



INHALT

HIGHLIGHTS 1

Wissen braucht Platz	1
Pflanzenwachstum auf Mikrochips	3
Kontrastverbesserung in der Mikroskopie	4
Kernspin am Fadenwurm	5

IMTEK *exzellent* 6

Exzellenz-Hearing in Bonn	6
'Tarnung' für Implantate	7

NACHGEFRAGT 8

IMTEK-Alumnus Prof. Kockmann	8
Schüler-Ingenieur-Akademie	10

PROFESSUREN IM PROFIL 12

Prof. Ulrich Egert – Lehrstuhl für Biomikrotechnik	12
---	----

PREISE UND EHRUNGEN 14

Fellowship für Prof. Y. Manoli	14
Analog Design Contest 2011	15

KURZ GEMELDET 16

Ministerpräsident Kretschmann an der Technischen Fakultät	16
Magnetisches Gedächtnis	17
Lego-Roboter-Wettbewerb	18
Christoph-Rüchardt-Stipendiaten	19
Trinationaler Schülerkongress	20

ABGESCHLOSSENE DOKTORARBEITEN 21

ANKÜNDIGUNGEN UND TERMINE 23

STELLENBÖRSE 23

Stellenbörse <i>intern</i>	23
Stellenbörse <i>extern</i>	25

IMPRESSUM 30

Wissen braucht Platz – 100 neue Arbeitsplätze am IMTEK

Lang ersehnt und endlich fertig! Der Büroanbau an Gebäude 103 ist bereits bezogen und beherbergt Mitarbeiter des Instituts für Mikro- und Informationstechnik der Hahn-Schickard-Gesellschaft e.V. (HSG-IMIT) sowie des Lehrstuhls Anwendungsentwicklung. Der Anbau an das Gebäude 102 steht unmittelbar vor der Fertigstellung und soll ab Mai 2012 weitere Expansionsflächen für das IMTEK bereitstellen.

Die beiden baugleichen Anbauten bieten nun auf jeweils drei Stockwerken Platz für insgesamt rund 100 neue Arbeitsplätze. Diese waren notwendig, um dem Wachstum der Mikrosystemtechnik auf dem Campus gerecht zu werden. „Unsere Drittmitteleinnahmen haben sich in den letzten vier Jahren nahezu verdoppelt und betragen nun mehr als 14 Millionen Euro. Damit stiegen auch die Mitarbeiterzahlen und unsere Bürosituation war demzufolge extrem angespannt“, schildert Institutsleiter Prof. Dr. Roland Zengerle.

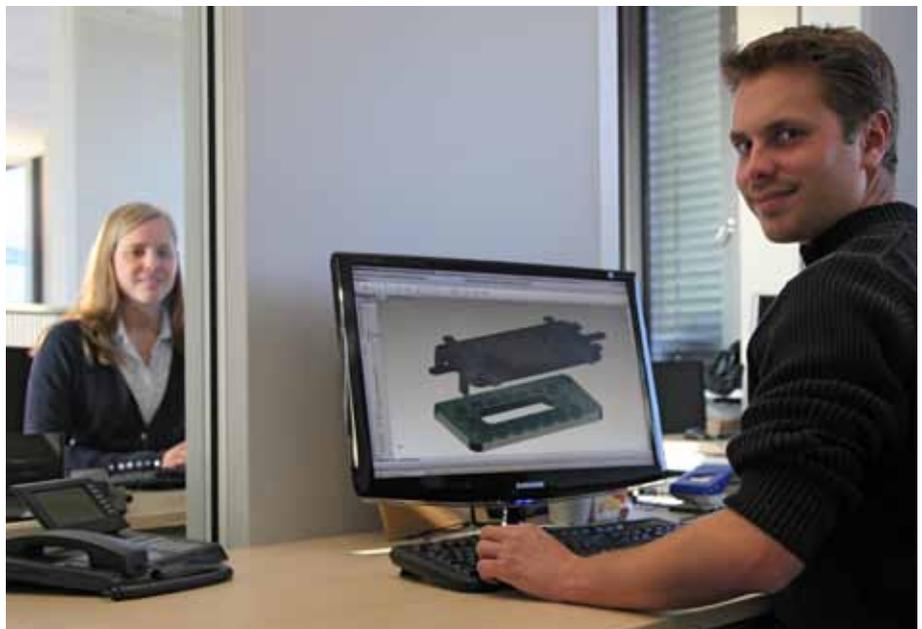
Jedes neue Gebäude kostete etwa 1,7 Millionen Euro. Der Anbau 102 wurde aus Eigenmitteln des IMTEK – größtenteils aus Reinvestitionsrücklagen – bestritten. Die Finanzierung von Anbau 103 war durch Mittel aus dem Konjunkturpaket II im Rahmen des Zukunftsinvestitionsprogramms des Bundes (ZIP) möglich. In diesem Gebäudeteil sind derzeit etwa 30 Mitarbeiter des HSG-IMIT untergebracht. Die Gruppe entwickelt Lab-on-a-Chip-Lösungen. Sie ist 2005 in enger Kooperation mit dem Lehrstuhl Anwendungsentwicklung auf dem



Campus entstanden und über die letzten sechs Jahre kontinuierlich gewachsen.

Durch den Bezug der neuen Büroflächen sowie insbesondere durch mehrere Raumrochaden unter den IMTEK-Professuren können jetzt auch die kostspieligen Laborflächen in den bisherigen Gebäuden effektiver genutzt werden. Dies ermöglicht erstmals nun auch diejenigen IMTEK-Professuren eine Laborausstattung bereitzustellen, die durch verstärkte Kooperation mit den Freiburger Fraunhofer-Instituten erst nachträglich in das IMTEK eingegliedert wurden. Davon betroffen sind die Kollegen Ambacher, Buse, Schwarz und Wöllenstein. „Ich bin sehr froh darüber, dass dadurch nun wirklich jeder IMTEK-Professur auch ein vollwertiges IMTEK-Labor bereitgestellt werden konnte“, so Zengerle. „Kollege Ambacher musste beispielsweise vier Jahre darauf warten.“

Neuland wurde auch mit dem Innenausbau betreten. Statt abgeschotteter Büros wurde eine offene Bürolandschaft realisiert. Bis zu 20 Mitarbeiter sitzen in den aus viel Glas und akustischen Absorbern geprägten Büroetagen, ganz ohne Türen aber mit einladenden Gesprächsecken. „Beim Innenausbau waren uns die Faktoren Kommunikation, Offenheit und Transparenz sehr wichtige Leitgedanken“, so Zengerle weiter. „Bei der Planung hat uns Dieter Schaudel, der ehemalige Vorsitzende des FAIM, entscheidend unterstützt. Er hatte eine ähnliche Lösung auch schon in der neuen Firmenzentrale bei Endress+Hauser in Reinach implementiert. Viele meiner Mitarbeiter waren anfangs sehr skeptisch, sind aber inzwischen von den neuen Räumlichkeiten begeistert.“ Auch Institutsleiter Zengerle genießt in seinem Büro die offene und kommunikative Atmosphäre.



Glas und Akustikelemente sowie die Anordnung der Büroplätze schaffen Transparenz und ermöglichen dennoch konzentriertes Arbeiten in ruhiger Umgebung.

Pflanzenwachstum auf Mikrochips – neue Einblicke in biomolekulare Lebensprozesse

Dr. Matthias Meier wechselte von der Universität Stanford/USA ans IMTEK. Zusammen mit dem Zentrum für Biologische Signalstudien (BIOSS) untersucht er mithilfe mikrofluidischer Chips Regulationsnetzwerke des Zellwachstums.



Matthias Meier

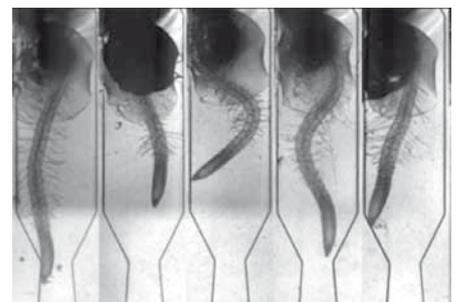
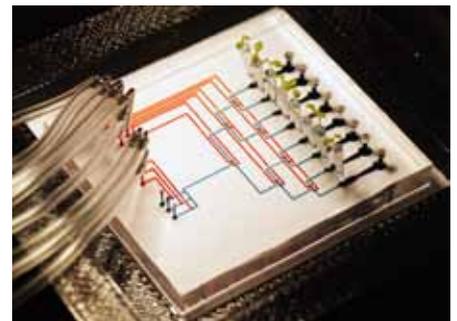
Der 34-jährige Biophysiker Matthias Meier ist in Hamburg geboren und verheiratet. Er studierte Biochemie in Regensburg und absolvierte seine Doktorarbeit an der Universität Basel zum Thema „Thermodynamics and structure of peptide aggregates at membrane surfaces“ mit der Auszeichnung *summa cum laude*. Als PostDoc war er unter anderem an der University of Chicago und zuletzt an der Stanford University bei Professor Stephen Quake. Meier wird nun die Emmy-Noether-Nachwuchsgruppe Large Scale Integration and Bioengineering am IMTEK und am Zentrum für Biologische Signalstudien (BIOSS) leiten und zwei weitere Doktorandenstellen in seinem Team besetzen, das bislang aus Matthias Blazek und Nicolas Gobet besteht.

Das **Emmy-Noether-Nachwuchsprogramm** richtet sich an herausragende Forscherinnen und Forscher, die mit der finanziellen Förderung eine eigene Forschungsgruppe aufbauen und dadurch die Befähigung zum Hochschullehrer erwerben können.

Biomolekulare Interaktionen sind Grundlage für die Aufrechterhaltung von Zellstrukturen, das Wachstum und die Anpassung eines lebenden Organismus an seine Umgebung. Auch der Stoffwechsel wird von einem solchen Netzwerk gesteuert. Große biochemische Studien konnten die meisten dieser Vorgänge bereits aufklären, über die Dynamik und seine Regulation weiß man allerdings bisher nur wenig. Dr. Matthias Meier wird nun im Emmy-Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit 1,5 Millionen Euro am Lehrstuhl für Anwendungsentwicklung zusammen mit BIOSS auf diesem Gebiet forschen. Sein Fokus liegt dabei auf der systembiologischen Betrachtung von Veränderungen, die beim Zellwachstum und der dabei stattfindenden Proteinsynthese ablaufen. Aber auch epigenetische Faktoren, d.h. solche, die nicht durch die DNA hervorgerufen werden, sind für den Forscher von Interesse. Dafür wird er hoch skalierbare mikrofluidische Plattformen nutzen und weiterentwickeln (siehe Abb. oben). Diese bestehen aus Substratträgern mit einer Grundfläche von wenigen Zentimetern, auf denen Kammern und Kanäle dafür sorgen, dass Flüssigkeiten zugeführt und verarbeitet werden. Tausende biologische und chemische Nachweisreaktionen laufen dadurch auf kleinster Fläche automatisch und simultan ab.

Die entwickelten mikrofluidischen Chips werden in der Arbeitsgruppe von Dr. Meier in Experimenten auf molekularer, zellulärer und organischer Ebene eingesetzt. Seine Forschungsergebnisse sollen dazu

beitragen, das Grundverständnis von Stoffwechselanomalien, die das Zellwachstum verändern, zu stärken. Darüber hinaus sollen neue Anwendungsfelder der Mikrofluidik erschlossen werden. Im Fokus stehen hier vielseitige Projekte im Rahmen der Zellwachstumsforschung. Dazu gehören z.B. neue Analysemethoden für Krebszellen oder Chip-Entwicklungen für die Optimierung von Pflan-



Winzige Kanäle versorgen die Wurzeln der jungen Pflanzen mit Nährmedien und Stimulationslösungen



Zur Pressemeldung:
www.pr.uni-freiburg.de/pm/2011/pm.2011-12-13.290

HIGHLIGHTS

zenwachstum. Besonders für die Pflanzenbiologie besteht eine hohe Nachfrage nach neuen Technologien, um die Anzucht von pflanzlichen Modellorganismen, die bis heute in vergleichsweise aufwendigen Verfahren in botanischen Gewächshäu-

sern gezogen werden, zu vereinfachen. Mikrofluidische Chips eignen sich besonders gut, um unterschiedliche Mutationen z.B. an Pflanzen wie Arabidopsis (Ackerschmalwand, Familie der Kreuzblütler) zu erzeugen und zu erforschen.

Kontrastverbesserung in der Mikroskopie mit Selbstrekonstruierenden Strahlen

Weitere Nature-Publikation am IMTEK erscheint in der Zeitschrift Nature Communications.

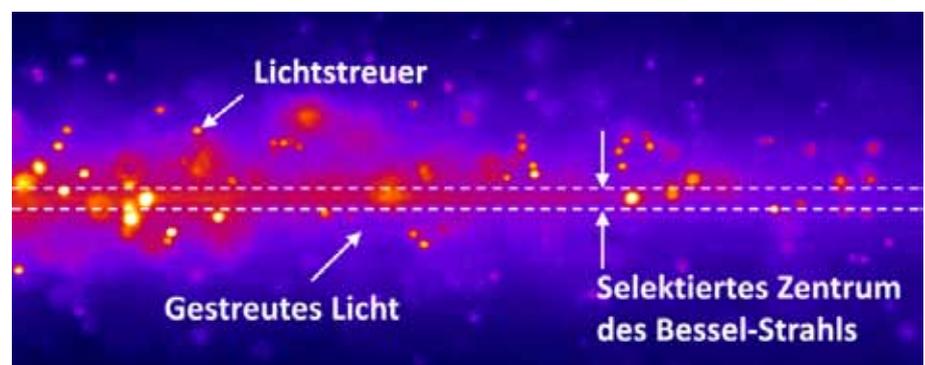
Nur dort, wo ein Objekt beleuchtet wird, kann es auch gesehen werden. Werden aber falsche Bereiche beleuchtet, so verschlechtert sich der Bildkontrast. Deswegen spielt eine intelligente Beleuchtung für die moderne Mikroskopie eine entscheidende Rolle. In der Januar-Ausgabe des Online-Fachjournals „Nature Communications“ zeigen Florian Fahrbach und Professor Rohrbach, Lehrstuhl Bio- und Nanophotonik und Zentrum für Biologische Signalstudien (BIOSS), wie dieses Problem umgangen werden kann und dadurch bessere Bildaufnahmen entstehen.

Das Forscherteam konnte bereits zeigen, dass sich spezielle holographisch geformte, selbstrekonstruierende Laserstrahlen für die Mikroskopie besonders gut eignen, da sie robuster gegen die störende Streuung sind. Diese sogenann-

ten Bessel-Strahlen können tiefer in streuende Materie wie embryonales Gewebe oder Krebszellhaufen eindringen. Ein prinzipielles Problem bei der Beleuchtung mit Bessel-Strahlen bestand jedoch bislang darin, dass der zentrale Hauptstrahl von einem ausgedehnten Ringsystem umgeben ist, was zu einem schlechten Bildkontrast führt. Nun ist es Fahrbach und Rohrbach gelungen, eine Detektionsmethode zu entwickeln, welche die Stabilität des Strahls bei seiner Ausbreitung durch das Objekt ausnutzt. Dabei wird das Objekt linienweise beleuchtet und simultan mit einem Liniendetektor aufgenommen, um die Fluoreszenz aus dem Ringsystem auszublenden. Dadurch konnte der Bildkontrast um 50 Prozent gesteigert und die axiale Auflösung des dreidimensionalen Bildes um nahezu 100 Prozent verbessert werden.

Zur vollständigen Pressemeldung:
www.pr.uni-freiburg.de/pm/2012/pm.2012-01-18.7

Titel der Veröffentlichung: Fahrbach, F. O. & Rohrbach, A.: Propagation stability of self-reconstructing Bessel beams enables contrast-enhanced imaging in thick media. Nat. Commun. 3.632 (2011). Abstract: [dx.doi.org/10.1038/ncomms1646](https://doi.org/10.1038/ncomms1646)



Bessel-Strahl, der sich auf einer Länge von einem viertel Millimeter in einem streuenden Medium ausbreitet

Kernspintomografie am Fadenwurm

3,4 Millionen Euro Förderung ermöglichen neue Untersuchungsmethoden am Modellorganismus *C. elegans*.

Die **Systembiologie** erforscht biologische Prozesse auf der Systemebene, d.h. sie will ein Gesamtbild schaffen von den dynamischen Vorgängen des Lebens unter Einbeziehung sämtlicher Ebenen – von den Genen über Proteine bis hin zur kompletten Zelle oder dem vollständigen Organismus. Dazu verknüpft sie quantitative Methoden aus der Molekularbiologie mit dem Wissen aus Mathematik, Informatik und Systemwissenschaften. In sich wiederholenden und aufeinander aufbauenden Prozessen zwischen Laborexperiment und Modellierung am Computer werden mathematische Konzepte auf biologische Systeme angewandt und dadurch nachgebildet. Die Anwendungsfelder für Systembiologie sind in den Lebenswissenschaften zuhause, insbesondere in der biomedizinischen Forschung. www.systembiologie.de

C. elegans –

Modellorganismus par excellence

Der Wurm ist durch seinen kurzen Entwicklungszyklus einfach zu züchten und aufgrund seines durchsichtigen Körpers mit optischen Systemen gut zu beobachten. Da die Forschungsergebnisse an *C. elegans* auf Wirbeltier-Organismen – und damit auch auf den Menschen – übertragbar sind, ist das ein Millimeter lange Tier ein geeigneter Modellorganismus für die Entwicklungsbiologie und Genetik. Der Nobelpreisträger Sydney Brenner führte ihn in den 1960er Jahren als solchen ein.

Prof. Dr. Jan G. Korvink, Inhaber des Lehrstuhls für Simulation und Direktor der FRIAS School of Soft Matter Research, bekommt vom Europäischen Forschungsrat einen mit 3,4 Millionen Euro dotierten Advanced Grant für grundlagenorientierte Forschung. Mit der auf fünf Jahre angelegten Förderung wird der Mikrosystemtechniker Korvink gemeinsam mit dem Bioinformatiker und Molekulargenetiker Prof. Dr. Ralf Baumeister vom Institut für Biologie III eine Mikrosystem-Plattform entwickeln, die völlig neue Perspektiven für die systembiologische Forschung eröffnet. Diese Plattform soll einen kostengünstigen mikrofluidischen Hochdurchsatz-Chip mit einer integrierten Kernspinresonanz-Detektionseinheit (NMR-Einheit) zur Untersuchung des Nematoden *C. elegans* (*Caenorhabditis elegans*) beinhalten.

Damit können die Würmer im Kernspintomografen lebend untersucht werden. Die bislang einzigartige Plattform wird alle nötigen Schritte zur Zucht einer großen Population beinhalten und imstande sein, für jeden einzelnen Wurm molekulare NMR-Daten, d.h. konkrete Informationen über seine Stoffwechselaktivitäten, zu liefern. Das eröffnet eine völlig neue Perspektive für die systembiologische Forschung, denn bislang war es nicht möglich lebende Würmer zu untersuchen.

Das Vorhaben entstand aus der Begegnung des Mikrosystemtechniklers Korvink mit dem Biologen Baumeister, Fellow der FRIAS School of Life Sciences – LifeNet. Es ist das erste große FRIAS-School-übergreifende Projekt, das mit europäischen Geldern gefördert wird.



Der Fadenwurm *Caenorhabditis elegans*, Körperlänge: 1mm

Wenn alles stimmen muss – Exzellenz-Hearing in Bonn

Bis am 15. Juni 2012 die Entscheidung darüber fällt, ob das bestehende Exzellenzcluster BIOS und der Cluster-Neuantrag BrainLinks – BrainTools Erfolg hatten, heißt es Abwarten, denn die Neu- und Fortsetzungsanträge sind ausgearbeitet und vorgestellt: Am 13. und 14. Dezember 2011 präsentierten die Delegationen der Uni Freiburg ihre Anträge den Gutachtern des BMBF in Bonn und beantworteten deren Fragen. Im Falle einer positiven Entscheidung bekämen die Cluster jährlich 3 bis 8 Millionen Euro Fördergelder von Bund und Land. Wir haben den Co-Sprecher des Clusters BrainLinks – BrainTools, IMTEK-Professor Oliver Paul, nach seinen Eindrücken des Hearings gefragt.

Entspannte Mienen

Vorne, vlnr: Oliver Paul (Co-Sprecher), Abigail Morrison, Ulrike Wallrabe, Charlotte Niemeyer, Tonio Ball, Andreas Schulze-Bonhage
Hinten, vlnr: Peter Woias, Hans-Jochen Schiewer (Rektor Uni Freiburg), Ad Aertsen, Wolfram Burgard (Sprecher), Ulrich Egert (Co-Sprecher), Oliver Müller, Cornelius Weiller, Thomas Stieglitz, Bernd Becker



Wie muss man sich das Hearing vorstellen und wie lief es ab?

Die Anhörung war in drei Abschnitte gegliedert. Zuerst durften wir unseren Cluster in 60 Minuten vorstellen. Dies war auf die Minute und bis aufs einzelne Wort genau geplant. Danach folgten 90 Minuten Befragung durch das 12-köpfige internationale Gutachterteam. Die Fragen deckten das Cluster in seiner gesamten Breite ab, von der Technik über Strategisches bis hin zu ethischen Aspekten. Abgeschlossen wurde das Ganze beim 45-minütigen Kaffee-Gespräch mit den Gutachtern, wo ein gezielter Informationsaustausch mit einzelnen Mitgliedern stattfinden konnte.

Wie groß war der Zeitaufwand im Vorfeld?

Die Vorbereitungen begannen eigentlich im Dezember 2009. Seitdem wurde der Antrag in mehreren Stufen

ausgebaut und bis zur Einreichung im August 2011 verfeinert. Die Vorbereitungen zum Hearing liefen dann ab Oktober mit wachsender Intensität bis zum Termin selbst. In den letzten drei Wochen vor der Anhörung saßen wir im Kernteam fast andauernd beisammen, um den Vortrag auszuarbeiten, Antworten auf mögliche Fragen zu formulieren und den letzten Schliff anzulegen. Diese völlige Konzentration auf das eine Ziel macht es möglich, dass man das Ereignis angeregt, aber relativ gefasst und zuversichtlich erleben kann und daher hoffentlich auch überzeugend wirkt.

Welche Kernbotschaft hatten Sie für die Gutachter im Gepäck?

Allgemein, dass BrainLinks – BrainTools ein brandaktuelles Gebiet abdeckt, das sich eigentlich nur an einer Volluniversität mit dem Profil der Universität Freiburg umsetzen lässt. Wissenschaftlich, dass wir die Wech-

selwirkung zwischen technischen Strukturen und dem Gehirn auf ein neues Niveau heben werden.

Lief alles glatt?

Der Bus, der uns zum Hearing fahren sollte, steuerte zuerst das falsche Hotel an. Bei bester Stimmung (tatsächlich!) trafen wir dann zwar 30 Minuten später als geplant am richtigen Ort ein, aber immer noch 30 Minuten vor dem offiziellen Beginn der Anhörung. Nachdem wir diesen „Test“ bestanden hatten, waren wir nicht mehr aus der Fassung zu bringen.

Wie sah Ihr Tag danach aus?

Nach einem Café-Besuch in der Altstadt von Bonn traten wir die Heim-

reise an. Natürlich waren unsere Gedanken noch völlig gefangen von den Ereignissen des Vormittags. Jedes Wort war uns noch im Ohr, jede Regung der Gutachter noch im Sinn, jeder Blick noch im geistigen Auge.

Wie wird es nach dem 15. Juni weitergehen?

Wie immer die Entscheidung ausfällt, an diesem Tag stoße ich sowieso an – auf meinen Geburtstag! Aber auch sonst geht das im Rahmen von BrainLinks – BrainTools Aufgebaute unabhängig vom offiziellen Feedback der DFG weiter. Wenn die Entscheidung positiv ist: klar, dann geht es ans Umsetzen unseres Plans. Auf diese intensive Erfahrung freuen wir uns schon.

„Tarnung“ für Implantate

Elektro-Ingenieurin Dr. Maria Asplund ist seit Oktober 2011 Junior Fellow der FRIAS School of Soft Matter Research am Freiburg Institute for Advanced Studies (FRIAS) und forscht in den Laboren von Prof. Dr. Thomas Stieglitz, Lehrstuhl Biomedizinische Mikrotechnik, an Oberflächenbeschichtungen für medizinische Implantate.



Maria Asplund

Bevor Maria Asplund nach Freiburg kam, war sie leitende Wissenschaftlerin am Royal Institute of Technology in Stockholm. Nach Freiburg kam sie, weil hier die Forschung auf dem Gebiet der Herstellung flexibler Implantate einzigartig ist.

Weitere Informationen:

www.frias.uni-freiburg.de/matter_research/fellows/maria-asplund#CV

Maria Asplund arbeitet mit ‚weichen‘, der Gehirnoberfläche anpassbaren Implantaten, die aus mechanisch flexiblen Substraten und bioaktiven Soft-Polymer-Elektroden bestehen. Untersucht wird insbesondere, wie leitende Polymer-Materialien dazu beitragen können, dass damit beschichtete Implantate – beispielsweise Elektrodenarrays fürs Gehirn – im Körper nicht als fremd erkannt und folglich abgestoßen werden. Die Biofilme, die die Elektroden überziehen, müssen auf Funktionsfähigkeit, Verträglichkeit und Langzeitstabilität hin optimiert werden. Sobald eine dieser drei Prämissen nicht gegeben ist, funktioniert das Implantat nicht mehr einwandfrei. „Die Schwierigkeit bei allen Arten von Implantaten sind die Abstoßungsreaktionen des Immunsystems. Implantate, die über neuro-

nale Elektroden kommunizieren, sind besonders sensibel, da die übermittelten Signale schon schwach genug sind und eine elektrische Isolierung die Elektrodenfunktionalität zusätzlich beeinträchtigen würde“, sagt die 33-jährige Wissenschaftlerin. Die größte Herausforderung sei derzeit, die vielen ‚Puzzle-Teile‘ an Informationen innerhalb des Forschungsprojektes zusammenzubringen: von der Materialentwicklung über die Herstellung des Implantats bis zur finalen biologischen Funktionsauswertung. „Ich glaube, dass die Möglichkeit, bioaktive Oberflächen für weiche Materialien mit flexiblen Neuroimplantaten zu kombinieren, äußerst vielversprechend ist,“ so Asplund.

Anm. d. Redaktion: Die Zitate sind aus dem Englischen übersetzt

IMTEK-Alumnus Norbert Kockmann ist Professor an der TU Dortmund



Norbert Kockmann

Seit April 2011 hat Norbert Kockmann die Bayer-Stiftungsprofessur „Apparatedesign“ an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen der TU Dortmund inne. Dort forscht er an Mikroreaktoren und modularisierten Anlagen für die Chemieindustrie. Am IMTEK habilitierte er und studierte Maschinenbau bei Professor Woias über Mikroverfahrenstechnik. Bevor es ihn ins Ruhrgebiet verschlug war er bei der Schweizer Chemiefirma Lonza AG in Visp/VS Leiter für kontinuierliche Reaktionstechnik und Mikroreaktorentwicklung.

Was war der Hauptgrund dafür, dass Sie vor gut zehn Jahren ans IMTEK kamen?

Ich war damals seit fast fünf Jahren in der Industrie gewesen und wollte mich verändern. Die Mikrosystemtechnik war relativ neu in Freiburg, der Lehrstuhl von Professor Woias seit einem Jahr besetzt. Es gab also viele Gestaltungsmöglichkeiten. Mikroreaktoren waren ebenfalls neu und bei Weitem noch nicht verstanden. Da sah ich gute Möglichkeiten, mir einerseits wieder den akademischen Weg offen zu halten, aber auch interessante Fähigkeiten für die industrielle Anwendung anzueignen. Weiterhin reizte mich die Vielfalt der Mikrosysteme und Möglichkeiten, die sich damit eröffnen. Ich habe unter anderem vieles über die Strömung verdünnter Gase, über thermoelektrische und piezomechanische Energiewandler und chemische Reaktionen in Mikrokanälen gelernt.

Was bleibt Ihnen aus dieser Zeit besonders in Erinnerung?

In dieser Zeit ist einiges passiert. Ich habe geheiratet und zwei meiner Kinder sind in Freiburg geboren. Wir haben die Stadt und die schöne Umgebung vom Titisee über den Kaiserstuhl bis zu den Schützengräben aus dem Ersten Weltkrieg im Elsass erlebt. Natürlich gibt es einige spezielle Erinnerungen wie die Fahrradtour mit den Kollegen zur Kandelspitze zwei Wochen nach meinem Start in Frei-

burg. Oder der Sonnenaufgang über dem Schwarzwald oder der Morgenkaffee mit den Kollegen.

Nach einigen Jahren in der Industrie haben Sie sich vergangenes Jahr entschieden, wieder an eine Universität zu gehen. Warum?

Bevor ich ans IMTEK kam war ich ja auch mehrere Jahre in der Industrie. Der Schritt war mir also bekannt. Es war eine schwere Entscheidung, die sich auch über eine lange Zeit hinzog. Am Ende waren es zwei Gründe, die für Deutschland und die Uni sprachen: die Nähe zur Familie und die größere Freiheit bei der Umsetzung eigener Ideen. Hier in Dortmund kann ich mit vielen Kollegen, die sehr erfahrene und anerkannte Fachleute auf ihrem Gebiet sind, neue Konzepte für die chemische und biotechnologische Forschung und Produktion suchen, testen und umsetzen.

Das Motto der Bayer AG, deren Namensprofessur Sie innehaben, lautet „Science for a better life“. Wie lautet Ihr Motto?

Mit meinen drei Forschungsbereichen der Designmethodik, Charakterisierung der Transportprozesse und der Fertigung von Apparaten verfolge ich das Motto: „Jedem Prozess seinen idealen Raum bieten“, oder auf Englisch „Each process its ideal space“. Das habe ich dem Gebiet der Prozessintensivierung entlehnt, welches auch die Mikroverfahrenstech-



NACHGEFRAGT

nik umfasst. Ich denke, dieses Motto hat auch außerhalb der Forschung und des Berufsfeldes seine Berechtigung.

Sie möchten Ihren Studenten unter anderem auch Technikgeschichte und Technikphilosophie näherbringen – wieso?

Ich hatte schon in Freiburg meinen Habilitationsvortrag über Heidegger und sein Technikbild. Vielleicht erinnert sich noch ein IMTEKler daran? Die Beschäftigung mit fachfremden Themen erweitert den eigenen Horizont und macht den Blick frei für andere Zusammenhänge. Das Interesse möchte ich auch bei jungen Leuten wecken, denn wer weiß, was noch in Zukunft auf uns wartet? Ich habe die Vorlesung jetzt im Wintersemester das erste Mal gehalten und um das Thema Innovationsgeschichte erweitert. Die Beschäftigung damit, wie Neues in die Welt kommt und sich durchsetzt, ist sehr wichtig, wenn man eigene Lösungen entwickeln und umsetzen muss.

Wenn Sie – sowohl aus der Sicht der Studierenden als auch der Lehrenden – den Unialltag heute mit der Zeit vergleichen, als Sie selbst noch studiert haben: Was sind die auffälligsten Unterschiede?

Das ist schwer zu vergleichen, da ich mit 800 weiteren Studierenden im Maschinenbau an der TU München angefangen habe. Heute sind die Studiengänge kleiner mit höherer

Verschulung im Bachelor und mehr Nähe zu den Professoren. Die Rolle des Computers hat enorm zugenommen, während jetzt kaum noch politische Flugblätter in der Mensa herumliegen.

Was ist besser, was ist nicht mehr so gut wie zu Ihrer Studienzzeit?

Ich bin jetzt an meiner vierten Universität, doch kann ich nicht sagen, was besser oder schlechter ist. Man muss das Beste aus der aktuellen Situation machen und versuchen, im Rahmen seiner Möglichkeiten Veränderungen zum Besseren vorzunehmen.

Was raten Sie heutigen Studierenden bezüglich der Auswahl von Studienfach, Universität und (Zusatz-)Qualifikationen?

Ein solides Grundwissen an und Beherrschen von Methoden ist wichtiger denn je, weil Faktenwissen schnell veraltet. Davon ist jedes Studienfach betroffen, soweit ich es als Ingenieur beurteilen kann. Fremdsprachen sind unabdingbar, Englisch und vielleicht noch weitere. Auch die Kenntnis anderer Kulturen ist hilfreich, aber die eigene Offenheit und Neugierde ist wichtig. Das Anhäufen von (Zusatz-)Qualifikationen bringt nicht viel, wenn man nicht das macht, woran man Freude hat. Und das Interesse an einem Thema oder Gebiet lässt einen auch mal eine Durststrecke überstehen. Daher sollen die Studierenden auf ihre Neigungen hören und auch das Durchbeißen lernen.



Das Berufsbild erlebbar machen

Naturwissenschaftlich interessierte Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe für den Ingenieurberuf zu begeistern, das ist das Ziel der Schüler-Ingenieur-Akademie (SIA). Das landesweit erfolgreiche Kooperationsmodell von Schule, Hochschule und Wirtschaft startete Ende 2011 erstmals auch in Freiburg.

Zwei Semester lang absolvieren insgesamt 18 Schüler des Erasmus-Gymnasiums in Denzlingen und des Kepler und Rotteck Gymnasiums in Freiburg jeweils Freitagnachmittag von 14 bis 17 Uhr Workshops und Führungen bei den beteiligten Firmen (SICK AG, Micronas GmbH, Hekatron Technik GmbH) und an der Technischen Fakultät. Die Schüler erhalten Einblicke in Themengebiete wie Regelungstechnik, Robotik, Energietechnik, Life Science und vieles mehr. Ein betriebswirtschaftliches Planspiel, Präsentationstechniken sowie ein ganztägiges Outdoor-Teamtraining runden den Lehrplan ab. Wir fragten drei Teilnehmer der ersten SIA in Freiburg nach Eindrücken und Erfahrungen.

die Teilnahme an der SIA Informationen über Studiengänge und die verschiedenen Bereiche des Ingenieurberufs.

Die ersten zwei Workshops am IMTEK liegen hinter Ihnen, in den nächsten Wochen folgen noch vier weitere u.a. in der Informatik. Wie sind Ihre ersten Eindrücke?

Lukas Bräunling, Kepler Gymnasium: Die Ausstattung am IMTEK hat mich wirklich beeindruckt. Gerade die Labore waren Orte, über die ich mir als Schüler keine richtige Vorstellung machen konnte. Auch die Gruppengröße war optimal: mit drei bis sechs Leuten pro Workshop kann man gut und persönlich arbeiten und



SIA-Teilnehmer 2011/2012

Warum nehmen Sie an der SIA teil und welche Erwartungen hatten Sie im Vorfeld?

Axel Hecht, Kepler Gymnasium: Mich interessieren der Ingenieursberuf und ähnliche Berufsfelder. Durch die SIA erhoffte ich mir einen kleinen Einblick in diese Bereiche.

Simeon Zimmermann, Rotteck Gymnasium: Ich fand die Idee, Schüler auf ein bestimmtes Berufsbild aufmerksam zu machen, interessant. Darüber hinaus erwartete ich durch

jeder bekommt alles mit. Die Durchführenden waren gut vorbereitet und die Workshops schülerfreundlich. Ein interessantes Erlebnis war für mich zu erfahren, wie man Mikrosysteme produzieren kann. Das wurde mir in dem Workshop mit dem Tintenstrahldrucker sehr schön deutlich.

Axel Hecht: Mich hat der Workshop rund um Medizinische Implantate fasziniert. Das ist ein Bereich, der mich interessiert und über den ich mich schon früher informiert habe.



Teilnehmer beim Workshop „Strom aus Zucker – Wieviel Saft steckt im Apfel?“

gut zurecht. Wichtig ist, sich seine Zeit im Vorfeld genau einzuteilen, um die Übersicht bewahren zu können. So gibt es auch keine Probleme oder zu viel Stress.

Wissen Sie schon, was Sie später mal machen wollen und helfen Ihnen die ersten Erfahrungen aus der SIA sich zu orientieren?

Axel Hecht: Teilweise, ich persönlich schwanke noch zwischen (Wirtschafts-) Mathematik und Ingenieurwesen.

Lukas Bräunling: Hier möchte ich ganz besonders einen Workshop bei der Firma Solarmarkt AG hervorheben: Ingenieure unterschiedlichen Alters haben aus ihrem Werdegang und ihrem Berufsalltag erzählt. Dies hat mir einen echten Einblick in den Beruf gegeben. Was ich jedoch genau machen will, weiß ich heute noch nicht.

Würden Sie die Teilnahme an der SIA anderen Schüler weiterempfehlen oder haben Sie Tipps für Ihre „Nachfolger“?

Lukas Bräunling: Ich würde die SIA auf jeden Fall weiterempfehlen, aber nur den Schülern, die auch wirklich technisch interessiert sind.

Simeon Zimmermann: Stimmt, insbesondere wenn man noch nicht weiß, was genau man machen möchte, ist die Teilnahme an der SIA hilfreich. Hier bekommt man sehr gute Informationen über den Beruf und kann sich ein eigenes Bild machen.

Mehr Informationen:
www.sia-bw.de

Sie haben mindestens zwei- bis dreimal in der Woche am Nachmittag Unterricht, hinzukommen ein Jahr lang die SIA-Termine – wie gehen Sie damit um?

Lukas Bräunling: Ich habe vier bis fünfmal die Woche Nachmittagsunterricht, da ist es schon sehr anstrengend sich am Freitagnachmittag noch drei Stunden zu konzentrieren. Besonders die Müdigkeit macht mir dabei zu schaffen. Dass ich aber trotzdem das meiste aus den Workshops mitgenommen habe, zeigt die Abwechslung, die sie zur Schule bieten. Im Physikunterricht am Freitag um 17 Uhr wäre mir das niemals möglich.

Simeon Zimmermann: Ich habe neben der Schule noch viermal Training in der Woche und komme trotz allem



Prof. Dr. Ulrich Egert – Lehrstuhl für Biomikrotechnik



Ulrich Egert

Professor Egert studierte Biologie in Tübingen und Durham. Seine Doktorarbeit über die Entwicklung von Dünnschicht-Elektrodenarrays und ihre Anwendung in der Neurophysiologie schrieb er am Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Institut (NMI) der Universität Tübingen. 2005 habilitierte sich Ulrich Egert an der Fakultät für Biologie der Uni Freiburg. 2008 baute er mit acht Mitarbeitern den Lehrstuhl Biomikrotechnik auf, der heute 15 Mitarbeiter zählt.

Darüber hinaus ist er Koordinator des vom BMBF geförderten Forschungsschwerpunkts „Bernstein Fokus: Neurotechnologie Freiburg * Tübingen“ und Direktor am Bernstein Center Freiburg (BCF). Egert und seine Mitarbeiter möchten die Grundlagen der Aktivitätsdynamik in neuronalen Netzen besser verstehen sowie deren Bezug zu Krankheiten des Nervensystems und ihrer Behandlung aufklären.

Ohne Networking geht in der Arbeitswelt eigentlich nichts oder zumindest nicht so gut. Auch im Gehirn geht nichts ohne Netzwerke. Doch welche Rolle spielt die Architektur eines solchen neuronalen Netzwerks für dessen Eigenschaften? Wie werden individuelle Nervenzellen in ihre Netzwerke eingebettet? Wie kann man die Aktivität der Netzwerke beobachten und beeinflussen? Solche Fragen stehen im Mittelpunkt der Forschung und Lehre des Biologen Prof. Dr. Ulrich Egert.

Was sind aktuelle Themen, die Sie und Ihre Mitarbeiter derzeit bearbeiten?

Im Fokus stehen bei uns drei auf den ersten Blick recht unterschiedliche Fragestellungen, die jedoch miteinander in Verbindung stehen. Einerseits untersucht wird die Rolle der Netzwerkarchitektur – in diesem Fall die Heterogenität der Vernetzung zwischen den Zellen – für die Aktivitätsdynamik und Stabilität des Netzwerks. Dieser Aufbau wird bei verschiedenen Krankheiten verändert. Für diese Projekte verwenden wir Zellkulturen von Nervenzellen, die auf Mikroelektroden-Arrays mit bis zu 11.000 Elektroden wachsen. Außerdem kommen Computersimulationen biologisch realistischer neuronaler Netze zum Einsatz, mit denen wir unsere Hypothesen unter definierten Bedingungen testen.

Der zweite Schwerpunkt ist die technische Interaktion mit solchen Netzen, um zu verstehen wie sich ein elektrischer Reiz, der z.B. bei der Tiefenhirnstimulation verwendet wird, in einem Netzwerk ausbreitet. Die Wirkung eines solchen Reizes hängt u.a. von der im Netzwerk bereits vorhandenen Aktivität ab, sodass die Antwort auf den Reiz sehr variabel sein kann. Wir möchten damit die Reiz-Reaktionsbeziehung vorhersagbarer machen, damit wir die Aktivitätsstruktur neuronaler Netze gezielt und bedarfsabhängig modulieren können.

Ein drittes Gebiet sind Netzwerkmechanismen bei Epilepsie, vor allem

die Interaktion zwischen Teilnetzen des Gehirns. Hier verwenden wir ein Tiermodell mit sehr gut charakterisierter Epilepsie, die in mehreren Merkmalen einem bestimmten Typ von Epilepsie beim Menschen ähnelt.

Das verbindende Element der drei Gebiete ist der Schwerpunkt auf Netzwerke mittlerer Größe und die gezielte Beeinflussung der Aktivitätsverteilung in den Netzen mit technischen Mitteln. In allen Fällen spielt der Aufbau der Netzwerke eine wichtige Rolle, insbesondere die Interaktion zwischen Untereinheiten größerer Netzwerke.

Welchen Beitrag leistet die Mikrosystemtechnik für Ihre Forschung?

Die Mikrosystemtechnik entwickelt die für diese Forschung notwendigen Werkzeuge. Offensichtlich reicht es für die Beobachtung ganzer Netzwerke nicht, die Aktivität an nur einem Ort zu erfassen, wir brauchen eine detaillierte Übersicht über zahlreiche Nervenzellen, mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung. Diese Technik gibt es bisher nicht von der Stange, es sind meist spezielle Anpassungen notwendig: von der Geometrie und den Eigenschaften der Messelektroden über Systeme zur Erhaltung der Nervenzellen während der Messung bis zur Analyse sehr großer Datenmengen und deren Visualisierung. Hier ist die direkte Zusammenarbeit mit den Mikrosystemtechnik-Wissenschaftlern essentiell, schon um die Hürden bei der Kommunikation





PROFESSUREN IM PROFIL

zwischen den verschiedenen Begriffswelten und Gedankengebäuden zu überwinden.

Was beim Denken, Fühlen oder der Fortbewegung im Gehirn genau vor sich geht, übersteigt die Vorstellungskraft der meisten Menschen. Wie visualisieren Sie neuronale Vorgänge?

Die Interaktion zwischen Nervenzellen wird von zahlreichen Faktoren bestimmt, die zeitlich und räumlich variieren und voneinander abhängen. Dies geeignet zu visualisieren ist auch für uns Wissenschaftler wichtig, um ein intuitives Verständnis der Zusammenhänge und neue Hypothesen zu entwickeln. Je nach Fragestellung arbeiten wir mit unterschiedlichen Medien, von Rohdaten in einer Darstellung wie mit dem Oszilloskop über Filme, die bereits weiter verarbeitete Daten aufbereiten, statistische Analysen und Simulationen. Meist betrachten wir die gleichen Daten auf unterschiedliche Weise. Unser Gehirn ist z.B. sehr gut darin, räumliche Muster in Filmen zu erkennen. Die gleiche Leistung zu programmieren ist jedoch meist sehr schwierig. Andererseits brauchen wir die statistische Absicherung der Signifikanz einer Beobachtung.

Den Menschen als homo sapiens gibt es seit „Fünf vor Zwölf“, wie eine Denkhilfe veranschaulicht. Welchen Vergleich würden Sie anstellen, um zu verdeutlichen, auf welchem Erkenntnisstand sich die Gehirnforschung befindet?

Vielleicht haben wir da einen ganzen Raum voll Uhren, die unterschiedliche Zeiten zeigen – je nachdem, welchen Aspekt des Gehirns wir betrachten, inklusive der Vielfalt der Gehirne im Tierreich, die mehreren verschiedenen Bauprinzipien und Verarbeitungsstrategien folgen. Auf „Fünf vor Zwölf“ stehen meines Erachtens – wenn überhaupt – nur sehr

wenige. Das lässt sich letztlich erst im Nachhinein beurteilen.

Wie waren Sie in den Exzellenz-cluster-Neuantrag BrainLinks – BrainTools eingebunden? Welche Chancen böte eine Bewilligung des Clusters?

Neurotechnologie, der erklärte Schwerpunkt des BrainLinks – BrainTools-Konzepts, ist ein inhärent interdisziplinäres Forschungsgebiet, das die Bereiche Neurowissenschaften, Medizin, Ethik, Informatik und eben die Mikrosystemtechnik umfasst. Bei der Entwicklung des Cluster-Konzepts und des Antrags war ich sozusagen der Vertreter der Neurowissenschaften unter den Koordinatoren. BrainLinks – BrainTools wäre eine große Chance für alle Beteiligten, die in Freiburg bereits zahlreich vorhandenen neurotechnologischen Projekte und unsere Expertise in einer gemeinsamen Struktur langfristig zu vertiefen und zu stabilisieren – hoffentlich unter einem Dach.

Welche Schwerpunkte bearbeiten Sie im BCF, welche Themen am IMTEK?

Am IMTEK haben wir die experimentellen Labore und entsprechende Arbeiten. Im Bernstein Center-Gebäude liegt der Schwerpunkt auf Computational Neuroscience und damit eher auf Theorie-betonen Projektteilen. Meine Doktoranden arbeiten an beiden Standorten, je nach Bedarf.

Studentenfutter gilt als klassische Gehirn-Nahrung. Wozu greifen Sie am liebsten, wenn Ihr Gehirn meldet: „Achtung, Leistung fällt ab“?

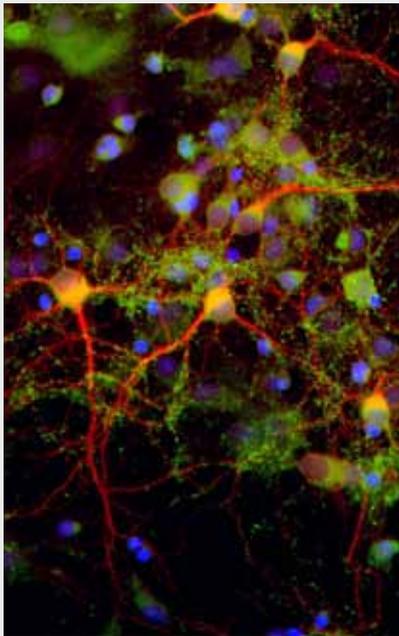
Zur Leistungssteigerung von Studentenfutter fehlen mir leider die Messdaten. Nachweisbar und schnell spürbar ist aber Dehydrierung, die senkt die kognitive Leistung deutlich. Bei mir hilft auch dementsprechend Wasser oder Tee am besten. Der Ef-



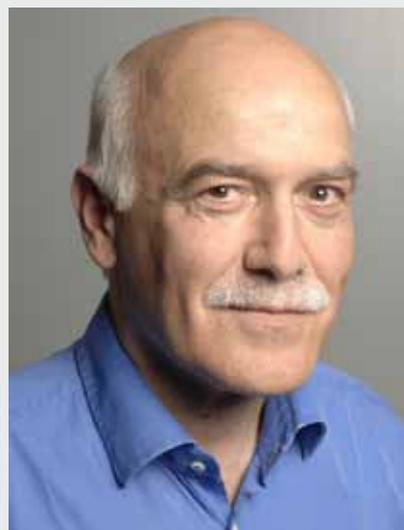
Das Bernstein Center Freiburg (BCF) ist eine zentrale Einrichtung der Universität Freiburg, die Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der computergestützten Neurowissenschaften und der Neurotechnologie ermöglicht. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus insgesamt neun Fakultäten forschen im Rahmen von Drittmittelprojekten in der experimentellen und theoretischen Neurowissenschaft und ihrer Anwendung in der Informatik, Mikrosystemtechnik und Medizin.

Das BCF fördert neue Lehr- und Lernmethoden, beispielsweise in multidisziplinären und internationalen Doktoranden- und PostDoc-Programmen sowie durch den trinationalen Joint Master in Neuroscience, der in Freiburg, Straßburg und Basel vom neurowissenschaftlichen Netzwerk Neurex durchgeführt wird. Es ist außerdem sehr aktiv in der Vermittlung neurowissenschaftlicher Forschung in der Öffentlichkeit.

Weitere Informationen:
www.bcf.uni-freiburg.de



Nervenzellen verknüpfen sich durch Synapsen (grün) zu Netzwerken



Yiannos Manoli

Weitere Informationen:
www.stifterverband.de/lehrfellows
 2011

 Zurück zum
Inhaltsverzeichnis

PROFESSUREN IM PROFIL

fekt von Kaffee hält nur kurz an, neurophysiologisch braucht man dazu sowieso noch Glukose (in beliebiger Darreichungsform).

Wie trägt die Biomikrotechnik zur Mikrosystemtechnik bei?

Für mikrosystemtechnische Strukturen und Elektronik ist der biomedizinische Bereich ein interessantes und zukunftssträchtiges Anwendungsgebiet. Biologische Gewebe stellen jedoch ein gleichermaßen empfindliches wie aggressives Umfeld dar. Die Anforderungen der Neurowissenschaftler und Kliniker sind außerdem hinsichtlich der Datenqualität sehr hoch, die Signalstärke ist jedoch sehr klein. Unsere Fragestellungen können neue mikrosystemtechnische Entwicklungen anstoßen und unterstützen, vor allem im Bereich Neurotechnologie. Die Erfahrung zeigt, dass es wichtig ist, die Sprache und

Arbeitsweise der unterschiedlich ausgebildeten Kollegen zu verstehen. Ich hoffe daher, dass wir mit unseren Forschungsthemen zu einem besseren Verständnis der Arbeitsweise, Fragestellungen und randbedingungen der ‚Kundengruppe Life Sciences‘ beitragen können und damit letztlich zu besseren Mikrosystemen. Den Studierenden der Technischen Fakultät versuchen wir zu vermitteln, unter welchen Aufgabenstellungen, Randbedingungen und Anforderungen mikrosystemtechnische Komponenten im biomedizinischen Einsatz sind.

Am **20.04.12** leitet Prof. Ebert zusammen mit Prof. Stieglitz den **FAIM-Workshop „Neuronale Sonden“**, >> siehe Ankündigungen u. Termine

PREISE UND EHRUNGEN

Schaltkreise simulieren und verstehen

Lernen im Web: Prof. Dr. Yiannos Manoli erhält ein Fellowship für sein innovatives Lehrkonzept.

Die Stiftungsinitiative „Fellowships für Innovationen in der Hochschullehre“ des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft hat erstmals 16 private Stipendien ausgelobt. Professor Manoli, Inhaber der Fritz-Hüttinger-Profsur für Mikroelektronik, erhält für seine Online-Lehr- und Lernplattform SpicyVOLTsim eine der mit 50.000 Euro dotierten Förderungen der Baden-Württemberg-Stiftung. Die Plattform ist bislang die einzige ihrer Art: Studierende können durch 3D-Animation die Interaktion zwischen Strom und Spannung berechnen, simulieren und live testen. Denn die Berechnung von elektrischen Schaltkreisen ist ein wesentliches Werkzeug sowohl in der Forschung als auch der Lehre moderner

Mikroelektronik. Mit dem Preisgeld soll die Plattform für andere Studiengänge und Zielgruppen wie Schüler zugänglich gemacht und auf den aktuellsten Technikstand HTML 5 angepasst werden.

Bereits 2010 wurde Manoli für sein Lehrkonzept mit dem Landeslehrpreis und dem Universitätslehrpreis der Universität Freiburg gewürdigt. Er ist Prodekan der Technischen Fakultät und leitet zusammen mit seinen Kollegen Prof. Dr. Holger Reinecke und Prof. Dr. Roland Zengerle das Institut für Mikro- und Informationstechnik der Hahn-Schickard-Gesellschaft e.V. (HSG-IMIT) mit den Standorten Villingen-Schwenningen und Freiburg.

Zweiter Platz beim Analog Design Contest 2011

IMTEK-Studententeam gewinnt 5.000 Dollar Preisgeld.

155 Teams von 76 Universitäten aus 44 Ländern – das ist die Teilnahmebilanz des zweiten Europäischen Analog Design Contest, den die Firma Texas Instruments (TI) am 22. November 2011 am Firmenstammsitz in Freising bei München durchführte. Die noch eindrucksvollere Bilanz für die MST-Studenten Florian Kromer, Maximilian Marx und Daniel Schillinger: der mit 5.000 Dollar dotierte „Engibous Price“, den sie im Finale als zweitplatziertes Team verliehen

Die Idee baut auf der Bachelorarbeit von Maximilian Marx auf. Darin wurde eine andere Energy Harvesting-Schnittstelle entwickelt, die allerdings nicht selbstversorgend und somit noch nicht für den Einsatz in einem autonomen System geeignet war. Mit dem Projekt „Weather in a Box“ sollte demonstriert werden, dass solche Schnittstellen auch effizient und selbstversorgend mit kommerziell erhältlichen Bauteilen möglich sind und zusammen mit Sensoren und dem

v.l.n.r.: Claire Wilson, Jean-Francois Fau (Texas Instruments Präsident Europa), Maximilian Marx, Florian Kromer, Daniel Schillinger, Dominic Maurath (Betreuer)



bekamen. Das Team der Fritz-Hüttinger-Professur für Mikroelektronik überzeugte die Jury mit ihrer Idee „Weather in a Box“. Dahinter verbirgt sich eine autonome, sich selbstversorgende Energy Harvesting-Schnittstelle mit Energie-Management für Sensoranwendungen und drahtlosen Datentransport, beispielsweise für den Einsatz in Wetterstationen.

drahtlosen Datentransport in vielen Gebieten Anwendung finden können.

Bereits beim ersten Contest 2010 war ein Team des Lehrstuhls von Professor Yiannos Manoli unter den ersten drei Gewinnern.

Weitere Informationen:
www.ti.com/ww/eu/university/winners.html

„Hello Mister Kretschman“

Baden-Württembergs Ministerpräsident Winfried Kretschman und Wissenschaftsministerin Theresia Bauer besuchen die Technische Fakultät.



Abb. links: Michael Kröner, Gruppenleiter am Lehrstuhl für Konstruktion von Mikrosystemen, erläutert Freiburgs Oberbürgermeister Dieter Salomon und Ministerpräsident Winfried Kretschmann die Möglichkeiten der Energiegewinnung beim Joggen; Quelle: Thomas Kunz

Abb. rechts: Informatik-Professorin Maren Bennewitz und ihr Doktorand Armin Hornung erklären Regierungschef und Wissenschaftsministerin die Funktionsweise des Roboters ISIS



Was hat ein Turnschuh mit Energiegewinnung zu tun? Und welchen Zweck hat ein kleiner Roboter mit Mickimaus-Stimme, der eine Treppe erklimmt? Diese Fragen beantworteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Institute für Mikrosystemtechnik und Informatik Ministerpräsident Winfried Kretschmann und Wissenschaftsministerin Theresia Bauer. Die Politiker ließen sich bei ihrem Antrittsbesuch Anfang des Jahres an der Universität Freiburg aktuelle Forschungsergebnisse der Technischen Fakultät erläutern.

Dass man beim Joggen Strom gewinnen kann, um damit einen kleinen Sensor autonom mit Energie zu versorgen, klingt zunächst nicht spektakulär. Sehr interessiert zeigten sich die beiden Besucher, als die weiteren Anwendungsmöglichkeiten von En-

ergy Harvesting, der Forschung rund um das ‚Ernten von Energie‘ aus der Umgebung, aufgezeigt wurden. Dazu gehört z.B. das Wegfallen von Operationen, die bisher notwendig sind, um Batterien an Herzschrittmachern auszutauschen. Eine weitere Anwendung ermöglicht, dass kleine Überwachungssensoren an Maschinen angebracht werden, die ihre Energie aus der Vibration der zu überwachenden Anlage gewinnen, statt über kilometerlange Kabel mit Strom versorgt werden zu müssen.

Beeindruckt von einem „Hello, Mister Kretschman“ plus Handschlag von Roboter ISIS schnupperten die Besucher noch Laborluft im FRIAS und verschafften sich einen Einblick in die Möglichkeiten „gedruckter Elektronik“.

Magnetisches Gedächtnis

BMBF-gefördertes Verbundprojekt zur Sensorik mit magnetischen Formgedächtnislegierungen wurde erfolgreich abgeschlossen.

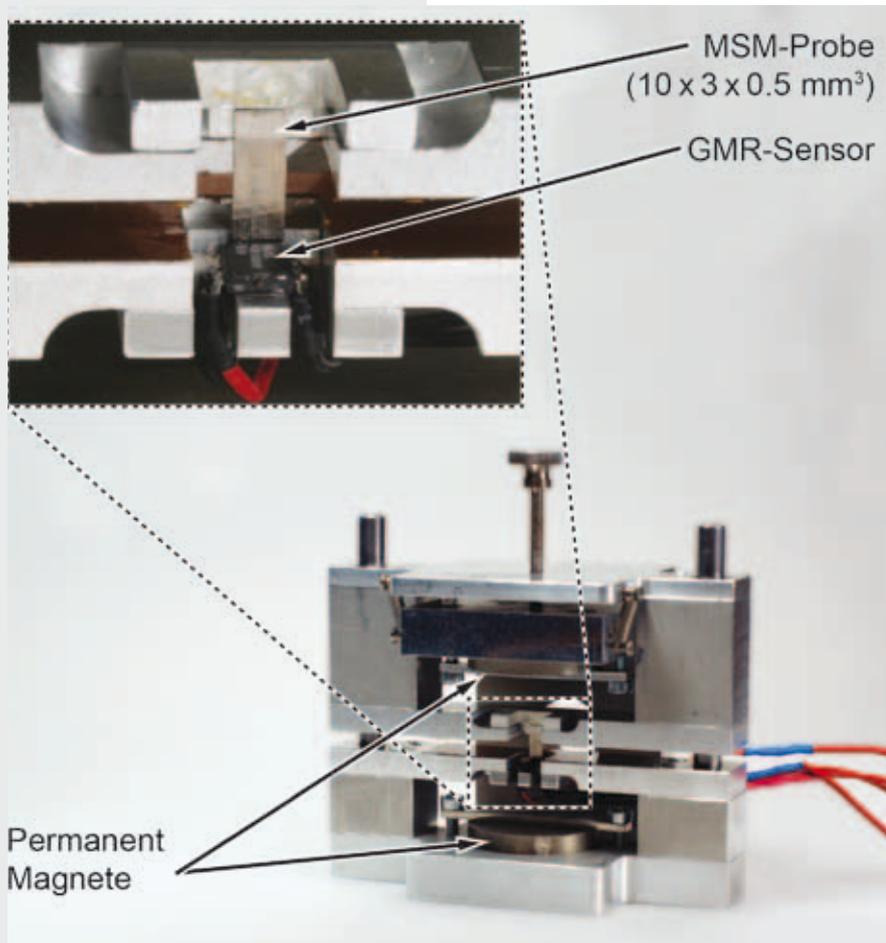
Wenn Material plötzlich ermüdet, kann das schwerwiegende Folgen haben. Die Zustandsüberwachung von Bauteilen oder ganzen Bauwerken ist für die Früherkennung solcher Materialveränderungen und damit für die Schadensvermeidung essentiell. Im Verbundprojekt „MSM-Sens – Sensorik mit magnetischen Formgedächtnislegierungen“ entwickelte Dr. Patrick Ruther vom Lehrstuhl Materialien der Mikrosystemtechnik zusammen mit den Projektpartnern neue Werkstofftechnologien und erschloss Anwendungspotentiale von magnetischen Formgedächtnislegierungen, sogenannten Magnetic

Shape Memory Alloys (kurz: MSM), in Sensoren. Bei MSM handelt es sich also um eine intelligente Form der Legierung, die als sensitives Element eines Sensors dient. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) förderte das Projekt drei Jahre lang mit einem Budget von über 670.000 Euro im Rahmen der Bekanntmachung „Magnetische Mikro- und Nanotechnologien“ auf der Grundlage der Hightech-Strategie und des Forschungsprogramms IKT 2020.

Die Projektpartner – neben der Universität Freiburg auch die Universitäten Göttingen und Konstanz sowie die ETO MAGNETIC GmbH – untersuchten die Realisierbarkeit von Druck- und Dehnungssensoren mit diesen Materialien. Die Vorteile solcher Sensoren liegen darin, dass Druck bzw. Dehnung berührungslos und reversibel gemessen werden können.

So konnte zum Beispiel der magnetische Formgedächtniseffekt an dünnen Schichten nachgewiesen werden. Außerdem wurden neue MSM-Legierungen für höhere Einsatztemperaturen getestet. Darauf aufbauend wiesen die Forscher nach, dass MSM-basierte Sensoren, vor allem Dehnungssensoren, technisch machbar und Anwendungen von magnetischen Formgedächtnislegierungen in der Mikrosystemtechnik problemlos realisierbar sind. Dieses Ergebnis erschließt dieser neuen Werkstofftechnologie zusätzliche Anwendungspotentiale zum Beispiel in der Mikroaktorik und im sogenannten Micro Energy Harvesting, also der autarken Energiewandlung mittels Mikrosystemen. Das erarbeitete Dehnungssensorkonzept kann

Demonstrator eines auf MSM-Materialien basierenden Dehnungssensors mit integriertem GMR-Magnetfeldsensor. GMR steht für ‚giant magnetoresistance‘.



Permanent
Magnete

**Kontakt:**

Dr. Patrik Ruther,
Materialien der Mikrosystemtechnik
www.imtek.de/material

nun für Anwendungen in verschiedenen Bereichen weiterentwickelt werden, in denen vergleichsweise große relative Dehnungen reversibel mit wiederverwendbaren Sensoren gemessen werden müssen, dies nötigenfalls auch berührungslos auf bewegten Objekten. Dazu zählen Anwendungen im Bereich der Industrieautomatisierung, beispielsweise zur Messung von Dehnungen an mechanisch stark belasteten und bewegten

Maschinenkomponenten, um die Anlagenzuverlässigkeit zu erhöhen und Wartungsintervalle zu reduzieren. Ein weiterer vielversprechender Anwendungsbereich ist das sogenannte „Structural Health Monitoring“, also die Zustandsüberwachung von Bauteilen oder ganzen Bauwerken, bei denen die frühzeitige Erkennung von Materialermüdung zur Schadensvermeidung wichtig ist.

Raumschiffe, Burgen, Minimalisten

Bereits zum neunten Mal fand an der Technischen Fakultät der Lego-Roboter-Wettbewerb der Erstsemester statt.



Rennauto oder Raumschiff?



Auch die Roboter-Besatzung „ganz in Lego“

In Vierer-Gruppen aus verschiedenen Studiengängen ein Fahrzeug bauen, das selbständig einen den Teilnehmern unbekanntem Parcours abfährt – vor diese Aufgabe werden traditionell die Erstsemester der Bachelor-Studiengänge Informatik (Inf.), Mikrosystemtechnik (MST) und Embedded System Engineering (ESE) gestellt. Dieses Jahr rangen 300 Studierende in 75 Gruppen um die zwei Titel des schnellsten und des innovativsten Roboters. Und der Parcours hatte es wieder in sich – als neue Herausforderung galt es dieses Jahr an drei Stellen in „Basketballmanner“ eine Kugel zielgerichtet in einen Behälter zu befördern. Eine Aufgabe, die mit viel Kreativität von den Studierenden gelöst wurde.

Hier die Platzierungen in den Kategorien:

Schnellster Roboter

1. Platz: Team 68 (*Dominik Baldzuhn/MST, Benedikt Gstaedter/Inf., Lisa Kruggel/Inf., Christian Reitter/Inf.*). Mit einer Zeit von nur 0:37 Minuten absolvierte der Roboter den anspruchsvollen Parcours mit großem Abstand vor den Zweitplatzierten.

Technische Umsetzung

1. Platz: Team 17 (*Gabriel Kalweit/Inf., Max Lohmann/Inf., Nicolas Riesterer/Inf., Marco Risch/Inf.*). Der Roboter überzeugte durch seine sehr gute, sauber gesteuerte Linienführung. Er absolvierte den schwierigen Parcours zweimal hintereinander in einer sehr guten Zeit (1:08 Minuten). Optisch fiel er durch das ungewöhnliche Design mit Hörnern auf.

2. Platz: Team 48 (*Thilo Bronnenmeyer/MST, Daniel Gerber/MST, Lucas Pinti/MST, Julian Rüdiger/MST*). Der Roboter des zweitplatzierten Teams bestach durch seine kreative Schusstechnik.

3. Platz: Team 37 (*Felix Bässgen/ESE, Stefan Hättig/Inf., Jannik Rebmann/Inf., Annette Rinas/Inf.*). Mit sehr guter Teamarbeit erreichte das gemischte Team aus allen Studiengängen in einer Zeit von 1:14 Minuten das Ziel.

Die Technische Fakultät bedankt sich bei der Firma Testo AG in Lenzkirch und dem Verband der Freunde der Universität e.V. für die Unterstützung des Roboter-Wettbewerbs.



„Sehr gut“ lohnt sich

Erstmals erhielten die erfolgreichsten Absolventen ihr Christoph Röchardt-Stipendium persönlich aus der Hand des Namensgebers.

Die Master-Studierenden Susanne Eichel, Jan Leike, Sohaib Anees, Julian Kleber und Tobias Domhan haben die diesjährigen von der Badischen Wirtschaft gestifteten Christoph-Röchardt-Stipendien der

Universität darf kein Museum werden“ – so Prof. Röchardt, galt es insbesondere die Finanzierung durch neue zusätzliche Mittel zu erreichen. „Das war eine teure halbe Stunde“, bescheinigte der zuständige Ministe-



Im Beisein von Professor Hans Burkhardt vom Verband der Freunde der Universität (links) und dem Dekan der Technischen Fakultät, Professor Bernd Becker (rechts), übergab Professor Röchardt (2.v.li.) die Urkunden an die Stipendiatin Susanne Eichel und die Stipendiaten Tobias Domhan, Julian Kleber, Sohaib Anees und Jan Leike (v.l.n.r.)

Professor Röchardt, von 1987 bis 1991 Rektor der Universität Freiburg, war während seiner Amtszeit maßgeblich an der Gründung der Technischen Fakultät beteiligt. Die Badische Wirtschaft förderte den Aufbau der Fakultät mit der Finanzierung des Lehrstuhls für Anwendungsentwicklung und der Bereitstellung des Stipendienfonds. Die Christoph-Röchardt-Stipendien, zum Wintersemester 2009/2010 eingeführt, werden jährlich vergeben. Die fünf Stipendiaten erhalten jeweils 2.400 Euro aus Mitteln der vom Verband der Freunde der Universität Freiburg e.V. betreuten „Stiftung Technische Fakultät“.

Technischen Fakultät erhalten. Gefördert werden Studierende, die ihr Bachelor Studium mit einem Notendurchschnitt von 1,5 oder besser abgeschlossen haben.

Übergeben wurden die Stipendien erstmals aus der Hand des Namensgebers Prof. Dr. Christoph Röchardt. Er berichtete von der Gründung der Technischen Fakultät in bewegten, nicht immer technikfreundlichen Zeiten. Neben Überzeugungsarbeit innerhalb der eigenen Reihen – „die

rialdirektor dem damaligen Rektor Röchardt nach einem erfolgreichen Termin bei Ministerpräsident Späth, in dem die Zusage zur Finanzierung einer neuen Fakultät erfolgte.

Röchardt gab den Stipendiaten eindrücklich mit auf den Weg, die Chancen einer Technischen Fakultät innerhalb einer Volluniversität zu nutzen und auch Vorlesungen außerhalb des eigenen Studienfachs zu besuchen.



„Klatschen sie schon oder lernen sie noch?“

Trinationaler Schülerkongress der Naturwissenschaften & Technik fand erstmals in Freiburg statt.

Naturwissenschaften machen keinen Spaß? Diesen Eindruck konnte man bei den Teilnehmern des Trinationalen Schülerkongresses nicht gewinnen. 140 Schülerinnen und Schüler aus dem Elsass, der Schweiz und Baden-Württemberg trafen sich am 19. und 20. Januar zum vierten Schülerkongress, der erstmals in Freiburg an der Technischen Fakultät ausgerichtet wurde. Er bot den Teilnehmern die Gelegenheit über Themen aus Naturwissenschaften und Technik zu diskutieren und einander ihre Forschungen und Experimente zu präsentieren. Dabei standen Fragen wie „Kann der übermäßige Konsum von zuckerhaltigen Getränken zu Diabetes führen?“ oder „Welche Materialien eignen sich am besten, um

ein Holzhaus gegen Schall zu dämmen?“ auf dem Plan. Erkenntnisse wie zum Beispiel „Mit rhythmischen Übungen wie Klatschen, am besten noch in Verbindung mit Singen, kann die Leistungsfähigkeit und Konzentration im Unterricht nachweislich gesteigert werden“ prägten sich den Teilnehmern sicherlich ins Gedächtnis ein.

Für die Technische Fakultät mit seinen Instituten für Mikrosystemtechnik und Informatik bot sich zugleich die Gelegenheit, sich diesen 140 interessierten Schülern mit Führungen und Vorträgen, wie beispielsweise zu „Intelligenten Zahnspangen“ und „Sozialer Robotik“, vorzustellen und um künftige Studierende zu werben.

Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren und bei der Präsentation ihrer Ergebnisse



Die Teilnehmer des Trinationalen Schülerkongresses 2012



ABGESCHLOSSENE DOKTORARBEITEN



Christoph Eichhorn

Energy Harvesting aus Umgebungsvibrationen mit einem frequenz-adaptiven Generator

Die Energieversorgung drahtloser Sensorsysteme wird heutzutage mit Batterien oder Akkus realisiert. Je nach Dimension und Ort des Sensornetzes kann dies einen großen Wartungsaufwand bedeuten, wenn etwa die Batterien gewechselt oder die Akkus geladen werden müssen. Um diesen Aufwand zu verringern, kann alternativ auf Energiequellen aus der Umgebung des Sensors zurückgegriffen werden. In dieser Arbeit wurde ein piezoelektrischer Generator entwickelt, der seine Energie aus mechanischen Umgebungsvibrationen bezieht. Um eine effiziente Kopplung an diese Vibrationen zu gewährleisten, wurde dieses System adaptiv gestaltet. Mit Hilfe einer Steuerelektronik ist dieser Generator in der Lage, seine mechanische Resonanzfrequenz an die Frequenz der Umgebungsvibration in energieautarker Weise anzupassen.

Weitere Informationen:

www.der-andere-verlag.de, ISBN 978-3-86247-206-2



Daniel Mader

Durchstimbare mikrofluidische Mehrkammermembranlinsen: Design, Herstellung und Verifizierung

Die Arbeit präsentiert einen vollständigen Ansatz zur Fertigung neuartiger durchstimbbarer Mehrkammermembranlinsensysteme. Das Konzept kombiniert eine PDMS-Fluidikplattform mit eingesetzten Siliziumbauelementen. Das resultierende Baukastensystem ermöglicht vielfältige Linsenkonfigurationen, deren Eigenschaften sich durch die Anordnung der optischen Komponenten und die Auswahl geeigneter optischer Flüssigkeiten maßschneidern lassen. Zur Verifizierung wurden dabei vollständige numerische Modelle für verschiedene achromatische Systeme berechnet, die das druckabhängige Membranverhalten aus FEM-Struktursimulationen in einer Optiks simulation integrieren.

Weitere Informationen:

www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/8343



Jochen Rupp

Druckgetriebene Multilagen Mikrofluidikplattform – μ FLATLab

In der Arbeit wurde ein Bakterienschnelltest entwickelt, der die Bakterienkonzentration in Körperflüssigkeiten misst und auf etwaige Resistenzen gegenüber Antibiotika testet. Dieser molekular diagnostische Test findet automatisiert auf einer nur wenige Quadratmeter großen Kunststoffkartusche (Lab-on-a-Chip) statt, die günstig in der Massenproduktion herstellbar ist. In Zukunft soll dieser Vororttest (Point of Care) am Krankenbett eine schnelle und zielgenaue Medikamentierung des Patienten ermöglichen.

Weitere Informationen:

www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/8374



ABGESCHLOSSENE DOKTORARBEITEN



Johanna F. May

Konzeption, Realisierung und Bewertung eines Prozesses zur Integration von MEMS in Polymer

Die vorgelegte Arbeit zeigt Technologien auf, die zur Integration von Silizium-MEMS in Polymer dienen können. Erstmals entwickelt wurde hierzu der IHEC-Prozess („Inverted Hot Embossing of Conductors“) sowie eine Methode zur simultanen fluidischen und elektrischen Ankontaktierung von Si-Bauteilen an Polymer. Die Evaluation von Leiterbahnen und Flipchip-Kontakten mit Breiten von 200 μm zeigt Grenzen der entwickelten Verfahren aufgrund von thermischen Spannungen auf. Eine Reihe von Prozessschritten von der Herstellung der Polymerfluidik über die Herstellung der Leiterbahnen, das Deckeln der fluidischen Kanäle und die Anbindung der Silizium-Bauelemente ist nötig, um als Demonstrator regelbare Mikropumpen herzustellen. Der so konzipierte Prozessfluss konnte prinzipiell nachgewiesen werden.

Weitere Informationen:

www.der-andere-verlag.de, ISBN 978-3-86247-152-2



Jan Draheim

Minimalistische adaptive Linsen

Adaptive Linsen zeichnen sich durch die Fähigkeit einer variabel einstellbaren Brennweite aus ohne dabei die räumliche Position verändern zu müssen. Diese kompakten und kostengünstigen optischen Elemente sind von großem Interesse für Autofokussysteme in der Konsumelektronik oder der industriellen und medizinischen Bildgebung. In der Arbeit wird eine einteilige Flüssig-Membran-Linse vorgestellt, die durch die Zusammenführung einer piezoelektrischen Pumpeinheit und einer elastischen optischen Membran besteht. Neben der Minimierung des Fabrikationsaufwandes erlaubt der minimalistische Design-Ansatz auch eine Optimierung der Langzeitstabilität durch Reduktion von Ausfallmechanismen und Fügefehlern. Das kompakte, ultra-flache Design sowie die entwickelte Herstellungstechnologie als Plattform erlauben die Weiterentwicklung des Elements hinsichtlich weiterer optischer Funktionen, wie einer variablen Blende oder eines Zoom-Objektivs.

Weitere Informationen:

www.der-andere-verlag.de, ISBN: 978-3-86247-223-9



Tobias König

Reversible Strukturierung von photosensitiven Polymerfilmen

In dieser Arbeit wird die Aktuation dünner photosensitiver Polymerfilme auf der Nanometerskala als Antwort auf optische Stimuli untersucht. Hierzu werden optisch aktive, metallische Strukturen in den Polymerfilm integriert. Die Metallstrukturen fungieren dabei als Nanoantennen. Das evaneszente Nahfeld führt bei geeigneter Wahl der Metallstrukturen zu komplexen Intensitätsmustern mit hoher räumlicher Auflösung. Diese Intensitätsmuster führen im darüber befindlichen photosensitiven Film zu Topographieänderungen, die durch Änderung der Intensitätsverteilung reversibel ein- und ausgeschaltet werden können.

Weitere Informationen:

www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/8420



Zurück zum
Inhaltsverzeichnis



ANKÜNDIGUNGEN UND TERMINE

Aus FAM wird FAIM: neue Workshops

Mikrosystemtechnik und Informatik gehen Hand in Hand, wenn es darum geht, intelligente Mikrosysteme zu entwickeln. Im Master-Studiengang Intelligente Eingebettete Systeme (iems) ergänzen sich beide Disziplinen bereits. Auch im Verein Forum Angewandte Mikrosystemtechnik (FAM) ist das seit Mitte 2011 der Fall: **das FAM hat sich thematisch um den Schwerpunkt Informatik erweitert. Damit heißt es nun Forum Angewandte Informatik und Mikrosystemtechnik (FAIM).** Wie bisher bietet das Forum jedes Semester Workshops an, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Industrievertreterinnen und -vertreter ihre Ergebnisse präsentieren und Potentiale aufzeigen. Die nächsten Termine stehen nun fest:

20.04.2012 Neuronale Sonden
Leitung: Prof. Egert/Prof. Stieglitz

04.05.2012 Qualitätsmanagement –
Wie machen Sie Ihre Elektronik zuverlässig?
Leitung: Prof. Wilde

Ort: Campus der Technischen Fakultät

Eine Anmeldung für den Workshop Neuronale Sonden ist bis zum 10.4. per E-Mail an faim@imtek.de möglich.



Detaillierte Informationen zum Programm finden Sie zeitnah unter www.imtek.de/faim

Fakultätskolloquium

26.03.2012

Resonant Force Sensing for 0.1- μ e, 10-kHz Strain Sensor

Prof. Bernhard Boser, University of California at Berkeley/USA

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Ort: Gebäude 101, SR 02-016/18 (2. OG), Technische Fakultät, Georges-Köhler-Allee 101, 79110 Freiburg

STELLENBÖRSE *intern*

Stellenbörse *intern*

Optical Coherence Tomography

Senior Scientist

The Laboratory for Micro-optics has an open position for a Senior scientist starting July 2012. The successful candidate is expected to manage and develop an active research program in miniaturized, MEMS-based optical coherence tomography (OCT) for medical applications. Candidates should have a PhD with extensive experience in optics or medical imaging, with a microsystems background also being of advantage. The research activities in the Laboratory for Micro-optics focus on the development of tunable micro-optical and nanophotonic devices as well as microoptics for medical applications and biophotonic microsystems. The Department of Microsystems Engineering offers extensive microfabrication infrastructure, excellent research and teaching facilities as well as a dynamic, interdisciplinary research environment.

Kontakt:

Prof. Dr. Hans Zappe, Mikrooptik
hans.zappe@imtek.uni-freiburg.de
 Tel. 0761 203 7561

Weitere Informationen:

www.imtek.de/micro-optics



Zurück zum
Inhaltsverzeichnis

**Kontakt:**

Prof. Dr. Oliver Ambacher
Verbindungshalbleiter
oliver.ambacher@imtek.de
Tel. 0761 203 7455
bzw. 0761 5159 410

Weitere Informationen:

www.iaf.fraunhofer.de
oder bei Dr. Volker Cimalla,
volker.cimalla@iaf.fraunhofer.de
Tel. 0761 5159 304

Kontakt:

Prof. Dr. Oliver Paul
Materialien der Mikrosystemtechnik
paul@imtek.de
Tel. 0761 203 7191

Weitere Informationen:

www.imtek.de/material

Kontakt:

Bernd Faltin
Anwendungsentwicklung
faltin@imtek.de
Tel. 761 203 73227

Weitere Informationen:

[www.imtek.de/
anwendungen](http://www.imtek.de/anwendungen)

Entwicklung von Nanostrukturierten Biosensoren

Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion

Sie arbeiten im Rahmen eines Forschungsprojektes in enger Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF) in Freiburg und unter Nutzung der dort vorhandenen technologischen und analytischen Möglichkeiten. Ihr Projekt ist methodisch breit aufgestellt und beinhaltet sowohl materialwissenschaftliche/technologische Aufgaben hinsichtlich halbleitender Nanostrukturen als auch deren biochemische Funktionalisierung und Charakterisierung. Das Ziel soll in einem Konzept für ein hochauflösendes, biochemisches Sensorarray bestehen. Durch die enge Kooperation mit dem Fraunhofer IAF bieten sich hervorragende fachübergreifende Kontaktmöglichkeiten zu renommierten Forschergruppen und zu industriellen Partnern.

Development of Novel Flexible, High-Density Neural Probes

PostDoc

The postdoctoral researcher will spend most of his/her time in Tokyo with the aim to promote the collaboration of IMTEK with the University of Tokyo (IIS and LIMMS). Therefore, the ability to play in a team and the willingness to adapt to different cultural and technical environments is a must. The technical goal of the project is the development of flexible, smart intracortical probes extending the current state of the art by combining the best of the two involved research groups, i.e. CMOS-integrated high-density probes and novel approaches to polymer-based MEMS engineering. Such flexible probes will be able to better accommodate the micromotion of the brain than previous stiffer devices, and will thus reduce the inflammatory response of the surrounding tissue. As a consequence, they will enable to record neural signals with high spatial resolution over extended times. The candidate is expected to be experienced in the design of microsystems and related fabrication technologies.

Nukleinsäurediagnostik

PostDoc / Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion

Im Team erforschen und entwickeln Sie gemeinsam mit klinischen und industriellen Kooperationspartnern eine neue Technologieplattform zur Real-Time Amplifikation und Detektion von Nukleinsäuresequenzen auf Basis universeller DNA-Arrays. Anschließend demonstrieren Sie die Plattform anhand des Nachweises respiratorischer Krankheitserreger. Die Forschungsarbeiten umfassen die Kultivierung pathogener Erreger, die Extraktion von Nukleinsäuren mit mikrofluidischen Ansätzen, die Implementierung einer Konjugationschemie, die Erforschung einer neuen Oligonukleotidsondentechnologie, sowie den Einsatz von Real-Time- und Multiplex-PCR sowie von isothermen Amplifikationstechniken. Ferner präsentieren Sie Ihre wissenschaftlichen Ergebnisse in Projektbesprechungen, auf internationalen Konferenzen und in hochrangigen Fachzeitschriften.



**Kontakt:**

Dr. Thomas Brandstetter
Chemie und Physik der Grenzflächen
brandstetter@imtek.de
Tel. 0761 203 7163 bzw. 7181

Weitere Informationen:

www.imtek.de/cpi/jobs.php?nr=1260

Kontakt:

Dr. Thomas Brandstetter
Chemie und Physik der Grenzflächen
brandstetter@imtek.de
Tel. 0761 203 7163 bzw. 7181

Weitere Informationen:

www.imtek.de/cpi/jobs.php?nr=1261

**Kontakt:**

Saskia Becker
HSG-IMIT Personalabteilung
Tel. 07721 943 158
saskia.becker@hsg-imit.de

Weitere Informationen:

www.hsg-imit.de



Zurück zum
Inhaltsverzeichnis

STELLENBÖRSE intern

Bioanalytics/MicroRNA**Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion**

The bioanalytics group offers a PhD position in the area of tumor associated miRNA analytics. The project located at the boundary between fundamental and applied research combines methods of molecular biology and Microsystems engineering and will be realized in co-operation with partners from industry and the university hospital. Main focus of this work will be on the integration of miRNA extraction and multiplex amplification and detection in a chip-based system.

Bioanalytics/Cytokines**Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion**

Surface-bound polymer networks are utilized to improve the immobilization of biological probe molecules on plastic substrates. Your task will be to immobilize capture molecules of differing affinities (anti-bodies, aptamers - directed against diverse cytokines) onto structured substrates via polymer technology, detecting relevant cytokines with it, quantifying them and characterizing the complete system. The assay should be integrated into a rapid test system. A key will be the multiplexing ability, i.e. simultaneous detection of many different cytokines in small volumes of human samples.

STELLENBÖRSE extern

Stellenbörse extern

Das Institut für Mikro- und Informationstechnik (HSG-IMIT) ist mit über 130 Mitarbeitern eines der weltweit führenden Forschungsinstitute auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik. Es betreibt in enger Kooperation mit Universitätsinstituten – überwiegend im direkten Auftrag der Industrie – anwendungsnahe Forschung und Entwicklung.

Zum nächstmöglichen Eintritt sind folgende Stellen zu besetzen

BioMEMS & Mikrofluidik**Bereichsleiter(in) / PostDoc, Ref. 11/00/02**

Als Bereichsleiter sind Sie für die Akquisition und Durchführung von industriefinanzierten und öffentlich geförderten F&E-Projekten verantwortlich. Sie definieren die strategische Ausrichtung Ihres Bereichs und steigern auf dieser Basis nachhaltig die externen Erlöse. Als Vorgesetzter sind Sie für alle Personalangelegenheiten innerhalb Ihres Bereiches zuständig und führen u.a. die jährlichen Mitarbeitergespräche durch. Neben Umsatz, Kosten und Terminen verantworten Sie auch die F&E-Ergebnisse Ihres Bereichs gegenüber der Institutsleitung. Außerdem sind Sie verantwortlich für Öffentlichkeitsarbeit, Marketing und für die Qualität der wissenschaftlichen Veröffentlichungen Ihrer Mitarbeiter. >> *mehr*



STELLENBÖRSE *extern*

Kontakt:
siehe unten

Green-Energy

Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion, Ref. 11/42/39

Sie bearbeiten kundenspezifische Entwicklungsprojekte im Bereich von neuartigen energie-autonomen Sensor- und Mikrosystemen. Ihre Schwerpunkte liegen dabei in der computergestützten Auslegung und Konstruktion von induktiven oder piezoelektrischen Mikro-Energiegeneratoren unter Anwendung von modernen CAE-Entwicklungswerkzeugen. In enger Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der Gruppe Energieautonome Systeme entwickeln Sie innovative elektromechanische Komponenten, erheben dazu erforderliche Messdaten beim Kunden, optimieren bestehende Lösungen und evaluieren die Lösungen auf den Bewegungssimulatoren im Labor und in der Anwendung im Feld. >> *mehr*

Kontakt:
siehe unten

FEM Berechnung / Maschinenbau

Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion, Ref. 11/42/40

Sie unterstützen unsere innovativen F&E Partner aus unterschiedlichen industriellen Branchen sowie die eigenen Entwicklungsteams durch vielfältige kundenspezifische Berechnungsprojekte und numerische Bauteilanalysen (FEM). Sie bearbeiten dabei mechanische Aufgabenstellungen im Bereich linearer/nichtlinearer Statik, Modalanalysen, harmonische und transiente Berechnungen sowie thermische Fragestellung und Analysen von elektromagnetischen Feldern. In enger Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der Gruppe Energieautonome Systeme erweitern Sie bestehende Berechnungslösungen und entwickeln eigene neue Modelle. >> *mehr*

Die Produktgruppe Inertiale Sensorsysteme sucht zum baldmöglichsten Eintritt eine(n) wissenschaftliche(n) Mitarbeiter(in) zum Thema

Multi-Sensor-Systeme

Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion, Ref. 11/43/41

Der Aufgabenbereich fokussiert sich darauf anwendungsspezifische Architekturen und Designs von komplexen, zuverlässigen elektronischen Sensor-Systemen zu entwerfen und neuartige Applikationen weiter auszubauen. Das Tätigkeitsfeld umfasst die Leitung, die Akquise und Bearbeitung von Projekten intelligenter Sensorsysteme, Sensornetzwerke, Sensordatenfusion, Lokalisierung, Bewegungsanalysen (z.B. auf Basis von Inertialsensoren und Bildverarbeitung). Sie entwickeln Methoden, Konzepte und Werkzeuge, die technologieorientiert Aussagen über die technische und betriebswirtschaftliche Realisierbarkeit liefern. Bei den Projekten handelt es sich sowohl um öffentlich geförderte Forschungsprojekte, als auch um kundenspezifische Entwicklungen in den Themenbereichen Sensor- und Medizintechnik, Automation sowie Kommunikation und Robotik. >> *mehr*



Kontakt:
Saskia Becker
HSG-IMIT Personalabteilung
Tel. 07721 943 158
saskia.becker@hsg-imit.de

Weitere Informationen:
www.hsg-imit.de



Zurück zum
Inhaltsverzeichnis



STELLENBÖRSE *extern*

Der Bereich Lab-on-a-Chip am Standort Freiburg erforscht neue Technologien zur Herstellung miniaturisierter Analysesysteme für Anwendungen im Bereich Pharma, Diagnostik und Bioanalytik. Gesucht wird ein(e)

Maschinenbau-Ingenieur(in)

Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion, Ref. 11/22/03

In unserem Lab-on-a-Chip Prototyping Labor erforschen Sie Plattformtechnologien zur effizienten Fertigung innovativer miniaturisierter fluidisch programmierter Kunststoffhybrid-Testträger für medizinisch-analytische Anwendungen der Zukunft. Sie entwickeln ein innovatives Thermoformverfahren zur Hochdurchsatz-Replikation von Kunststoff-Testträgern. Das umfasst Auslegungsberechnungen, die Fertigung von Werkzeugen sowie die statistische Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen. Ferner entwickeln Sie Methoden zur Qualitätskontrolle, dokumentieren die Prozesse in Form von Arbeitsanweisungen und sind an der Planung und Implementierung einer Pilot-Fertigungslinie beteiligt. >> *mehr*

Kontakt:
siehe unten

Gesucht wird außerdem ein(e) wissenschaftliche(r) Mitarbeiter(in) für

Lab-on-a-Chip / Lebensmittelanalytik

Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion, Ref. 11/22/36

Sie arbeiten in einem interdisziplinären Team an Lab-on-a-Chip-Lösungen für die Vor-Ort-Analytik von pathogenen Verunreinigungen in Lebensmitteln. Dabei sind Sie für die Systemintegration und biochemische Nachweisverfahren verantwortlich. Sie koordinieren und übernehmen Aufgaben aus den Gebieten Assay-Implementierung, Testträger-Entwicklung, Simulation und Mikrofluidik. Die Projektbearbeitung findet in enger Zusammenarbeit mit der Industrie statt. >> *mehr*

Kontakt:
siehe unten

Im Team der Aufbau- und Verbindungs-Technik (AVT) ist folgende Stelle zu besetzen

Entwicklungsingenieur(in) RFID-Systeme

Wissenschaftliche Mitarbeit / Promotion, Ref. 12/12/06

Ausgehend von der Entwicklung von Aufbau- und Verbindungsprozessen für RFID-Tags werden am HSG-IMIT inzwischen komplette RFID-Systeme für kundenspezifische Anwendungen realisiert. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie. Zur Realisierung dieser RFID-Systeme stehen die gesamte gerätetechnische Ausstattung zur Montage und Bestückung sowohl mikromechanischer als auch elektronischer Komponenten zur Verfügung. Nach einer angemessenen Einarbeitungszeit leiten Sie Entwicklungsprojekte im Bereich der RFID-Systeme. Gemeinsam mit unseren Industriepartnern konzipieren Sie komplette RFID-Systeme für neue Anwendungsbereiche, wobei der Schwerpunkt Ihrer Arbeiten neben der Koordination der Arbeiten im Konsortium auf der meist anwendungsspezifischen AVT für diese Systeme liegt. Durch diese interdisziplinäre Tätigkeit gestalten Sie Entwicklungen aus dem industriellen Umfeld maßgeblich mit. >> *mehr*



Kontakt:
Saskia Becker
HSG-IMIT Personalabteilung
Tel. 07721 943 158
saskia.becker@hsg-imit.de

Weitere Informationen:
www.hsg-imit.de



Zurück zum
Inhaltsverzeichnis



STELLENBÖRSE extern

**Kontakt:**

PM DM GmbH, Human Resources
Auf Herdenen 10
78052 Villingen-Schwenningen
Tel. 07721 997 100
personal@nmb-minebea.com

Weitere Informationen und Ansprechpartner: www.pmdm.de

**Kontakt:**

Testo AG
Testostraße 1
79853 Lenzkirch
Tel. 07653 681 7711
personal@testo.de

Weitere Informationen:
www.testo.de



HÜTTINGER Elektronik
generating confidence

Kontakt:

Udo Baier, Gruppenleiter Personal
HÜTTINGER Elektronik GmbH
+ Co. KG
Bötzingen Straße 80
79111 Freiburg
Tel. 0761 8971 4138
udo.baier@de.huettinger.com

Weitere Informationen:
www.huettinger.com

PM DM ist das größte Motoren-Entwicklungszentrum im internationalen Verbund des japanischen Minebea Konzerns Tokio, der zu den führenden Herstellern von mechanischen und elektromechanischen Bauteilen gehört. Am Standort Villingen-Schwenningen entwickelt PM DM Spindelmotoren für die Verwendung in Notebooks, Navigationssystemen oder Spielkonsolen sowie bürstenlose Gleichstrommotoren.

Am Standort Villingen-Schwenningen sind die folgenden Positionen für Absolventen zu besetzen:

**Projektmanager (m/w) Spindel Motoren
Ingenieur (m/w) für die Softwareentwicklung –
Embedded Systeme
Simulationsingenieur (m/w)**

Die Testo AG ist einer der Weltmarktführer für Messgeräte in den Bereichen Temperatur, Strömung, Feuchte oder für die Kontrolle von Lebensmitteln. Mit 30 Niederlassungen ist der Hightech-Hersteller aus dem Hochschwarzwald heute auf allen fünf Kontinenten vertreten. Beschäftigt werden weltweit rund 2.300 Mitarbeiter, davon rund 850 in Lenzkirch und einem neuen Standort in Titisee-Neustadt. Testo zählt deutschlandweit zu den wachstumsstärksten Firmen bei Neueinstellungen. Als mittelständisches Unternehmen mit flachen Hierarchien und kurzen Wegen erhalten junge Nachwuchskräfte sehr schnell Gestaltungsspielraum und die Möglichkeit, auch in jungen Jahren Verantwortung zu übernehmen.

**Stellenangebote
für F&E, Projekt-/Produktmanager, Trainee, Praktikum,
Abschlussarbeit etc**
unter www.testo.de/jobs

HÜTTINGER gehört zur internationalen TRUMPF-Gruppe und entwickelt Systeme und individuelle Lösungen zur Stromversorgung von Induktions-, Plasma- und Laserprozessen.

Aktuelle Stellenangebote für Freiburg

Applikationsingenieur HF-Plasma (m/w)

Applikationsingenieur MF-Plasma (m/w)

Entwicklungsingenieur (m/w) HF-Systeme

Entwicklungsingenieur (m/w) Leistungselektronik Regelung

Ingenieur/Techniker Industrial Engineering (m/w)

Leiter Entwicklung (CTO) (m/w)

Leiter Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung (m/w)

Patent Professional (m/w)

Referent des Geschäftsführers (m/w)

Teamleiter Prüffeld Produktion (m/w)

Technischer Projekteinkäufer (m/w)

Übersicht aller Stellenangebote unter
www.huettinger.com/karriere/stellenangebote.html

**Kontakt:**

René Glatt, Personalwesen
 Würth Elektronik GmbH & Co.
 An der Wiese 1
 79650 Schopfheim
 Tel. 07622 397 121
 rene.glatt@we-online.de

Weitere Informationen:

www.we-online.de

**Kontakt:**

Innovative Sensor Technology IST AG
 Uta Matter-Kurland
 Personalwesen
 Industriestrasse 2
 CH-9630 Wattwil
 bewerbung@ist-ag.com

Weitere Informationen:

www.ist-ag.com

**Kontakt:**

Jessica Hufnagel
 Hochschulmarketing
 SICK AG
 Erwin-Sick-Str. 1
 79183 Waldkirch
 Tel. 07681 202 5327
 Jessica.Hufnagel@sick.de

Weitere Informationen:

www.sick.com/karriere

STELLENBÖRSE *extern*

Mit rund 5.800 Mitarbeitern an verschiedenen Standorten und einem Produktspektrum von der Leiterplattentechnik über passive Bauteile und elektronische Baugruppen bis hin zur Solartechnik ist Würth Elektronik in vielen Wachstumsmärkten zu Hause und bietet die besten Chancen zur beruflichen Weiterentwicklung.

Am Standort Schopfheim sind mehrere Positionen für Studienabgänger aller Studienrichtungen zu besetzen:

Qualitäts-Management
Steuerung-Logistik
Mikrosystemtechnik
Maschinenbau
F&E

Die Innovative Sensor Technology (IST AG), ein Unternehmen der weltweit tätigen Endress+Hauser Gruppe, ist ein führender Anbieter von mikrosystemtechnischen Dünnschichtsensoren im Bereich Temperatur, Strömung, Feuchte und Leitfähigkeit. Am Standort Wattwil (Schweiz) sind folgende Stellen zu besetzen

Applikations-Ingenieur (m/w) Embedded Sensormodule
Elektroniker
Leiter Metrologie/Messtechnik (m/w)
Praktikanten, Bachelor-Absolventen, Masterarbeiten
in den Bereichen:

- Analog/Digital Signalprocessing
- Sensorentwicklung, -optimierung im Bereich Strömung oder Feuchte
- Informatiker/Programmierer C#

Mit über 5.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und fast 50 Tochtergesellschaften und Beteiligungen gehört die SICK AG weltweit zu den Markt- und Technologieführern in der Sensorelektronik. Im Stammhaus in Waldkirch bei Freiburg im Brsg. sowie an unseren Standorten in Reute, Düsseldorf, Meersburg und Hamburg werden Praktikumsplätze/Themen für Abschlussarbeiten und Einstiegsstellen in folgenden Fachbereichen angeboten:

Research & Development
Marketing & Sales
Logistics
Production
Finance & Controlling
Information Technologies
Human Resources



STELLENBÖRSE *extern*

Die Schweizer Firma Sensirion stellt Sensorlösungen für ressourcenschonende Produkte her. Folgende Stellen sind derzeit zu besetzen:

Production Engineer ASIC Testing (m/w)

Unterstützen Sie die Herstellung qualitativ hochstehender Mikrosensoren in höchsten Volumina

Weitere Informationen: <https://recruitingapp-2625.umantis.com/Vacancies/377/Description/1?Redirect=true>

IC Entwicklungsingenieur (m/f)

Mit ausgezeichneten Kenntnissen im Bereich der digitalen Schaltungstechnik

Weitere Informationen: <https://recruitingapp-2625.umantis.com/Vacancies/380/Description/1?Redirect=true>

Prozessingenieur Aufbau- und Verbindungstechnik (m/w)

Mit unternehmerischem Denken

Weitere Informationen: <https://recruitingapp-2625.umantis.com/Vacancies/382/Description/1?Redirect=true>

Prozessingenieur (w/m) MEMS für Plasmaprozesse

Ihre Top-Prozesse für Hightech-Produkte!

Weitere Informationen: <https://recruitingapp-2625.umantis.com/Vacancies/392/Description/1?Redirect=true>

R&D Entwicklungsingenieur (w/m)

Markführende Hightech-Produkte dank Ihrem tatkräftigen Einsatz!

Weitere Informationen: <https://recruitingapp-2625.umantis.com/Vacancies/371/Description/1?Redirect=true>

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Kontakt:

Sensirion AG
Laubisrütistr. 50
CH-8712 Stäfa ZH
Tel. +44 306 40 00

Weitere Informationen:

www.sensirion.com

IMPRESSUM

Quellennachweis

- S.1, oben: neuer Anbau, Ingeborg F. Lehmann, St. Märgen
- C. elegans: blog.neuinfo.org/.../2011/06/celegans.jpg
- Prof. N. Kockmann: Foto ist Privateigentum
- Rubrik „Abgeschlossene Doktorarbeiten“:
Alle Portraitfotos sind Privateigentum der abgebildeten Personen

IMPRESSUM

- ◆ **Herausgeber:** Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK),
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, www.imtek.uni-freiburg.de
- ◆ **Konzeption und Redaktion:** Prof. Dr. Roland Zengerle, Dr. Ursula Zengerle,
Katrin Grötzinger, Natascha Thoma-Widmann
- ◆ **Kontakt:** katrin.groetzing@imtek.uni-freiburg.de, Tel. 0761 203 73242
- ◆ **Stand:** März 2012

Der Newsletter erscheint ca. 4 mal pro Jahr. Sämtliche Beiträge sind sorgfältig zusammengetragen. Eine Gewähr für die Richtigkeit des Inhalts kann nicht übernommen werden. Alle Fotos – soweit nicht anders gekennzeichnet – sind Eigentum des IMTEK. Nachdruck nur mit Genehmigung der Redaktion.

- ◆ **Rückmeldungen** für diesen Newsletter bitte an: newsletter@imtek.uni-freiburg.de
- ◆ **Anmeldung:** Sie möchten unseren Newsletter abonnieren? Klicken Sie bitte hier: [subscribe](#)
- ◆ **Abmeldung:** Sie möchten unseren Newsletter abbestellen? Klicken Sie bitte hier: [unsubscribe](#)



Zurück zum
Inhaltsverzeichnis