakete beliebig erweitert werden. Die aktuellen Projekte erstrecken sich von grundlegender Infrastruktur und klassischen Schätzverfahren wie Maximum-Likelihood oder Minimum-Distanz (Projekt distr) [3-5] über spezielle optimal-robuste Methoden (Projekt RobASt) [6,7] bis hin zur Anwendung auf Genexpressiondaten (Erweiterungspakete RobLoxBioC, ReadqPCR, NormqPCR, RFLPtools) [8-10].

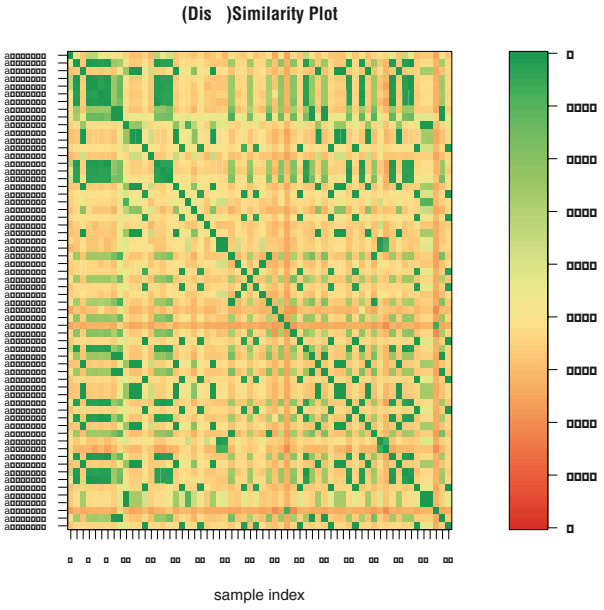


Abb. 1: Die Ähnlichkeit von rDNA Sequenzen wurde mit Hilfe der Funktion simMatrix aus dem R Paket RFLPtools [8] berechnet und die Werte farbcodiert in Form einer sog. (Dis-)Similaritymatrix dargestellt. Große Ähnlichkeiten sind grün, geringe Ähnlichkeiten rot gekennzeichnet.

Projekt Robust Risk Estimation

Das von der VW-Stiftung geförderte Projekt (07/2011-06/2014) befasst sich mit der robusten Schätzung von Risiken in drei verschiedenen Anwendungsgebieten: Finanzmathematik (Fraunhofer ITWM, TU Kaiserslautern), Hydrologie (Boku Wien) und Medizin (HFU); für genauere Informationen siehe http://www.mathematik.uni-kl.de/~wwwfm/RobustRiskEstimation/.

Seit 2004 werden sogenannte Diagnosis Related Groups (DRG resp. G-DRG) verwendet, um Patienten zu klassifizieren und deutsche Krankenhäuser werden nach Fallpauschalen bezahlt. Daher ist es für das Management von Krankenhäusern und das Gesundheitssystem im Allgemeinen wichtig, die Aufenthaltsdauern und die damit verbundenen Kosten zwischen verschiedenen Kliniken und Klassifikationsschemata vergleichen zu können. Die Basis hierfür sollten Schätzungen sein, die nicht oder nur in geringem Maß von einzelnen immer wieder vorkommenden Fällen mit außergewöhnlich langen Aufenthaltsdauern und/oder Kosten beeinflusst werden. Unterstützt von der Projektmitarbeiterin M.Sc. Daria Pupashenko besteht das

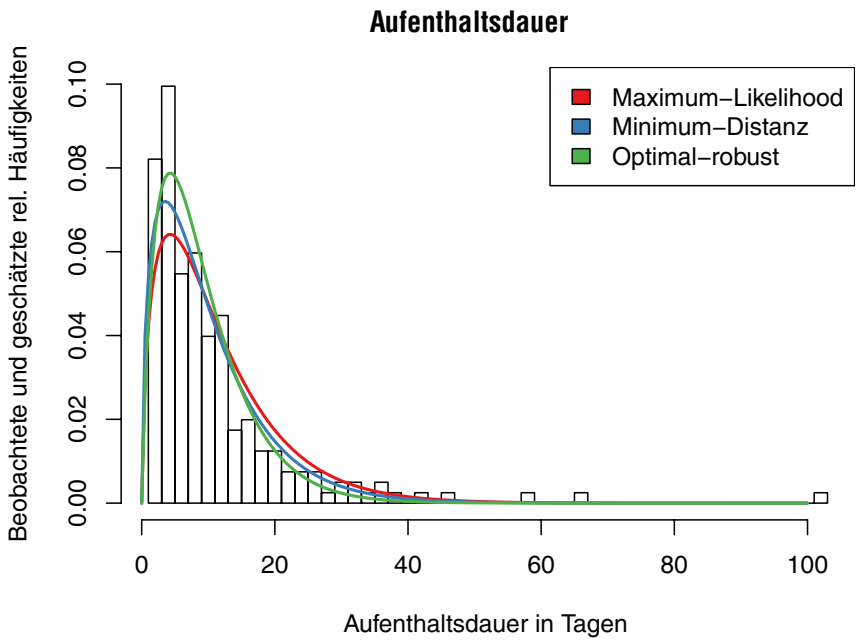


Abb. 2: Die Aufenthaltsdauer wurde mit Hilfe der Gammaverteilung modelliert (einfaches parametrisches Modell) und die unbekannten Parameter mittels verschiedener Schätzverfahren bestimmt. Die Dichtekurve auf der Basis der optimal-robusten Schätzung erklärt die beobachteten relativen Häufigkeiten am besten.

Ziel im HFU-Teil des Projektes darin, die Aufenthaltsdauer und die damit verbundenen Kosten mittels robuster Regressionsschätzer verlässlich zu bestimmen.

Ausblick

Ein wichtiger Schwerpunkt der aktuellen Arbeit liegt in der Entdeckung und Validierung neuer Biomarker für verschiedene Erkrankungen, wobei in Zukunft verstärkt patientenspezifische statistische Lernverfahren zum Einsatz kommen sollen. Es bestehen enge Kooperationen mit den Universitätskliniken in Rostock und Jena sowie Prof. Dr. H.-P. Deigner (Professur für Pharmakologie).

Literatur:

[1] R Core Team (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/.

[2] Gentleman RC, Carey VJ, Bates DM, et al. Bioconductor: open software development for computational biology and bioinformatics. Genome Biol. 2004; 5(10):R80.

[3] Ruckdeschel P, Kohl M, Stabla T, Camphausen F. S4 Classes for Distributions. R News 2006, 6(2), 2-6.

[4] Ruckdeschel P, Kohl M, Stabla T, Camphausen F (2009). S4 Classes for Distributions – a manual for packages distr, distrEx, distrMod, distrSim, distrTEst, distrTeach, and distrEllipse. Technical report, Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern, Germany.

[5] Kohl M, Ruckdeschel P. distrMod: S4 Classes and Methods for Probability Models. J. Stat. Soft. 2010, 35(10), 1-27.

[6] Rieder H, Kohl M, Ruckdeschel P. The Costs of not Knowing the Radius. Stat. Meth. & Appl. 2008, 17(1), 13-40.

[7] Kohl M, Ruckdeschel P, Rieder H. Infinitesimally Robust Estimation in General Smoothly Parameterized Models. Stat. Meth. & Appl. 2010, 19(3), 333-354.

[8] Kohl M, Deigner HP. Preprocessing of gene expression data by optimally robust estimators. BMC Bioinformatics 2010, 11:583.

[9] Perkins JR, Dawes J, McMahon SB, Bennett DLH, Orengo C, Kohl M. ReadqPCR and NormqPCR: R packages for the reading,quality checking and normalisation of RT-qPCR quantification cycle (Cq) data. BMC Genomics 2012, 13:296.

[10] Flessa F, Kehl A, Kohl M. Analysing diversity and community structures using PCR-RFLP: A new software application. Molecular Ecology Resources, im Druck.

ERSATZMETHODEN FÜR TIERVERSUCHE
ARBEITSGRUPPE MOLEKULARE ZELLBIOLOGIE

Prof. Dr. Margareta Müller, Sabine Hensler (M.Sc.), Jeniffer Sechi (B.Sc.)

Unsere Gruppe beschäftigt sich mit der Rolle der aktivierten Tumorumgebung für die Tumorprogression und Metastasierung. In Modellsystemen für humane und murine Plattenepithelkarzinome der Haut konnten wir einen wesentlichen Beitrag des aktivierten Tumorstromas zur Tumorprogression ([1]) nachweisen, der sich in der Aktivierung stromaler Fibroblasten ([4, 5]), einer persistierenden Rekrutierung von Entzündungszellen ([2, 3, 6, 7]) und einer darauf folgenden persistierenden Angiogenese und Invasion manifestiert ([4, 8–10]) ([4, 8, 11]). Dabei spielt, insbesondere die Zytokin-vermittelte Interaktion zwischen Tumor und Stromazellen eine entscheidende Rolle für die Aktivierung der Tumormikroumgebung und die Tumorprogression ([3, 12, 13]).

Für die Analyse dieser Interaktionsmechanismen zwischen Tumorzellen und Stroma sind entweder Untersuchungen *in vivo* im Versuchstier notwendig, oder es müssen komplexe Gewebemodelle *in vitro* zur Verfügung stehen, welche verschiedene Zelltypen einschließen. Daher liegt einer unserer Schwerpunkte auf der Etablierung und Weiterentwicklung von drei verschiedenen *in vitro* Modellen für die Tumor-Stroma-Interaktion, die es uns letztlich erlauben sollen, Tierversuche zu umgehen.

1) Die Organisation von Tumoren in einem 3-dimensionalen Gewebe liefert einen entscheidenden Beitrag zu Tumorwachstum und Progression. Daher wird es immer deutlicher, dass für ein besseres Verständnis der Prozesse im Tumorgewebe 3-dimensionale Kulturmodelle *in vitro* unerlässlich sind. Hierzu wurden in den vergangenen Dekaden zunehmend 3-dimensionale (3D) Zellaggregate, sogenannte multizelluläre Sphäroide genutzt. Verglichen mit homogenen Monolayerkulturen oder Suspensionskulturen entwickeln 3D Sphäroide spezifische biochemische und morphologische Verhaltensweisen, die der *in vivo* Situation eines frühen noch nicht vaskularisierten Tumors sehr ähneln. Dabei erlauben sie über mehrere Wochen die Analyse von homologen (Späroide aus einem einzelnen Zelltyp) und heterologen (Sphäroide z. B. aus Tumorzellen und stromalen Zellen) Zell-zu-Zell-Kontakten und von Zell-zu-Matrix-Interaktionen. Die grundlegenden Mechanismen, wie Zellwachstum, Proliferation und Apoptose, sowie die Auswanderung der Tumorzellen aus dem Sphäroid im Sinne eines frühen Metastasierungsschrittes können innerhalb dieser 3D Aggregate reproduzierbar untersucht werden. Unsere Arbeitsgruppe konnte in solchen 3D Sphäroidmodellen verschiedener humaner Lungenkarzinomzellen (NSCLC) (SK-MES-1, HT1060, A549, H838) zeigen, dass die Proliferation und Apoptose der Tumorzellen in diesem 3D System, wie auch für den Tumor in vivo zu erwarten, von dem Angebot an Glukose und Sauerstoff abhängt. Darüber hinaus zeigen, abhängig von der Matrixsynthese im Sphäroid, verschiedene Tumorzelllinien eine unterschiedliche Neigung, aus den Sphäroiden auszuwandern. Während SK-MES Zellen im Sphäroid deutlich nachweisbar extrazelluläre Matrix Moleküle (EZM) wie Kollagene exprimieren und auch recht kompakte Sphäroide mit nur geringer Tendenz zur Auswanderung bilden, haben H838 Zellen keine eigene Produktion von EZM Molekülen im Sphäroid. Diese Zellen können zwar durch Zugabe externer Matrix z.B. Kollagen in 3D aggregiert werden, zeigen aber eine sehr hohe Tendenz, aus dem Sphäroid auszuwandern. In einem weiteren Schritt haben wir in Kosphäroiden Lungenkarzinomzellen mit humanen pulmonären arteriellen Endothelzellen HPAEC kombiniert. In diesem Modell konnten wir nachweisen, dass die Tumorzellen in Endothelzellen eine erhöhte Expression von SDF-1 und TNFα induzieren, welche über die Stimulation der MMP-9 Expression letztlich zu einer verstärkten Migration der Tumorzellen führt. Dabei spielt SDF-1 zwar eine migrationsverstärkende Rolle, hat aber möglicherweise noch weitere Funktionen im Zusammenhang mit dem für die SDF-1/CXCR4 Achse nachgewiesenen Einfluss auf das Homing metastatischer Tumorzellen. Fokus unserer derzeitigen Arbeiten in diesem Modell ist zum einen die Auswanderung der Tumorzellen aus dem Sphäroid als Modell eines frühen Metastasierungsschrittes, und zum anderen untersuchen wir aber auch die Zytokinabhängige Interaktion in späteren Schritten der Metastasierung (siehe auch 3).

2) Ein zweites komplexeres 3D Modell, das in unserer Gruppe verwendet wird, ist ein organotypisches *in vitro* Modell, in dem epitheliale Tumorzellen auf einem Kollagengel mit eingebetteten stromalen Zellen wachsen. In diesem Modell haben wir bereits zahlreiche Studien zur Interaktion von Tumorzellen mit aktivierten stromalen Fibroblasten durchgeführt ([2, 14, 15]). Inzwischen haben wir das Modell weiterentwickelt, sodass epitheliale Tumorzellen mit stromalen Fibroblasten, Makrophagen und neutrophilen Granulozyten interagieren, um so die Rolle der Entzündung in Tumorwachstum und Progression zu analysieren, die sich z.B. in einer zytokinabhängigen Aktivierung eines tumorunterstützenden M2 Makrophagentyps ([16]) sowie dem Einfluss der Granulozyten auf Proliferation und Invasion der Tumorzellen manifestiert.

3) Die bisher beschriebenen Modelle erlauben die Tumorzellinteraktion mit Zellen der unmittelbaren Tumorumgebung, was sowohl den Einfluss des Stromas auf Wachstum und Invasion der Tumorzellen als auch die Analyse früher Metastasierungsschritte, der Absiedelung von Zellen aus dem Tumorzellbverband ermöglicht. Um nun das Verhalten von metastatischen Tumorzellen im Gefäßsystem *in vitro* darzustellen, etablieren wir derzeit ein *in vitro* Modellsystem für die Beobachtung des Verhaltens von Tumorzellen im Gefäßsystem sowie ihrer zytokinabhängigen Extravasation. Das Modellsystem, das in Kooperation mit dem HSG-IMIT in Villingen-Schwenningen etabliert wird, basiert auf einem mikrofluidischen Chip und soll letztlich die Verwendung von Versuchstieren in Metastasierungsversuchen nicht nur weitgehend ersetzen, sondern sogar eine bessere Beobachtung der Prozesse im Gefäß und bei der Extravasation erlauben. Damit wäre das hier etablierte Modell Tierversuche sogar im Hinblick auf die Beobachtung zu den gefäßassoziierten Mechanismen der Metastasierung überlegen.

Literatur:

[1] **Mueller MM.** Fusenig NE. Friends or foes - bipolar effects of the tumour stroma in cancer. Nat Rev Cancer 2004;4:839-49.

[2] 2. Obermueller E, Vosseler S, Fusenig NE, **Mueller MM.** Cooperative autocrine and paracrine functions of granulocyte colony-stimulating factor and granulocyte-macrophage colony-stimulating factor in the progression of skin carcinoma cells. Cancer Res 2004;64:7801-12.

[3] Gutschalk CM, Herold-Mende CC, Fusenig NE, **Mueller MM.** Granulocyte Colony-Stimulating Factor and Granulocyte-Macrophage Colony-Stimulating Factor Promote Malignant Growth of Cells from Head and Neck Squamous Cell Carcinomas In vivo. Cancer Res 2006;66:8026-36.

[4] Lederle W, Linde N, Heusel J, Bzyl J, Woenne EC, Zwick S, Skobe M, Kiessling F, Fusenig NE, **Mueller MM.** Platelet-derived growth factor-B normalizes micromorphology and vessel function in vascular endothelial growth factor-A-induced squamous cell carcinomas. Am J Pathol 2010;176:981-94.

[5] Lederle W, Stark HJ, Skobe M, Fusenig NE, **Mueller MM.** Platelet-derived growth factor-BB controls epithelial tumor phenotype by differential growth factor regulation in stromal cells. Am J Pathol 2006;169:1767-83.

[6] Linde N, Lederle W, Depner S, van Rooijen N, Gutschalk CM, **Mueller MM.** Vascular Endothelial Growth Factor Induced Skin Carcinogenesis depends on Recruitment and Alternative Activation of Macrophages. J Pathol 2012.

[7] **Mueller MM.** Inflammation in epithelial skin tumours: old stories and new ideas. Eur J Cancer 2006;42:735-44.

[8] Vosseler S, Mirancea N, Bohlen P, **Mueller MM,** Fusenig NE. Angiogenesis inhibition by vascular endothelial growth factor receptor-2 blockade reduces stromal matrix metalloproteinase expression, normalizes stromal tissue, and reverts epithelial tumor phenotype in surface heterotransplants. Cancer Res 2005;65:1294-305.

[9] Palmowski M, Huppert J, Ladewig G, Hauff P, Reinhardt M, **Mueller MM,** Woenne EC, Jenne JW, Maurer M, Kauffmann GW, Semmler W, Kiessling F. Molecular profiling of angiogenesis with targeted ultrasound imaging: early assessment of antiangiogenic therapy effects. Mol Cancer Ther 2008;7:101-9.

[10] Jugold M, Palmowski M, Huppert J, Woenne EC, **Mueller MM,** Semmler W, Kiessling F. Volumetric high-frequency Doppler ultrasound enables the assessment of early antiangiogenic therapy effects on tumor xenografts in nude mice. Eur Radiol 2008;18:753-8.

[11] **Mueller MM,** Fusenig NE. Tumor-stroma interactions directing phenotype and progression of epithelial skin tumor cells. Differentiation 2002;70:486-97.

[12] Braun B, Lange M, Oeckler R, **Mueller MM.** Expression of G-CSF and GM-CSF in human meningiomas correlates with increased tumor proliferation and vascularization. J Neurooncol 2004;68:131-40.

[13] **Mueller MM,** Herold-Mende CC, Riede D, Lange M, Steiner HH, Fusenig NE. Autocrine growth regulation by granulocyte colony-stimulating factor and granulocyte macrophage colony-stimulating factor in human gliomas with tumor progression. Am J Pathol 1999;155:1557-67.

[14] Lederle W, Depner S, Schnur S, Obermueller E, Catone N, Just A, Fusenig NE, **Mueller MM.** IL-6 promotes malignant growth of skin SCCs by regulating a network of autocrine and paracrine cytokines. Int J Cancer 2011;128:2803-14.

[15] Depner S, Lederele W, Gutschalk C, Linde N, Zajonz A, **Mueller MM.** Cell type specific interleukin-6 induced responses in tumor keratinocytes and stromal fibroblasts are essential for invasive growth. Int J Cancer 2012;in revision.

[16] Linde N, Gutschalk C, Hoffmann C, Yilmaz D, **Mueller MM.** Integrating macrophages into organotypic co-cultures: a 3D *in vitro* model to study tumor-associated macrophages. PLOS One 2012;in revision.

FORSCHUNG MIT LICHT:

ENTGIFTUNG VON WASSER UND LUFT MIT UV-LICHT UND ANWENDUNGEN NEUER STRAHLERTECHNOLOGIEN

Prof. Dr. Thomas Oppenländer

Abstract:

Licht erzeugt nicht nur Schatten, sondern bei der Einwirkung auf bestimmte Chemikalien auch reaktive Radikale *(das hat aber nichts mit Politik zu tun!)*. Dieses Phänomen wenden wir in unseren Laboren zum Beispiel zur Reinigung von verunreinigtem Wasser oder stinkiger Luft an.

Wir nutzen die Energie des ultravioletten Lichts zur Spaltung, Zerstörung und Entgiftung von Schadstoffen in Wasser und Luft. Dabei dient die Natur als Vorbild: mit der Sonne als Lichtquelle und der Erde als Photoreaktor. Die in der Hydrosphäre und in der Atmosphäre der Erde stattfindenden lichtinduzierten Prozesse dienen als natürliche Vorbilder für die Umsetzung in technische Maßstäbe. Verunreinigtes Wasser oder verunreinigte Luft werden mit technischen UV-Lampen in Photoreaktoren bestrahlt. Diese Verfahren (im englischen Sprachraum: AOPs, Advanced Oxidation Processes) können wir vom Labor - in den Technikumsmaßstab überführen. Dafür stehen uns verschiedene Labor- und Technikumsphotoreaktoren (bis maximal sechs Kilowatt elektrischer Lampenleistung) zur Verfügung (Bild 1). Alle diese Methoden beruhen auf der Erzeugung reaktiver und kurzlebiger Teilchen (sogenannter Hydroxylradikale) durch Bestrahlung von Wasserstoffperoxid oder von Ozon. Hydroxylradikale reagieren augenblicklich mit problematischen organischen Schadstoffen unter Bildung von ungiftigen Verbindungen. In diesem Zusammenhang stellt die Nutzung der Sonne als Lichtquelle ein aktuelles Forschungsgebiet dar (Stichwort: solare Abwasserreinigung). Solche lichtinduzierten Prozesse werden zum Beispiel für die Entgiftung von Deponiesickerwasser, für die Grundwasserreinigung, für die Desinfektion von Trinkwasser zur Herstellung von Getränken, bei der Trinkwasserversorgung aus Talsperren und zur Reinigung und Geruchsbeseitigung von Abluftströmen der Lebensmittelindustrie oder der Recyclingindustrie erfolgreich angewandt. Im Buch „Photochemische Reinigung von Wasser und Luft“ [1] werden die Grundlagen, Reaktionsmechanismen und Reaktorkonzepte der AOPs ausführlich beschrieben.

Seit etwa 20 Jahren befassen wir uns auch mit der Erforschung moderner quecksilberfreier Excilampen (auch Excimerlampen genannt). Die vielseitigen und interdisziplinären Anwendungsmöglichkeiten moderner und umweltfreundlicher Excilampen begeistern nicht nur den anwendungsorientierten Photochemiker oder Physiker, sondern zum Beispiel auch den Ingenieur der Beleuchtungsindustrie. Diese Lampen können unter anderem in der Umweltanalytik, der Umwelttechnik, der Photochemie, der Photomedizin oder zur Modifizierung von Oberflächen eingesetzt werden [2, 3]. Es handelt sich dabei um einen modernen Lampentyp, der sowohl für die Erzeugung von

Abb. 1: Unser Technikumsphotoreaktor mit einer 6 kW Quecksilber-Mitteldrucklampe für die Behandlung organisch belasteter Abwässer.

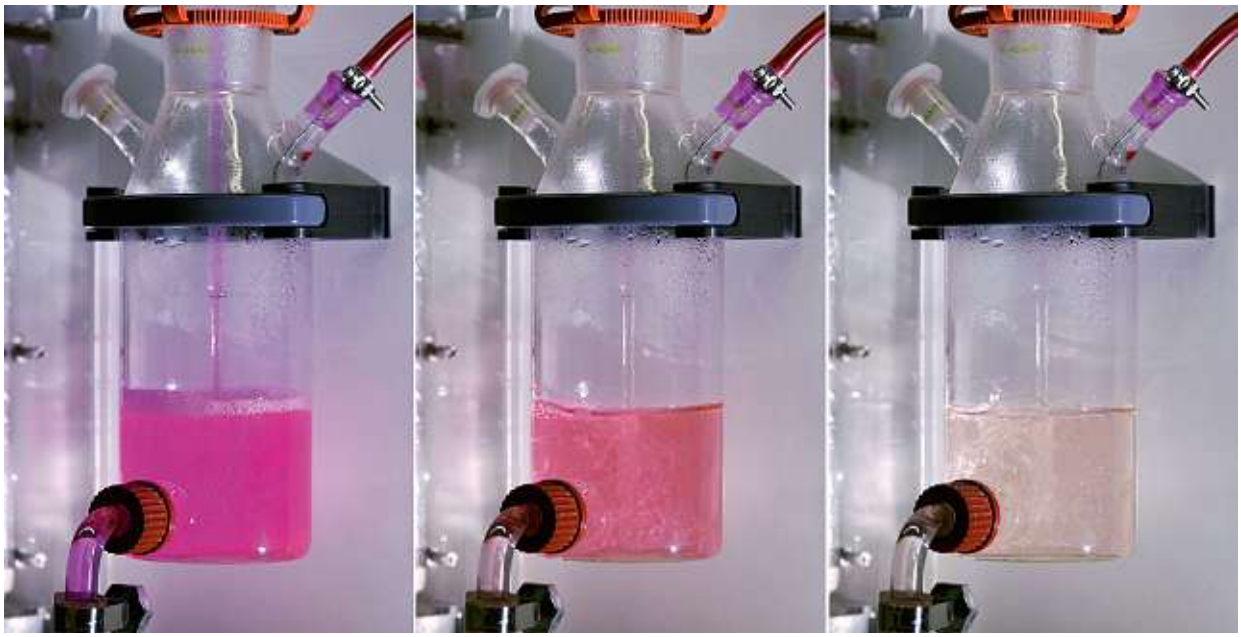


Abb. 2: Ein faszinierender Modellversuch zeigt die Entfärbung eines rot gefärbten Wassers einfach nur durch Bestrahlung mit einem Xenon-Excimer-Durchflussphotoreaktor in unserem Labor.

sichtbarer elektromagnetischer Strahlung (die wir als „Licht" bezeichnen), als auch von energiereicher ultravioletter (UV) Strahlung benutzt werden kann.

Mit der Entwicklung quecksilberfreier Excilampen werden dem Wissenschaftler und Ingenieur völlig neue Perspektiven für die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der photochemischen und photophysikalischen Technologien sowie im Bereich der Beleuchtungstechnik eröffnet. Denn erstmals ist es aufgrund der variablen Geometrie der Excilampen möglich, das Lampendesign dem zu führenden Prozess oder dem zu realisierenden Verfahren anzupassen. Dies ist mit der starren Konfiguration herkömmlicher Quecksilberdampflampen nur beschränkt möglich. Zudem können Excilampen Platz sparend als Durchflussphotoreaktoren (Lampe und Photoreaktor in Einem) für wellenlängenselektive Bestrahlungen konzipiert werden. Zum Beispiel ist es leicht möglich, gefärbtes Wasser nur durch Bestrahlung mit einer Xenon-Excimerlampe ohne Zusatz von Hilfsoxidationsmitteln zu entfärben (Bild 2). Es zeigt sich also, dass mit den modernen Excilampen ein zukunftsfähiges und umweltfreundliches Lampenkonzept für vielfältige wissenschaftliche und technische Anwendungen entwickelt wurde. Excilampen sind also UV-Strahler mit großer Zukunft!

Literatur:

[1] T. Oppenländer, Photochemical Purification of Water and Air. Advanced Oxidation Processes (AOPs): Principles, Reaction Mechanism, Reactor Concepts, 2003, Wiley-VCH, Weinheim.

[2] T. Oppenländer, Excimer Lamp Photochemistry, in: A. Griesbeck, M. Oelgemoeller, F. Ghetti, (Eds.), CRC Handbook of Photochemistry and Photobiology, Third Ed., 2012, CRC Press, Boca Raton, 21-48.

[3] K.-H. Pfoertner, T. Oppenländer, Photochemistry, in: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, electronic release April 15, 2012: DOI: 10.1002/14356007.a19_573.pub2.

DIE ERDE ALS DYNAMISCHE, BIO-VERFAHRENSTECHNISCHE PROZESSANLAGE

BETRACHTUNGEN AM BEISPIEL DES KOHLENSTOFFZYKLUS

Prof. Dr.-Ing. Detlev Ringer

Abstract: Der Kohlenstoffzyklus der Erde wird vereinfachend dynamisch betrachtet. Es wurde ein Modell entwickelt, das gut mit historischen Daten übereinstimmt und mit dem sich Projektionen in die Zukunft berechnen lassen, die interessante Resultate zeigen.

Viele Vorgänge auf unserem Planeten Erde sind Veränderungen oder Bewegungen von Materie, insbesondere auch die vom Menschen erzeugten Vorgänge. Die Geschwindigkeit der Änderungen reicht dabei von sehr schnell (Explosion) bis sehr langsam (Baumwachstum). Technisch bezeichnet man diese Vorgänge als Stoffänderungen und die ingenieurtechnische Disziplin, die sich mit solchen Stoffänderungen befasst, ist die Verfahrenstechnik (Englisch: Process / Chemical Engineering). Wenn Stoffänderungen mit lebender Materie verbunden sind, spricht man von Bio-Verfahrenstechnik. Die Erde kann, zumindest teilweise, als große bio-verfahrenstechnische Prozessanlage betrachtet und dementsprechend untersucht, modelliert und simuliert werden, entweder global (z. B. Global Earth Modelle) oder in Teilen (z. B. Wettervorhersage für die BRD). Die jeweiligen Stoffströme (z. B. Bewegungen der Luft und des Wassers, Wachsen und Vergehen in der Biosphäre, Atmung aller Lebewesen, technische Abgase) sind dabei zeitlich veränderlich und miteinander gekoppelt. Eines der wesentlichen chemischen Elemente in diesen Koppelungen ist der Kohlenstoff (chemisches Zeichen C). Da der Kohlenstoff chemisch stabil ist, kann man seine Wanderungen durch die verschiedenen Stoffströme getrennt untersuchen und modellieren. Man spricht dann von einer Modellierung des Kohlenstoffzyklus, wobei es sich dabei um ein dynamisches, zeitlich sich veränderndes Netzwerk und nicht um einen statischen, gleichbleibenden Kreislauf handelt. Bild 1 zeigt eine vereinfachte Darstellung des Netzwerkes.

Seit einem Forschungsaufenthalt 2007 am Research Institute of Sustainable Energy (RISE) der Murdoch University in Perth, Australien hat sich Prof. Ringer und mehrere Studierende mit einer dynamischen Modellierung des globalen Kohlenstoffnetzwerkes beschäftigt. Ausgehend von bekannten Modellen (siehe /1/, /2/) wurden diese weiterentwickelt (Beispiel siehe /5/) und in einem modernen Programmpaket (GoldSIM®) dynamisch programmiert. Zum Testen des Modells wurden verschiedene globale Messreihen (siehe /3/, /4/) verwendet und dabei gemessene Daten (CO_2-Gehalt der Atmosphäre, Mittlere

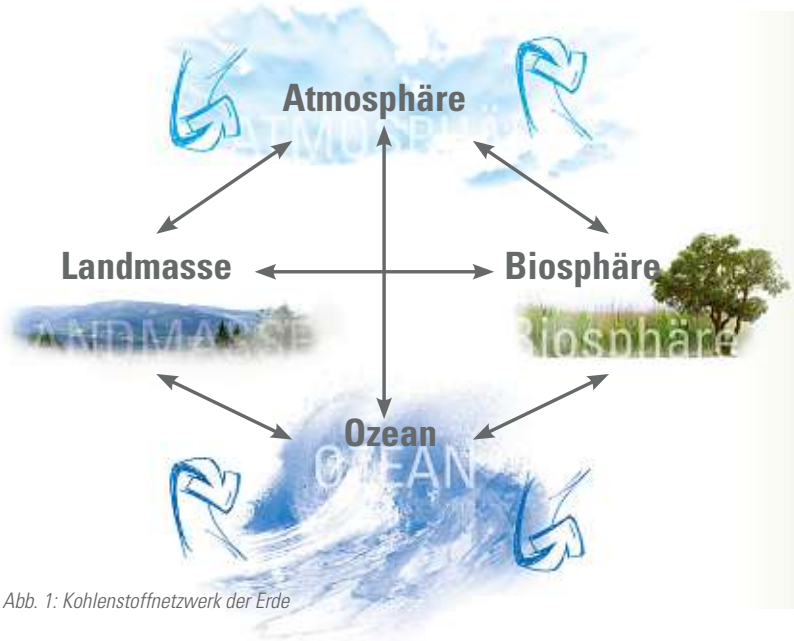


Abb. 1: Kohlenstoffnetzwerk der Erde

Darstellung des Kohlenstoffnetzwerkes der Erde

Atmosphäre, Landmasse, Biosphäre, Ozean → *Kohlenstoffreservoire*

⟷ → *Stoffströme des Kohlenstoffs zwischen den Reservoiren (in beide Richtungen!)*

→ *Kohlenstoffströme innerhalb von Reservoiren*

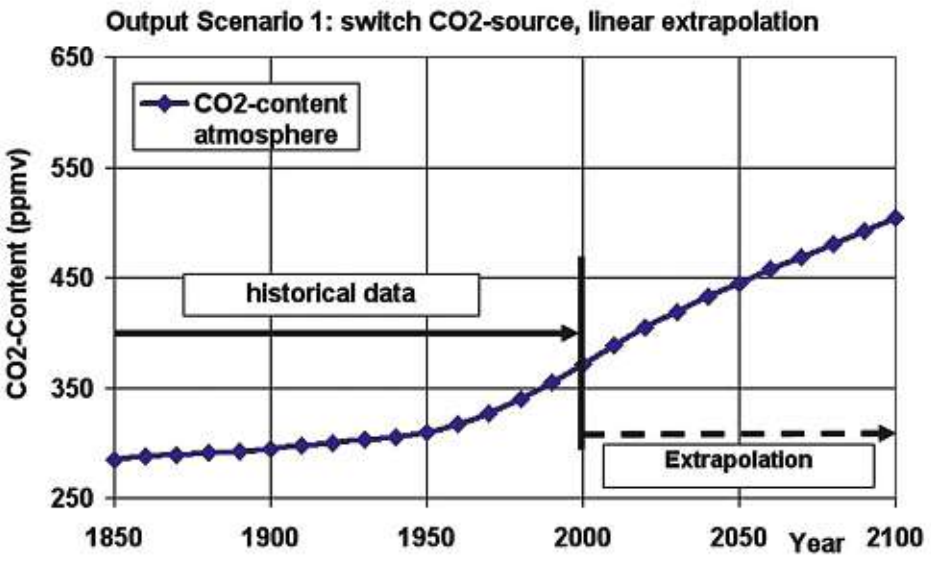


Abb. 2: Vorhersage der Entwicklung der globalen CO_2-Konzentration in der Atmosphäre für den Zeitraum 2000 bis 2100

Globale Oberflächentemperatur) mit berechneten Daten verglichen. Es ergaben sich gute bis sehr gute Übereinstimmungen von Messdaten und Berechnungen (für Details siehe /6/), so dass das Modell für Simulationen in die Zukunft (100 Jahre Projektion) verwendet wurde. Daten aus dem Zeitraum 2000 bis 2010 konnten dabei schon als Vergleich für die Vorhersagen dienen.

Durch hypothetische Betrachtungen (Szenarios, Grenzbetrachtungen) konnten wichtige Fragestellungen untersucht werden, z. B. ob die Verwendung von Biomasse als Quelle für heutige Verbrennungsprozesse (z. B. Autos) eine wesentliche Reduzierung der CO_2-Konzentration in der Atmosphäre leisten könnte innerhalb der nächsten 100 Jahre. Die Antwort der Modellierung ist hier eindeutig negativ (siehe Bild 2, CO_2-Konzentration steigt weiter), was z. B. Konsequenzen für die Bewertung von sogenannten Biokraftstoffen haben könnte. Die Diskussion darüber hat gerade erst begonnen.

Szenario 1: Annahme, ab dem Jahr 2000 gelangt nur noch CO_2 in die Atmosphäre, das aus aktueller Biomasse erzeugt wurde (kein CO_2 mehr aus fossilen Quellen)

Mit diesem Modell kann auch die vermutliche mittlere globale Oberflächentemperatur ermittelt werden. Der Autor hält auf Grund dieser Berechnungen das politisch offizielle Ziel einer Begrenzung der Erderwärmung auf + 2°C für illusorisch und rechnet mit einer Erwärmung um mindestens +4°C bis zum Ende dieses Jahrhunderts.

Weitere Arbeiten auf diesem Gebiet sind in Arbeit, insbesondere die Programmierung weiterer, wichtiger Stoff"kreisläufe", der Erde (z. B. Wasser-Kreislauf, Phosphor-Kreislauf) und deren Vernetzung mit dem Kohlenstoffnetzwerk. Damit könnten dann weitreichende Fragestellungen untersucht werden.

Literatur:

/1/ „The Global Carbon Cycle", Editor Martin Heimann, 1991, Springer book, ISBN 3-540-54586-7

/2/ „Chemical Oceanography", Editor Frank J. Millero, 3rd Ed. 2006, CRC-press, ISBN 0-8493-2280-4,

/3/ „Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO_2 Emissions", T.A. Boden et. al., 2009, Carbon Dioxide Information Analysis Center, Environmental Sciences Division, Oak Ridge Nat. Laboratory, USA

/4/ HADCRUT3 dataset from the Climate Research Unit, Univ. of East Anglia, UK, 2009

/5/ „Improvements on a Simple Model of The Global Carbon Cycle", S. Corbyn, 2009, BSC Thesis, Murdoch Univ., Perth, Australia & HFU, Furtwangen, BRD

/6/ „Investigations on atmospheric CO_2 impacts of the energetic use of biomass by global carbon cycle models", D.U. Ringer, 2010, Proceedings IDS 2010, ISBN: 978-3-869-12-036-2

GoldSIM® is a registered trademark of Goldsim Inc., Seattle, USA

TECHNIK INITIATIVE NwT

!Neu! an der Fakultät Medical and Life Sciences: Technikinitiative NwT – eine Kooperation zwischen Hochschule und Schule für das Schulfach Naturwissenschaft und Technik (NwT).

Prof. Dr. Ulrike Salat; Dipl.-Inf. (FH) Christel Bächle-Blum; B. SC. David Ankele; Dipl.-Ing. (FH) Ursula Eschenhagen; Dipl.-Biol. Henrike Seidinger

Anfang 2012 wurde das Projektteam „Technikinitiative NwT" gegründet. Ziele des Projektes sind, Lehrkräfte aus den Gymnasien BW an der HFU fortzubilden und diesen einen breiten Katalog an Unterrichtsmaterialien an die Hand zu geben. Durch diese Maßnahmen erhofft man sich auf längere Zeit, mehr Schülerinnen und Schüler im Schulunterricht für die Ingenieursthemen Verfahrenstechnik, Energietechnik und Medizintechnik zu begeistern und an die Hochschulen zu bringen.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden baden-württembergweit Ausbilderinnen und Ausbilder von Lehrerseminaren, NwT-Lehrkräfte von Gymnasien und Referendarinnen und Referendare für das Unterrichtsfach NwT zu Seminaren an die HFU eingeladen. Parallel dazu werden Unterrichtsmaterialien erstellt und auf der Homepage der Technikinitiative zugänglich gemacht.

Die ersten beiden Seminare am Campus Schwenningen zum Thema „Verfahrenstechnik im Apfelsaft" wurden im Sommer 2012 ausschließlich für Referendare und Referendarinnen des Lehrerseminars Rottweil durchgeführt. Insgesamt reisten 90 angehende Lehrkräfte aus dem gesamten südbadischen Raum an.

Im November 2012 fanden dann die ersten Fortbildungsveranstaltungen – ausschließlich für Lehrerinnen und Lehrer – für das Schulfach Naturwissenschaft und Technik statt. Die Seminare waren innerhalb weniger Tage ausgebucht. Bei starkem Schneetreiben reisten die Teilnehmer aus ganz Baden-Württemberg an und wurden vom Team mit einer kleinen Stärkung empfangen. Mit einem Einführungsvortrag vom Verfahrenstechniker Roland Hirschmann wurde verdeutlicht, dass die Verfahrenstechnik in sehr vielen Bereichen zum Einsatz kommt. Ob im häuslichen Bereich beim Kaffeekochen mit einer Espressomaschine, wobei es darauf ankommt, dass auf dem Kaffee eine „Crema" entsteht, oder in einer Großraffinerie in der Erdölindustrie – Verfahrenstechnik ist überall drin. Weiter ging es mit den verfahrenstechnischen Versuchen, welche die Lehrkräfte mit ihren Schülerinnen und Schülern anwenden können. Diese wurden anhand des Produktionsprozesses rund um die Apfelsaftproduktion theoretisch erläutert und danach praktisch im Labor durchgeführt (siehe Abbildungen 1 und 2). Hierbei wurde auf verschiedene Prozessschritte der Apfelsaftproduktion, wie Pressen, Filtrieren und Sterilisieren, eingegangen. Nebenbei erfuhren die Teilnehmer des Seminars auch, warum frisch gepresster Apfelsaft braun wird. Es wurde dabei auf eine Versuchsdurchführung Wert gelegt, wie diese auch in den Gymnasien durchführbar ist. Während der Durchführung der Versuche entstanden beiderseits sehr viele weitere Ideen, das Thema Verfahrenstechnik durch den Apfelsaft den Schülern spannend zu machen. Diese Ideen wurden in einer Mind-Map gesammelt, welche ebenfalls auf der Homepage der Technikinitiative abgefragt werden kann.

Alle Seminare wurden durch das fünfköpfige Kernteam des Projekts, B. SC. David Ankele, Dipl.-Inf. (FH) Christel Bächle-Blum, Dipl.-Ing. (FH) Ursula Eschenhagen, Dipl.-Biol. Henrike

Seidinger und Prof. Dr. Ulrike Salat sowie die tatkräftige Unterstützung durch mehrere Professoren und akademische Mitarbeiter, Studentinnen und Studenten der Fakultät Maschinenbau und Verfahrenstechnik durchgeführt.

In den Jahren 2013 und 2014 sind erneut mehrere Seminare geplant, für die es schon eine große Nachfrage aus ganz

Baden-Württemberg gibt. Parallel dazu erarbeitet das Team der Technikinitiative NwT mit Hochdruck weitere Unterrichtseinheiten zu den Themengebieten **Verfahrenstechnik, Energietechnik** und **Medizintechnik.**

Ein umfangreicher Katalog mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial wird auf der Website www.technikinitiative-nwt.de für die gymnasialen Lehrkräfte zum Download zur Verfügung gestellt. Das Projekt „Technikinitiative NwT" wird durch den Innovations- und Qualitätsfond (IQF) des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg finanziert und wird in Kooperation mit dem Staatlichen Seminar für Lehrerbildung in Rottweil und dem Fürstenberg Gymnasium Donaueschingen durchgeführt. Die Hochschule möchte mit dieser Maßnahme ihr anwendungsbezogenes Ingenieurswissen in die Lehrerbildung einbringen. Das Projekt startete 2012 und ist über den Förderzeitraum von 3 Jahren mit insgesamt 580.000 Euro Projektmitteln ausgestattet.

Projektleitung:

Prof. Dr. Ulrike Salat, Raum C 2.08,
Campus Villingen-Schwenningen
Tel. +49 (0) 7720 307 4334
E-Mail: sul@hs-furtwangen.de
www.technikinitiative-nwt.de

DAS FORSCHUNGSPROJEKT STAFF UNTERSUCHT KARRIEREVERLÄUFE IN DER INDUSTRIEFORSCHUNG

S T A F F

Aufstieg und Aufenthaltsdauer von qualifizierten Forscher/innen in F&E

Prof. Dr. Ulrike Busolt; Dipl.-Ing. Wiebke Kronsbein; Dipl.-Verw.-Wiss. Sabrina Weber; Dipl.-Soz. Constantin Wiegel

Die Förderung und der Erhalt von Wissen und Fachkompetenz als Ressource für Innovation und Wohlstand sind von allergrößter Bedeutung für Wirtschaft und Gesellschaft. Im Rahmen des Projekts STAFF werden statistische Daten zu Patenten und Beschäftigten in Forschung und Entwicklung (F&E) ausgewertet sowie verschiedene Personengruppen (Studierende, Absolvent/innen und Berufstätige) befragt. Ausgangslage sind dabei Befunde zu den bestehenden niedrigen Frauenanteilen, sowohl an Führungspositionen (Abbildung 1), als auch bei Erfindungsaktivitäten in Deutschland.

Innovationspotenzial ausschöpfen und Fachkräftemangel vorbeugen

In Deutschland zeigt sich eine besonders große Differenz zwischen dem Anteil der in der Industrie beschäftigten Natur- und Ingenieurwissenschaftlerinnen (12% im Jahr 2003) und dem Anteil von Erfinderinnen von europäischen Patenten aus der Industrie (6% im Jahr 2003). Deutschland liegt im europäischen Vergleich damit am unteren Ende (Abbildung 2).

Darüber hinaus ist auch der Anteil von Frauen in Führungspositionen in den hochtechnologischen und wissensintensiven Industrien gering (Abbildung 3). Viele Unternehmen sind aufgrund des Fachkräftemangels an entsprechend qualifizierten

Frauenanteil in Führungspositionen in Deutschland nach Unternehmensgröße im Jahr 2012

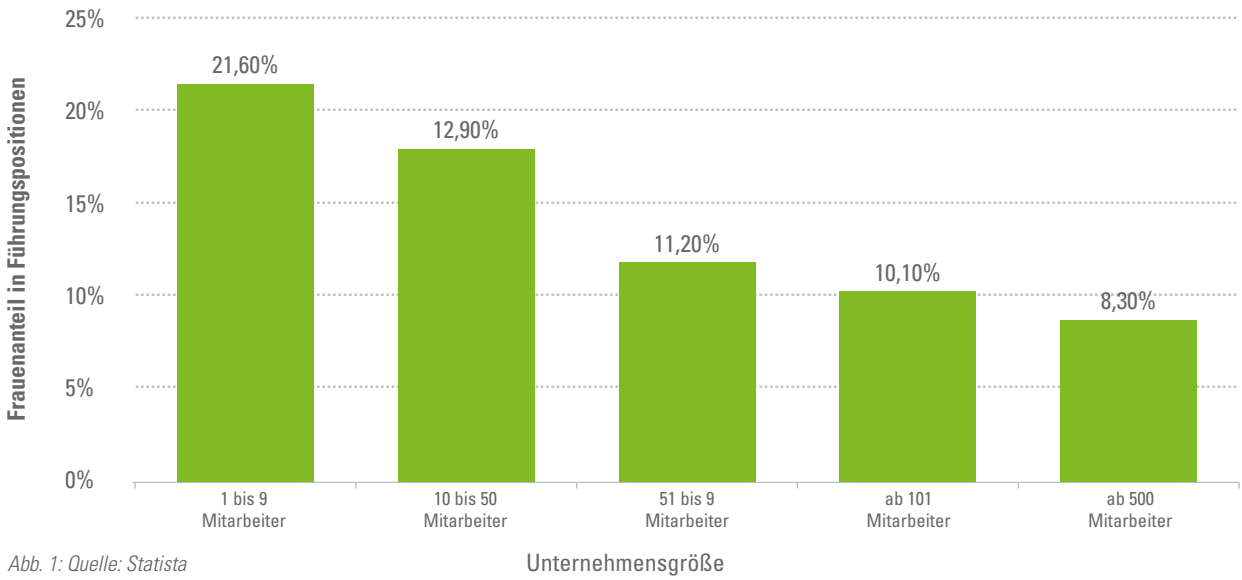
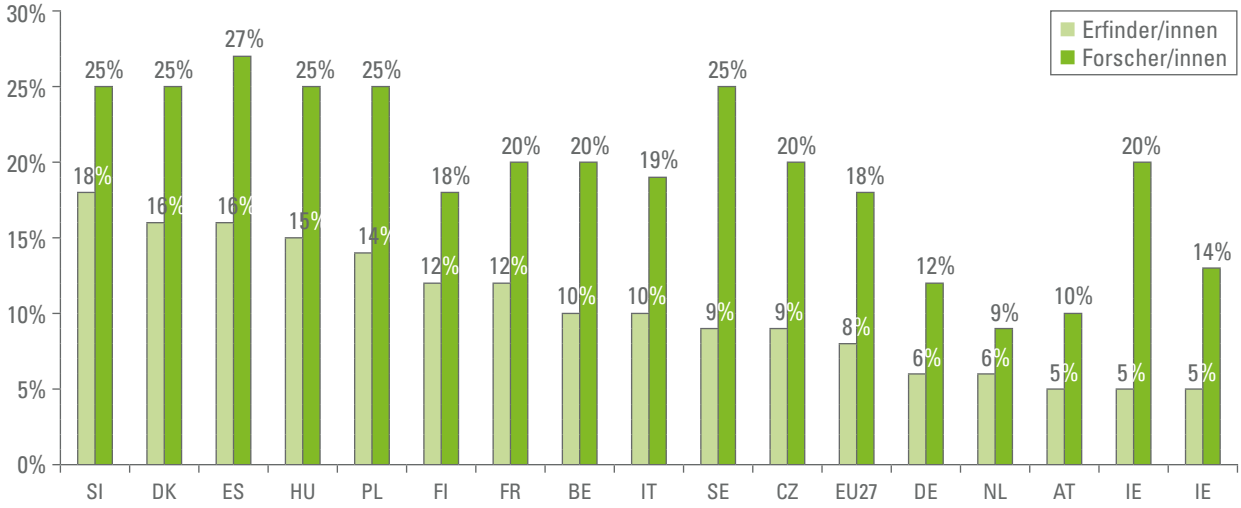


Abb. 1: Quelle: Statista

Erfinderinnen- und Forscherinnenanteile in der Wirtschaft 2003 (in %)



Basis: Voll- und teilzeitbeschäftigte Personen. 100% entspricht allen Forschern und Forscherinnen bzw. Erfindern und Erfinderinnen. Quellen-Daten: Eurostat. FI, AT: Prioritätsjahr 2002

Abb. 2; eigene Darstellung

Frauen jedoch sehr interessiert, wie nicht zuletzt Initiativen wie der „Nationale Pakt für Frauen in MINT-Berufen", „MINT Zukunft schaffen" oder „Genderdax" zeigen.

Rahmenbedingungen von Karriere in F&E

Die Forschungsgruppe untersucht die These, dass eine horizontale Abwanderung, d. h. ein Verlust von Wissen und Kompetenzen (brain drain), insbesondere von Frauen aus Forschung und Entwicklung in F&E-nahe Bereiche (wie z. B. Qualitätsmanagement oder Vertrieb) stattfindet. Die Gründe hierfür und mögliche Konsequenzen daraus sind bisher weitgehend unerforscht. Eine wesentliche Folge des Prozesses ist, dass das Innovationspotenzial aus F&E abgewanderter qualifizierter Forscherinnen nicht ausgeschöpft wird.

Führungspositionen insbesondere im Bereich der produzierenden Industrie werden darüber hinaus häufig von Personen mit langjähriger F&E-Erfahrung besetzt. Somit würde auch das weibliche Führungskräftepotenzial nicht ausgeschöpft.

Frauenanteile an Beschäftigten und Führungspositionen nach Branchen 2008 (in %)

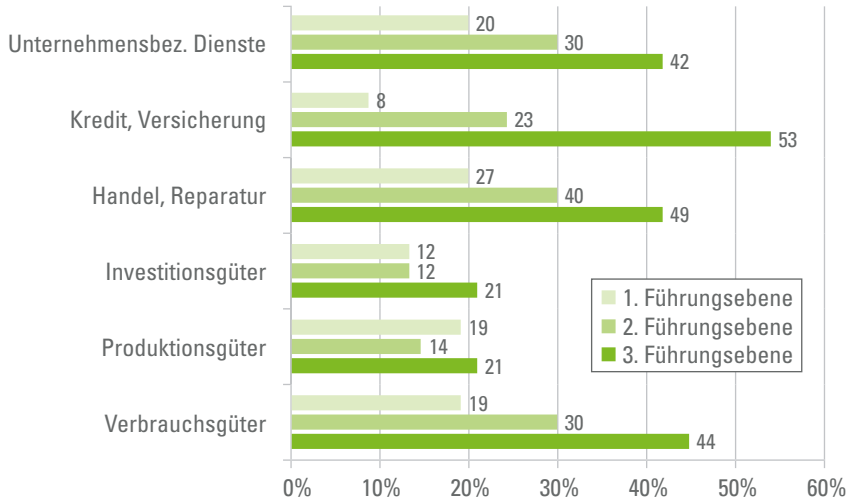


Abb. 3 Quelle: Statista / IAB-Betriebspanel; eigene Darstellung

Forschungsgruppe organisierte Symposium

Im Rahmen des Projekts STAFF wurde das wissenschaftliche Symposium „Karriereverläufe in Forschung und Entwicklung – Bedingungen und Perspektiven im Spannungsfeld von Organisation und Individuum“ vom 14. bis 15. März 2013 an der Hochschule Furtwangen, Campus Schwenningen, organisiert.

Transfer-Veranstaltungen für Wirtschaft und zukünftige Fachkräfte

Zudem werden im Rahmen des Projekts STAFF ein Handlungsleitfaden sowie ein frei zugängliches web-basiertes interaktives Assessment Tool entwickelt, das Unternehmen ein Instrument zur Selbsteinschätzung hinsichtlich ihrer gegenwärtigen Ausschöpfung ihres qualifizierten Mitarbeiterstamms an Ingenieur/-innen und Naturwissenschaftler/-innen und damit der Nutzung des Innovationspotenzials ihrer Mitarbeiter/innen an die Hand gibt.

Im Sommer und Herbst 2013 findet schließlich eine „Transferphase“ statt, in deren Rahmen die Ergebnisse des Forschungsprojekts durch entsprechende Präsentationen und Informationsveranstaltungen für Unternehmen, Industrie- und Handelskammern, MINT-Studierende und weitere interessierte Zielgruppen vorgestellt werden. An entsprechenden Transfer-Veranstaltungen interessierte Leser/-innen können gerne Kontakt zur Projektgruppe aufnehmen.

Projekttitel: Aufstieg und Aufenthaltsdauer von qualifizierten Forscher/-innen in Forschung und Entwicklung (STAFF)
IAF-Forschungsschwerpunkt: Innovationsforschung und Genderforschung
Projekt-Homepage: http://www.staff-projekt-hfu.de/

Projektleitung: Prof. Dr. Ulrike Busolt
Akademische Mitarbeiter/-innen: Wiebke Kronsbein; Sabrina Weber; Constantin Wiegel

Projektassistenz: Petra Isak
Mittelgeber und Laufzeit: Das Projekt STAFF wird für die Laufzeit Juni 2011 bis November 2013 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und aus dem Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union gefördert (Förderkennzeichen 01FP1121 und 01FP1122).

Bild: gunnar3000 - Fotolia

PROJEKT E-MOBILITY

UNTERSUCHUNGEN ZU DEN ANTRIEBSKOMPONENTEN UND DER RAHMENKONSTRUKTION IN ELEKTROFAHRRÄDERN

Studierende des E-Bike Projektteams mit 2 Mountainbikes mit 250W Antrieb

Prof. Dr. B. Lederle, Prof. Dr. F. Bigge, N. Gut, MA L. Ju, Prof. Dr. G. Ketterer, Prof. Dr. W.-D. Schneider, Prof. Dr. S. Shaikheleid, Prof. Dr. B. Vondenbusch

Anlässlich des großen öffentlichen Interesses an Elektrofahrrädern wurde ein neues Projekt ‚E-Mobility' konzipiert. Hierbei werden in verschiedenen studentischen Teams Aspekte der Leistungsfähigkeit von E-Bikes und typische Fahrprofile untersucht. Ziel ist es, neben der studentischen Ausbildung Optimierungspotential von Komponenten der E-Bikes zu identifizieren und konkrete Massnahmen in Kooperation mit Unternehmen zu erarbeiten.

Das Projekt ist in verschiedenen Subprojekten organisiert. Das Team Motor- und Energiemanagement beschäftigt sich mit der Konstruktion und dem Aufbau eines Rollenprüfstandes sowie der Evaluierung der Effizienz des Antriebsstrangs. Das Batteriesystem als relativ teures Element eines Pedelecs bietet noch viel Optimierungspotential, das vom Team Batteriemanagement untersucht wird. Das Subteam Chassis evaluiert sowohl mögliche Rahmenmaterialen als auch das Rahmendesign. Weiterhin werden in Testfahrten typische Benutzerfahrprofile mittels Sensorik erfasst, so dass diese mit Reichweitenprognosen verknüpft werden können. Mittelfristig ist geplant, auch Prüfstände für einzelne Komponenten hinsichtlich mechanischer und elektrischer Belastung einzurichten sowie Studien zu starten, welche die Unique Selling Propositions für die Einbringung neuer Sensoren untersuchen sowie das Potential bzw. die Möglichkeiten zur Rekuperation evaluieren.

Neben technischer Recherche und Laborarbeit sind vor allem die Testfahrten auf den modernen Mountainbikes beliebt. Die Beteiligung der Studierenden erfolgt im Rahmen von Studienarbeiten, Teilnahme an einer Wahlveranstaltung und dem Projektpraktikum. Das Projekt bietet interessante Möglichkeiten der produktnahen Entwicklung mit Potential zur industriellen Umsetzung der gewonnenen Ideen.

Testfahrt auf dem E-Mountainbike

ZENTRUM FÜR ANGEWANDTE SIMULATION (ZAS)

Prof. Dr. G. Haimerl, Dipl.-Ing. (FH) A. Dietz

Das ZAS beschäftigt sich vor allem mit der Entwicklung von Trainings-Simulatoren für die Extrakorporale Zirkulation, Herzunterstützungssystemen sowie Anästhesie und Intensivmedizin. Es werden aber auch neue Geräte im Bereich der Kardiotechnik entwickelt, wie z. B. ein „Femo-Quick"-System zur (halb) automatisierten Kanülierung der großen Femoral-Gefäße oder eine kontinuierliche Gerinnungsmessung, die direkt am extrakorporalen Kreislauf angebracht werden kann.

Hintergrund des Projekts

Herz-Kreislaufversagen ist die Todesursache Nr. 1 in den westlichen Industrienationen. Operative Eingriffe am Herzen werden meist unter Verwendung der Herzlungenmaschine durchgeführt. Neben den heute schon zur Routine gewordenen Herzoperationen gewinnt nun auch der Einsatz von herzunterstützenden Systemen und Kunstherzen zunehmend an Bedeutung. Dies insbesondere um die immer längeren Wartezeiten bis zur Herztransplantation zu überbrücken bzw. den Patienten in einen besseren Allgemeinzustand zu bringen.

Seit 2001 wurde an der Hochschule Furtwangen unter der Leitung von Prof. Dr. G. Haimerl und A. Dietz ein Zentrum für Angewandte Simulation (ZAS) für das Training an der Herz-Lungenmaschine und der Kardioanästhesie aufgebaut. 2006 wurde das Zentrum um die kardiotechnische Intensivtherapie erweitert. Dieses ist für die Schulung von Ärzt/-innen, Technischen Mediziner/-innen, Kardiotechniker/-innen und Intensiv-Pflegekräften ebenso wie für die studentische Ausbildung bestimmt. Während es für andere medizinisch-technische Behandlungsmethoden bereits Simulatoren für Ausbildung und Training gibt (z. B. Minimalinvasive Chirurgie, Anästhesie, Notfallmedizin) sind für die Bereiche Extrakorporale Zirkulation (z. B. Herzlungenmaschinen) und Herzunterstützungssysteme noch keine so komplexen Simulatoren entwickelt worden.

An der Entwicklung beteiligte Institutionen sind dabei die Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie der Universität Freiburg, die Herzchirurgie des Herzzentrums Bodensee sowie Kliniken der Region und weitere Herzzentren in Süddeutschland. Weiterhin bestehen enge Kontakte zur Deutschen Gesellschaft für Kardiotechnik und dem European Board of Cardiovascular Perfusion.

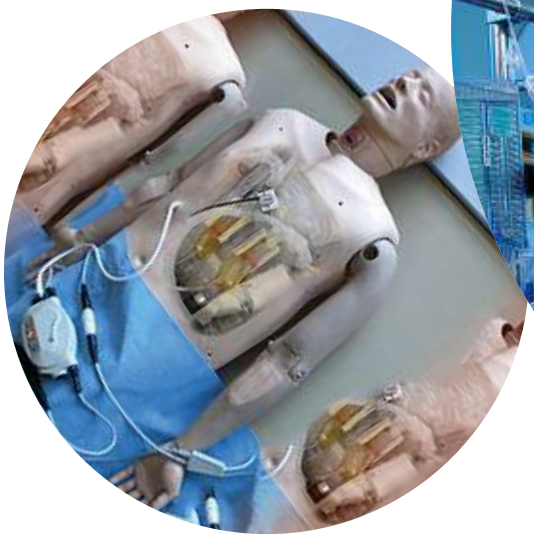
Der Trainingssimulator „Cardiosim"

Um eine Herz Operation realistisch simulieren zu können benötigt man auch eine entsprechende Umgebung. Es gelang über Industriespenden einen OP für Herzoperationen einzurichten. Um für die Simulation geeignet zu sein wurde dieser OP mit einer verspiegelten Scheibe ausgestattet hinter der der Trainer die OP unbemerkt visuell und mit der eigens entwickelten Spezialsoftware überwachen und steuern kann.

Studentenausbildung im „CardioSim"

Der im ZAS entwickelte Trainingssimulator „CardioSim" ist in der Lage den gesamten Ablauf einer Herzoperation zu simulieren. Zugeschnitten auf Kardiotechniker und Kardioanästhesisten können nahezu alle denkbaren Szenarien und Zwischenfälle, die mit Extrakorporaler Zirkulation und Anästhesie im Zusammenhang stehen, simuliert werden.

Ein zentraler Bestandteil des Simulators ist der künstliche Patient. Dieser ist optisch einem Menschen nachempfunden, da dies für die Ausbildung psychologisch von Vorteil ist. So fällt es den zu Trainierenden leichter, sich der Verantwortung, die mit der Tätigkeit einhergeht, bewusst zu werden. Die Trainingspuppe ist anatomisch so realistisch gebaut, dass



sie z. B. auch intubierbar ist oder Infusionen gelegt werden können. Es ist mit dem Patientendummy möglich, die wichtigsten Parameter einer Extrakorporalen Zirkulation zu simulieren: das EKG, die arteriellen und venösen Drücke, die Temperatur, Sauerstoff-Sättigung, Atemgaskonzentrationen und die wichtigsten Blutwerte. Anhand dieser Parameter können nun die zu trainierenden Kardiotechniker und Anästhesisten ihre Entscheidungen fällen. Dieser Simulator ist seit Jahren fest in die Ausbildung der Studenten im Bereich Kardiotechnik integriert.

Trainingssimulator „Künstlicher Herzpatient“

Darauf aufbauend wird derzeit der Trainingssimulator „Künstlicher Herzpatient“ entwickelt. Dieser soll für das Training der weiteren Intensivtherapie des Herzpatienten geeignet sein – speziell für den Einsatz von Herzunterstützungssystemen und der Extrakorporalen-Membran-Oxygenierung (ECMO). Der pulsatile Körperkreislauf hat an den anatomisch entsprechenden Stellen Anschlussmöglichkeiten für verschiedene Unterstützungssysteme. Angefangen bei der Implantation einer intraaortalen Ballonpumpe (IABP), einer ECMO-Einheit bis zum kompletten Herzersatz.

Mit diesem Simulationsaufbau soll von der Implantation und Inbetriebnahme des Systems bis hin zum Troubleshooting auftretender Probleme, wie z. B. Klappenversagen oder Thrombosierung eine praxisnahe Schulung von Ärzt/-innen, Ingenieur/-innen, Pflegekräften, Student/-innen und Patient/-innen ermöglicht werden. Ein solches Simulationssystem ist auch als Entwicklungsplattform und Simulations-Versuchsstand für innovative Technologien im OP geeignet.

Künstlicher Herzpatient

Um das ganze Gebiet des Herzpatienten und der damit verbundenen Tätigkeiten abzudecken, soll der künstliche Herzpatient mit einem Intensivsimulator komplettiert werden. Simuliert werden alle Maßnahmen, welche vor und nach einer Herzoperation nötig sein können, um den Patientenzustand zu verbessern.

Weitere Projekte

Im Rahmen des ZAS werden auch Projekte durchgeführt, die mit der Entwicklung von Trainingssimulatoren nichts zu tun haben, aber im Bereich der Technischen Medizin und Kardiotechnik angesiedelt sind. Ein Beispiel hierfür ist das Projekt „Femoquick“. Der Einsatz von mobilen Herzlungenmaschinen als „Extracorporeal Life Support“ in Notfallsituation mit Versagen von Herz- und/oder Lungenfunktion erfordert immer kleinere, tragbare und leistungsfähigere Systeme. Patienten können damit auch außerhalb von herzchirurgischen Kliniken mit einem Extracorporeal Life Support System (ECLS) stabilisiert und z. B. per Hubschrauber zur weiteren Behandlung transportiert werden. Eines der Hauptprobleme beim notfallmäßigen Einsatz eines ECLS ist der schnelle Zugang über die Leistengefäße mittels Punktion. Im Projekt „Femoquick“ werden Verfahren entwickelt, diesen Zugang durch (halb)automatisierte Ortung der Gefäße und deren Punktion wesentlich zu beschleunigen. Erreicht z. B. die Spitze der Punktionskanüle das Innere des Gefäßes, wird der Einstechvorgang gestoppt. Zur Lokalisierung des Gefäßinneren werden noch verschiedene Lösungsvarianten erprobt.

WISSENS- UND MODELLBASIERTE THERAPIESTEUERUNG IN DER MEDIZIN

VON DER KOMPLEXEN BEATMUNGSEINSTELLUNG ZUR INDIVIDUELLEN THERAPIEFÜHRUNG

Prof. Dr. Knut Möller, Jörn Kretschmer M.Sc., Axel Riedlinger M.Sc., Christoph Schranz M.Sc.

Der Einsatz künstlicher Beatmung stellt eine etablierte und routinemäßig eingesetzte Behandlung im Bereich der Intensivmedizin dar. Sie hilft, die Atemarbeit der Patienten zu reduzieren und unterstützt die Erholungsphase nach schweren operativen Eingriffen, Traumata oder anderen Erkrankungen. Das klinische Personal wählt die Beatmungsparameter so, dass eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Patienten gewährleistet ist. Diese Therapieziele sind bei postoperativen Patienten auf der Intensivstation normalerweise einfach zu erreichen.

Ist ein Patient jedoch schwer krank – üblicherweise beinhaltet dies das Versagen ein oder mehrerer Organe inklusive der Lunge – ist das Finden einer optimalen Beatmungstherapie wesentlich komplexer. Dies insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Beatmung mit hohen Drücken zu einer Schädigung der Lunge führt und damit kontraproduktiv ist. Es muss stets ein Kompromiss zwischen verbesserter Sauerstoffversorgung und weiterer Schädigung des Lungengewebes durch die Beatmung gefunden werden. In der täglichen Routine bleibt üblicherweise keine Zeit, den beatmeten Patienten eng zu überwachen und die Beatmungseinstellungen zeitnah zu optimieren.

Im Rahmen des Projekts WiM-Vent wird ein neuartiges Beatmungssystem entwickelt, bei dem der klinische Anwender von der manuellen Einstellung des Beatmungsgerätes entlastet wird. Das System soll es dem Anwender ermöglichen, statt Einzeleinstellungen vorzunehmen, Therapieziele mit dem Beatmungsgerät zu vereinbaren. Dieses wählt die benötigten Einstellungen dann automatisiert aus. Dabei wird einerseits auf klinisches Wissen aus Datenbanken zurückgegriffen, andererseits mathematische Modelle genutzt, die individualisierbar sind und sich im Laufe der Beatmung zunehmend an die Patientensituation anpassen.

Die mathematischen Modelle erlauben darüber hinaus einen tieferen Einblick in den aktuellen Zustand des Patienten, der aus den heutigen in der klinischen Praxis verfügbaren Messwerten so nicht ableitbar ist. Der Modellbereich ist so ausgelegt, dass sich die Abbildung des Patienten nicht allein auf den Bereich der Lunge beschränkt. Vielmehr ist bei schwer kranken Patienten außerdem die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlenstoffdioxid sowie der Blutkreislauf beeinträchtigt. Diese Wechselwirkungen müssen daher ebenfalls in der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

Das Projekt WiM-Vent wird unter der Leitung des Industriepartners Dräger Medical (Lübeck) in Kooperation mit den vier wissenschaftlichen Partnern der Universitätskliniken Schleswig-Holstein und Freiburg, der Universität Würzburg und der Hochschule Furtwangen (HFU) durchgeführt. Der Schwerpunkt der Gruppe um Prof. Dr. Möller von der HFU liegt in der Entwicklung der mathematischen Modelle, über die die patientenindividuellen Eigenschaften direkt in den Entscheidungsprozess integriert werden können.

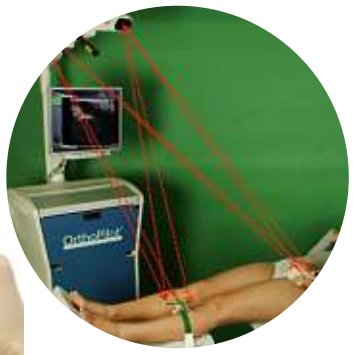
HFU-NAVIGATIONSLABOR FÜR COMPUTER-UNTERSTÜTZTES OPERIEREN

Prof. Dr. Josef Kozak

Dr. Josef Kozak von der Firma Aesculap AG in Tuttlingen und Medizintechnik-Professor an der Hochschule Furtwangen stellt das HFU-Navigationslabor am Campus Schwenningen vor. Anhand von zwei Anwendungsbeispielen aus dem Navigationslabor soll Ihnen nun gezeigt werden, wie hilfreich das computer-unterstützte Operieren für den Nutzer ist. Die Beispiele betreffen sowohl die Navigationsvorrichtungen als auch die Software, die in der navigierten Chirurgie Verwendung finden und im Labor an Modellen präsentiert werden. Sie wurde mit zahlreichen innovativen Studien illustriert, die in den letzten zwanzig Jahren in die Praxis umgesetzt wurden. Dies ist ein sehr wichtiges Thema, welches im Hauptstrom der Veränderungen der zeitgenössischen Medizin auf zu finden ist, die so genannte Evidenzbasierende Gesundheitsversorgung (evidence-based medicine).

Auf Grund der besonderen anatomischen Situation, der unmittelbaren Nachbarschaft lebenswichtiger Strukturen, besteht in der HNO, MKG und Neurochirurgie besonders im Rahmen invasiver Maßnahmen, seit langem der Wunsch nach Verbesserung der Visualisierung bzw. Orientierung, um pathologische Befunde von gesundem Gewebe abgrenzen zu können.

Etablierte Verfahren zur Visualisierung sind unter anderen die Computertomographie (CT) und die Magnetresonanztherapie (MRT). Diese Verfahren werden vor einer invasiven Maßnahme durchgeführt und stellen immer nur den momentanen Status dar. Es handelt sich deshalb um „starre" und nicht „dynamische" Abbildungsverfahren, die die auftretenden Veränderungen während solch einer invasiven Maßnahme nicht abbilden können. Werden diese Bildgebungsverfahren beispielsweise im Rahmen von navigierten Interventionen verwendet, so ist dies nur in unmittelbarer Nachbarschaft knöcherner Strukturen möglich, denn diese dienen als Landmarken. Bei Eingriffen im Weichteilgewebe fernab von solchen Landmarken, wird die Navigation aufgrund der „Weichteilshift" ungenau. Intraoperative Navigationssysteme basieren auf kontinuierlich gewonnenen Ultraschall-Bilddaten (zweidimensionales B-Bild), welche die jeweils aktuelle Situation widerspiegeln. Durch die Navigation der Ultraschallsonde kann die genaue Lage der Ultraschallebene im Raum ermittelt werden. Zusätzlich kann man mit Hilfe der Bildverarbeitung die Lage der Landmarken auf dem Bild ermitteln. Somit kann die relative Lage der Landmarke zum Patienten berechnet werden. Diese Ermittlung ist in Echtzeit möglich, wie es auf den unteren Bildern dargestellt ist. Auf diese Weise wird eine minimalinvasive Chirurgie ermöglicht, da durch das System auch die unsichtbaren Bereiche in der Umgebung des Instrumentes sichtbar gemacht werden können. Bei der konventionellen radiologischen Bestimmung der Skelettgeometrie werden 3D-Knochen auf 2D-Filmen abgebildet. Dadurch entstehen in Abhängigkeit von der Position der Röntgenröhre automatisch unterschiedliche Projektionsfehler. Das Ultraschall-navigierte Beinvermessungsprinzip kann die präoperative Vermessung auf den beispielsweise Röntgen- oder CT-Bilder ersetzen. Mit der Integration eines 2D-Ultraschallgerätes in den Orthopilot ist es möglich, prä-, intra- und postoperativ beliebige Achsen, Längen und Torsionen zu bestimmen.



Bilder: J. Kozak und M. Helbig

ARBEITSKREIS „SCHLEIFTECHNOLOGIE“

AM KOMPETENZZENTRUM FÜR SCHLEIFTECHNOLOGIE UND FEINSTBEARBEITUNG (KSF)

Um die Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung weiter voranzutreiben, wurde im Jahr 1997 der Arbeitskreis „Schleiftechnologie“ unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. T. Tawakoli gegründet. Ziel dieses Arbeitskreises ist es, u. a. Fertigungsprozesse zu optimieren und weiter zu entwickeln.

Der Arbeitskreis besteht seit 15 Jahren und setzt sich aus den folgenden 17 Firmen zusammen (Stand Januar 2013):

In der Regel werden die Aufgaben des Arbeitskreises in den jährlich stattfindenden Sitzungen von allen Partnern gemeinsam festgelegt.

Forschungsthemen

Folgende Themen wurden in den letzten Jahren im Auftrag der Partnerfirmen untersucht bzw. sind Thema für laufende Forschungsarbeiten:

- Vermessen der Oberflächen-Topographie von Schleifwerkzeugen (optisch + taktil) und Voraussage auf das Schleifergebnis
- Rundschleifen mit Ultraschall, auch mit Niedrigfrequenz-Schwingung
- Innenrundbearbeitung
- Abrichten von keramisch gebundenen Schleifscheiben
- Versuche zum Verschleiß von CBN-Scheiben
- Ultraschallunterstütztes Schleifen von Titan und Nimonic
- Ultraschallunterstütztes Schleifen von gehärtetem 100 Cr6
- Ultraschallunterstützes Schleifen von Profilen und Teilen aus der Serienfertigung
- Übertragung von ultraschallunterstütztem Schleifen auf das Rundschleifen

Das KSF forscht zudem intensiv in folgenden Bereichen:

- Bearbeitung von keramischen Werkstoffen
- Trockenschleifen
- ultraschallunterstütztes Schleifen, etc.
- Optimierung der Oberflächen-Beschaffenheit für verschiedene Einsatzgebiete

KOMPETENZZENTRUM FÜR SCHLEIFTECHNOLOGIE UND FEINST-BEARBEITUNG (KSF)

Im Bereich der Produktionstechnik nimmt das Kompetenzzentrum für Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung (KSF) durch seine Forschungsleistungen innerhalb Baden-Württembergs eine herausragende Stellung ein. Das Kompetenzzentrum, das 2001 von Prof. Dr.-Ing. Tawakoli gegründet wurde, beschäftigt derzeit 11 Mitarbeiter und befindet sich am Campus Villingen-Schwenningen.

Seit der Gründung führt das KSF Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf den Gebieten der Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung durch. Mit finanzieller Unterstützung von verschiedenen Projektträgern in Land und Bund und durch die enge Zusammenarbeit mit Industrie-Partnern konnten so neue Schleifwerkzeuge, -maschinen und -verfahren konzipiert und entwickelt werden. Die Forschungsaktivitäten am KSF befassen sich u. a. mit folgenden theoretischen und experimentellen Arbeiten:

- **Prozessentwicklung**
  Spezifische Aufgaben der Schleifbearbeitung aus den Bereichen Medizin-, Feinwerktechnik, Maschinenbau und Automotive. Schwerpunkt: Hochleistungsschleifen, ultraschallunterstützte Schleif- und Abrichttechnologien, Trockenschleifen, Bearbeitung von schwer zerspanbaren Materialien.

- **Werkzeugentwicklung**
  Anwendungsorientierte Entwicklungen.
  Schwerpunkt: segmentierte Werkzeuge (T-Tool), strukturierte Schleifscheiben.

- **Werkzeugmaschinenentwicklung**
  Entwicklung von Sonderlösungen.

- **Prozessüberwachung**
  Z. B. akustische und thermische Prozesskontrolle bzw. Nutzung von Methoden der Bildverarbeitung.

Dienstleistungen des KSF:

- Entwicklung und Optimierung von Prozessen in der Schleif-/Feinstbearbeitung

Mitarbeiter KSF

- Auftragsforschung für Unternehmen
- Forschung und Entwicklung in Verbundprojekten
- Fachtagungen und Seminare
- Beratung, Recherchen und Studien

Das KSF veranstaltet regelmäßig Konferenzen auf wissenschaftlicher Ebene und Weiterbildungsseminare für die Industrie. Kontakte und Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstituten bestehen weltweit.

Impulse aus der Praxis erhält das Kompetenzzentrum zusätzlich durch den seit 1997 bestehenden Arbeitskreis „Schleiftechnologie", dem 19 namhafte Werkzeug- und Maschinenhersteller angehören. Ziel des Arbeitskreises ist u. a. die wissenschaftliche Untersuchung von neuen Trends und die Entwicklung von optimierten Fertigungsprozessen.

Kontakt:

Hochschule Furtwangen
Kompetenzzentrum für Schleiftechnologie und Feinstbearbeitung (KSF)

Prof. Dr.-Ing. Tawakoli
Jakob-Kienzle-Straße 17
78054 Villingen-Schwenningen
Fon: 07720 307-4380
Fax: 07720 307-4208
E-Mail: ta@hs-furtwangen.de

PROMOTIONEN AM KOMPETENZ-ZENTRUM FÜR SCHLEIFTECHNOLOGIE UND FEINSTBEARBEITUNG (KSF)

Die ersten an der HFU abgeschlossenen Promotionen wurden am KSF durchgeführt. Diese wurden bzw. werden in Zusammenarbeit mit der Universität Stuttgart und der Universität Freiburg und Prof. Tawakoli betreut.

Die aktuell laufenden Promotionen sind:

Daneshi, Amir: **„Mikrospanbildungsmechanismus beim Schleifen von Nickelbasis-Superlegierungen"**

Die hohe Temperatur beim Schleifen von Nickel-basierten Superlegierungen beschränkt das Zeitspanvolumen und die Effizienz des Schleifprozesses dieser Materialien. Das Ziel des Forschungsprojekts ist die Untersuchung der fundamentalen Prozesse des Schneidens und des Mikrospanbildungsmechanismus beim Schleifen von Nickel-Basis-Superlegierungen. Einkornritzversuche werden durchgeführt, um die Spanbildungsmechanismen zu bestimmen. Aus diesen Tests werden die optimalen Spanbildungsbedingungen ermittelt durch die die optimalen Schleifprozessbedingungen abgeleitet werden können.

Kitzig, Heike: **„Ultraschallunterstütztes Schleifen von mikrostrukturierten Oberflächen in harten und spröden Werkstoffen"**

Die Erzeugung von Mikrostrukturen auf sprödharten Bauteilen erfordert einen extrem genauen und sicheren Bearbeitungsprozess. Die für eine hohe Oberflächenqualität zu erzielenden eingesetzten Schleifwerkzeuge mit feinen Korngrößen führen zu relativ hohen Prozesskräften, die eine Reduzierung der Formgenauigkeit und der Oberflächenqualität zur Folge haben. Durch Ultraschallunterstützung konnten in zahlreichen Arbeiten reduzierte Schleifkräfte und Oberflächenverbesserungen nachgewiesen werden. Im Rahmen dieser Arbeit werden die Spanbildungsprozesse in sprödharten Werkstoffen mit Ultraschallunterstützung untersucht.

Vesali, Alireza: **„Hochleistungs-/Hochgeschwindigkeitsschleifen mit laserstrukturierten CBN-Schleifscheiben"**

Das wesentliche Ziel dieser Doktorarbeit besteht darin, einen einzigartigen Bearbeitungsprozess zu entwickeln, der es auf Basis des Hochleistungs-/Hochgeschwindigkeitsschleifen (HEDG) und anhand laserbearbeiteter bzw. -strukturierter CBN-Schleifscheiben ermöglicht, die hochwarmfesten Werkstoffe (u. a. Nickelbasislegierungen) anforderungs-spezifisch zu schleifen. Hierfür wird CBN als superabrasiver Schneidstoff bzw. als Korn zur Bearbeitung dieser Materialien eingesetzt.

Zahedi, Ali: **„Entwicklung und Einsatz von mikro-strukturierten CBN-Schleifscheiben zum Hochleistung/Hochgeschwindigkeitsschleifen hochwarmfester Werkstoffe"**

Mikrostrukturierte Schleifscheiben sind neue, vor kurzem entwickelte Schleifwerkzeuge, deren Eignung zur effizienten Erzeugung hochwertiger Oberflächen (mit kontrollierten Oberflächeneigenschaften auch in Mikro-Dimensionen) nachgewiesen wurde. In diesem Projekt wird eine Pikosekunden-Laservorrichtung verwendet, um Schleifscheibenoberflächen zu strukturieren. Durch eine sehr geringe Pulsdauer kann eine gezielte und kontrollierte Wirkung auf die Schneidkörner und das Bindematerial erreicht werden.

Abgeschlossene Promotionen:

[1] Hadad, M.J.: Minimum Quantity Lubrication-MQL grinding process & investigation of surface quality, Dezember 2010

[2] Rabiey, M.: Dry grinding with CBN Wheels, the effect of Structuring, Jost-Jetter-Verlag, Juni 2010, ISBN 978-3-939890-69-0

[3] Azarhoushang, B.: Intermittent Grinding of Ceramic Matrix Composites, Shaker Verlag, , März 2011, ISBN 978-3-8440-0083-2

[4] Rasifard, A.: Ultraschallunterstütztes Abrichten von keramisch gebundenen CBN-Schleifscheiben mit Formrollen, Shaker Verlag, Mai 2011, ISBN 978-3-8440-0220-1

[5] Lee, D.H.: External Cylindrical Plunge Dry Grinding with CBN Wheels, Shaker Verlag, Doktorarbeit, Junli 2012, ISBN 978-3-8440-1217-0

Stark im regionalen Mittelstand

Die ASS.TEC Beratungsgesellschaft für Anwendungen, Systeme, Strategien und Technologien mbH ist 1993 mit dem Schwerpunkt Komplettlösungen für SAP®-Anwender entstanden.

Die ASS.TEC GmbH gliedert sich in 3 Leistungsbereiche:

Methodik und Managementberatung
Business Process-Management, Organisations- und Prozessberatung, ASS.TEC-Lösungen für Prozess-Reporting, -Monitoring und -Visualisierung, ARIS Trainings, Coaching, Betrieb, Individualentwicklungen

SAP®-Komplettlösungen
Mit SAP®-Standard- und Branchenlösungen sowie ASS.TEC-Zusatzlösungen und SAP®-Individualentwicklungen

Mobile Business Solutions
ASS_Mobile Service - Unternehmenssoftware zur Unterstützung mobiler Geschäftsprozesse mit Integration zu SAP®- und Non-SAP®-Systemen

ASS.TEC

WETTBEWERBSFÄHIGKEIT sichern durch zukunftsorientierte Informationsverarbeitung

ASS_Mobile

ASS.TEC Beratungsgesellschaft für Anwendungen, Systeme, Strategien und Technologien mbH
78052 Villingen-Schwenningen
www.asstec.com - consulting@asstec.com

Deutschland | USA | Mexiko | China

technikbegeistert

Neue technologische Lösungen entstehen in einem innovativen Umfeld.
Bei IMS Gear lassen wir Ideen freien Lauf.

„ICH WILL ...

...Teil eines innovativen Teams werden!“

Arbeiten Sie mit uns an der Mobilität von morgen.
Unsere flachen Hierarchien geben Ihnen den notwendigen Freiraum zum Denken und Handeln.

Und was wollen Sie?
Sprechen Sie mit uns darüber:
+49 (0)771.8507-604

IMS Gear gehört mit weltweit über 1.500 Mitarbeitern zu den führenden Herstellern der Zahnrad- und Getriebetechnik. Mit unseren internationalen Kunden in der Automobilbranche entwickeln und produzieren wir Antriebslösungen für die Anwendungen Lenkung, Bremssysteme, Sitzverstellung, Motormanagement und Schließsysteme.
Donaueschingen | Eisenbach | Trossingen | Aasen | Allmendshofen | www.imsgear.com

Zahnrad- und Getriebetechnik. Weltweit.

IMS:GEAR