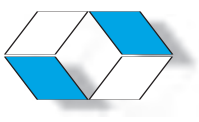
Jahresbericht

2005

Bayerische Forschungsstiftung

Jahresbericht 2005



Bayerische
Forschungsstiftung

Vorwort 6

Spitzenleistungen in Wissenschaft, Forschung und Entwicklung sind die Voraussetzung zum Erhalt unseres Wohlstands und unserer sozialen Standards.
Dr. Edmund Stoiber, Vorsitzender des Stiftungsrats 6

Ziele 8

Bayern: eine der ersten Adressen in Wissenschaft, Forschung und Technologie.
Dr. Walter Schön, Vorsitzender des Vorstands 8

Zielsetzung und Arbeitsweisen der Bayerischen Forschungsstiftung 10

Akzente setzen in Europas Forschungslandschaft
Prof. Dr. Herbert Henzler, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats 16

Projekte 18

Forschungsverbünde als skalierte Modelle für industrielle Innovationscluster
Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer, Präsident bis 31.12.2005 18

Netzwerke von Wirtschaft und Wissenschaft
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Joachim Heinzl, Präsident ab 01.01.2006 20

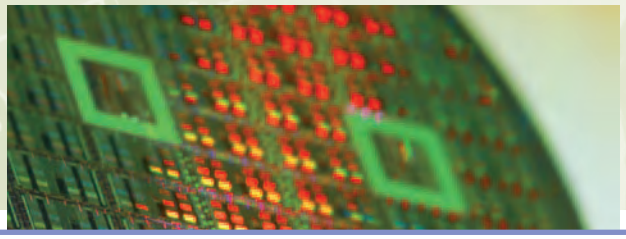
Von Ihrer Idee zum Projekt 22

Abgeschlossene Forschungsverbünde 26

Neue Forschungsverbünde 28

Abgeschlossene Projekte 32

Neue Projekte 56



inhalt

Jahresbericht 2005
Bayerische Forschungsstiftung

Wirtschaft 90

Rechnungsprüfung 90

Ausblick 92

Vorsprung durch Forschung und Entwicklung
Horst Kopplinger, Geschäftsführer 92

Innovationen – Schlüssel zur Zukunft 94

Kontakt 98

Anhang 100

Impressum 116

Dr. Edmund Stoiber

Vorsitzender des Stiftungsrats

„Erfolgsmodell – Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft."

Die Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft ist ein Kernelement der Förderpolitik der Bayerischen Forschungsstiftung.

Seit nunmehr 15 Jahren verwirklicht die Bayerische Forschungsstiftung damit ein Erfolgsmodell, das Bayern als Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort entscheidend vorangebracht hat.

Die Mittel der Bayerischen Forschungsstiftung werden sehr effizient eingesetzt und haben konkrete, nachprüfbare Ergebnisse erzielt: Der Technologievorsprung, der aus Kooperationsprojekten der Bayerischen Forschungsstiftung entstanden ist, hat nicht nur bei bestehenden Unternehmen zahlreiche Arbeitsplätze gesichert und neue geschaffen, sondern auch zur Entstehung vieler junger Unternehmen geführt, die sich Dank ihrer technologischen Spitzenstellung auf dem Markt behaupten. Die Bayerische Forschungsstiftung hat erfolgreich zum Abbau der Schwellenangst zwi-

schen klein- und mittelständischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen beigetragen. So wurden mittelständische Unternehmen an die Spitzenforschung herangeführt und sie konnten sich durch zukunftsträchtige Produkte und Prozesse eine gute Stellung im globalen Wettbewerb verschaffen. Selbstverständlich wurden auch die klassischen Stärken der bayerischen Wirtschaft wie die Bereiche der Mechatronik, der Bio- und Gentechnologie sowie der medizinischen Bildgebung durch wichtige und zukunftsträchtige Projekte und Verbünde der Bayerischen Forschungsstiftung gefördert.

Mit ihrer Philosophie der Verbindung von Wissenschaft und Wirtschaft, der Vernetzung und der Interdisziplinarität ist die Bayerische Forschungsstiftung einen Weg gegangen, der heute allgemein als erfolgversprechend in der Technologiepolitik angesehen wird.

Unter dem Leitbegriff „Bayerische Clusterpolitik" beschreiten wir eine neue Stufe offensiver bayerischer Innovationspolitik. Ziel ist es, durch die Vernetzung der Potenziale in Wirtschaft und Wissenschaft im Rahmen organisierter Prozesse und Netzwerke zu einer noch höheren Innovations- und Entwicklungsdynamik zu gelangen, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft am Standort Bayern zu stärken und Arbeitsplätze in allen Landesteilen zu sichern und neue zu schaffen. Damit mehr Innovationen in kürzerer Zeit entstehen können, müssen wissenschaftliche Potenziale stärker auf den Bedarf der Wirtschaft ausgerichtet sowie wissenschaftliche Erkenntnisse und neueste Forschungsergebnisse schneller in neue Produkte und neue Prozesse umgesetzt werden.

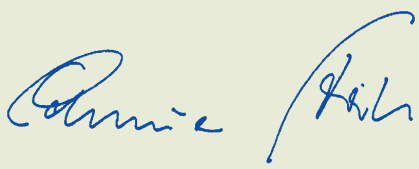
Dies ist durch die Bayerische Forschungsstiftung in über 400 Projekten, für die sie Fördermittel in Höhe von knapp 370 Mio. € bewilligt hat, eindrucksvoll verwirklicht worden. Große Anerkennung verdient dabei auch die Bayerische Wirtschaft, die ihrerseits mehr als 440 Mio. €, also weit mehr als die Hälfte aus eigenen Mitteln in eigene Forschungsprojekte – von der Bayerischen Forschungsstiftung gefördert - investiert hat. Dies hätte sie nicht getan, wenn sie nicht im Bewusstsein der eigenen Stärke und der hohen Qualität der wissenschaftlichen Begleitung konkrete Ergebnisse und einen erfolgreichen Technologietransfer hätte erwarten können.

Mit einem Fördervolumen von mindestens 20 Mio. € jährlich wird die Bayerische Forschungsstiftung auch künftig dazu beitragen, diese Vorgaben mit Leben zu erfüllen und auch hoch gesteckte Ziele zu erreichen.

Besonders freut mich, dass aus den Projekten der Bayerischen Forschungsstiftung immer wieder begabte und tatkräftige junge Frauen und Männer den Mut finden, ein Unternehmen zu gründen und ihre Ideen und Visionen zu marktfähigen Produkten entwickeln und Wertschöpfung erzielen. Sie sind der Beweis, dass wir in Bayern ein ideen- und innovationsfreudiges Klima aufgebaut haben, in dem es sich lohnt, zu entwickeln und zu investieren.

Dies bestätigen uns auch immer wieder unsere ausländischen Stipendiaten, die wir in unserem Doktoranden- und Post-Doc-Programm sowie im Programm für die Internationale Zusammenarbeit in der angewandten Forschung fördern. Derzeit forschen etwa 30 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus über 20 Ländern in Projekten der Forschungsstiftung in Bayern.

Nach ihrer Rückkehr werden sie die besten Botschafter für Innovationskultur und wissenschaftliche Leistungsfähigkeit in Bayern sein, zu der die Bayerische Forschungsstiftung einen wesentlichen Beitrag leistet.



Dr. Edmund Stoiber

Vorsitzender des Stiftungsrats

Dr. Walter Schön

Vorsitzender des Vorstands

„Kompetenznetzwerke, die Voraussetzung für erfolgreiche Innovationen.“

Die Bildung von Kompetenznetzwerken, die Förderung von Forschungsverbünden und die Ausprägung von Clustern werden heute von vielen in Politik, Wirtschaft und Wissenschaft als Voraussetzung für eine moderne Innovationspolitik gesehen.

Die Bayerische Forschungsstiftung verfolgt dieses Konzept seit ihrer Gründung im Jahr 1991:

* Wir legen großen Wert auf die Interdisziplinarität, da Innovationen besonders an den Schnittstellen verschiedener Forschungsgebiete, also aus der Interdisziplinarität heraus, entstehen. In den Projekten der Bayerischen Forschungsstiftung werden deshalb nur mit wissenschaftlicher Unterstützung zu lösende Aufgaben unter Mitwirkung verschiedener Disziplinen aus unterschiedlichen Blickwinkeln angegangen. Deshalb ist in den Projekten die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft zwingend, weil sie gewährleistet, dass in jedem Vorhaben sowohl ein auf Forschung als auch ein auf Umsetzung und Wertschöpfung gerichteter Ansatz enthalten sind.

* So ist die Bayerische Forschungsstiftung auch darauf angelegt, bei der Entstehung und Auswahl ihrer Projekte einen Dialog zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik zu fördern. Mit einem Stiftungsrat, dem neben dem Bayerischen Ministerpräsidenten weitere Kabinettsmitglieder, Vertreter des Landtags, der Universitäten und Fachhochschulen sowie der Kammern und Verbände angehören, und mit einem wissenschaftlichen Beirat von je sechs hervorragenden Persönlichkeiten aus Wissenschaft und Wirtschaft ist gewährleistet, dass die Bayerische Forschungsstiftung die Forschungs- und Technologielandschaft strategisch mitgestalten und dies in gezielter Projektförderung rasch umsetzen kann.

Wir stützen uns bei unserer Arbeit auf die Mitarbeit zahlreicher höchst kompetenter Gutachter aus der gesamten Bundesrepublik Deutschland und den deutschsprachigen Nachbarländern. Ich danke den Gutachtern ganz besonders für ihre wertvolle Arbeit, die uns ermöglicht, die Exzellenz unserer Forschungsprojekte zu gewährleisten.

Eine kleine, aber schlagkräftige Geschäftsstelle führt die Begutachtungsverfahren durch, bereitet die Gremiensitzungen vor und stellt den Vollzug und die Evaluierung der Vorhaben sicher.

Unser Ziel ist, durch diese projektbezogene wissenschaftsgetriebene Wirtschafts- und Wissenschaftsförderungen Innovationen zum Durchbruch zu verhelfen. Unser Ziel ist auch, Wissenschaftlern und Forschern mit ihren Ideen die Freiheiten und Möglichkeiten zu geben, die sie zur Verwirklichung ihrer Visionen brauchen.

Dr. Walter Schön

Vorsitzender des Vorstands

Errichtung

Die Bayerische Forschungsstiftung ist mit Inkrafttreten des Errichtungsgesetzes (Anhang 1a) am 1. August 1990 entstanden.

Ausgehend von dem Gedanken, Gewinne aus Wirtschaftsbeteiligungen des Freistaates über die Forschung der Wirtschaft unmittelbar wieder zuzuführen, hat die Staatsregierung damit ein Instrument ins Leben gerufen, das Bayerns Schlagkraft im weltweiten Forschungs- und Technologiewettbewerb stärken und fördern soll.

Stiftungszweck

Nach Art. 2 Abs. 1 des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung hat die Stiftung den Zweck,

1. ergänzend zur staatlichen Forschungsförderung durch zusätzliche Mittel oder auf sonstige Weise, universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben, die für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns oder für die bayerische Wirtschaft oder für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen nach Art. 131 und 141 der Verfassung von Bedeutung sind, und

2. die schnelle Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch die Wirtschaft

zu fördern.

Organe

Organe der Stiftung sind der Stiftungsrat, der Stiftungsvorstand und der Wissenschaftliche Beirat.

Der Stiftungsrat legt die Grundsätze der Stiftungspolitik und die Arbeitsprogramme fest. Er beschließt über den Haushalt und erlässt Richtlinien zur Vergabe von Fördermitteln.

Der Stiftungsvorstand führt die Geschäfte der laufenden Verwaltung und vollzieht die Beschlüsse des Stiftungsrats. Er beschließt über die Mittelvergabe für einzelne Fördervorhaben.

Der Stiftungsvorstand bedient sich einer Geschäftsstelle. Der Geschäftsführer ist für das operative Geschäft der Stiftung verantwortlich. Der ehrenamtliche Präsident berät die Stiftung in allen Fragen der Förderpolitik.

Der Wissenschaftliche Beirat berät die Stiftung in Forschungs- und Technologiefragen und gibt zu einzelnen Vorhaben bzw. Forschungsverbünden Empfehlungen auf der Grundlage von Gutachten externer Experten.

Stiftungsvermögen und Fördermittel

Das Stiftungsvermögen betrug zum 31. Dezember 2004 insgesamt 368.129.570,88 €. Zielsetzung ist eine Ausreichung von Fördergeldern in Höhe von jährlich ca. 20 Mio. €.

ziele

Zielsetzung und Arbeitsweisen der Bayerischen Forschungsstiftung

Mittelvergabe

Die Bayerische Forschungsstiftung kann ihre Mittel rasch und flexibel einsetzen, um interessante Projekte in Realisationsnähe zu bringen.

Die Stiftung kann ergänzend zum bewährten, staatlichen Förderinstrumentarium tätig werden. Sie bietet die Möglichkeit, sich der jeweils gegebenen Situation anzupassen und wichtige Projekte zu fördern, für die anderweitige Mittel nicht oder nicht schnell genug zur Verfügung stehen.

Die Bayerische Forschungsstiftung kann prinzipiell Fördermittel für alle Verwendungsarten bereitstellen. Sie kann für Forschungsprojekte zum Beispiel Personalmittel vergeben und Reisekosten erstatten oder die Beschaffung von Geräten und Arbeitsmaterial ermöglichen.

Grundsätze der Stiftungspolitik

Die Bayerische Forschungsstiftung sieht es als hochrangiges Ziel an, durch den Einsatz ihrer Mittel strategisch wichtige anwendungsnahe Forschung zu fördern. Dabei konzentriert sie sich primär auf zukunftsträchtige Projekte, bei deren Verwirklichung Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam gefordert sind und eine enge Zusammenarbeit besonderen Erfolg verspricht.

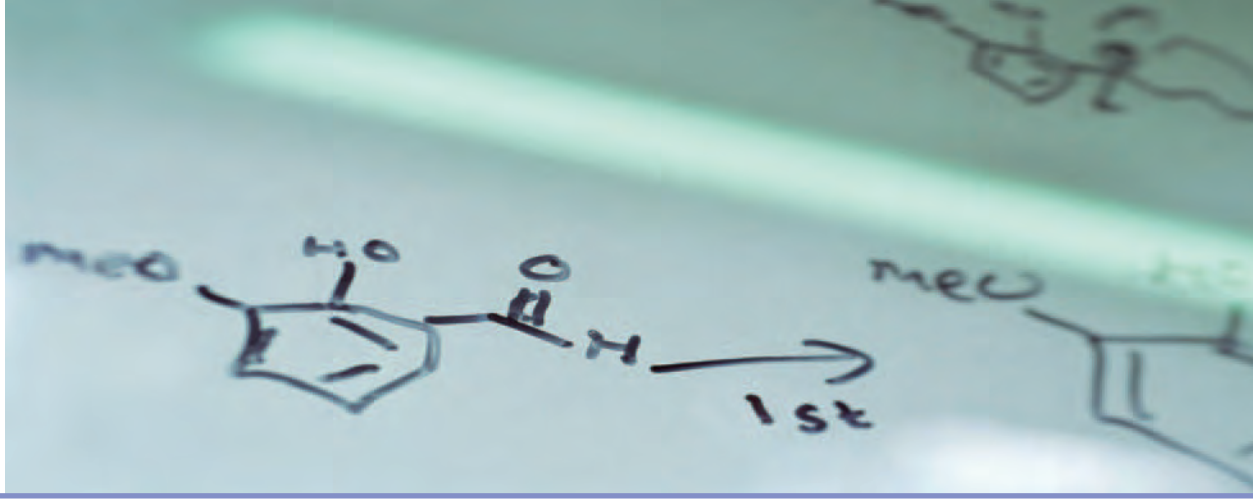
- Jedes Projekt, jeder Forschungsverbund muss von Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam getragen werden.
- Das besondere Augenmerk gilt mittelständischen Unternehmen.
- Jedes Vorhaben muss innovativ sein.
- Der Schwerpunkt des Mitteleinsatzes liegt im Bereich der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung; späteres wirtschaftliches Potenzial soll erkennbar sein.
- Die Dauer der Projekte wird befristet; der Förderzeitraum soll im Regelfall drei Jahre nicht überschreiten.
- Institutionelle Förderung (z. B. Gründung neuer Institute) scheidet aus.
- Das Projekt darf zum Zeitpunkt der Antragstellung noch nicht begonnen worden sein.

Definition von Fördervorhaben

Die Bayerische Forschungsstiftung fördert zwei Typen von Vorhaben:

- Einzelprojekte
- Forschungsverbünde

Für beide Kategorien gilt eine möglichst symmetrische Beteiligung von Wirtschaft (einschließlich kleiner und mittlerer Unternehmen) und Wissenschaft. Die maximale Förderdauer beträgt grundsätzlich drei Jahre.



Die Aufwendungen für Einzelprojekte und Forschungsverbünde sollen etwa im Verhältnis 50:50 stehen.

Forschungsverbünde unterscheiden sich von Einzelprojekten dadurch, dass sie

- ein bedeutendes, im Vordergrund wissenschaftlich-technischer Entwicklung stehendes „Generalthema" behandeln,
- eine große Anzahl von Mitgliedern aufweisen,
- ein hohes Finanzvolumen haben,
- eine eigene Organisationsstruktur aufweisen.

Antragstellung

Die Anträge sind schriftlich an die Geschäftsstelle der Bayerischen Forschungsstiftung zu richten. Antragsformulare können dort angefordert bzw. über das Internet (www.forschungsstiftung.de) heruntergeladen werden.

Die Anträge müssen folgende Angaben enthalten:

1. Allgemeine Angaben:

- Gegenstand des Projekts
- Antragsteller; weitere an der Maßnahme beteiligte Personen, Firmen oder Institutionen
- Kurzbeschreibung des Projekts
- Beginn und Dauer
- die Höhe und Art der angestrebten Förderung durch die Bayerische Forschungsstiftung
- evtl. weitere bei der Bayerischen Forschungsstiftung eingereichte bzw. bewilligte Anträge
- evtl. thematisch verwandte Förderanträge bei anderen Stellen

2. Eingehende technische Erläuterung der Vorhaben:

- Stand der Wissenschaft und Technik – Konkurrenzprodukte oder -verfahren (Literaturrecherche)
- eigene Vorarbeiten
- wissenschaftliche und technische Projektbeschreibung
- Ziele des Vorhabens (Innovationscharakter)
- Festlegung von jährlichen Zwischenzielen („Meilensteinen")
- wirtschaftliches Potenzial und Risiko (Breite der Anwendbarkeit, Verwendung der Ergebnisse)
- Arbeits- und Zeitplan mit Personaleinsatz
- Schutzrechtslage

3. Kostenkalkulation:

- Kostenplan

ziele

Zielsetzung und Arbeitsweisen der Bayerischen Forschungsstiftung

- Finanzierungsplan
- Erläuterung der Kostenkalkulation

Die Projekte, für die eine Förderung beantragt wird, sollen zum Zeitpunkt der Antragstellung noch nicht begonnen worden sein.

Antragsbearbeitung

Die Anträge werden von der Geschäftsstelle vorgeprüft. Die fachlich berührten Staatsministerien geben hierzu eine Stellungnahme ab.

Die Prüfung der Relevanz der Thematik, der Innovationshöhe der beabsichtigten Forschungsarbeiten, des damit verbundenen Risikos und der Angemessenheit des Forschungsaufwands erfolgt durch externe Fachgutachter und durch den Wissenschaftlichen Beirat der Stiftung.

Die daraus resultierende Empfehlung bildet die Grundlage für die abschließende Förderentscheidung, die der Stiftungsvorstand nach Behandlung der Anträge durch den Stiftungsrat trifft.

Bewilligungsgrundsätze

Maßgebend für die Abwicklung des Projekts ist der von der Stiftung erteilte Bewilligungsbescheid und die darin ausgewiesene Förderquote. Basis des Bewilligungsbescheids sind die im Antrag gemachten Angaben zur Durchführung sowie zu den Kosten und der Finanzierung des Projekts.

Die durch die Zuwendung der Bayerischen Forschungsstiftung nicht abgedeckte Finanzierung muss gesichert sein.

Im Falle einer Bewilligung werden dem Zuwendungsempfänger die Mittel zur eigenverantwortlichen Verwendung überlassen. Es besteht die Möglichkeit, durch Umschichtungen innerhalb der Ausgabegruppen auf notwendige Anpassungen während der Projektlaufzeit zu reagieren. Die bewilligten Mittel sind nicht an Haushaltsjahre gebunden und verfallen nicht am Schluss des Kalenderjahres.

Die Stiftung behält sich vor, die Förderung des Vorhabens aus wichtigem Grund einzustellen. Ein wichtiger Grund liegt insbesondere vor, wenn wesentliche Voraussetzungen für die Durchführung des Vorhabens weggefallen sind oder die Ziele des Vorhabens nicht mehr erreichbar erscheinen.

Der Zuwendungsempfänger hat jährlich in einem Zwischenbericht den Projektfortschritt anhand von Meilensteinen in geeigneter Weise nachzuweisen. Dieser Nachweis bildet jeweils die Grundlage für die weitere Förderung des Vorhabens durch die Bayerische Forschungsstiftung.

Nach Abschluss der Fördermaßnahme ist ein zahlenmäßiger Nachweis über die Verwendung der Mittel und ein Sachbericht über die erzielten Ergebnisse vorzulegen.

Der Bewilligungsempfänger ist verpflichtet, die Ergebnisse des von der Stiftung geförderten Vorhabens zeitnah der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, vorzugsweise durch Publikationen in gängigen Fachorganen.

Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der angewandten Forschung

Internationale Beziehungen in Wissenschaft und Forschung sind ein wichtiges Anliegen der Bayerischen Forschungsstiftung. Sie stärken Bayern im globalen Wettbewerb und sind eine unerlässliche Voraussetzung für die Behauptung Bayerns auf den internationalen Märkten. Gerade im Hochschulbereich können zahlreiche Ideen jedoch nicht verwirklicht werden, weil z. T. nur verhältnismäßig geringe Geldbeträge fehlen oder erst nach Durchlaufen schwerfälliger Apparate bereitgestellt werden können.

Die Bayerische Forschungsstiftung möchte hier mit ihren unbürokratischen Strukturen zielgerichtet tätig sein. Fördermittel für internationale Wissenschafts- und Forschungskontakte können nur in Verbindung mit Projekten der Bayerischen Forschungsstiftung gewährt werden.

Zuwendungsfähig sind

- Kosten für kurzzeitige, wechselseitige Aufenthalte in den Partnerlabors,

- Kosten, die mit der Anschaffung von gemeinsam genutzten oder dem Austausch von Geräten entstehen.

Der Antrag muss den Gegenstand, die Partnerschaft, den Zeitablauf, die Kosten und den Bezug zu einem Projekt der Bayerischen Forschungsstiftung enthalten. Die Höchstfördersumme pro Antrag ist auf 15.000 € begrenzt.

Stipendien für Doktoranden

In Bayern promovierte ausländische Wissenschaftler sind im Regelfall hervorragende „Botschafter" des Wissenschaftsstandorts Bayern und als künftige Entscheidungsträger in ihren Ländern auch für die Marktchancen unserer Wirtschaft von großer Bedeutung. Die Bayerische Forschungsstiftung möchte mit dieser Initiative dazu beitragen, dass Studenten mit guter Weiterbildung und Promotion als Freunde unser Land verlassen. Eine entsprechende Werbewirkung für den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Bayern sieht die Bayerische Forschungsstiftung darüber hinaus in jungen bayerischen Wissenschaftlern, die an ausländischen Hochschulen promovieren.

Aufgrund der Stiftungssatzung und der Richtlinien für die Vergabe von Fördermitteln der Bayerischen Forschungsstiftung werden Stipendien nur für Forschungsvorhaben gewährt, die in einem thematischen Zusammenhang mit Projekten und den Forschungszielen der Bayerischen Forschungsstiftung stehen.

Voraussetzung: Ein Wissenschaftler einer ausländischen und einer bayerischen Hochschule, die wissenschaftlich zusammenarbeiten, treffen die Auswahl des Doktoranden. Gemeinsam bestimmen sie das Thema, das in einem thematischen Zusammenhang mit einem Projekt und den Forschungszielen der Bayerischen Forschungsstiftung steht und übernehmen die Betreuung.

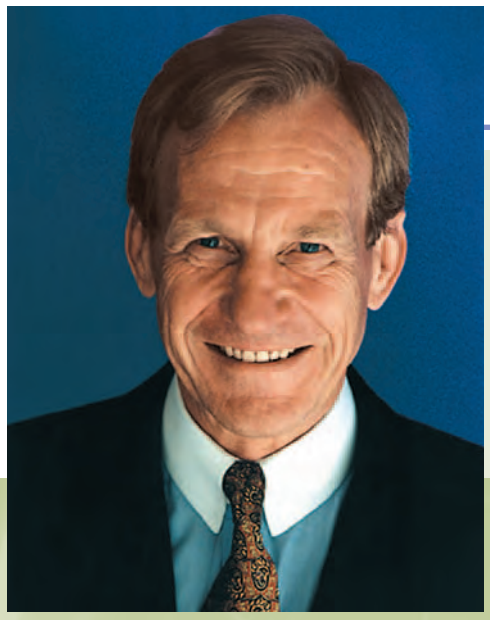
Das Stipendium beträgt bis zu 1.500 € pro Monat. Hinzu kommen Reise- und Sachmittel in Höhe von 2.500 € pro Jahr.

ziele

Zielsetzung und Arbeitsweisen der Bayerischen Forschungsstiftung

Stipendien für Post-Docs

Das Post-Doc-Programm läuft nach ähnlichen Modalitäten wie das Doktorandenprogramm. Es bietet die Möglichkeit, promovierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus dem Ausland während ihres Aufenthalts in Bayern und bayerische Post-Docs während ihres Aufenthalts im Ausland bis zu 12 Monate zu fördern. Stipendien werden nur für Forschungsvorhaben gewährt, die in einem thematischen Zusammenhang mit Projekten und den Forschungszielen der Bayerischen Forschungsstiftung stehen. Das Stipendium beträgt bis zu 2.500 € pro Monat. Hinzu kommen Reise- und Sachmittel in Höhe von insgesamt 2.500 €.



Prof. Dr. Herbert Henzler

Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

„Akzente setzen in Europas Forschungslandschaft“

Die Bayerische Forschungsstiftung hat auch im abgelaufenen Jahr 2005 wieder 35 Einzelprojekte und zwei Forschungsverbünde aus wichtigen Technologiefeldern gefördert. Vielfach handelt es sich um bereichsübergreifende Projekte - was keineswegs selbstverständlich ist in der bundesdeutschen Förderlandschaft. Zudem gelang es, in einem nicht einfachen konjunkturellen Umfeld, für jeden eingesetzten Euro weitere 1,23 Euro zusätzliche Industriemittel zu sichern. Wie immer wurden die Forschungsanträge sehr schnell und unbürokratisch bearbeitet, mit einer Prüfungsdauer von durchschnittlich 6 Monaten. Verglichen mit den Verhältnissen in anderen öffentlichen Institutionen ist das eine bemerkenswert kurze Zeitspanne; damit ermöglicht die Forschungsstiftung eine wirklich gezielte, praxisnahe Forschung.

Für diese erfreulichen Ergebnisse möchte ich allen Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats, den vielen beteiligten Experten und den Mitgliedern der Geschäftsstelle herzlich danken. Ohne ihren persönlichen Beitrag wäre eine so reibungslose Begutachtung der eingereichten Anträge nicht möglich gewesen.

Gemäß ihrer Satzung legt die Bayerische Forschungsstiftung bei der Projektförderung größten Wert auf die Kooperation zwischen Industrie und Wissenschaft. An den meisten Projekten sind immer auch kleine und mittelgroße Unternehmen (KMU) beteiligt. Nach unserem Verständ-

nis ist dies eine entscheidende Voraussetzung, dass Forschungsergebnisse schnell in Produkte umgesetzt werden – was leider noch nicht überall als Selbstverständlichkeit gilt. Wenn es um die gezielte Kommerzialisierung von Forschungsprojekten geht, vor allem unter Beteiligung von KMU, so liegen wir in Deutschland, aber auch europaweit immer noch deutlich hinter den USA zurück. Dort ist es seit Jahrzehnten gang und gäbe, dass Wissenschaft und Unternehmen in jeder Größenordnung zusammen forschen und die Ergebnisse gemeinsam auf den Markt bringen. Inzwischen hat sich auch die EU-Kommission dieses Themas verstärkt angenommen: In ihrem Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation unterbreitet sie konkrete Vorschläge zur Verbesserung des Zugangs von KMU zu Finanzmitteln. Ich sehe darin die beste Bestätigung, dass der Freistaat Bayern mit seiner Forschungsstiftung auf dem richtigen Weg ist.

Ganz besonders freue ich mich, dass die Forschungsstiftung seit Jahren eine Vorreiterrolle bei der Förderung von Forschungsverbünden einnimmt, in deren Rahmen aktuelle Schwerpunktthemen intensiv und vernetzt erforscht werden können. Im Jahr 2005 wurden die Forschungsverbünde FORINGEN „Genombasierte Technologien in der Infektionsmedizin“ und FOROXID „Multiskalendesign oxidischer Funktionsmaterialien“ mit 11 bzw. 7 Teilprojekten genehmigt. Beteiligt sind pro Verbund rund 10 Unternehmen und etwa noch einmal halb so viele wissenschaftliche Institutionen. In solchen Verbünden entsteht die nötige Anregungsdichte, die kritische Masse, um Forschungsvorhaben mit besonders hohem Potenzial entschlossen voranzutreiben und die Ergebnisse zeitnah zu vermarkten.

Viele der in den letzten Jahren durchgeführten Forschungsvorhaben haben national wie international große Beachtung gefunden: Sie stärkten die Stellung Bayerns als Hightech-Standort und trugen dazu bei, dass Spitzenunternehmen aus aller Welt sich hier niederließen. Ein von der Forschungsstiftung gefördertes Projekt hat z. B. mit veranlasst, ein wichtiges Schlüsselvorhaben europäischer Forschung nach Bayern zu vergeben: dass heute das Satellitennavigationsprogramm GALILEO in Bayern angesiedelt ist, verdanken wir zu einem nicht geringen Teil dem Erfolg des von der Stiftung geförderten Projekts BaiCES.

Meines Erachtens muss sich Spitzenforschung, wenn sie wirklich nachhaltig sein soll, mehr und mehr in einem gesamteuropäischen Kontext definieren und bewähren. Der Wissenschaftliche Beirat unterstützt die Forschungsstiftung gerne, entsprechende Themen zu finden und in der Forschungslandschaft zu platzieren. Die Forschungsstiftung könnte sich z. B. mit dem Thema "Technologien, Produkte und Dienstleistungen für die alternde Gesellschaft" beschäftigen. Damit könnten Forschungsfelder eröffnet werden, die Bedeutung haben für alle Gesellschaftssysteme der ersten und zweiten Welt.

15 Jahre nach ihrer Gründung kann die Bayerische Forschungsstiftung heute auf ein umfassendes Netzwerk in Bayern und darüber hinaus zugreifen. Mit ihrer Unterstützung können Wissenschaft und Industrie gemeinsam relevante Schwerpunktthemen schnell und kompetent besetzen.

Dies ist der besondere Vorteil der Forschungsstiftung, der sich zielgenau nutzen lässt. Zu prüfen ist, ob man in einem zunehmend europäischen Kontext nicht auch mit Institutionen der Forschungsförderung in anderen europäischen Ländern und Regionen verstärkt zusammenarbeiten sollte, um eine noch umfassendere Vernetzung von Wissen und Ressourcen zu erreichen.

So könnte die Bayerische Forschungsstiftung von ihren einzigartigen Möglichkeiten noch besser Gebrauch machen und klare Akzente setzen für die Forschungspolitik Europas.

Prof. Dr. Herbert Henzler

Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer

Präsident

Forschungsverbünde als skalierte Modelle für industrielle Innovationscluster

Die Forschungsstiftung hat die Aufgabe, die industrielle Innovation in der bayerischen Wirtschaft durch die schnelle Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu unterstützen. Sie ergänzt dabei staatliche Förderprogramme wie die Offensive Zukunft Bayern und die High-Tech-Offensive. Dies gilt in besonderem Maß für die bevorstehende Cluster-Offensive, die den Ausbau vorhandener bayerischer Stärken zum Ziel hat.

Die von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten Forschungsverbünde sind geeignet, um die in Bayern identifizierten industriellen Cluster auf Innovationen zu fokussieren. Dazu soll an den Cluster-Begriff im Sinn von Michael E. Porter erinnert werden.

(Michael E. Porter: Clusters and the New Economics of Competition, Harvard Business Review, Reprint 98609)

Was sind Cluster?

Porter definiert Cluster wie folgt: „Clusters are geographic concentrations of interconnected companies in a particular field." Kennzeichen sind also geographische Ansammlungen von in Verbindung stehenden Firmen und Institutionen einer fachlichen Branche. Als Beispiele führt er u. a. das Silicon Valley, Hollywood, die norditalienische Ledermoden-Industrie und auch die süddeutsche Automobilindustrie auf.

Cluster sind demnach nicht beschränkt auf die sog. „High Technology". Viel-

mehr kann jede Industrie Gebrauch machen von komplexen Methoden, fortschrittlicher Technologie und umfassender Kompetenz. Alle sind gleichermaßen typisch darin, dass sie andauernde globale Wettbewerbsvorteile durch lokale Gegebenheiten wie Kompetenz, gegenseitige Beziehungen und Motivation erzielen, welche über größere Entfernung nicht funktionieren. Er bezeichnet dies als das „Paradox of Location".

Der Nutzen von Clustern:

- Cluster erlauben gleichzeitig Konkurrenz und Kooperation
- Cluster erweitern die Größe eines Partners durch gegenseitige Ergänzung
- Cluster steigern die Produktivität
- Cluster fördern die Innovation
- Cluster stimulieren die Gründung neuer Unternehmen
- Cluster erhalten die Unabhängigkeit und Flexibilität der Mitglieder

Nach Porter bildet ein Cluster von informell verbundenen Unternehmen eine effiziente und flexible Organisationsform. Voraussetzung für das erfolgreiche Zusammenwirken ist eine gewisse Anzahl von Partnern (mehrere Hundert), eine hinreichende, fachliche Breite für interdisziplinäre Befruchtung, eine effiziente regionale Infrastruktur von Forschung, Ausbildung, Kommunikation und Transfer sowie ein vielfältiges Beziehungsgeflecht mit dem Ziel gegenseitiger Differenzierung und gemeinsamer Identität bis hin zum Personalaustausch und der Förderung von Talenten.

Forschungsverbünde und Cluster

Forschungsverbünde bearbeiten ein Generalthema aus einem von 8 Förderbereichen, welche sich den Branchen zuordnen lassen, aus denen die bayerischen Cluster stammen. Dabei arbeiten mehrere wissenschaftliche Partner (etwa ein halbes Dutzend) mit mehreren Firmen zusammen (etwa 1 bis 3 Dutzend). Ein solcher Verbund fokussiert sein Interesse auf ein aktuelles Problemfeld eines Industriesektors (Clusters), in dem Fortschritte notwendig sind oder erwartet werden. 24 Beispiele für Verbünde finden sich in den Jahresberichten der Forschungsstiftung; weitere in den Unterlagen der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Forschungsverbünde abayfor.

Im Sinne von Clustern entstehen Synergieeffekte und insbesondere auch Schritte zu Innovationen durch interdisziplinäre und überregionale, aber im Sinne von Porter durchaus lokale Kooperationen. Die Nahtstellen, welche den technologisch-wissenschaftlichen Fortschritt begünstigen, entstehen hierbei in mehreren Dimensionen, zunächst zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, innerhalb ersterer zwischen Naturwissenschaft, Technik und Medizin, innerhalb letzterer zwischen Herstellern und Anwendern von Materialien, Komponenten und Systemen. Aufeinander folgende Forschungsverbünde können ein Generalthema weiter ausbauen u. a. auch in Richtung auf Anwendungen.

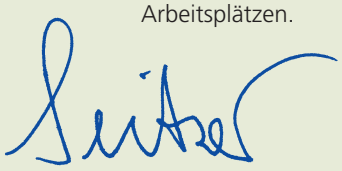
Clusterbeiträge sind auch solche zur hoch qualifizierten Ausbildung, zur Teamarbeit, zur Entstehung von Patenten und zur Neugründung von Firmen.

Forschungsverbünde sind demnach höchst wirksame Instrumente, um Innovationen in Clustern zu erzeugen. Durch ihre Beschränkung in Dauer, Umfang der Mittel und Zahl der Beteiligten können sie als „skalierte Modelle zur Fokussierung von Clustern auf Innovationen" aufgefasst werden.

Wie Umfragen zu den zurückliegenden Projekten der Forschungsstiftung zeigen, führen Projekte zu zusätzlichen, auch unerwarteten Ergebnissen, die bis zur Veränderung der ursprünglichen Ziele reichen und in neue Richtungen weisen, d. h. „Lösungen schaffen sich Märkte", wie der Nobelpreisträger Krömer formulierte. Sie zeigen aber auch, dass viele Projekte ohne Förderung nicht durchgeführt worden wären.

Ausblick

In der aktuellen Situation des globalen Wettbewerbs reicht es in Deutschland nicht, Kosten zu reduzieren. Vielmehr müssen wir „um so viel besser sein wie wir teurer sind". Besser sind wir, wenn wir nicht nur einzelne technische Probleme verstehen, sondern wenn wir das Zusammenwirken komplexer Abläufe, d. h. Ausschnitte ganzer Cluster quantitativ beschreiben und damit auch optimieren können, wie die aktuellen Verbünde FORWERKZEUG und FORLOG zeigen. Cluster bewirken globale Überlegenheit durch lokale Synergien und sind ein Gegengewicht zur Verlagerung von Arbeitsplätzen.



Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer

Präsident bis 31.12.2005

Prof. Dr.-Ing. Dr. Ing. E. h. Joachim Heinzl

Präsident

Netzwerke von Wirtschaft und Wissenschaft

Wer einmal Antragsteller bei der Bayerischen Forschungsstiftung war, ist um eine gute Erfahrung reicher. Schon nach einer kurzen Projektskizze hat er sehr schnell einen Hinweis bekommen, ob sich eine ausführliche Antragstellung lohnt. Und nachdem der Antrag eingereicht ist, merkt man an den Hinweisen und Nachfragen, dass kompetente Gutachter am Werk sind. Besonders viel kann man bei Forschungsverbünden profitieren. Es entstehen über die einzelnen Projekte hinaus Verbindungen zu einer Vielzahl von Firmen und man entdeckt viele Kooperationsmöglichkeiten mit anderen Hochschulinstituten. Und auch über den Förderungszeitraum hinaus kommt es häufig zu einer Zusammenarbeit zwischen Firmen und Hochschulinstituten, die auch ohne Förderung zu beiderseitigem Nutzen weiter besteht. Ich kann das alles so einfach behaupten, weil ich selbst oft Kunde der Forschungsstiftung war, bevor mir der Vorstand der Stiftung in der Nachfolge von Prof. Seitzer zum 1.1.2006 das Amt des Präsidenten der Stiftung anvertraut hat.

Innovative Ideen, die ein High-Tech-Land voranbringen, lassen sich nicht erzwingen. Wenn aber solche Ideen entstehen, muss man sie pflegen. Eine innovative Atmosphäre lässt sich insbesondere durch die Kooperation von Wirtschaft und Wissenschaft erzeugen. In vielen Firmen besteht die Gefahr, dass innovative Ansätze zu kurz kommen, weil das

Tagesgeschäft vorgeht. Untersuchungen, die besser und gründlicher an einer Hochschule laufen können, können da Freiraum schaffen. Andererseits lassen sich Ideen aus der Hochschule viel erfolgreicher gemeinsam voranbringen, wenn die Industrie daran Interesse hat und sie umsetzen und vermarkten will.

Wenn Firmen oder Firmengruppen mit Partnern aus der Wissenschaft gemeinsam einen Antrag stellen, bei dem sie bereit sind, mehr als die Hälfte der Kosten zu übernehmen, wird es sich nicht um theoretische Spielereien handeln, sondern um anspruchsvolle Fragestellungen, die einen großen Schritt nach vorne ermöglichen. Meist sind die Ergebnisse risikobehaftet und zusätzliche Expertise ist erforderlich. Neuheit, wirtschaftlicher Nutzen, Erfolgsaussichten und Risiken werden von den Gremien der Forschungsstiftung gemeinsam mit externen Gutachtern geprüft und eingeschätzt, bevor Mittel fließen.

Tatsächlich setzt die Bayerische Forschungsstiftung – und das ist ihre Stärke – ihre Mittel ein, wo ein optimaler Nutzen zu erwarten ist, wo innovative Ideen vorhanden sind, die zu neuen Produkten aus Bayern für den Weltmarkt führen können. Häufig erfordert die Umsetzung von innovativen Ideen eine Art Geburtshilfe, sei es, dass systematische Untersuchungen erforderlich sind, bevor man an die Realisierung eines Prototyps gehen kann, sei es, dass neue Fertigungs- und Messmethoden entwickelt werden müssen, bevor eine Optimierung und Qualitätssicherung erfolgen kann. Bisweilen muss auch die Schwellenangst überwunden werden, die oftmals KMUs, aber auch große Firmen davon abhält, die Hilfe von Hochschulinstituten oder Forschungseinrichtungen in Anspruch zu nehmen. Hier Netzwerke zu bilden, ist eines der Ziele der Forschungsstiftung.

Für Institute oder Lehrstühle ist es ein gewaltiger Gewinn, wenn sie in direktem Austausch mit der industriellen Praxis stehen. Junge Wissenschaftler sind hungrig auf die Umsetzung ihres gerade erworbenen Wissens und suchen nach aktuellen Themen für ihre Dissertation. Regelmäßige Entwicklungsbesprechungen mit den Industriepartnern helfen ihnen, die Realität nicht aus den Augen zu verlieren. Häufig übernehmen die Firmen auch gleich die wissenschaftlichen Mitarbeiter von der Hochschule. Diese sind bereits bestens eingearbeitet, und man kennt sie bestens. So kann man wertvolle Zeit für die Weiterführung der Projekte sparen, die sonst für die Einarbeitung neuer Mitarbeiter erforderlich ist.

Um bei der technischen Entwicklung im Wettbewerb mit an der Spitze zu bleiben, sind viele große und kleine Schritte erforderlich. Wir freuen uns deshalb über jeden guten Antrag und haben auch keine Angst vor großen Projekten, wenn deutlich ist, dass sie für Bayern etwas bewegen können. Häufig reichen aber auch bescheidene Mittel, damit ein aussichtsreiches Projekt nicht untergeht. Am liebsten ist es der Forschungsstiftung natürlich, wenn aus einem kleinen Samenkorn ein Riesenbaum wird, der viele Früchte trägt.

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h.
Joachim Heinzl

Präsident ab 01.01.2006

Emeritierter Ordinarius für Feingerätebau und Mikrotechnik der TU München

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Joachim Heinzl

Präsident ab 01.01.2006

Von Ihrer Idee zum Projekt

Wir helfen Ihnen bei der Verwirklichung Ihrer Projektidee. Zug um Zug hat die Bayerische Forschungsstiftung in den letzten Jahren ihr Beratungsangebot ausgebaut. Moderne Kommunikationsstrukturen und eine effiziente interne Struktur ermöglichen es uns, Ihnen die Unterstützung zu bieten, die Sie brauchen, um Ihre Ideen in einen Erfolg versprechenden Antrag umzusetzen und ein bewilligtes Projekt zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen. Gerne stehen wir Ihnen für ein klärendes Vorgespräch zur Verfügung.

Vor der Antragseinreichung

Die Mehrzahl der Antragsteller kommt mittlerweile zunächst mit einer Projektskizze zu uns. Dieser erste Schritt ermöglicht es, Ihnen bereits vor einer aufwändigen Antragstellung, die personelle Kapazitäten bindet und damit Zeit und Geld kostet, zielgerichtete Tipps zur Antragstellung zu geben. Sollten Sie einen Partner suchen, der Ihnen bei der Umsetzung Ihrer Projektidee zur Seite steht, können wir Ihnen auch aufgrund unserer langjährigen Erfahrung geeignete Partner aus Bayern benennen und Ihnen Dank unserer Kontakte als „Türöffner" behilflich sein. Gerne kristallisieren wir mit Ihnen gemeinsam aus Ihrer Idee die Forschungsschwerpunkte heraus, die eine erfolgreiche Antragstellung erwarten lassen.

Der Antrag

Jedes Projekt braucht einen Antragsteller und mindestens einen projektbeteiligten Partner. Grundsätzlich sollen sich unabhängige Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammenfinden. Nur in diesem Tandem ist eine Antragstellung möglich. Die Zahl der Projektbeteiligten kann je nach der Art der Themenstellung variieren und die Zusammensetzung interdisziplinäre Schnittstellen berücksichtigen.

Die Förderung beträgt maximal 50 %. Die anderen 50 % erwarten wir als Eigenleistung der beteiligten Partner. Diese kann auch in geldwerten Leistungen, also in Personal- und Sachkosten, erfolgen.

Obwohl wir immer bemüht sind, bürokratische Hürden möglichst gering zu halten: Auch unser Verfahren erfordert gewisse Grundsätze. Um unseren Stiftungszweck langfristig erfüllen zu können, müssen wir mit unseren Stiftungsmitteln sorgsam umgehen und die Regeln einer ordnungsgemäßen Abwicklung einhalten. Wir helfen Ihnen aber, mit diesen Erfordernissen zurechtzukommen. Wir beraten Sie bei der Aufstellung der Kosten- und Finanzierungspläne ebenso wie bei der Darstellung der wissenschaftlichen Inhalte.

Als technologieorientierte Stiftung ist es für uns selbstverständlich, Ihnen ein elektronisches Antragsformular anzubieten. Es ist so aufgebaut, dass es alle wichtigen Informationen enthält und Sie wie ein Leitfaden durch die Antragsformalitäten begleitet. Sie können es von unserer Homepage abrufen, Ihre Angaben eintragen, auf Plausibilität überprüfen und uns datensicher auf elektronischem Weg zuschicken.

projekt

Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt

Von der Antragseinreichung zur Entscheidung

Die Antragseinreichung ist an keine Fristen gebunden. Jeder Antrag wird von mehreren externen Fachgutachtern geprüft und bewertet. Entscheidende Kriterien sind z. B. die Innovationshöhe, die Originalität der Idee, die Kompetenz der Beteiligten, aber auch mögliche Arbeitsplatzeffekte sowie die spätere Umsetzbarkeit und Verwertbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse. Ist die externe Bewertung abgeschlossen, durchläuft jeder Antrag die Entscheidungsgremien der Stiftung. Eine erste Prioritätensetzung erfolgt durch unseren Wissenschaftlichen Beirat. Dieses Gremium ist besetzt mit führenden Persönlichkeiten aus der Wirtschaft und der Wissenschaft. Hier wird jeder Antrag mit den hierzu erstellten externen Gutachten ausführlich diskutiert und ein Vorschlag für das Votum unseres Stiftungsvorstands erarbeitet. Die Förderentscheidung selbst trifft unser Stiftungsvorstand im Einvernehmen mit dem Stiftungsrat. In der Regel vergeht von der Antragseinreichung bis zur Entscheidung ein Zeitraum von 3 bis 6 Monaten.

Die Förderung des Projekts

Ist ein Projekt bewilligt, können jeweils vierteljährlich im Voraus die benötigten finanziellen Mittel zur Durchführung der Projektarbeiten abgerufen werden. Die entsprechenden Formulare stellen wir zur Verfügung. Der Antragsteller ist für die Durchführung des Projekts verantwortlich, fachlich und finanziell.

Jedes Projekt erhält einen „Paten“ aus dem Wissenschaftlichen Beirat, der das Projekt wissenschaftlich begleitet und die Erreichung der Meilensteine und der Zielvorgaben überprüft. Die wissenschaftliche Berichterstattung erfolgt in einem Soll-Ist-Vergleich jährlich, ebenso der Nachweis der Mittel. Im Abschlussbericht, nach Beendigung des Projektes, werden alle erreichten Ergebnisse dargestellt, ebenso die im Rahmen des Vorhabens entstandenen, wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Diplomarbeiten und Promotionen.

Ein datenbankgestütztes Controlling ermöglicht es uns, die Vielzahl der laufenden Projekte finanziell und fachlich zu überwachen und den Projektfortschritt zu dokumentieren.

Evaluation

Unsere Aufgabe ist damit aber noch nicht zu Ende. Da alle von der Stiftung geförderten Projekte sich im Bereich der anwendungsorientierten Forschung bewegen, interessiert uns natürlich, was längerfristig aus den von uns geförderten Projekten entsteht. Deshalb fragen wir ca. 1 bis 2 Jahre nach Projektende noch einmal bei Ihnen nach, was aus den gewonnenen Erkenntnissen geworden ist. Wir freuen uns über jede Erfolgsstory und machen die Arbeit der Bayerischen Forschungsstiftung mit Ihrer Hilfe dadurch transparent.

Abgeschlossene und neue Forschungsverbünde
des Jahres 2005

projekte

Abgeschlossene Forschungsverbünde 26

ForTePro
Bayerischer Forschungsverbund
Tissue Engineering und Rapid Prototyping 26

ForMikroProd
Bayerischer Forschungsverbund Mikroproduktionstechnik 27

Neue Forschungsverbünde 28

FORINGEN
Bayerischer Forschungsverbund
Genom-basierte Strategien in der Infektionsmedizin 28

FOROXID
Bayerischer Forschungsverbund
Multiskalendesign oxidischer Funktionsmaterialien 29

FORTEPRO
Tissue Engineering und Rapid Prototyping

Sprecher:

Prof. Dr. Dr. Hans-Florian Zeilhofer
Hightech-Forschungs-Zentrum
am Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München
Ismaningerstr. 22
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-63 10
Fax: +49 (0) 89/41 40-63 11
info@fortepro.de

Koordination:

Geschäftsführer
Dr. Philipp Jürgens
Hightech-Forschungs-Zentrum
am Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München
Ismaningerstr. 22
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-63 10
Fax: +49 (0) 89/41 40-63 11
pjuergens@fortepro.de

Verbundpartner:

TU München
LMU München
Universität Bayreuth
Universität Regensburg
FORWISS Passau

Industriepartner:

ALPHAFORM AG
ALPO-Technik GmbH
AWS Systemtechnik GmbH
DeltaMed GmbH
DOT GmbH
Generis GmbH
KL TECHNIK GmbH
Materialise GmbH
polyMaterials AG
Record Maschinenbau GmbH
Schurter Retrofit AG
Scil Proteins GmbH
Siemens AG
Tutogen Medical GmbH
TÜV PRODUCT SERVICE GmbH
Viewpoint Bildverarbeitung GmbH
VOXELJET technology GmbH
Wilex AG

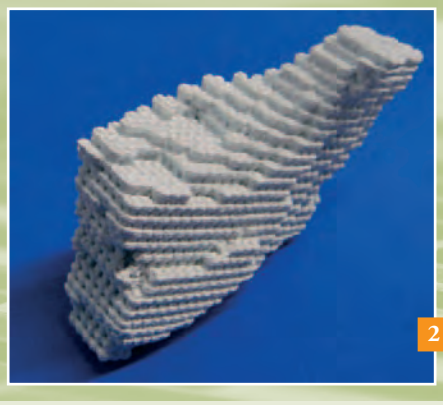


Abb. 1: Hochgenaue 3D-Rekonstruktion eines Unterkiefers aus einem Computertomographie-Datensatz.
Abb. 2: Mittels Rapid-Prototyping-Verfahren hergestelltes Implantat aus biodegradierbarer Hydroxyl-Apathit-Keramik.

Gegenstand und Zielsetzung des Verbunds

Die Zukunftstechnologien Tissue Engineering und Rapid Prototyping zu koppeln und sie zur Entwicklung von zellbesiedelten, maßgeschneiderten Implantaten zu nutzen – mit diesem Ziel wurde vor dreieinhalb Jahren der Forschungsverbund FORTEPRO (Bayerischer Forschungsverbund für Tissue Engineering und Rapid Prototyping) gegründet. Wissenschaftler aus fünf bayerischen Universitäten und zwei externen Forschungszentren (caesar in Bonn und Hightech-Forschungs-Zentrum am Universitätsspital Basel) haben mit 18 Industriepartnern im Verbund zusammengearbeitet – mit außerordentlich guten Ergebnissen. Erstmals gelang es, mit autologen Zellen besiedelte, anatomisch individuell designte Custom-Implantate aus biokompatiblen, resorbierbaren Ausgangsmaterialien herzustellen, die zur Rekonstruktion knöcherner und knorpeliger Defekte geeignet sind. Die In vitro-Testung ist abgeschlossen. In einem Folgeprojekt läuft jetzt die In vivo-Testung der maßgeschneiderten Implantate an.

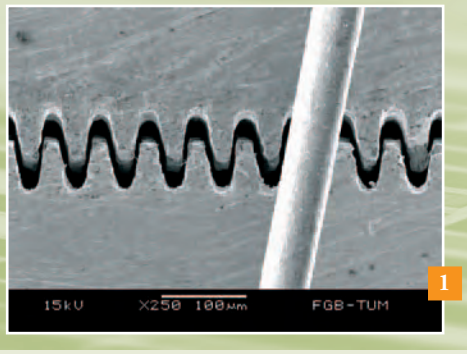
Forschungsaktivitäten und Forschungsbereiche

Die starke Vernetzung der Teilprojekte erwies sich als besondere Stärke des Verbundes. Die Partner bemühten sich von Beginn an um „eine neue Kultur des Forschens: multidisziplinär, überfakultär, interuniversitär". Mitglieder aus traditionell konkurrierenden Fächern wie Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie und HNO bzw. Orthopädie und Unfallchirurgie konnten in der medizintechnischen Forschung durch fach- und universitätsübergreifende Zusammenarbeit Spitzenleistungen realisieren.

Vier abgeschlossene Habilitationen, 45 Dissertationen in der Mathematik, Physik, Human-, Zahn- und Tiermedizin, Pharmazie, Biologie und Ingenieurwissenschaften, vier eingereichte Patente und drei Lehrstuhl-Berufungen sind die Bilanz dieses Verbundes. Ein herausragender Erfolg war zudem der Gewinn des renommierten europäischen Golden Award für die beste Innovation auf der EUROMOLD 2004, der weltgrößten Messe für Werkzeug- und Formenbau, Design und Produktentwicklung, mit der sich die bayerischen Forscher gegen eine starke amerikanische und japanische Konkurrenz durchsetzen konnten.

ForMikroProd
Bayerischer Forschungsverbund Mikroproduktionstechnik

Abgeschlossener Verbund



1

2

Abb. 1: Laserstrukturierte Mikroverzahnung für Piezostepper-Antrieb (Größenvergleich mit menschlichem Haar).
Abb. 2: Zerstörungsfreie Maßermittlung bei kleinen Bauteilen (Beispiel Einspritzdüse, Lochdurchmesser 115 µm).

Zielsetzung

Ziel des Forschungsverbundes Mikroproduktionstechnik war es, wirtschaftlich attraktive Fertigungsverfahren für die Herstellung mikrotechnischer Komponenten und Systeme zu realisieren. Integrierte Mikrosysteme gewinnen zunehmend an Bedeutung und liefern einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Innovationskraft bayerischer Unternehmen. In Zeiten hoher Variantenvielfalt und steigender Funktionalität und somit sinkender Stückzahlen ist Flexibilität in enger Verbindung mit Präzision eine der wichtigsten Anforderungen an die Fertigung.

Der Verbund widmete sich in enger Kooperation der Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft Fragestellungen der Handhabung und Montage, der Aufbau- und Verbindungstechnik und der Qualitätssicherung für ein breites Spektrum möglicher Anwendungen.

Teilprojekte und wesentliche Ergebnisse

- Piezo-Stepperantrieb: Entwicklung eines neuartigen Stellmotorkonzeptes (z. B. Automobil, Automatisierungstechnik) auf Basis eines Piezo-Rotationsmotors mit formschlüssiger Kopplung.
- Berührungslose Handhabung: Realisierung der Funktionen Aufnehmen, Halten und Orientieren von kleinen und empfindlichen Bauteilen mittels Luftkissen- und Stehwelleneffekt.
- Schnelle Laserstrahljustiertechnik: Entwicklung eines grundlegend neuen, laserbasierten Verfahrens zur Montage und Justierung mikrosystemtechnischer Komponenten wie Sensoren, Linsen oder elektrischen Kontakten.
- Flexibles Dispensen: Qualifizierung eines systemtechnischen Lösungsansatzes durch Kombination von Stabroboter und Dispenskopf zum flexiblen Medienauftrag.
- Berührungsloses Dispensen: Realisierung eines Dispenskopfes zum berührungslosen Auftragen hochviskoser Medien ohne deren Temperaturerhöhung.
- Schweißen von Mikrokunststoffteilen mittels Laserstrahlung: Entwicklung einer Systemtechnik zum Erzeugen von Schweißnahtbreiten kleiner 50 µm und zum Fügen lasertransparenter Bauteile miteinander.
- Qualitätssicherung durch Mikrocomputertomographie: zerstörungsfreie und hochgenaue Prüfung komplexer Strukturen mit deutlich verbesserter Messgenauigkeit.

Projektleitung:

BLZ Bayerisches Laserzentrum gGmbH
Prof. Manfred Geiger
Stephan Roth
Konrad-Zuse-Straße 2–6
91052 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/9 77 90-13
Fax: +49 (0) 91 31/9 77 90-11
s.roth@blz.org

Forschungseinrichtungen:

Fraunhofer Gesellschaft –
Institut für Integrierte Schaltungen
Dr. Randolf Hanke
90762 Fürth
hanke@iis.fhg.de

Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften, TU München
Prof. Michael Zäh
85747 Garching
michael.zaeh@iwb.tum.de

Lehrstuhl für Mikro- und Medizingerätetechnik, TU München
em. Prof. Joachim Heinzl
85747 Garching
heinzl@fgb.mw.tum.de

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik, FAU Erlangen-Nürnberg
Prof. Klaus Feldmann
91058 Erlangen
feldmann@faps.uni-erlangen.de

Lehrstuhl für Kunststofftechnik, FAU Erlangen-Nürnberg
em. Prof. Gottfried W. Ehrenstein
91058 Erlangen
ehrenstein@lkt.uni-erlangen.de

Lehrstuhl für Sensorik, FAU Erlangen-Nürnberg
Prof. Reinhard Lerch
91052 Erlangen
reinhard.lerch@lse.e-technik.uni-erlangen.de

Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen, TU München
Prof. Hartmut Hoffmann
85747 Garching
hff@utg.mw.tum.de

FORINGEN
Genom-basierte Strategien in der Infektionsmedizin

Sprecher:

Prof. Dr. Dr. Jürgen Heesemann
Max von Pettenkofer-Institut für Bakteriologie der LMU München
Pettenkoferstr. 9a
80336 München
Tel.: +49 (0) 89/51 60-52 00
Heesemann@m3401.mpk.med.uni-muenchen.de

Koordination:

Frau Dr. Nadja Huttner
Leitung der Geschäftsstelle
Forschungsverbund FORINGEN
Max von Pettenkofer-Institut
Pettenkoferstr. 9a
80336 München
Tel.: +49 (0) 89/51 60-54 33
info@foringen.de

Verbundpartner:

Dr. Ulrich Dobrindt und Prof. Jörg Hacker, Universität Würzburg
Prof. Rainer Haas, LMU München
PD Dr. Wilma Ziebuhr, Universität Würzburg
Prof. Jürgen Heesemann und Prof. Bettina Wilske, LMU München
Dr. Michael Hogardt, LMU München
Prof. Ulrich Schubert, Universität Erlangen
PD Dr. Jürgen Haas, LMU München
Prof. Ulrich Koszinowski, LMU München
Prof. Ralf Wagner, Universität Regensburg
Prof. Hermann Wagner und Prof. Thomas Miethke, TU München
Prof. Ulf R. Rapp, Universität Würzburg

Industriepartner:

Metabion International AG
NovaTec Immundiagnostica GmbH
Intervet International
Mikrogen GmbH
Chiron GmbH
Ibidi GmbH
Viromics GmbH
ImmuSystems GmbH
Geneart GmbH
Coley Pharmaceuticals GmbH
Zentaris GmbH

Weitere Projektpartner:

Prof. Michael Hecker, Universität Greifswald
Prof. Werner Goebel, Universität Würzburg

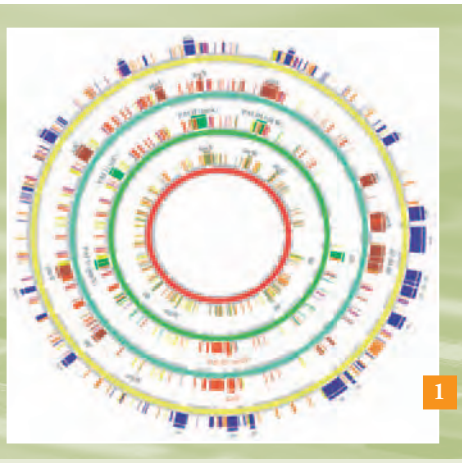


Abb. 1: Die Sequenzen zahlreicher Erreger sind inzwischen aufgeklärt und können miteinander verglichen werden. Jeder Ring steht für das komplette Genom einer anderen Escherichia-coli-Variante, wobei die spezifischen Merkmale farbig markiert sind. (U. Dobrindt und J. Hacker, Universität Würzburg).
Abb. 2: Das Bakterium Helicobacter pylori im Elektronenmikroskop (R. Haas, LMU München).

Mit modernen Methoden gegen Infektionskrankheiten

Infektionskrankheiten sind nach wie vor ein großes Problem: Immer wieder tauchen neue Erreger auf, chronische Infektionen nehmen stärker zu und multiresistente Erreger stellen die moderne Medizin vor große Herausforderungen, da sie sich den gängigen Behandlungsmethoden entziehen. Dass Wissenschaftler heute viel genauer wissen, wie Erreger sich anpassen, ist das Verdienst der Genomforscher, die im Laufe der letzten zehn Jahre die Sequenzen zahlreicher Erreger aufgeklärt haben.

Die Genomforschung beschreibt die Erkrankung als Kampf zwischen Wirtsgenom und dem sich ständig verändernden Erregergenom. Durch moderne Methoden der Genom- und Proteomforschung gewinnen Wissenschaftler völlig neue Einblicke in die Interaktion zwischen Erregern und Wirt. Davon ausgehend ist es das Ziel des Forschungsverbunds Infektogenomik (FORINGEN), die Diagnostik, Therapie und Prävention von Infektionskrankheiten zu verbessern. FORINGEN vernetzt dabei Projekte an fünf verschiedenen bayerischen Universitäten und führt sie mit Industriepartnern aus der Biotech-Branche zusammen.

Sichere Diagnose und alternative Therapieansätze

Ein Schwerpunkt des neuen Verbunds ist es, schnellere und präzisere Diagnoseverfahren zu entwickeln, die zuverlässig Klarheit über den Erreger geben. Dadurch kann das krank machende Potential der Erreger besser beurteilt und frühzeitig eine effektive Therapie eingeleitet werden. Zusätzlich arbeiten die Forscher daran, neue Antibiotikatestverfahren und alternative Therapieansätze zu entwickeln.

Vorbeugen durch Impfung

Impfungen sind der preiswerteste und effektivste Schutz vor Infektionskrankheiten und viele Impfprinzipien lassen sich vermutlich auch auf Tumorerkrankungen übertragen. Zur Immunisierung bedienen sich die Wissenschaftler unterschiedlicher Ansätze: dem Einsatz viraler und bakterieller Genfähren, die Stoffe ganz gezielt in Zellen schleusen können, DNA-Vakzinen, die eine Virusinfektion nachahmen, und der so genannten „reverse vaccinology". Dabei wird das Erbmaterial des Erregers am Computer analysiert, um gezielt geeignete Proteinstrukturen für eine Impfung zu identifizieren.

FOROXID
Multiskalendesign oxidischer Funktionsmaterialien

Abb. 1: Oxidische Beschichtung einer Leuchtstofflampe, um Funktionsdauer und Effizienz weiter zu erhöhen.
Abb. 2: Oxidkeramik, die entstehende Wärme von elektrischen Schaltungen schnell abtransportieren kann.

Gegenstand und Zielsetzung des Verbunds

Oxidische Funktionsmaterialien sind das Thema des neuen Bayerischen Forschungsverbunds „Multiskalendesign oxidischer Funktionsmaterialien“ (FOROXID), den die Bayerische Forschungsstiftung mit 1,35 Mio. € ab Januar 2006 für drei Jahre fördert. Sprecher des Verbunds, den die Industrie mit weiteren 1,3 Mio. € finanziert, ist Prof. Dr. Bernd Stritzker von der Universität Augsburg.

Die elektronischen Eigenschaften von gezielt synthetisierten Oxiden stehen im Mittelpunkt der Forschungen von FOROXID. Spezielle Eigenschaften in Bereichen wie der elektrischen Leitfähigkeit (Elektronen, Ionen), des Magnetismus sowie bei der Absorption und Emission von Strahlung zeichnen diese Materialien aus.

Oxidische Funktionsmaterialien sind heute bereits in vielen unterschiedlichen Einsatzgebieten weit verbreitet, wobei ihr volles Potenzial aber noch in keinster Weise erschlossen ist. Die Industriepartner des Verbunds arbeiten daher in den 7 verschiedenen Teilprojekten daran, die Eigenschaftsprofile verschiedener oxidischer Funktionsmaterialien weiter zu verbessern oder ihnen neue Einsatzfelder zu erschließen:

- Optimierung von Aluminumoxid-Keramiken als Substrate in Mikro-, Leistungs- und Optoelektronik für elektrische Isolation und Wärmeableitung;
- Aufbau eines Kohlenwasserstoff-Sensors aus zwei Strontiumtitanat (SrTiO3)-Dickschichtsensoren für den Einsatz in Dieselmotoren;
- Verlustfreie Hochstromkabel (Bandsupraleiter) durch Einsatz von Hoch-Tc Supraleitern der 2. Generation;
- Synthese eines hochbrechenden, farblosen, optisch transparenten Hartbeschichtungssystems zur Veredelung von Kunststofflinsen;
- Deposition von piezoelektrischen Materialien auf Substrate mit elektronischer oder chemisch-biologischer Funktionalität zur Erzeugung neuartiger Biochips;
- Entwicklung magneto-optischer Sensoren zur Analyse von Magnetfeldverteilungen mit dem Ziel, ein konventionelles Lichtmikroskop damit in seiner Funktion zu erweitern;
- Spezialbeschichtung von Glas mit Metalloxiden und Leuchtstoffen, um eine Steigerung von Effizienz und Lebensdauer für umweltfreundliche Leuchtstofflampen zu erreichen.

Sprecher:

Herrn Prof. Dr. Bernd Stritzker
Universität Augsburg
Institut für Physik
Lehrstuhl für Experimentalphysik IV
86135 Augsburg
Tel.: +49 (0) 8 21/5 98-34 00
Fax: +49 (0) 8 21/5 98-34 25
stritzker@physik.uni-augsburg.de

Stellvertretender Sprecher:

Thorsten Stein
Rupp + Hubrach Optik GmbH
Von-Kettler-Straße 1
96050 Bamberg

Koordination:

Herr Dr. Wolfgang Biegel
Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung
Institut für Physik, Universität Augsburg
Universitätsstr. 1a (inno-cube)
86135 Augsburg
Tel.: +49 (0) 8 21/5 98-35 91
Fax: +49 (0) 8 21/5 98-35 99
biegel@amu-augsburg.de

Verbundpartner:

Universität Augsburg
Universität Bayreuth
Universität Würzburg
Fraunhofer-Institut Silicatforschung

Industriepartner:

Advalytix AG
Axyntec Dünnschichttechnik GmbH
CeramTec AG
Nexans Deutschland AG
OSRAM GmbH
Rupp + Hubrach Optik GmbH
Siemens AG
Carl Zeiss AG

projekte

Ausgewählte abgeschlossene Projekte 32

Automatisierte Detektion und Quantifizierung tumorrelevanter Genveränderungen durch Identifizierung chromosomaler Rearrangierungen in Interphasekernen mittels Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) 32

Entwicklung der funktionellen Kernspintomographie als diagnostische und prognostische, kardiologische Untersuchungsmethode 33

BioChip – Diagnosesystem für humane Antikörper 34

Entwicklung von Katalysatoren für die selektive, katalytische Reduktion von Stickoxiden mit Kohlenwasserstoffen (HC-SCR-DeNOx) unter Verwendung von High-Throughput-Verfahren 35

Funktionsintegration in ein Spritzgussteil 36

Interdisziplinärer, krankheitsorientierter Interventionsarbeitsplatz 37

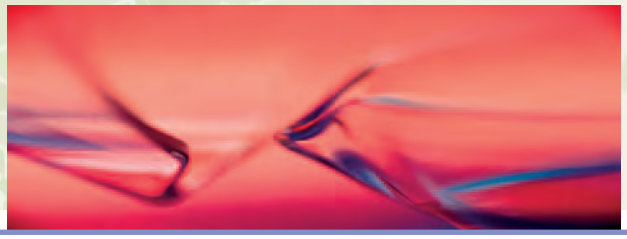
Morphologische und funktionelle 3D-Bildgebung in der Medizin 38

SIMFAS – Thermische Gebäudesimulation 39

Keramische Faserverbundwerkstoffe für Hochleistungsantriebe in der Raumfahrt 40

Funktionelle Magnetresonanztomographie (Sprache, Motorik) und intraoperative Neuronavigation: Integration und Validierung 41

Optimierung der Schaumfraktionierung zur Isolierung von wertvollen Spureninhaltsstoffen aus Pflanzen 42



On-Stream-Prüfung von Flachboden-Lagertanks im Rahmen des Gewässerschutzes 43

Adhäsion von Polymerpartikeln 44

BMMP – Bayerisches Multimedia-Projekt 45

Innenhochdruck-Umformen von Magnesiumblechen 46

Qualifizierung der Laserstrukturierung von Werkzeugoberflächen zur Verbesserung der tribologischen Eigenschaften 47

Rechtsventrikuläre Funktion – Entwicklung eines Softwarealgorithmus zur dreidimensionalen, quantitativen, dynamischen Funktionsanalyse 48

Schadgasbehandlung mit kalten Plasmen 49

Power-Solder 50

Balancierte Hochverfügbarkeit in geschichteten, verteilten Rechnersystemen (BALANCE) 51

Automatisierte Detektion und Quantifizierung tumorrelevanter Genveränderungen

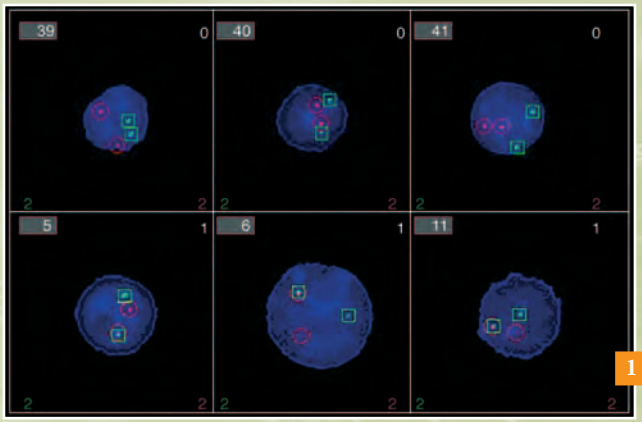


Abb. 1: Automatisierte Analyse von BCR/ABL-Genveränderungen in Knochenmarkproben von Patienten mit chronisch myeloischer Leukämie (fusionierte rote und grüne Signale in der unteren Reihe).

Genetische Marker in der medizinischen Forschung und Diagnostik

Spezifische Genveränderungen im menschlichen Erbmaterial gewinnen zunehmend an Bedeutung in der biologisch-medizinischen Forschung und in der klinischen Diagnostik. Um solche Veränderungen nachzuweisen, bedient man sich häufig der Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH), bei der die entsprechenden Gene oder Genabschnitte durch unterschiedlich markierte Gensonden sichtbar gemacht und Anomalien mikroskopisch nachgewiesen werden. Eine visuelle Analyse am Mikroskop ist extrem zeitaufwändig und daher für Routineuntersuchungen in der Klinik nur begrenzt einsetzbar. Ziel des Forschungsprojekts war es, ein automatisiertes Fluoreszenz-Scanningsystem zu entwickeln, das eine schnelle und zuverlässige Analyse von Genveränderungen in Interphasekernen aus Blut- und Knochenmarkproben von Patienten in der klinischen Tumordiagnostik ermöglicht.

Forschungsaktivitäten und Systementwicklung

Hardwareentwicklung: automatisiertes Fluoreszenz-Scanningsystem Metafer4, bestehend aus voll motorisiertem Fluoreszenzmikroskop mit motorisiertem Tisch, hochauflösender, integrierender CCD-Kamera (JAI) und Hochleistungs-PC mit speziellem Frame Grabber sowie Tisch-Steuerkarte.

Softwareentwicklung: Weiterentwicklung der MetaCyte-Software, Optimierung von Parameterdatensätzen für Zellkernerkennung (Zellkerngröße, Seitenverhältnis, Konkavitätsindex), Hintergrundkorrektur, Signalerkennung (Signalstärke, 3D-Signalabstand).

Optimierung der Proben- und Zellpräparation, der Vorbehandlung der mikroskopischen Präparate, der Hybridisierungsbedingungen, der Sondenauswahl für die Genveränderungen (RET/PTC und BCR/ABL), der Hintergrundreduktion.

Evaluation der klinischen Anwendbarkeit anhand von papillären Schilddrüsenkarzinomen mit RET/PTC-Veränderungen und Blut- und Knochenmarkproben von Leukämiepatienten (AML,CML).

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts können auch in der klinischen Tumordiagnostik für verschiedene Marker eingesetzt werden.

Projektleitung:

GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH
Institut für Molekulare Strahlenbiologie
Herr Dr. Horst Zitzelsberger
Herr Dr. Ludwig Hieber
Ingolstädter Land-Str. 1
85758 Neuherberg
Tel.: +49 (0) 89/31 87-34 21
Fax: +49 (0) 89/31 87-28 73
Zitzelsberger@gsf.de

Projektpartner:

MetaSystems GmbH
Herr Dr. Thomas Lörch
Robert-Bosch-Str. 6
68804 Altlußheim
Tel.: +49 (0) 62 05/3 96-10
Fax: +49 (0) 62 05/3 22-70
tloerch@metasystems.de

Entwicklung der funktionellen Kernspintomographie als kardiologische Untersuchungsmethode

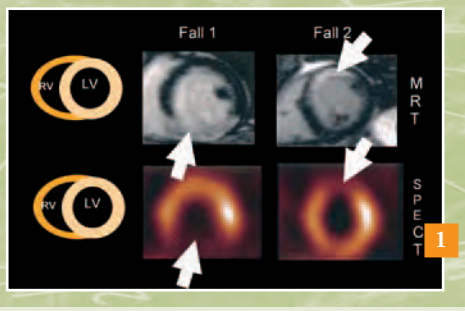


Abb. 1: Validierung der Bestimmung von Infarktgrößen im linken Herzventrikel (LV). In beiden Fällen sind die Infarktregionen klar zu erkennen (MRT: hell, SPECT: dunkel). In Fall 2, in dem der Herzmuskel nicht über seine ganze Dicke betroffen ist, zeigt die MRT ein klareres Signal.
Abb. 2: Vergleich von Magnet-Resonanz-Tomographie, FDG-Positronen-Emissions-Tomographie und Autoradiographie am Tiermodell (Kleinnager).

Projektbeschreibung

Einen Kernspintomographen außerhalb des klinischen Routinebetriebs zum gezielten Einsatz klinischer Forschung – das war zur Entwicklung und klinischen Implementierung von neuen Protokollen der nichtinvasiven Herzdiagnostik eine wichtige Voraussetzung. Durch die Förderung wurde eine einzigartige Umgebung geschaffen, die es ermöglicht hat, neue Ansätze zu erproben, zu optimieren und in einem routinenahen Umfeld auf ihre Effizienz hin zu prüfen.

Neben einer Reihe von speziellen Ansätzen, wie Fallstudien und translatorischen Projekten bildeten zwei Komplexe den Forschungsschwerpunkt, in denen umfangreiche Validierungen durchgeführt wurden: Es wurden neue Bildsequenzen zur Bestimmung der Herzdurchblutung (Perfusion) evaluiert. Hier gelangen weitere Steigerungen der Bildqualität und -auflösung, die die Eignung des Verfahrens für eine rein visuelle Auswertung verbessern. Die diagnostische Wertigkeit wurde im Vergleich zu szintigraphischen Verfahren definiert.

Der zweite Komplex behandelte die Bestimmung der Herzinfarktgröße: Dieses Verfahren wurde in der Vergangenheit mit nuklearmedizinischen Methoden der Myokardszintigraphie vielfach dazu eingesetzt, die Effekte von invasiven (z. B. Herzkatheter) oder nichtinvasiven Methoden (z. B. Medikamente) in der Kardiologie zu quantifizieren. Die MR-Methode ist der räumlichen Auflösung überlegen: Die MR-Messung hat sich als sehr robust erwiesen und konnte die Entwicklung der Infarktgröße über einen Zeitraum von vielen Monaten reproduzierbar verfolgen. Dieser neue Ansatz wurde in aufeinander aufgebauten Projekten implementiert, optimiert und in einer Studie, die insgesamt über ein Jahr durchgeführt wurde, erfolgreich zum Einsatz gebracht. Hier kam der interdisziplinäre Ansatz, Methoden der Bildgebung selbst, ihre Analyse und die Integration in kardiologische Fragestellungen eng zu verknüpfen, erfolgreich zur Anwendung.

Projektleitung:

MRINM

Nuklearmedizinische Klinik
und Poliklinik
Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München
Herrn Professor
Dr. Markus Schwaiger
Ismaninger Straße 22
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-29 72
Fax: +49 (0) 89/41 40-48 41
markus.schwaiger@tum.de

Projektpartner:

SIEMENS

Siemens AG Medical Solutions
Geschäftsgebiet Magnet-Resonanz
Herr Dr. Heinrich Kolem
Siemensstraße 1
91301 Forchheim
Tel.: +49 (0) 91 31/84-29 58
Fax: +49 (0) 91 31/84–32 85
heinrich.kolem@siemens.com

B BioChip – Diagnosesystem für humane Antikörper

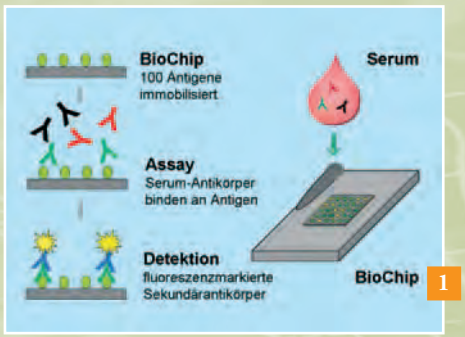


Abb. 1: Prinzipieller Ablauf eines Fluoreszenz-Assays und Schema der Kartusche mit Chip.
Abb. 2: Assayprozessor zur vollautomatischen Bearbeitung mehrerer Kartuschen.

Projektbeschreibung

Das Protein-BioChip-System ist ein unabhängig arbeitendes Diagnosesystem für Multiparametertests in der Infektionsserologie. Es ermöglicht eine schnelle und umfassende Diagnostik auch von komplexen oder nicht eindeutigen Krankheitsbildern, ohne dass die Infrastruktur eines modernen Zentrallabors erforderlich ist. Es besteht aus einem Assayprozessor und einem Fluoreszenz-Reader. Die eigentliche, nur scheckkartengroße BioChip-Kartusche, in der bis zu 100 verschiedene Immuntests parallel durchgeführt werden können, ist als Einweg-Artikel ausgeführt. Sie wird aus Kunststoff hergestellt und fungiert als Mikrofluidiksystem mit integriertem Chipfeld für bis zu 100 serologisch relevante Antigen-Dots.

Die BioChip-Kartusche ist mit einem Vorratsbehälter für die Serumprobe versehen und wird über Fluidanschlüsse mit dem Assayprozessor verbunden. Dieser ermöglicht eine vollautomatisierte parallele Abarbeitung mehrerer Kartuschen. Alle erforderlichen Reagenzlösungen werden vom Assayprozessor mittels eines Systems aus Pumpen und Ventilen computergesteuert über das Chipfeld gepumpt. Die fertigen Tests liegen nach etwa zwei Stunden vor.

Die Auswertung der Immunreaktionen erfolgt fluoreszenzspektrometrisch in der zugehörigen Readereinheit, in die der Benutzer die fertig prozessierte Kartusche überführt. Der Reader nutzt ein LED-Array zur sequentiellen Anregung der einzelnen Dots. Das komplette Auslesen erfolgt innerhalb von zwei Minuten integrativ mit einem Photomultiplier. Die Nachweisgrenze liegt dabei unterhalb von 1 fmol Fluoreszenzfarbstoff je Dot.

In ersten klinischen Studien mit Seren von Patienten mit reaktiver oder postinfektiöser Arthritis ermöglichte das Biochip-System anhand von 39 reaktiven Antigendots von 10 verschiedenen Erregern zuverlässig die Identifizierung des verantwortlichen Pathogens.

Ein wichtiger Markt ist die Vor-Ort-Diagnostik, z. B. in Arztpraxen. Die für Laborbefunde üblichen Wartezeiten von einigen Tagen reduzieren sich durch den Einsatz des BioChips auf einige Stunden. Entsprechende Therapiemaßnahmen können schneller und zielgerichteter begonnen werden.

Projektleitung:

Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration
Prof. Dr.-Ing. Dr. Herbert Reichl
Dipl. Ing. Karl Neumeier
Hansastr. 27d
80686 München
Tel.: +49 (0) 89/5 47 59-5 34
Fax: +49 (0) 89/5 47 59-1 00
karl.neumeier@izm-m.fraunhofer.de
www.izm.fhg.de

Projektpartner:

MIKROGEN
molekularbiologische Entwicklungs GmbH
Dr. Klaus-Ingmar Pfrepper
Floriansbogen 2–4
82061 Neuried
Tel.: +49 (0) 89/5 48 01-1 91
pfrepper@mikrogen.de
www.mikrogen.de

Kunststoff-Technik Scherer&Trier GmbH & Co. KG
Dirk Reißenweber
Siemensstraße 8
96247 Michelau
Tel.: +49 (0) 95 71/8 91-13 60
dirk.reissenweber@scherer-trier.de
www.scherer-trier.de

Universität Regensburg
Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
Prof. Dr. Hans Wolf
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg
Tel.: +49 (0) 9 41/9 44-64 01
hans.wolf@klinik.uni-regensburg.de
www.uni-regensburg.de

Katalysatoren für die selektive, katalytische Reduktion von Stickoxiden mit Kohlenwasserstoffen

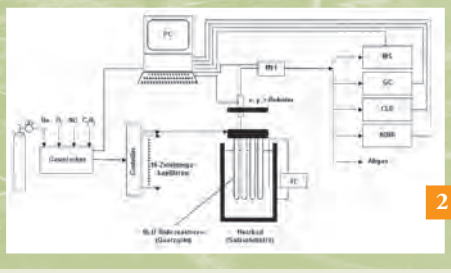


Abb. 1: Hochdurchsatz-(High-Throughput)-Testanlage mit Heizbad, Quarzreaktoren, Roboter und Steuereinheit zur Untersuchung von Heterogenkatalysatoren.
Abb. 2: Schematische Darstellung der Hochdurchsatztest-(High-Throughput)-Anlage mit Heizbad, Quarzreaktoren, Roboter und Steuereinheit zur Untersuchung von Heterogenkatalysatoren.

Projektbeschreibung

Der Entfernung von Stickoxiden aus den Abgasen von stationär betriebenen Quellen (Heizkraftwerke, Müllverbrennungsanlagen usw.) kommt eine Schlüsselfunktion in der Luftreinhaltung zu. Dies wird heute vorwiegend durch selektive katalytische Reduktion mittels Ammoniak (NH_3-SCR-De-NO_x) erreicht. Aufgrund einiger Nachteile von Ammoniak (toxisch, teuer, korrosiv) wird seit längerem der Wechsel zu den wirtschaftlicheren Kohlenwasserstoffen angestrebt. Bislang fehlt es aber an ausreichend aktiven Katalysatoren, die auch in Gegenwart von Wasser und Schwefeldioxid eine genügende Standzeit aufweisen.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden Methoden zur Parallelpräparation von Katalysatoren sowie eine Paralleltestanlage entwickelt und optimiert. Über eine aufwendige Analytik (Kopplung von Massenspektrometrie, Gaschromatographie, Infrarot- und Chemolumineszenz-Detektoren) der komplexen Gasgemische (NO, NO_2, N_2O, N_2, O_2, H_2O, C_xH_y, CO, CO_2, He) wurden parallel die katalytischen Eigenschaften von je 16 verschiedenen Katalysatorproben (je 1 Gramm) ermittelt. Mit Hilfe von Hochdurchsatz-(Hight-Throughput)-Methoden wurden mehr als 1 000 katalytische Tests mit den Kohlenwasserstoffen Propan und Methan durchgeführt. Durch die Anwendung von Methoden der kombinatorischen Chemie (evolutionsstrategische und deterministischen Verfahren) auf Parameterräume mit bis zu 27 verschiedenen Komponenten (chemischen Elementen) konnten hochaktive Katalysatorsysteme gefunden werden, die im Vergleich zu Standardsystemen erheblich verbesserte katalytische Eigenschaften aufweisen. Vollständiger Umsatz der NO_x wurde schon bei niedrigeren Temperaturen (350 und 400°C) erreicht. Die Bildung von Kohlenstoffmonoxid, CO, und von Distickstoffoxid, N_2O, wurde praktisch unterdrückt. Die Untersuchungen zeigen, dass in Bezug auf Langzeitstabilität, Wasserresistenz, Reduktionsmittel und Beschichtung von Wabenkörpern durchaus Potential für technische Anwendungen besteht.

Projektleitung:

Technische Universität München
Anorganisch-chemisches Institut
Herrn Professor Dr. Klaus Köhler
Lichtenbergstraße 4
85747 Garching
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 32 33
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 31 83
klaus.koehler@ch.tum.de

Projektpartner:

Consortium für elektrochemische Industrie GmbH
Herr Dr. H.-J. Eberle
Zielstattstraße 20
81379 München
Tel.: +49 (0) 89/7 48 44-2 55
Fax: +49 (0) 89/7 48 44-3 50
hans-juergen.eberle@wacker.com

Gesellschaft für Werkstoffprüfung mbH
Herr Dr. Julius A. Nickl jun.
Georg-Wimmer-Ring 25
85604 Zorneding
Tel.: +49 (0) 81 06/9 94-1 15
Fax: +49 (0) 81 06/9 94-1 11
julius.nickl@gwponline.de

F Funktionsintegration in ein Spritzgussteil

Projektleitung:

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Herr Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.
G. W. Ehrenstein
Dipl.-Ing. Zaneta Brocka
Am Weichselgarten 9
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/85 29-7 00
Fax: +49 (0) 91 31/85 29-7 09
info@lkt.uni-erlangen.de

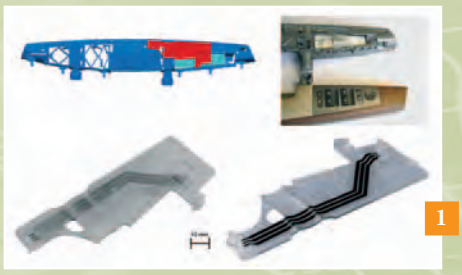
Projektpartner:

Bolta-Werke GmbH
Dipl.-Ing. (FH) J. Hackert
Industriestraße 22
91227 Leinburg
Tel.: +49 (0) 77 31/70 46
Fax: +49 (0) 77 31/73 95-0

Engel Deutschland GmbH
GF Dipl.-Ing. Ralf Christofori
Donaustraße 83
90451 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 9 11/64 17 20
Fax: +49 (0) 9 11/64 91 95-7

foliotec GmbH
Volker Dahinten
Joseph-Müller-Str. 2
95234 Sparnick
Tel.: +49 (0) 92 51/43 66-1 20
Fax: +49 (0) 92 51/43 66-1 01

DST Dräxlmaier Systemtechnik GmbH
Dr. H. Kreis
Landshuter Straße 100
84137 Vilsbiburg
Tel.: +49 (0) 87 41/47-59 37
Fax: +49 (0) 87 41/47-59 02



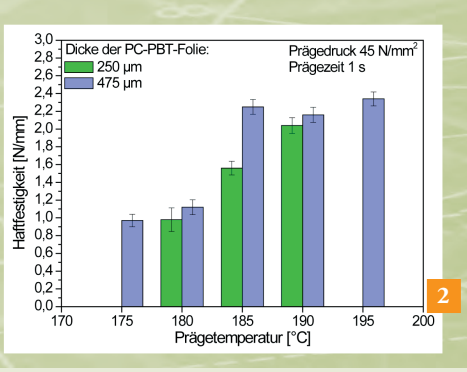


Abb. 1: Demonstrator PKW-Armauflage oben: Modell der Armauflagenunterseite mit integriertem MID-Teil (Quelle: Dräxlmaier); unten: heißgeprägter MID-Einsatz aus PC/PBT-Folie mit transparenten PC/ABS hinterspritzt (links); Armauflage mit integriertem MID-Einsatz (rechts).
Abb. 2: Einfluss der Prägetemperatur auf die Haftfestigkeit der Metallisierung bei PC/PBT-Folie.

Projektbeschreibung

Durch den zunehmenden Einsatz von mechatronischen Systemen entstehen immer häufiger die Forderungen nach der Integration von elektrischen Schaltungen in Kunststoffteile. Die 3D-MID-Technologie mit ihren verschiedenen Verfahrensvarianten (Heißprägen, 2K-Spritzgießen, Folienhinterspritzen) bietet vielseitige Herstellungsmöglichkeiten. Die Anforderungen an die 3D-MIDs definieren sich aus den Gebrauchsanforderungen und über die zur Herstellung eingesetzten Prozesse. Bei der Materialauswahl sind v. a. die thermisch intensiven Lötprozesse zu berücksichtigen.

Zielsetzung bei dem Verbundprojekt war die Identifizierung der wesentlichen Einflussfaktoren in der Prozesskette: Heißprägen von Kunststofffolien, Umformen der metallisierten Folien und das anschließende Hinterspritzen der Folien. Als Demonstrator wurde ein MID-Bauteil hergestellt, Bild 1, das die Verbindung zwischen einem in eine PKW-Armauflage integrierten Schalterblock und dem vom Türsteuergerät kommenden Kabelstrang schafft. Eine Platz sparende und mediendichte Integration dieser Art mit konventionellen Lösungen ist nur schwer realisierbar.

Erzielte Forschungsergebnisse

Das Heißprägen auf Kunststofffolien ist mit guter Haftfestigkeit der Metallisierung möglich, Bild 2. Das Prozessfenster verkleinert sich mit abnehmender Foliendicke. In Abhängigkeit von dem Folienmaterial ergibt sich eine untere Grenze, die ein nutzbares Parameterfenster aufweist. Das Umformen der beprägten Kunststofffolien zu einer 3D-Struktur ist wegen der Rissbildung in den Leiterbahnen nicht möglich. Hier ist der Einsatz des verformungstoleranten Primer-Metallisierungsverfahrens sinnvoll. Die Hinterfütterungsversuche zeigen, dass keine Verbundhaftung mit den typischen Materialien für flexible Leiterplatten ohne Haftvermittler erreicht werden kann, jedoch komponentengleiche oder -ähnliche Materialkombinationen gute Verbundhaftungen ergeben.

Interdisziplinärer, krankheitsorientierter Interventionsarbeitsplatz

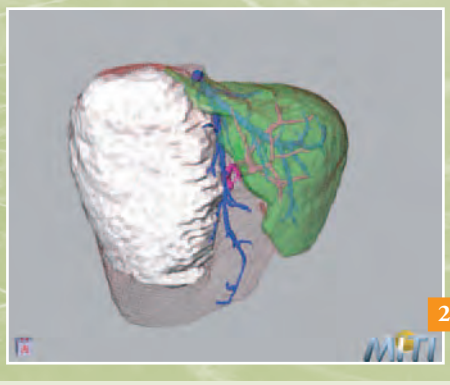


Abb. 1: Ergonomische Planung des OP-Saals.
Abb. 2: 3D-Ansicht eines Lebertumors mit Gefäßbeziehungen für die Operationsplanung.

Projektbeschreibung

Die am Klinikum rechts der Isar in München angesiedelte Forschungsgruppe MITI beschäftigt sich mit Fragestellungen der minimal-invasiven Chirurgie: Bei dieser so genannten „Schlüsselloch-Chirurgie" werden Laparoskop (eine Kamera mit Licht) und Instrumente durch kurze Hautschnitte mit Hilfe von Trokaren (Führungsrohre) in die Bauchdecke eingebracht. Vorteile dieser Methode sind u. a. kürzere Hospitalisation, geringere Kosten und eine schonendere Behandlung des Patienten.

Um minimal-invasive Operationsverfahren effizienter durchführen zu können, wurde im Projekt „Interdisziplinärer krankheitsorientierter Interventionsarbeitsplatz" ein „OP-Saal der Zukunft" gestaltet. Hierzu wurden zunächst die Körperhaltung und Bewegungsabläufe aller Beteiligten analysiert. Auf Basis dieser Daten wurden die für ein minimal-invasives Verfahren unverzichtbaren Bildschirme ergonomisch angeordnet. In einem weiteren Schritt wurde der Operationssaal in Zusammenarbeit mit Siemens mit modernster Bildverarbeitungstechnik ausgestattet und mit dem PACS, einem zentralen Bildarchiv, sowie mit dem Klinikinformationssystem vernetzt.

Die innovativen Bilddarstellungsmöglichkeiten ermöglichen auch innovative Therapieverfahren, wie beispielsweise das Rendezvous-Verfahren. Dabei operieren zwei Ärzte parallel, der eine mit einem flexiblen Endoskop durch eine natürliche Körperöffnung, der andere laparoskopisch durch die Bauchdecke hindurch. Beide Instrumente müssen sich an der richtigen Stelle treffen; dies kann durch die im Projekt entwickelte exakte Navigation und Darstellung der Instrumentenposition in einer dreidimensionalen Ansicht gewährleistet werden.

Durch die Kooperation mit dem Forschungsinstitut MEVIS konnten auch bei der OP-Planung zentrale Fortschritte gemacht werden. Es entstand ein 3D-Therapieplanungssystem für Leberresektionen. Durch dieses System konnte bereits einigen Patienten das Leben gerettet werden, deren Tumore zuvor als inoperabel eingestuft worden wären.

Projektleitung:

Klinikum rechts der Isar
der TU München
MITI-Arbeitsgruppe für minimal-invasive therapeutische Intervention
Geschäftsführung:
Prof. Dr. H. Feussner
Wissenschaftlicher Leiter:
Dipl.-Inform. Dr. med. Jörg Niggemann
Trogerstraße 26
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-73 89
Fax: +49 (0) 89/41 40-73 93
niggemann@lrz.tum.de
www.miti.med.tum.de

Projektpartner:

MeVis – Centrum für Medizinische Diagnosesysteme und Visualisierung
Herr Dr. Felix Ritter
Universitätsallee 29
28359 Bremen
Tel.: +49 (0) 421/2 18-48 24
ritter@mevis.de

Olympus Optical Co. GmbH
Herr Dr. H. Dremel
Wendenstr. 14–18
20097 Hamburg
Tel.: +49 (0) 40/23 77-34 13
harald.dremel@olympus-europa.com

Siemens AG Medical Solutions
Herr Graumann
Siemensstr. 1
91301 Forchheim
Tel.: +49 (0) 91 31/8 47-4 44
rainer.graumann@siemens.com

Klinikum rechts der Isar
der TU München
Institut für Röntgendiagnostik
Univ.-Prof. Dr. med. Ernst J. Rummeny
Trogerstraße 26
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-26 21
sekretar@roe.med.tum.de

MedBild – Bayerisches Großprojekt für morphologische und funktionelle 3D-Bildgebung in der Medizin

Projektleitung:

Institut für Medizinische Physik
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Willi A. Kalender, PhD
Krankenhausstraße 12
91054 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/8 52-23 10
willi.kalender@imp.uni-erlangen.de

Projektpartner:

SIEMENS
Siemens Medical Solutions
Geschäftsgebiet Computertomographie
Dr. Thomas Flohr
Siemensstr. 1
91301 Forchheim

CTI GmbH
Walburga Feld
Königstraße 46
48143 Münster

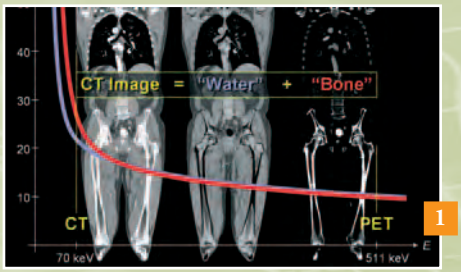
SIEMENS
Siemens Medical Solutions
Geschäftsgebiet AX
Dr. Klaus Klingenbeck-Regn
Siemensstr. 1
91301 Forchheim

VAMP Verfahren und Apparate der Medizinischen Physik GmbH
Prof. Dr. Marc Kachelrieß
Henkestraße 91
91052 Erlangen

Lehrstuhl für Experimentalphysik
Prof. Dr. Gisela Anton
Erwin-Rommel-Str. 1
91058 Erlangen

Scanditronix Wellhöfer GmbH
Prof. Dr. Cornelia Lipfert
Bahnhofstr. 5
90592 Schwarzenbruck

QRM GmbH
Johannes Coman
Dorfstr. 4
91096 Möhrendorf



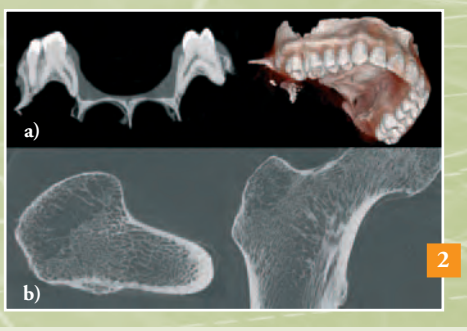


Abb. 1: Umrechnung von polychromatischen 70 keV-Daten auf 511 keV für unterschiedliche Materialien. Das einfachste Modell unterscheidet zwischen wasser- und knochenäquivalenten Geweben.
Abb. 2: Bildbeispiele für die erreichbare Kontrast- und Ortsauflösung mit Flächendetektor-CT-Bildgebung anhand eines menschlichen Oberkiefers (a) und eines Oberschenkelknochens (b).

Gegenstand und Ziel des Großprojektes

Zentrales Thema des Großprojektes war es, neue Dimensionen in der Qualität der morphologischen und der funktionellen 3D-Bildgebung zu erreichen. Die angestrebten Verbesserungen betrafen die Technik, die Algorithmen, die Bildqualität und die klinische Anwendung und werden im Folgenden kurz zusammengefasst.

Forschungsbereiche

Arbeitsgebiet A1 „Herzphasen- und atemphasenbezogene Bildrekonstruktion und Bildkorrektur für PET/CT-Fusionsbildgebung am Thorax" widmete sich der Weiterentwicklung der PET/CT-Kombinationsbildgebung. Im Vordergrund standen Verbesserungen der Bildqualität bei CT und PET und die Entwicklung neuer klinischer Anwendungen. Es wurden umfangreiche Entwicklungen zur Verbesserung der Bildqualität bei PET/CT erzielt. Dabei konnten vor allem Fortschritte bei Algorithmen zur Reduktion von Artefakten, bei Atmung und mangelhafter Registrierung, bei Messfeldüberschreitung und bei Aufhärtungsfehlern entwickelt, erprobt und international vorgestellt werden.

Arbeitsgebiet A2 „CT-Bildgebung mit Flächendetektorsystemen: Detektoren, Bildrekonstruktion und Qualitätsoptimierung" verbesserte die Möglichkeiten zur 3D-Bildgebung mit konventionellen Geräten. Die Ergebnisse, die die Partner gemeinsam erarbeiten und auch bereits teilweise veröffentlichen konnten, sind beeindruckend und stellten die Grundlage für mehrere Produktentwicklungen dar. Im Vordergrund steht dabei die Flachbilddetektor-gestützte CT-Bildgebung an C-Bogen-Geräten. Aber auch weitere Gebiete wie die klinische CT und die Kleintierbildgebung werden davon profitieren.

Arbeitsgebiet A3 „Telemetrische Dosiserfassung und -berechnung sowie Kontrolle von Patientendosis und Bildqualität" war Fragen der Ermittlung und Reduzierung der Patientendosis gewidmet. Neben innovativen Ansätzen zur telemetrischen Erfassung technischer Dosisgrößen wurden auch neue Wege zur exakten Berechnung der Patientendosis und zu ihrer Kontrolle implementiert. Sowohl die Arbeiten zur technischen Dosisermittlung als auch zur Patientendosisberechnung können als sehr erfolgreich bewertet werden und wurden bereits mehrfach international vorgestellt.

SIMFAS
Thermische Gebäudesimulation

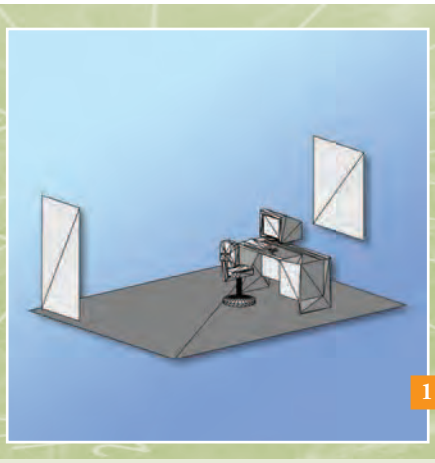


Abb. 1: Facettenmodell eines Einzelbüros.
Abb. 2: Turbulente Innenraumluftströmung, Stromlinien des gemittelten Geschwindigkeitsfeldes.

Kopplung von dynamischer Gebäudesimulation und CFD-Methoden zur Untersuchung des Energiehaushalts und Komforts von Gebäuden basierend auf dem IFC-Produktmodellstandard

Die Begriffe Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung spielen hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte bei der Planung und dem Betrieb von Gebäuden im Sinne des Klimaschutzes eine wichtige Rolle. Im Bereich der energieoptimierten Gebäudeplanung ist die numerische Simulation von thermischen Vorgängen in Gebäuden entscheidend. Komplexe bauphysikalische Wechselwirkungen erschweren die frühzeitige Prognose des Raumklimas mit simplen planerischen Methoden. Detaillierte Verfahren werden auf Grund kostenintensiver Modellierung und der Mehrfeldproblematik der numerischen Modelle selten eingesetzt. In SIMFAS wurden deshalb Verfahren für den kombinierten Einsatz von thermischer Gebäude- und Strömungssimulation untersucht, die direkt an ein computergestütztes Architekturmodell angekoppelt werden können. Zur Bilanzierung der zeitabhängigen Massen- und Wärmeströme in einem Gebäude wurde das zonale, dynamische Gebäudemodell der objektorientierten Simulationsumgebung SMILE eingesetzt und dieses hinsichtlich geeigneter Fassaden- und Atrienmodelle und einer Schnittstelle zur Kopplung an ein CFD-System erweitert. Zur detaillierten Simulation der Strömungs- und Wärmetransportvorgänge in einzelnen Zonen fand in SIMFAS ein zu klassischen Verfahren komplementärer Ansatz, das Gitter-Boltzmann-Verfahren, Anwendung. Projektschwerpunkt war die Realisierung einer effizienten Anbindung an CAD-Systeme, bei der beide numerische Verfahren auf einem gemeinsamen geometrischen Modell basieren. Von einem anhand des Standards der Industry Foundation Classes (IFC) spezifizierten Bauwerksproduktmodell werden geometrische und semantische Daten eines Bauwerks extrahiert. Geometrie wird unter Berücksichtigung der Topologie in ein Volumenmodell überführt, wobei die Vorteile des IFC-Objektmodells weiterhin erhalten bleiben. Das Volumenmodell wird in ein Zwischenmodell zerlegt, um die Voraussetzung für die Zonierung des Gebäudemodells und die Definition von Raumluftvolumenkörpern zu ermöglichen. Das Strömungsgebiet eines Innenraums wird anschließend mit Hilfe hierarchischer Baumdatenstrukturen diskretisiert.

Projektleitung:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Bauinformatik
Herr Professor Dr. Ernst Rank
Herr Dr.-Ing. Christoph van Treeck
Arcisstraße 21
80290 München
Tel.: +49 (0) 89/2 89-2 30 48
Fax: +49 (0) 89/2 89-2 50 51
rank@bv.tum.de

Projektpartner:

Dezentral Bayern
Herr Dr.-Ing. Tobias Schrag
Am Reintal 7
82418 Riegsee
Tel.: +49 (0) 88 41/6 27-3 01
Fax: +49 (0) 88 41/6 27-3 02
schrag@dezentral.de

SoFiSTiK AG
Herr Dr.-Ing. Casimir Katz
Bruckmannring 38
85764 Oberschleißheim
Tel.: +49 (0) 89/31 58 78-0
Fax: +49 (0) 89/31 58 78-23
casimr.katz@sofistik.de

Keramische Faserverbundwerkstoffe für Hochleistungsantriebe in der Raumfahrt

Projektleitung:

EADS ST GmbH
Herrn Steffen Beyer
steffen.beyer@space.eads.net

Projektpartner:

EADS
Corporate Research Center Germany
Herr Dr. Rolf Meistring
rolf.meistring@eads.net

ECM Ingenieur-Unternehmen für Energie- und Umwelttechnik GmbH
Herr Dipl.-Ing. Mathias Krödel
KroedelM@ec-muenchen.de

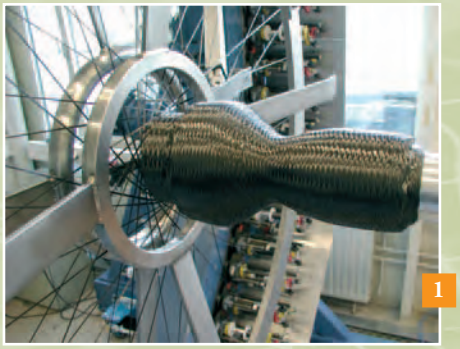
Sintec Keramik GmbH & Co. KG
Herr Dr. Rainer Hegermann
rainer.hegermann@sintec-keramik.com

Universität Bayreuth
Lehrstuhl Keramische Werkstoffe
Herr Professor Dr.-Ing. Walter Krenkel
cme@uni-bayreuth.de

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Institut für Werkstoffwissenschaften III,
Lehrstuhl für Glas und Keramik
Herr Professor Dr. Peter Greil
greil@ww.uni-erlangen.de

Technische Universität München
Lehrstuhl für Flugantriebe
Herr Professor Dr.-Ing. Hans-Peter Kau
kau@lfa.mw.tum.de

Technische Universität München
Physik Departement und Zentrale Einheit FRM II
Herr Professor Dr. Winfried Petry
winfried.petry@frm2.tum.de



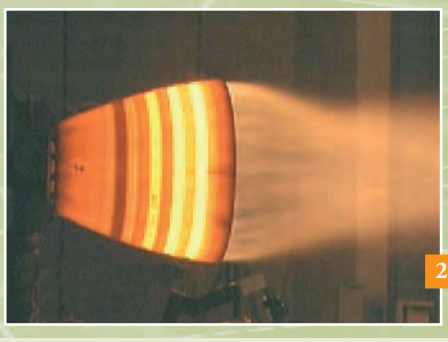


Abb. 1: Textile Preform einer Subscale-Brennkammer auf dem Rundflechter.
Abb. 2: Heißtest einer C/SiC-Subscale-Düse.

Kurzbeschreibung des Projekts

Zielsetzung war die Entwicklung kostengünstiger 2- und 3-direktional (2D und 3D) faserverstärkter Keramiken (CMC) für Hochtemperaturanwendungen. Zudem sollten geeignete Verbindungstechniken für derartige CMC-Metall-Verbindungen in Brennkammern und Expansionsdüsen von Raketen- und Satellitentriebwerken entwickelt werden. Die Qualifizierung der Werkstoffe und Bauteile schließt die zerstörungsfreie Prüfung sowie Heißtests von Werkstoffproben in Experimental-Brennkammern ein. Einsatzmöglichkeiten solcher Werkstoffe in wiederverwendbaren Raketentriebwerken und neue Bauweisenkonzepte wurden geprüft. Der derzeit kostengünstigste Herstellprozess solcher faserverstärkter Keramiken (CMC-Ceramic Matrix Composites) ist das Flüssigphasensilizieren (LSI – Liquid Silicon Infiltration). Durch Kombination der Textiltechnik (Flechten, Weben, Nähen) zur Herstellung von multiaxialen Preformen mit der kostengünstigen Flüssigsilizierung (LSI) ist ein vergleichbar kostengünstiger CMC-Werkstoff herstellbar. Innerhalb dieser Materialentwicklung wurde für diesen LSI-Werkstoff der Werkstoffname SICTEX® generiert.

Neben der eigentlichen Werkstoffentwicklung wurde eine neuartige Prozesstechnologie zur stoffschlüssigen Verbindung von CMCs mit Metallen zur Lastübertragung entwickelt und charakterisiert. Die Herausforderung dabei bestand in der Überbrückung von stark anisotropen Werkstoffeigenschaften der faserverstärkten Keramik und der unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen Metall und Keramik. Die patentierte Verbindungstechnik wird bei EADS ST für die Entwicklungen im Bereich Satelliten- und luftatmende Antriebe eingesetzt und trägt den Produktnamen SICBRAZE®. Neben etablierten zerstörungsfreien Prüfmethoden wurden alternative Prüftechniken untersucht. Mit Hilfe der Röntgen-, Neutronen- und Synchrotrontomographie können Bauteilinhomogenitäten detektiert werden. Über Neutronendiffraktometrie können Eigenspannungen in den C/SiC-Verbundwerkstoffen ermittelt werden.

Funktionelle Magnetresonanztomographie und intraoperative Neuronavigation: Integration und Validierung

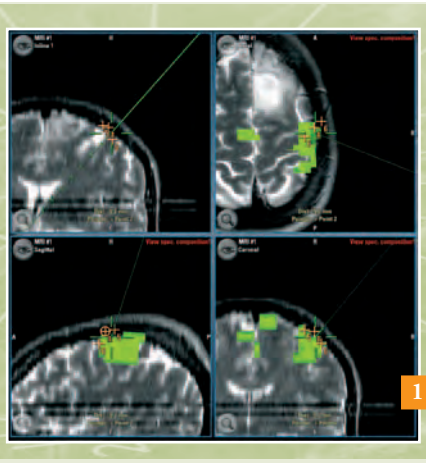


Abb. 1: Fusion von fMRT-Daten und Navigationsdaten.
Abb. 2: Neuronavigation im OP.

Zielsetzung

Die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) erhebt den Anspruch, die an bestimmten Funktionen wie Motorik oder Sprache beteiligten Hirnareale anatomisch präzise zu identifizieren. In diesem Projekt sollte zunächst die Reliabilität von fMRT-Daten überprüft werden. Ein weiteres Ziel war die Integration von fMRT-Daten in ein Neuronavigationssystem und die Erprobung dieses Systems im operativen Einsatz und im Hinblick auf die Validierung der Daten durch einen Vergleich mit der direkten kortikalen Stimulation, die als Goldstandard der Lokalisation von Funktionen gelten darf.

Reliabilität

Die Reliabilität der fMRT-Messungen wurde mit gesunden Probanden und verschiedenen motorischen und sprachlichen Paradigmen durch Messwiederholungen überprüft. Hierbei zeigten sich ausgeprägte inter- und intraindividuelle Schwankungen. Die maximal erreichte Reproduzierbarkeit der räumlichen Aktivitätsmuster lag im Durchschnitt der Probanden bei etwa 50 %.

Integration und Validierung

Die Integration der fMRT-Daten in das intraoperativ verwendete Navigationssystem der Fa. BrainLab wurde plangemäß realisiert. Im Vergleich zur direkten kortikalen Stimulation, mit welcher sehr zuverlässig Funktionen wie Motorik und Sprache lokalisiert werden können, ergaben sich vor allem im Bereich der Motorik Übereinstimmungen, jedoch auch deutliche Differenzen in den räumlichen Verteilungen der mit den beiden Methoden gewonnenen Daten.

Fazit

Die Reliabilität von fMRT-Daten ist derzeit noch gering; diese Daten können nur begrenzt klinisch genutzt werden. Die Integration der fMRT-Daten in die intraoperative Neuronavigation wurde erfolgreich realisiert; die im Vergleich mit den intraoperativ gewonnenen Stimulationsdaten gefundenen Unterschiede zeigen, dass die fMRT derzeit allenfalls für die präoperative Zugangsplanung hilfreich ist, fMRT-Daten alleine nicht für die Durchführung von Resektionen genutzt werden können. Eine Verfeinerung der fMRT-Technik ist notwendig, wenn diese bei Hirnoperationen eingesetzt werden soll.

Projektleitung:

LMU

Klinikum der Universität München
Neurochirurgische Klinik und Poliklinik
Herr Professor Dr. J.-C. Tonn
Marchioninistraße 15
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/70 95-25 90
Fax: +49 (0) 89/70 95-25 92
joerg.christian.tonn@med.uni-muenchen.de

Projektpartner:

LMU

Klinikum der Universität München
Abteilung für Neuroradiologie
Herr Professor Dr. Hartmut Brückmann
Marchioninistraße 15
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/70 95-25 00
Fax: +49 (0) 89/70 95-25 09
hartmut.brueckmann@med.uni-muenchen.de

LMU

Klinikum der Universität München
Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation
Herr Dr. Josef Ilmberger
Marchioninistraße 15
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/70 95-70 95
josef.ilmberger@med.uni-muenchen.de

BrainLAB

BrainLAB AG
Herr Robert Schmidt
Ammerthalstraße 8
85551 Heimstetten
Tel.: +49 (0) 89/9 91-56 80
Fax: +49 (0) 89/9 91-5 68 33
robert.schmidt@brainlab.com

Optimierung der Schaumfraktionierung zur Isolierung von wertvollen Spureninhaltsstoffen aus Pflanzen

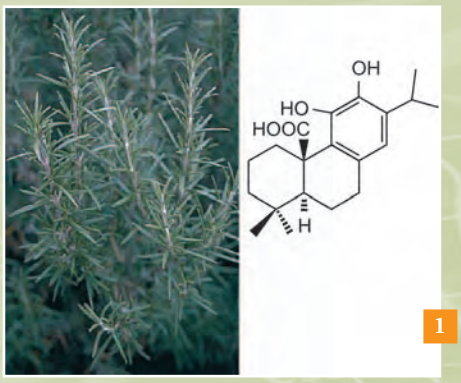


Abb. 1: Carnosolsäure aus Rosmarin.
Abb. 2: Schema einer Schaumfraktionierungsanlage.

Die Schaumfraktionierung als eine schonende und umweltfreundliche Methode zur Anreicherung wertvoller Pflanzeninhaltsstoffe

Von jeher besteht für die pharmazeutische und für die Lebensmittelindustrie ein großes Interesse an der effektiven und schonenden Anreicherung von wertvollen Pflanzeninhaltsstoffen. Methoden hierfür sind beispielsweise die Lösungsmittel- oder die Hochdruckflüssigkeitsextraktion, die jedoch mit großem Aufwand bezüglich eingesetzter Chemikalien und Apparaturen betrieben werden oder hohe Anforderungen an das Personal stellen. Sucht man nach Alternativen, so wird man mit der Methodik der Schaumfraktionierung fündig. Sie wurde bereits in den 30er Jahren entdeckt, ist aber im Laufe der Zeit in Vergessenheit geraten. Erst ab den 60ern wurden vermehrt Forschungen zur Schaumfraktionierung unternommen, um diese so zum Beispiel für die Abwasserreinigung oder die Anreicherung von Proteinen einzusetzen. Ihr großer Vorteil gegenüber den erwähnten Verfahren liegt in ihrer Umweltfreundlichkeit sowie in geringen Aufbau- und Instandhaltungskosten bei gleicher Effektivität.

Forschungsaktivitäten im Bereich der Schaumfraktionierung

In dem Projekt sollte zuerst die Möglichkeit der Schaumfraktionierung für den alternativen Einsatz zur Gewinnung von Pflanzeninhaltsstoffen ausgelotet und danach das Verfahren stetig optimiert werden. So wurden zunächst Modellpflanzen untersucht, wie zum Beispiel Kurkuma (*Curcuma longa* L.), grüner Tee (*Camellia sinensis* L.) und Rosmarin (*Rosmarinus officinalis* L.), deren Inhaltsstoffe bioaktive Charakteristika haben. Aber auch Früchte wie Orangen und Gemüsearten (Karotte) wurden untersucht, da deren Substanzen lebensmitteltechnologisch von Bedeutung sind. Nach Optimierungsarbeiten an unterschiedlichen Prozessparametern ist es möglich, Inhaltsstoffe wie Kurkumin, Catechin, Carnosolsäure und Karotin in quantitativen Ausbeuten anzureichern, je nach ihrer im wässrigen Ausgangsextrakt vorliegenden Polarität. Die Arbeiten haben gezeigt, dass das Potenzial und damit die Bedeutung der Schaumfraktionierung für den Einsatz in entsprechenden Industriezweigen noch längst nicht ausgeschöpft ist.

Projektleitung:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Chem.-Techn. Analyse und Chem. Lebensmittel-Technologie
Herrn Professor Dr. Dr. H. Parlar
Weihenstephaner Steig 23
85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 (0) 81 61/71-32 83
Fax: +49 (0) 81 61/71-44 18
parlar@wzw.tum.de

Projektpartner:

Raps & Co. Gewürze
Dr. Bernd Weinreich
Adalbert-Raps-Straße 1
95326 Kulmbach
Tel.: +49 (0) 92 21/8 07-0
Fax: +49 (0) 92 21/8 07-100
bernd.weinreich@raps-co.de

On-Stream-Prüfung von Flachboden-Lagertanks im Rahmen des Gewässerschutzes

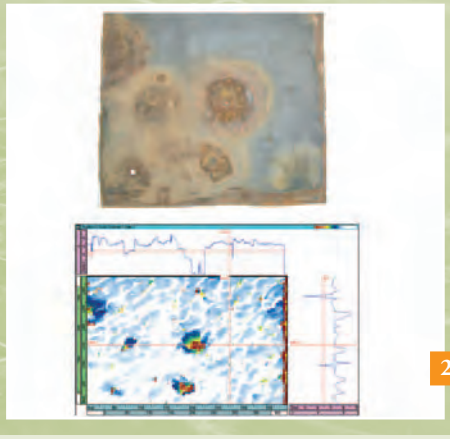


Abb. 1: U-Boot im Testbehälter.
Abb. 2: Korrodiertes Bodenblech, C-Bild des korrodierten Bodenblechs.

Projektbeschreibung

Flachbodentanks sind oberirdische Behälter mit flach auf dem Untergrund aufliegendem Boden, die zur Lagerung von flüssigen, nicht umweltverträglichen Produkten im Einsatz sind. Die aus Blechbahnen am Aufstellungsort zusammengeschweißten Tanks verfügen typisch über eine Wanddicke von 6 Millimetern, sind 40 Meter im Durchmesser und 25 Meter hoch. Nach der TRwS 133 sind solche Tanks im Rahmen des Gewässerschutzes regelmäßig zu prüfen.

Während die vertikalen Wände und das Dach einfach von außen mit Ultraschallverfahren prüfbar sind, erschließt sich der Boden nur dann einer vergleichbaren Prüfung, wenn der Tank entleert und für eine Begehung durch Prüfer vorbereitet wird. Dazu muss der Tank außer Betrieb genommen und das gespeicherte Medium entsorgt werden. Abhängig von den Eigenschaften des Speichermediums sind bei der Belüftung und Reinigung des Tanks Umweltschutz-Gesichtspunkte zu beachten, die diese Maßnahmen zeitraubend und teuer machen.

Im Rahmen dieses Förderprojektes wurden die Grundlagen für ein U-Boot entwickelt, das in den gefüllten Lagertank eingebracht und dort mit einer digitalen Multilateration exakt positioniert werden kann. Mit Hilfe an Bord befindlicher Ultraschallsensoren kann bei mäanderförmig gesteuerter Fahrt über Grund die Wanddicke des Bodenbleches und damit auftretende Korrosion so verlässlich vermessen werden, dass sich eine Begehung des Tanks zu Prüfzwecken erübrigt. Abb. 1 zeigt das U-Boot (2) einschließlich Steuerung und Ultraschall-Datenerfassung (3) beim Befahren eines Testbehälters (1) mit Testplatte (4).

Abb. 2 zeigt oben ein korrodiertes Bodenblech und unten das zugehörige, farbgraphisch kodierte Ergebnisbild der Wanddickenmessung mit Ultraschall.

In Feldversuchen wurde die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems erfolgreich erprobt. Das bei potentiellen Kunden aus der chemischen und petrochemischen Industrie festgestellte Interesse lässt auf eine regelmäßige Nutzung der geförderten Entwicklung für die Zukunft mit dem damit verbundenen Beschäftigungseffekt schließen.

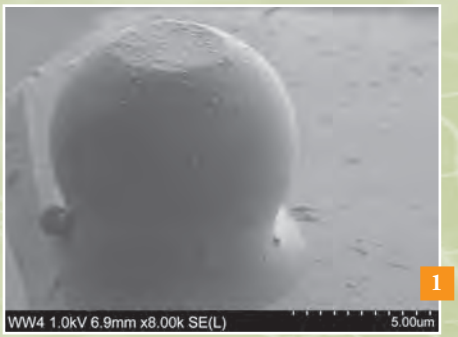
Projektleitung:

Cegelec Anlagen- und Automatisierungstechnik GmbH & Co. KG
Herr Heinz-Josef Otte
Gutenstetter Straße 14a
90449 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911/9943-102
Fax: +49 (0) 911/9943-200
heinz-josef.otte@cegelec.com
www.ndt.cegelec.com

Projektpartner:

Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Zentrum für Automatisierungstechnik
Prof. Dr.-Ing. Walter Zägelein
Kesslerplatz 12
90489 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911/5880-1826
Fax: +49 (0) 911/5880-5826

Adhäsion von Polymerpartikeln



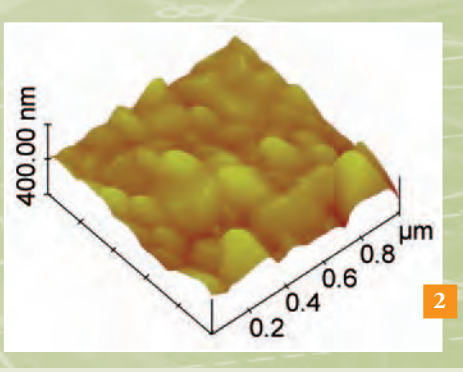


Abb. 1: Durch hohe Normalkräfte induzierte plastische Deformationen führen zu einer Haftkraftverstärkung.
Abb. 2: Die PVD-beschichtete nanoraue Oberfläche führt zur deutlichen Reduzierung der Haftkraft.

Zielsetzung des Projektverbundes

Die Tonerhaftung und -ablösung sind entscheidend für elektrofotografische Prozesse. Leider sind diese Phänomene noch unzureichend verstanden. Ziel des Forschungsprojektes ist es, durch eine ganzheitliche Betrachtung der Partikel-Substrat- bzw. Partikel-Partikel-Haftung vertiefte Kenntnisse über die elektrofotografischen Prozesse zu gewinnen und dadurch eine gezielte Prozessoptimierung zu ermöglichen. Durch die Zusammenarbeit zwischen dem Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik der Universität Erlangen und den Industriepartnern können die physikalischen Grundkenntnisse und das Prozesswissen am besten kombiniert werden.

Forschungsaktivitäten und -ergebnisse

Die relevanten Haftkräfte in den elektrofotographischen Prozessen setzen sich aus den van der Waals Kräften (vdW), den elektrostatischen Kräften und den Kapillarkräften zusammen. In dieser Studie wurden diese Kräfte unter dem Einfluss von verschiedenen für den Druckprozess relevanten Randbedingungen untersucht. Verschiedene Messmethoden, Modellrechnungen und Simulationen wurden eingesetzt, um die Haftkräfte zu steuern und quantitativ vorherzusagen. Die wichtigsten Ergebnisse sind:

Optimale Bedingungen zur Steuerung der vdW-Rauhigkeit und der Materialwahl wurden identifiziert, die Abhängigkeit der vdW von den Materialeigenschaften und der Normalkraft wurde rechnerisch und messtechnisch quantifiziert.

Die Aufladbarkeit verschiedener Tonersorten und die Ladungsverteilungen auf den Toneroberflächen wurden untersucht. Die Einflüsse der Partikelladung und der Oberflächenladungsverteilung auf die Haftkraft wurden analysiert.

Der komplexe Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Haftmechanismen wurde analysiert und quantitativ im AFM (Atomic Force Microscopy) gemessen.

Sowohl die vdW als auch die Kapillarkraft können durch Oberflächenrauigkeiten deutlich reduziert werden, indem die Kontaktfläche der Haftpartner optimal gesteuert wird.

Projektleitung:

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für mechanische Verfahrenstechnik
Herr Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert
Cauerstraße 4
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/8 52-94 00
Fax: +49 (0) 91 31/8 52-94 02
sekretariat@lfg.uni-erlangen.de
www.lfg.techfak.uni-erlangen.de

Projektpartner:

Océ Printing Systems GmbH
TEC 2
Herr Dr. Manfred Münz
Siemensallee 2
85581 Poing
Tel.: +49 (0) 81 21/7 24-5 76
Fax: +49 (0) 81 21/7 24-7 28
manfred.muenz@ops.de
www.oce.com/de

EPPING
PES-Laboratorium
Epping GmbH
Dipl.-Ing. Küttner
Carl-Orff-Weg 7
85375 Neufahrn bei Freising
Tel.: +49 (0) 81 65/9 60-35
Fax: +49 (0) 81 65/9 60-36
info@epping-pes.de
www.epping-pes.de

B BMMP – Bayerisches Multimedia-Projekt

Abb. 1: Staatsminister Dr. Erwin Huber mit dem Präsidenten der BLM, Prof. Wolf-Dieter Ring, am BMMP-Stand während der Münchner Medientage 2003.
Abb. 2: BMMP Messepräsentation auf der Digital Signs 2004 (Münchner Medientage 2004).

Projektbeschreibung

Die „Multimedia Home Platform" (MHP) ist der erste offene Middleware-Standard für interaktives digitales Fernsehen. MHP wurde in Europa im Rahmen von DVB (www.dvb.org) entwickelt bzw. spezifiziert und von ETSI (www.etsi.org) standardisiert. In der sog. „Mainzer Erklärung" v. 19. Sept. 2001 bekannten sich die öffentlich-rechtlichen und die wichtigsten kommerziellen TV-Anbieter in Deutschland zur Einführung von DVB-MHP.

Im Rahmen des Bayerischen Multimedia-Projekts BMMP sollte der DVB-MHP-Standard durch die Zusammenarbeit von fünf bayerischen Partnern aus Industrie und Forschung unterstützt und vorangetrieben werden. Ziel des Vorhabens war es, MHP für die breite Anwendung forschungs- und entwicklungstechnisch aufzubereiten. Alle Teilbereiche von MHP wurden in einem Gesamtszenario mit entsprechendem Testaufbau gebündelt und getestet.

Dabei entwickelte die Firma Katek eine geeignete Endgeräte-Plattform, auf welcher das Software-Kompetenz-Center Bayern der TechnoTrend AG eine Linux-basierte Middleware in einem automatisierten Prozess aufsetzte. Die von der Firma Loewe Opta entwickelte grafische Benutzeroberfläche (GUI) setzte auf diese Middleware auf und bildete eine Schnittstelle zum Anwender.

Zur Qualitätsanalyse von MHP-Netzwerken brachte die Firma Rohde & Schwarz eine umfassende Lösung in das Projekt ein. Für die Untersuchung von MHP-Applikationen entwickelte das Institut für Rundfunktechnik GmbH ein umfangreiches Analyse-System. Durch die gewonnenen Erfahrungen bei der Verknüpfung dieser Teilkomponenten trug und trägt das Projekt BMMP wesentlich zur Qualitätssicherung und zur Einführung von MHP bei.

Die Projektergebnisse wurden u. a im Rahmen der Internationalen Funkausstellung in Berlin, der International Broadcasting Convention in Amsterdam, der Systems in München sowie auf den Münchner Medientagen (Abb. 1 und 2) und im Rahmen eines öffentlichen Abschluss-Workshops (München, 15. Februar 2005) der Fachwelt und der interessierten Öffentlichkeit vorgestellt (www.bmmp.de).

Projektleitung:

Institut für Rundfunktechnik IRT
Geschäftsfeld Förderprojekte
Herr Matthias Herrfurt
Herr Christoph Dosch
Floriansmühlstraße 60
80939 München
Tel.: +49 (0) 89/3 23 99-3 49
Fax: +49 (0) 89/3 23 99-3 54
dosch@irt.de

Projektpartner:

TechnoTrend AG
Software-Kompetenz-Center Bayern
Herr Alexander Rahmeier
Werner-von-Siemens-Straße 6
86159 Augsburg
Tel.: +49 (0) 8 21/45 04 48-0
Fax: +49 (0) 8 21/45 04 48-11
alex.rahmeier@technotrend.de

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Herr Dr. Jürgen Lauterjung
Mühldorfstraße 15
81671 München
Tel.: +49 (0) 89/41 29-1 29 35
Fax: +49 (0) 89/41 29-1 36 34
juergen.lauterjung@rsd.rohde-schwarz.com

Katek GmbH
Herr Hubertus Richter
Bahnhofstraße 108
83224 Grassau
Tel.: +49 (0) 86 41/4 03-1 16
Fax: +49 (0) 86 41/9 54-3 11
richter@katek.de

Loewe Opta GmbH
Neue Techniken
Herr Reinhold Hopf
Industriestraße 11
96317 Kronach
Tel.: +49 (0) 92 61/99-9 15
Fax: +49 (0) 92 61/99-3 78
reinhold.hopf@loewe.de

Innenhochdruck-Umformen von Magnesiumblechen

Projektleitung:

Lehrstuhl für Fertigungstechnologie
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h.mult.
Dr. h.c. M. Geiger
Egerlandstraße 11
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/85-2 71 41
Fax: +49 (0) 91 31/93-01 42
geiger@lft.uni-erlangen.de
Dipl.-Ing. J. Hecht
Tel.: +49 (0) 91 31/85-2 77 01
Fax: +49 (0) 91 31/85-2 88 66
hecht@lft.uni-erlangen.de
www.lft.uni-erlangen.de

Projektpartner:

AUDI AG
I/EG-82 Werkstofftechnologie
Dr.-Ing. A. Stich
85045 Ingolstadt
Tel.: +49 (0) 8 41/89-3 75 41
Fax: +49 (0) 8 41/89-3 33 96
anton.stich@audi.de
www.audi.de

Schuler Hydroforming GmbH & Co KG
Forschung und Entwicklung
Dipl.-Ing. P. Mett
Louis-Schuler-Straße 2
57234 Wilnsdorf
Tel.: +49 (0) 27 39/8 08-3 62
Fax: +49 (0) 27 39/8 08-1 88
peter.mett@schuler-hydroforming.de
www.schuler-hydroforming.de

DEGO-HYDRAULIK GmbH
Forschung und Entwicklung
U. Deichmann
Hofweg 34-36
97737 Gemünden/Main
Tel.: +49 (0) 93 51/30 76
Fax: +49 (0) 93 51/43 08
ud@dego-hydraulik.de
www.dego-hydraulik.de

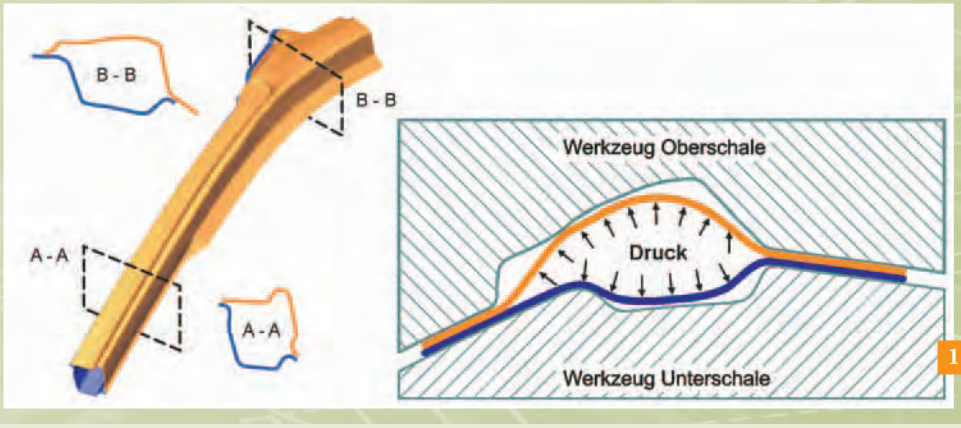


Abb. 1: Demonstratorbauteil (links) und Doppelblech-Umformprozess (rechts)

Leichtbauwerkstoff Magnesium

Aufgrund ihrer geringen Dichte weisen Magnesiumlegierungen hohe spezifische Festigkeits- und Steifigkeitswerte auf, weshalb sie für den gegenwärtig allgemein verfolgten Fahrzeugleichtbau prädestiniert erscheinen. Da das vollständige Umformpotential von Magnesium erst ab einer Temperatur von circa 200 °C erschlossen wird, erfolgt die Umformung in temperierten Werkzeugen. Für die Planung von Umformprozessen innerhalb der Finiten-Elemente Simulation werden daher Fließkurven, Grenzformänderungskurven sowie Reibzahlen in Abhängigkeit von den späteren Prozesstemperaturen bestimmt. Die in Warmzugversuchen ermittelten Fließkurven zeigen beispielsweise den Verformungswiderstand eines Werkstoffes auf und lassen Rückschlüsse auf den späteren Pressenkraftbedarf zu. Reibzahlen dienen hingegen der Beschreibung der tribologischen Bedingungen, unter denen ein Blech beim Umformen in die Werkzeugkavität eingezogen wird.

Doppelblech-Umformprozess

Das Innenhochdruck-Umformen, bei dem das Blech durch die Wirkung eines hydrostatischen Drucks ausgeformt wird, ermöglicht die Realisierung komplexer Bauteilgeometrien und kann speziell bei der Fertigung kleinerer Serien einen Kostenvorteil erschließen. Das Verfahrensprinzip ist am Beispiel des ausgewählten Demonstratorbauteils ersichtlich (Abb. 1 links): Die Umformung der Bauteilober- und Unterschale erfolgt gleichzeitig in einem Werkzeug (Abb. 1 rechts). Die Funktion eines konventionellen Formstempels wird durch die Wirkung des Druckmediums ersetzt, wodurch sich die Anzahl erforderlicher Werkzeugelemente stark reduziert. Das Versuchswerkzeug ist beheizbar ausgelegt, so dass die untersuchten Magnesiumbleche des Typs AZ31 (Dicke: 3 mm) bei Temperaturen von 200 °C bis 300 °C umgeformt werden können. Die Prozessführung bei erhöhter Temperatur erfordert einerseits eine Werkzeugbeheizung, was zunächst systemtechnischen Mehraufwand bedeutet. Die resultierende erhöhte Umformbarkeit erweitert andererseits die mögliche Bauteilkomplexität. Gleichzeitig nimmt der Verformungswiderstand des Werkstoffes ab, woraus ein geringerer Pressenkraftbedarf resultiert.

Qualifizierung der Laserstrukturierung von Werkzeugoberflächen zur Verbesserung der tribologischen Eigenschaften

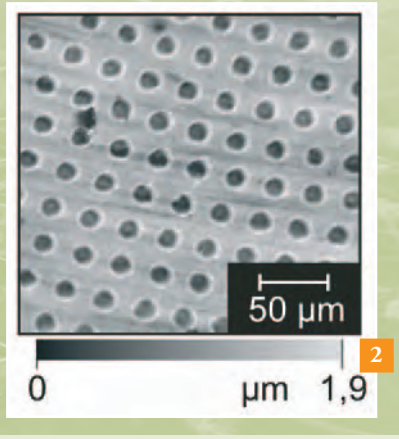


Abb. 1: Werkzeug und Werkstück für die industriellen Standzeituntersuchungen.
Abb. 2: Mikrostrukturierte Oberfläche.

Projektbeschreibung

In der Kaltmassivumformung stellen die Kosten für das Werkzeugsystem einen erheblichen Teil der gesamten Produktionskosten dar. So zieht jede Maßnahme zur Erhöhung der Werkzeuglebensdauer einen Kostenvorteil nach sich. Die tribologischen Verhältnisse in umformtechnischen Prozessen bestimmen dabei erheblich die erzielbare Lebensdauer der eingesetzten Werkzeuge.

Im Rahmen dieses Projektes konnte die Standmenge von Werkzeugen der Kaltmassivumformung durch eine gezielte Gestaltung der Oberflächentopografie signifikant erhöht werden. Mittels Laserstrahlung konnten so genannte Schmierstofftaschen mit Abmessungen im Mikrometerbereich in die Werkzeugoberfläche eingebracht werden. Mit dem Excimerlaser steht ein flexibles Werkzeug zur Applikation dieser Strukturen zur Verfügung. Neben der Vielzahl an Werkstoffen, die bearbeitet werden können, ermöglicht der Excimerlaser eine einfache Variation der Geometrie der Schmierstofftaschen bei gleichzeitig kurzen Bearbeitungszeiten. Die Vertiefungen dienen als Schmierstoffreservoir in der Umformzone während des Umformvorgangs, wodurch das tribologische Verhalten verbessert und der Werkzeugverschleiß deutlich reduziert werden können.

Mit Hilfe von Grundlagenuntersuchungen und industriellen Standzeitversuchen konnte die Strukturwirkung sukzessive verbessert und die Werkzeuglebensdauer bei gleichzeitiger Verringerung der Lebensdauerstreuung deutlich erhöht werden. Die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse sind grundsätzlich auf beliebige Prozesse der Kaltmassivumformung, aber auch auf andere Prozesse mit hoher tribologischer Beanspruchung übertragbar.

Aufgrund der Erhöhung der Werkzeuglebensdauer und der damit verbundenen Einsparung von Werkzeugkosten wird ein Vorteil erzielt, der gerade in Ländern mit hohem Lohnniveau ein Potenzial zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit in sich birgt. Darüber hinaus ist damit zu rechnen, dass aufgrund der Mikrostrukturierung von Werkzeugen eine effizientere Nutzung der eingesetzten Schmierstoffe und u. U. der Verzicht auf eine Vorbehandlung der Rohlinge, z. B. durch Phosphatieren, möglich wird.

Projektleitung:

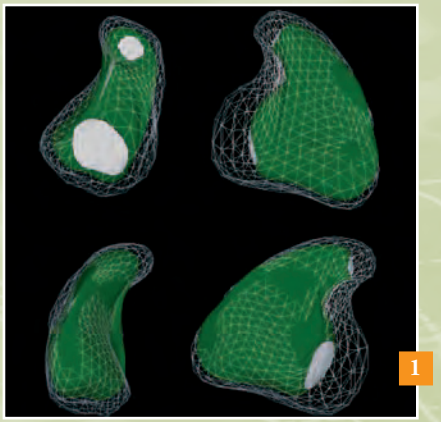
SSF - Verbindungsteile GmbH
Dr.-Ing. N. Werner
Wetzlarer Str. 21
90427 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911/3 03 01-18
Fax: +49 (0) 911/3 03 01-53
werner@ssf-nuernberg.de
www.ssf-nuernberg.de

Projektpartner:

Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. h.c. Manfred Geiger
Friedrich-Alexander Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. mult.
Dr. h.c. M. Geiger
Egerlandstraße 11
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/85–2 71 41
Fax: +49 (0) 91 31/93 01 42
geiger@lft.uni-erlangen.de
apl. Prof. Dr.-Ing. U. Engel
Tel.: +49 (0) 91 31/85-2 79 55
Fax: +49 (0) 91 31/93 01 42
u.engel@lft.uni-erlangen.de
www.lft.uni-erlangen.de

Eifeler Beschichtungscenter GmbH
Hr. H. Kukla
Kirschenleite 10–12
91220 Schnaittach
Tel.: +49 (0) 91 53/92 27-21
Fax: +49 (0) 91 53/92 27-30
holger.kukla@eifeler.com
www.eifeler.com

Rechtsventrikuläre Funktion Dreidimensionale, quantitative, dynamischen Funktionsanalyse



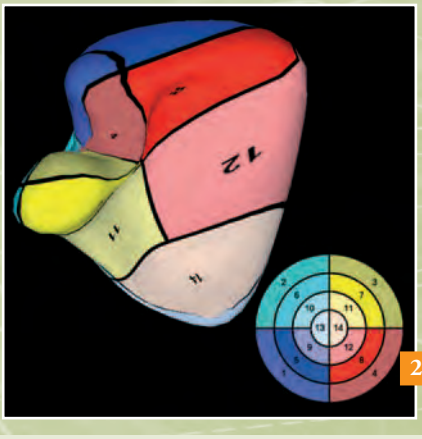


Abb. 1: Oberflächenrekonstruktion des rechten Ventrikels.
Abb. 2: Rekonstruierter rechter Ventrikel mit Parameterkarte (Polar Plot).

Motivation

Klinisch wird der Funktion des rechten Ventrikels (RV) in der Kinderkardiologie ein immer größeres Interesse entgegengebracht. Für die kardialen Bildgebungsverfahren ist die Analyse der rechtsventrikulären Funktion jedoch eine diagnostische Herausforderung: Die asymmetrische Form des rechten Ventrikels verbietet die Anwendung geometrischer Vereinfachungen, die für die Funktionsanalyse des linken Ventrikels verwendet werden. Zusätzlich ist der RV bedingt durch seine Lage nur schwer komplett zu erfassen.

Die Magnetresonanztomographie (MRT) wird zurzeit als Standardverfahren zur Erfassung der RV-Funktion verwendet. Im Vergleich zur Echokardiographie ist sie jedoch logistisch wesentlich aufwändiger, nur limitiert verfügbar und eingeschränkt wiederholbar. Zudem wird im Kindesalter häufig eine Narkose benötigt. Generell steht noch kein Verfahren zur Verfügung, mit dem die dynamische Funktion des RV dreidimensional erfasst werden kann.

Softwarealgorithmus zur dynamischen, quantitativen, dreidimensionalen Funktionsanalyse des RV

- Verwendung der 3D-Echokardiographie.
- Modellbildung des rechten Ventrikels ohne geometrische Vereinfachungen.
- Modellbasierte Konturfindung im 3D-Raum.
- Etablierung eines standardisierten Segmentmodells zur regionalen Funktionsanalyse.
- Abbildung regionaler Funktionsparameter auf eine zusammenhängende Parameterkarte (Polar Plot, RV Bull's Eye).
- Validierung in vitro anhand dynamischer Phantome.
- Validierung gegen die traditionelle Methode der Scheibchensummation.
- Validierung der Ergebnisse gegen den Goldstandard MRT.

Durch den entwickelten Softwarealgorithmus konnte erstmals der rechte Ventrikel dreidimensional über den gesamten Herzzyklus dargestellt und seine dynamische Funktion auf Basis von 3D-echokardiographischen Datensätzen quantitativ erfasst werden.

Projektleitung:

Klinikum der Universität München
Abteilung für Kinderkardiologie
und Pädiatrische Intensivmedizin
– Großhadern
Prof. Dr. med. Heinrich Netz
Marchioninistraße 15
Tel.: +49 (0) 89/70 95-39 41
Fax: +49 (0) 89/70 95-39 43
hnetz@med.uni-muenchen.de
www.kinderherzzentrum.com

Projektpartner:

TomTec Imaging Systems GmbH
Christian Galuschky
Edisonstr. 6
85716 Unterschleißheim
Tel.: +49 (0) 89/3 21 75-5 00
Fax: +49 (0) 89/3 21 75-7 50
cgaluschky@tomtec.de
www.tomtec.de

Institut für Klinische Radiologie
Prof. Dr. Dr. h.c. M. Reiser
PD Dr. Stefan Schönberg
Marchioninistraße 15
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/70 95-27 50
Fax: +49 (0) 89/70 95-88 95
stefan.schoenberg@med.uni-muenchen.de

Schadgasbehandlung mit kalten Plasmen

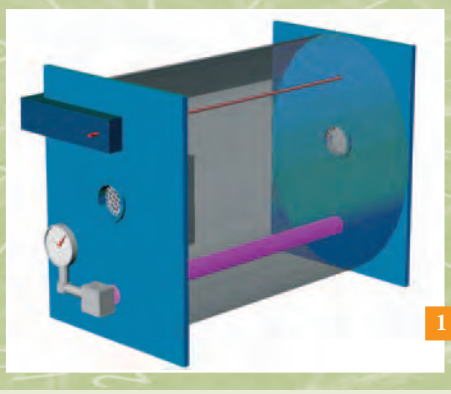


Abb. 1: Schema des bifokalen Aufbaus. In der einen Brennlinie (hier oben) wird die Mikrowelle eingebracht, in der anderen Brennlinie befindet sich der Rohrreaktor (hier unten).
Abb. 2: Rohrreaktor mit Argonplasma bei Atmosphärendruck.

Plasma für kleine Abgasströme

Durch intensive Mikrowellenpulse sollte ein kaltes Plasma in Luft bei Atmosphärendruck betrieben und das Plasma zur Umwandlung von kritischen Schadstoffen wie Lösungsmitteln, Geruchsstoffen, Kältegasen und anderen (halogenierten) organischen Verbindungen genutzt werden. Aufgabe der Forschungsaktivitäten war die Suche nach Randbedingungen für den stabilen Betrieb eines solchen Plasmas und für einen erfolgreichen Schadstoffabbau. Das Ziel war, diese Technologie in Reinigungsanlagen für kleine, aber kritische Abgasströme, die mit anderen (thermischen) Verfahren zur Zeit nicht befriedigend behandelt werden können, umzusetzen. Die wirtschaftliche Erwartung an ein erfolgreiches Produkt war verknüpft mit einem rasch wachsenden Markt für Anlagen mit kleinem und mittlerem Abgasaufkommen, der durch die VOC-Richtlinie entsteht.

Alternativ zu den bekannten dielektrischen Barriereentladungen (DBD), die wegen der direkten Wechselwirkung der Barriere mit dem Abgas unter labilen Plasmabedingungen und Abbauraten leiden, wird ein patentiertes Verfahren der Plasmaanregung durch Mikrowellenfokussierung verwendet, das bereits mit Erfolg auf die Plasmaanregung von Argon bei Atmosphärendruck angewendet wurde. Zur Übertragung auf reale Abgase wurden folgende Forschungsaktivitäten unternommen:

- Aufbau zweier synchronisierter Mikrowellengeneratoren für Pulsleistungen bis zu 100 kW und Pulszeiten unter 50 µs.
- Optimierung der Mikrowelleneinkopplung in einen Rohrreaktor mit einer bifokalen Abbildung.
- Untersuchung der Plasmabedingungen für die Eignung des Verfahrens zur Abgasbehandlung.

Im Ergebnis konnte gezeigt werden, dass die Methode der kalten Schadgasbehandlung mit Mikrowellenplasmen die Erzeugung von noch kürzeren Mikrowellenpulsen hoher Leistung erfordert, für die bisher nur die Technologie des Wetterradars verfügbar ist.

Projektleitung:

Lufttechnik Bayreuth GmbH & Co. KG
Herrn Dipl.-Ing. Bernd Rüskamp
Markgrafenstraße 4
95497 Goldkronach
Tel.: +49 (0) 92 73/5 00-1 10
Fax: +49 (0) 92 73/5 00-1 06
bernd.rueskamp@ltb.de

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut
Chemische Technologie ICT
Herr H. Dr. Mathias Kaiser
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
76327 Pfinztal (Berghausen)
Tel.: +49 (0) 7 21/46 40-4 23
Fax: +49 (0) 7 21/46 40-7 30
Mathias.Kaiser@ict.fraunhofer.de

Power-Solder

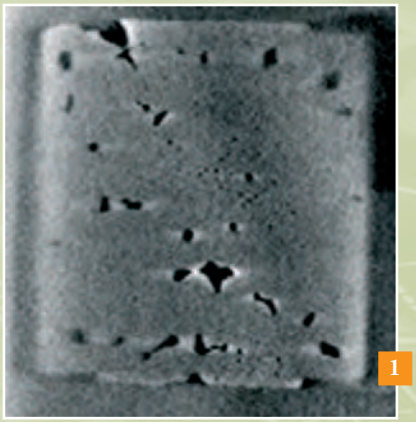


Abb. 1: Röntgenaufnahme einer flächigen Lötverbindung mit Lunkern.
Abb. 2: VP-Anlage Vac 665, IBL-Löttechnik GmbH.

Zielstellung

Im Projekt sollte ein Verfahren zur Reduzierung von Lunkern in Lötverbindungen entwickelt werden, bei dem das Lötgut während der Beaufschlagung mit einem Unter- bzw. Überdruck in der Dampfphase verbleibt. Anhand eines Demonstrators sollten die Zuverlässigkeiten der Lötverbindungen untersucht und Verfahrensoptimierungen erarbeitet werden.

Funktionsweise

Dieses neue Verfahren kombiniert die Vorteile der Kondensationswärmeübertragung zusammen mit einem angelegten Unterdruck, ohne dass das Lötgut aus der Dampfphase ausgefahren werden muss. Nach Schließen der Evakuierungskammer, die sich in der Dampfkammer befindet, kann das Gasvolumen abgesaugt und ein Unterdruck erzeugt werden. Die Dampfphase umgibt die Evakuierungskammer, wodurch diese als drei-dimensionaler „Komplett-Strahler" fungiert und das Lötgut mit maximal der Temperatur des Dampfes bestrahlt. Somit wird zuverlässig ein Abkühlen des Lotes verhindert, und es genügt bereits ein Temperaturüberschuss von nur 5 °C des Arbeitsmediums über der Schmelztemperatur des Lotes für eine zuverlässige Lötung und Beseitigung der Leerstellen.

Verlauf des Projektes

Es wurde ein Vakuum-Ofendemonstrator entwickelt und (Leistungshalbleiter-)Testvehikel festgelegt. Der Vakuum- bzw. Druckbeaufschlagungsvorgang musste hinsichtlich seiner turbulenten Strömung sowie des Wärmeübergangs durch geeignete Simulationsrechnungen überprüft werden. Kernpunkt dieser Tätigkeit war die Gestaltung der Vakuumkammer hinsichtlich der Gasführung zur Vermeidung von Turbulenzen und der Form der Vakuumkammer hinsichtlich eines optimalen Wärmeüberganges auf das Lötgut. Danach erfolgte der Aufbau eines ersten Demonstratorsystemes.

Die Testvehikel wurden zerstörungsfrei mittels Röntgenanalyse und Ultraschallanalyse untersucht und zeigten eine starke Reduzierung der Lunkeranzahl. Versuche zur Erprobung des Demonstrator-Systems in einer modifizierten Dampfphasenlötanlage wurden erfolgreich absolviert.

Projektleitung:

IBL-Löttechnik GmbH
Herr Helmut Leicht
Messerschmittring 61–63
86343 Königsbrunn
Tel.: +49 (0) 82 31/9 58 89-0
Fax: +49 (0) 82 31/9 58 89-30
h.leicht@ibl-loettechnik.de
www.ibl-loettechnik.de

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut
für Mikro-Mechatronische Systeme
Frau Kathrin Badstübner
Argelsrieder Feld 6
82234 Oberpfaffenhofen
Tel.: +49 (0) 81 53/90 97-5 52
Fax: +49 (0) 81 53/90 97-5 11
Kathrin.badstuebner@mmz.izm.fhg.de

Balancierte Hochverfügbarkeit in geschichteten, verteilten Rechnersystemen (BALANCE)

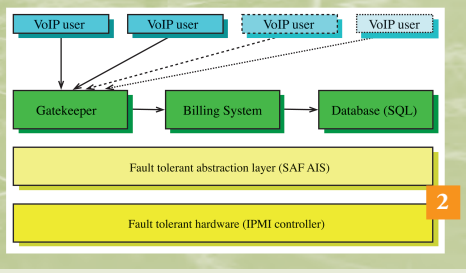


Abb. 1: Eine typische Telekommunikationsplattform basierend auf offenen Standards wie AdvancedTCA.
Abb. 2: Das implementierte Beispielsystem einer hochverfügbaren Voice-over-IP-Vermittlungsstelle.

Projektansatz

Ziel des Projektes BALANCE war es, Systemgesamtleistung und Verfügbarkeit von Telekommunikationsrechnern durch den Einsatz von standardisierter Hochverfügbarkeits-Middleware zu erhöhen. Deren Funktionalität wurde hierzu im Rahmen einer geschichteten Architektur mit den verfügbarkeitsunterstützenden Kernfunktionen der Hardware spezieller offener Kommunikationsplattformen basierend auf Standards wie AdvancedTCA, Carrier Grade Linux und SA Forum HPI und AIS integriert.

Konzept und Ablauf

Heutige Telekommunikationsrechner-Plattformen unterliegen hohen Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsanforderungen, die maximale durchschnittliche Ausfallzeiten im Sekundenbereich pro Jahr erlauben und damit Verfügbarkeiten von 99,999 % oder mehr erreichen. Techniken zur Umsetzung dieser Anforderungen unter Berücksichtigung des heute allgegenwärtigen Kostendrucks sind insbesondere:

- Modularität und Austauschbarkeit auf Basis standardisierter Schnittstellen,
- Skalierbarkeit der Systemarchitektur,
- Verwaltbarkeit („Manageability“) der wichtigsten Betriebsparameter der einzelnen Komponenten sowie
- ein angepasstes Redundanzmodell basierend auf einer genauen Analyse der Ausfallwahrscheinlichkeiten und Fehlermechanismen, welches den wirtschaftlichen Randbedingungen Rechnung trägt.

Die industriell-akademische Kooperation mit dem Lehrstuhl für Rechnertechnik und Rechnerorganisation im Projekt BALANCE hat hierzu alle vier Bereiche im Rahmen der Projektmeilensteine abgedeckt. So wurde die Standardisierung von Programmierschnittstellen (APIs) des Schlüsselelementes Hochverfügbarkeits-Middleware im Service Availability Forum (SAF) maßgeblich von beiden Projektpartnern unterstützt, eine derartige Middleware und eine Plattformmanagement-Adaption in quelloffenen Projekten (OpenAIS, OpenHPI) implementiert sowie ein erstes Prototypensystem mit einer TK-Beispielanwendung zur Evaluierung genutzt. Verbunden mit der Arbeit an Verfügbarkeitsmodellen und Modellierungswerkzeugen konnte die Erreichung der oben genannten Ziele demonstriert werden.

Projektleitung:

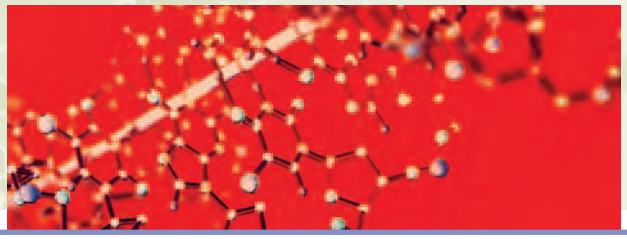
Motorola GmbH
(vormals FORCE Computers GmbH)
Herr Kai Holz
Lilienthalstraße 15
85579 Neubiberg
Tel.: +49 (0) 89/608-142 41
Fax: +49 (0) 89/608-48 26
kai.holz@motorola.com

Projektpartner:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Rechnertechnik und Rechnerorganisation LRR
Herr Professor Dr. Arndt Bode
Boltzmannstraße 3
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/289-176 54
Fax: +49 (0) 89/289-176 62
bode@in.tum.de

Neue Projekte des Jahres 2005

projekte



Neue Projekte 56

FLEXNAHT Strukturen 56

Intra-fraktionelle Tumorverfolgung und Nachführung mittels eines fernsteuerbaren Bestrahlungstisches 57

Thermoanalyse-Photoionisations-Massenspektrometrie Kopplung 58

Externe Kontrolle der plastidären Genexpression 59

Zervikale Implantatmodifikation mit Excimer-Laserstrahlen – ZIMPLAS 60

Geoinformationstechnologien für standorteffiziente Pflanzenproduktion – GEOSTEP 61

ComfSim – Interaktive Strömungssimulation und lokale Komfortanalyse in Innenräumen 62

Entwicklung MR-kompatibler Schrittmacherelektroden 63

Geräuschdiagnose Wälzprüfung 64

Hocheffiziente Energietransfer-Sensorik 65

Methoden, Werkstoffe und Technologien zur Sicherung des Innovationsstandortes Bayern – InnoBay 66

Neue Projekte des Jahres 2005

Effiziente Darstellung des Katalysators Methyltrioxorhenium (MTO) 67

Entwicklung von Hochenergie-Röntgenröhren 68

Montage in Bewegung (MiB) 69

Prüfstand zur Untersuchung von Einspritzelementen 70

Entwicklung und Selektion von hochwertiger Pfefferminze 71

BioValve 72

SpecVer – Verifikationsgerechte Spezifikation komplexer Systeme 73

HepaClean – Leberersatztherapie 74

Software-Entwicklung und -Einsatz in kleinen und mittleren Unternehmen (SE-KMU) 75

Innovative Materialien und Betriebskonzepte für portable Direktmethanol-Brennstoffzellen (DMFC) 76

Kationische Nanopartikel zum Targeting der Angiogenese 77

trackframe 78

IMOLA – Intelligent MObile LAb 79

Aluminiumnitrid Sublimationszüchtung 80

Entwicklung einer Hochdruck-Multiphasen-Pumpe 81

Entwicklung einer mikrowellenbasierten Fügetechnologie 82

Deuterierte Standards für Lebensmittelrückstände 83

Orbitalreibschweißen von Metallen 84

Nicht-thermisches Mikrojustieren mit ultrakurzen Laserpulsen 85

Programmierbares, zytogenetisches Submikroliter-Chiplabor 86

Entwicklung eines Navigations- und AR-Visualisierungssystems (NARVIS) für Anwendungen in der Unfallchirurgie 87

CMOS Bildsensoren für professionelle Kamerasysteme PROFCAM 88

Intelligente Diagnoseunterstützung durch inhaltsbasierte Bildsuche am Beispiel der Mammographie – Mammo-iCAD 89

F FLEXNAHT Strukturen

Projektleitung:

EUROCOPTER Deutschland GmbH
Herr Dipl.-Ing. Wolfgang Buchs
Industriestraße 4
86609 Donauwörth
Tel.: +49 (0) 906/71 23-10
Fax: +49 (0) 906/71 49-54
wolfgang.buchs@eurocopter.com

Projektpartner:

Aerostruktur
Faserverbundtechnik GmbH
Wolf Hoffmann
Industriestraße 25 b
89423 Gundelfingen
aerostruktur@aol.com

Fischer + Entwicklungen
GmbH & Co. KG
Frau Elvi Fischer
Müller-Armack-Straße 4
84034 Landshut
elvi.fischer@fischer-seats.de

Fraunhofer-Institut
für Integrierte Schaltungen IIS,
Entwicklungszentrum für Röntgentechnik
Herr Dr. Randolf Hanke
Dr. Mack Straße 81
90762 Fürth
hnk@iis.fhg.de

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Herr Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.
G. W. Ehrenstein
Am Weichselgarten 9
91058 Erlangen
ehrenstein@lkt.uni-erlangen.de

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
Herr Oberingenieur Jan Sandler
Universitätsstraße 30
95440 Bayreuth
jan.sandler@uni-bayreuth.de

Abb. 1: Nähanlage für CFK-Preforms.
Abb. 2: Beispielbauteil CFK-Türtragarm.

Projektbeschreibung

Die steigenden Gewichtsanforderungen an neue Flugzeugbauteile machen den Einsatz von kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) immer notwendiger. Dabei stellt die Harzinjektionstechnik (RTM) eine technisch und wirtschaftlich sinnvolle Alternative zur herkömmlichen Prepreg-Technik dar. Bei der RTM-Technik ist jedoch die Herstellung der „Preforms" ein technologisch wenig erforschter, obgleich zentraler Arbeitsschritt. Durch Einsatz der Nähtechnik in Verbindung mit neuen Halbzeugen soll eine signifikante Verbesserung im Prozessablauf erreicht werden. Diese neue Technik soll am Beispiel des Technologieträgers „CFK – Türstruktur" erprobt und ausgewertet werden. Das Forschungsprojekt FLEXNAHT Strukturen untersucht das Einsatzpotenzial von nähtechnisch hergestellten Preforms für die Produktion moderner und ultraleichter Flugzeugkomponenten.

Zusammen mit der EUROCOPTER Deutschland GmbH bearbeiten fünf weitere Projektpartner im „Entwicklungsnetzwerk CFK in Bayern" die Themenschwerpunkte:

- Charakterisierung moderner Kohlenstofffaser-Halbzeuge hinsichtlich der Eignung zur Preformherstellung bzw. deren Leistungsspektren
- Entwicklung eines Preformprozesses auf Basis textiler Nähtechnik für die Herstellung von CFK-Türstrukturen
- Definition typischer Konstruktionselemente auf Basis geeigneter Preformsubstrukturen (Sub-Preforms) zur Realisierung von One-Shot Baugruppen
- Entwicklungsbegleitender Einsatz innovativer Röntgentechnologien zur Prozessüberwachung und Qualitätssicherung bereits in der Fertigung
- Grundlegende Kennwertmittlung für die Dimensionierung von CFK-Strukturen auf Basis der Nähtechnik
- Grundlagen für die Vorhersagefähigkeit ausgewählter Kennwerte

Ziel des Projektes ist es, den Fertigungsprozess anhand ausgewählter Türstrukturelemente zu erforschen und die Funktionsfähigkeit nachzuweisen. Darüber hinaus trägt die Etablierung des „Entwicklungsnetzes CFK in Bayern" zur Förderung des technologischen Potenzials der Projektpartner und zur Stärkung des Standortes Bayern bei.

I Intra-fraktionelle Tumorverfolgung und Nachführung mittels eines fernsteuerbaren Bestrahlungstisches

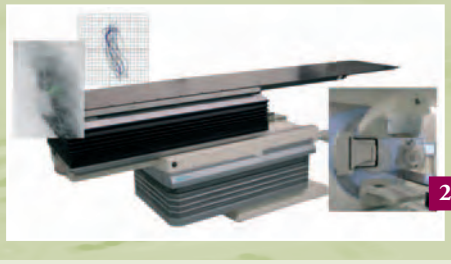


Abb. 1: Bestrahlungsraum mit Linearbeschleuniger.
Abb. 2: Der fernsteuerbare HexaPOD™ ist auf der Standardtischsäule montiert.

Gegenstand und Zielsetzung des Projektes

Ziel der Strahlentherapie ist es, die Tumorzellen durch eine hohe Strahlendosis abzutöten und gleichzeitig das gesunde Gewebe zu schonen, um Nebenwirkungen der Behandlung für den Patienten zu vermeiden.

Mit Hilfe von unterschiedlichen bildgebenden Verfahren (CT, MR, PET), modernen Bestrahlungsplanungssystemen und hochpräzisen Bestrahlungsgeräten (Linearbeschleuniger) kann dies bei unbeweglichen Tumoren sehr exakt realisiert werden. Bei der Behandlung von beweglichen Tumoren, z. B. im Lungenbereich, sind allerdings große Sicherheitssäume um den Tumor notwendig. Erst diese Sicherheitssäume garantieren, dass das Zielvolumen zuverlässig erfasst wird. Diese Sicherheit bei der Behandlung des Tumors bedingt ein vergrößertes Bestrahlungsvolumen und damit im umliegenden gesunden Gewebe die Gefahr erhöhter Nebenwirkungen. Da die Tumordosis durch die zulässige Toleranzdosis des umliegenden Gewebes beschränkt wird, ist es nicht immer möglich, ausreichend hohe Dosen im Tumor zu erreichen. Dies wäre jedoch erstrebenswert, da klinische Studien gezeigt haben, dass eine höhere Dosis zu einer besseren lokalen Kontrolle des Tumors führt.

Im Rahmen dieses Projektes wird versucht, die Bewegung des Tumors auszugleichen und den Tumor während der Bestrahlung raumfest zu fixieren. Dadurch können die Sicherheitssäume um den Tumor sehr klein gehalten werden. Hierzu sollen zwei unabhängige Steuersignale verwendet werden: die direkte, bildhafte Darstellung des Tumors im Therapiestrahl und ein Atemsignal, welches eng mit der Position des Tumors korreliert. Diese Daten werden miteinander verarbeitet und mittels regelungstechnischer Algorithmen wird der Bewegung des Tumors entgegengesteuert. Hierfür wird ein in Echtzeit steuerbarer Patiententisch (HexaPOD™) verwendet, der eine Bewegung in 6 Freiheitsgraden (drei Translationen und drei Rotationen) bietet.

Projektleitung:

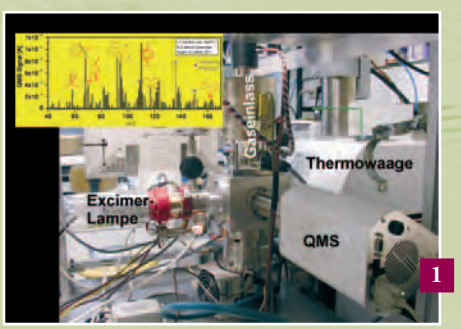
Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie
Herrn Professor Dr. Michael Flentje
Herr Dr. Jürgen Meyer
Josef-Schneider-Straße 11
97080 Würzburg
Tel.: +49 (0) 9 31/2 01-2 88 81
Fax: +49 (0) 9 31/2 01-2 82 21
meyer_j@klinik.uni-wuerzburg.de

Projektpartner:

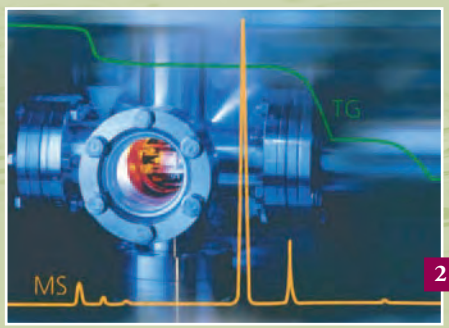
Medical Intelligence GmbH
Medizintechnik
Herr Christian Hieronimi
Feyerabenstraße 13–15
86830 Schwabmünchen
Tel.: +49 (0) 82 32/96 92-11
Fax: +49 (0) 82 32/96 92-22
c.hieronimi@medint.de

Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Lehrstuhl Informatik VII
Professor Dr. Klaus Schilling
Am Hubland
97074 Würzburg
Tel.: +49 (0) 9 31/8 88-66 47
Fax: +49 (0) 9 31/8 88-66 79
schi@informatik.uni-wuerzburg.de

Thermoanalyse-Photoionisations – Massenspektrometrie Kopplung



1



2

Abb. 1: Experimenteller Aufbau der Kopplung zwischen thermischer Analyse und Excimerlampen-Massenspektrometer (SPI-QMS). Das SPI-QMS Spektrum der gasförmigen Produkte aus der thermischen Analyse von Tabak bei einer Temperatur von 340 °C zeigt die Molekülionenpeaks.
Abb. 2: Thermogravimetrie-Massenspektrometerkopplung mit Elektronenstoßionisation.

Einführung

Die Kopplung von Massenspektrometern, zumeist mit Quadrupolmassenfiltern, an die Thermogravimetrie ist seit ca. 1970 bekannt. Die bisher fast ausschließlich benutzte Elektronenstoßionisation stellt aber bei der Online-Analyse organischer Stoffe eine beträchtliche und oft nicht akzeptable Einschränkung dar, da die Fragmentierung der organischen Moleküle durch die harte Elektronenstoßionisation eine Identifizierung originärer Produkte praktisch unmöglich macht. Mit dem Konzept der elektronenstrahlgepumpten Excimerlampe steht eine neuartige Technik zur Erzeugung brillanter Vakuum-Ultraviolettstrahlung (VUV) zur Verfügung. Diese VUV-Lichtquelle ist prinzipiell sehr gut geeignet, um Photoionisationsprozesse für analytische Zwecke durchzuführen.

Zielsetzung

Im Rahmen dieses Vorhabens wird angestrebt, das bisher aufgezeigte Potential der Excimerlampe für die massenspektrometrische Spurenanalytik organischer Spezies zu realisieren. Dies erfolgt am Beispiel der Gasanalyse in der thermischen Analytik, bei der kleinste Probemengen in einem Trägergasstrom bei Atmosphärendruck thermisch zersetzt und untersucht werden. Der besondere Vorteil der Einphotonenionisation (SPI) mit VUV-Strahlung liegt in der fragmentationsfreien Ionisierung, die eine Zuordnung der Massensignale zu organischen Molekülionen erlaubt. Um die notwendige Empfindlichkeit und Zeitauflösung für die thermische Analyse zu erreichen, sind umfangreiche Neuentwicklungen bei der VUV-Erzeugung und Einkopplung in die Ionenquelle, bei dem Ionenquellendesign, bei dem Probengastransfer und -einlass sowie dem Thermoanalyse-Ofen erforderlich.

Entwicklungsschritte

Die wissenschaftlich-technisch anspruchsvollen Entwicklungsschritte für das Vorhaben gliedern sich in drei Abschnitte:

- Optimierung der Photoionisation mit elektronenstrahlgepumpter Excimer VUV-Lampe
- Entwicklung eines neuen Gasentnahmesystems für die Thermoanalyse
- Anwendung der neuartigen TA-SPI-MS Kopplungen auf aktuelle Problemstellungen wie Maillard Reaktion bei Lebensmitteln und Pharmawirkstoffen, Aerosol-, Dieselruß- und Feinstaubanalysen.

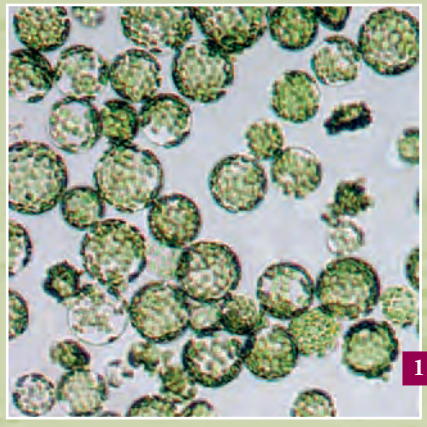
Projektleitung:

NETZSCH-Gerätebau GmbH
Herr Dr. Thomas Denner
Herr Erwin Kaisersberger
Wittelsbacherstraße 42
95100 Selb
Tel.: +49 (0) 92 87/8 81-1 45
Fax: +49 (0) 92 87/8 81-1 44
e.kaisersberger@ngb.netzsch.com

Projektpartner:

GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH
Institut für Ökologische Chemie
Professor Dr. Ralf Zimmermann
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Neuherberg
Tel.: +49 (0) 89/31 87-45 44
Fax: +49 (0) 89/31 87-35 10
ralf.zimmermann@gsf.de

Externe Kontrolle der plastidären Genexpression



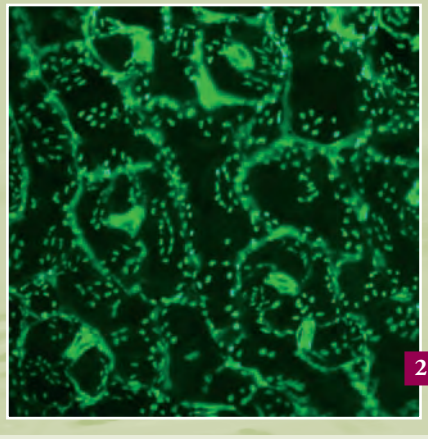


Abb. 1: Isolierte Pflanzenzellen ohne Zellwand in Kulturmedium.
Abb. 2: Pflanzenzellen mit genetisch veränderten Chloroplasten, die ein grün fluoreszierendes Protein herstellen.

Projektbeschreibung

Rekombinante Proteine sind aus Therapie und Diagnostik nicht mehr wegzudenken und gewinnen immer mehr an Bedeutung. Als Alternative zur Produktion in Fermentern zeichnet sich vermehrt die Produktion in Pflanzen ab. Pflanzen als Produktionsplattform haben neben der Freiheit von Humanpathogenen vor allem die Vorzüge der geringen Produktionskosten sowie der fast unbegrenzten Skalierbarkeit.

Bisher basieren solche Ansätze im Wesentlichen auf der Erzeugung transgener Pflanzen, denen fremde Gene in den Zellkern inseriert wurden. Im Projekt wird die Möglichkeit der Insertion fremder Gene in die Zellorganellen untersucht, in denen die Photosynthese abläuft, die Chloroplasten. Die Chloroplastentransformation weist eine Reihe prinzipieller Vorteile gegenüber der Transformation des Zellkernes auf, darunter:

- Die Gene der Chloroplasten werden bei den meisten Nutzpflanzen ausschließlich mütterlich vererbt. Das bedeutet, dass eine unerwünschte Ausbreitung von Fremdgenen über den Pollen vermieden wird.
- Die Kopienzahl der Chloroplastengene ist mit bis zu 10.000 pro Zelle außerordentlich hoch. Diese hohe Gendosis kann eine sehr hohe Ausbeute des rekombinanten Proteins ermöglichen.

Bei bisherigen Ansätzen zur Chloroplastentransformation ist das Fremdgen permanent aktiv. Die ununterbrochene Herstellung des vom Fremdgen kodierten Proteins kann jedoch zu Wachstumsverzögerung und Entwicklungsstörungen bei den transgenen Pflanzen führen. Proteine mit toxischer Wirkung können gar nicht oder nur in sehr geringen Mengen hergestellt werden.

Daher wird ein System entwickelt, mit dem Fremdgene durch einen von außen applizierten Reiz gezielt „angeschaltet" werden können. Diese Regulierbarkeit ist eine Schlüsseltechnologie für die Herstellung rekombinanter Proteine in Chloroplasten, da dadurch Anwendungsspektrum und Produktivität der Expressionsplattform erheblich gesteigert werden können.

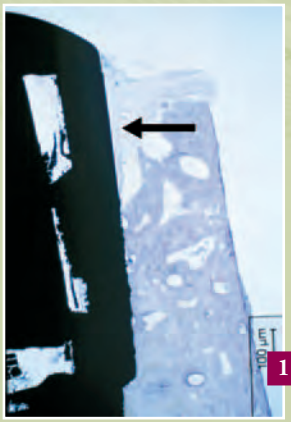
Projektleitung:

Icon Genetics AG
Research Center Freising
Dr. Stefan Mühlbauer
Lise-Meitner-Str. 30
85354 Freising
Tel.: +49 (0) 81 61/2 33-8 13
Fax: +49 (0) 81 61/2 33-8 22
muehlbauer@icongenetics.de
www.icongenetics.de

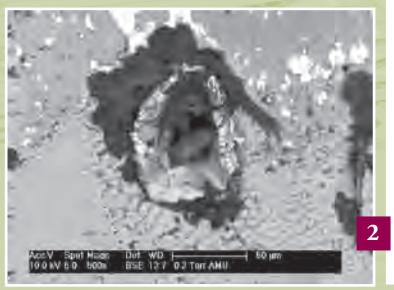
Projektpartner:

Ludwig-Maximilians-Universität München
Fakultät für Biologie
Department I, Bereich Botanik
Professor Dr. Hans-Ulrich Koop
Menzingerstraße 68
80638 München
Tel.: +49 (0) 89/17 86-12 08
Fax: +49 (0) 89/17 86-11 65
koop@lrz.uni-muenchen.de
www.botanik.biologie.uni-muenchen.de

Zervikale Implantatmodifikation mit Excimer-Laserstrahlen – ZIMPLAS



An der glatt polierten Zone (horizontaler Pfeil) lediglich eine narbige Anlagerung des „Zahnfleisches", keine Verwachsung. Daher entzündlich bedingter vertikaler Knocheneinbruch.



Die ehemals glatt polierte Zone weist kanalartige Vertiefungen auf, in die humane Gingivafibroblasten einwachsen. Damit kann erwartet werden, dass das „Zahnfleisch" zahnanalog mit dem Implantathals verwächst.

Abb. 1: Halsregion eines dentalen Implantates vor Lasermodifikation (Histologie).
Abb. 2: Halsregion eines dentalen Implantates nach Lasermodifikation (REM-Aufnahme).

Projektbeschreibung

In der modernen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde nimmt die Therapie des Zahnverlustes mit Hilfe alloplastischer Implantate einen zunehmend größer werdenden Stellenwert ein. Für den langfristigen Implantaterfolg ist es dabei besonders wichtig, dass das Weichgewebe möglichst eng am obersten Implantatabschnitt (Implantathals, zervikaler Implantatteil) abschließt (Abb. 1). Analog der Entstehung entzündlicher Zahnbetterkrankungen (Parodontitis) können nämlich an den Lagergeweben dentaler Implantate durch mikrobielle Plaqueakkumulation entzündliche Reaktionen hervorgerufen werden (Periimplantitis). Dementsprechend erscheint eine strukturelle Modifikation dieser Region dringend erforderlich, um eine zahnanaloge, abwehrstarke Verwachsung von Implantathals und „Zahnfleisch" zu ermöglichen. Eine Neugestaltung des zervikalen Implantatteils zur Verwachsung von Implantat und Weichgewebe wurde bislang jedoch nicht versucht.

Ziel des Projektes ist es daher, eine der natürlichen Situation möglichst nahe kommende perpendikuläre Verwachsung von Weichgewebsfasern, Blutgefäßen und Implantat zu ermöglichen. Dies ist mit den derzeit bekannten Verfahren der Oberflächenmodifikation (Strahlen, Ätzen) nicht zu erreichen, da lediglich wenige Mikrometer tiefe Strukturen erzeugt werden können. Für die Gestaltung der Kanalstrukturen eignet sich ein Excimer-Laser der Wellenlänge 248 nm. Nur ein geringer Anteil wird dabei reflektiert; der Großteil der Energie wird in das Material eingekoppelt, so dass das bestrahlte Material verdampft. Je nach Wahl des Modus (Energie, Pulszahl, Umgebungsdruck) werden morphologisch sehr unterschiedliche Lochstrukturen bis zu einer Tiefe von 450 µm erzeugt. Die zellbiologischen Untersuchungen mit humanen Gingivafibroblasten zeigen, dass diese sich in die kanalartigen Strukturen einlagern (Abb. 2). Damit kann erwartet werden, dass das „Zahnfleisch" zahnanalog mit dem Implantathals verwächst. Dies ist in weiteren Untersuchungen zu klären.

Projektleitung:

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (MKG)
der Technischen Universität München
Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. H.-H. Horch
Klinikum rechts der Isar
Fachgebiet Zahnärztliche Chirurgie und Implantologie
Univ.-Prof. Dr. Herbert Deppe
Ismaninger Straße 22
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-29 32
Fax: +49 (0) 89/41 40-29 34
herbert.deppe@mkg.med.tum.de
www.mkg.med.tu-muenchen.de

Projektpartner:

Lehrstuhl für Experimentalphysik IV
der Universität Augsburg
Univ.-Prof. Dr. B. Stritzker
Dr. Andreas Heinrich
Universitätsstraße 1
86135 Augsburg
Tel.: +49 (0) 8 21/5 98-34 08
Fax: +49 (0) 8 21/5 98-34 25
andreas.heinrich@physik.uni-augsburg.de

VDW GmbH
Herr Dr. Alexander Völcker
Bayerwaldstraße 15
81737 München
Tel.: +49 (0) 89/6 27-3 40
Fax: +49 (0) 89/6 27 34-1 90
info@vdw-dental.com
www.vdw-dental.com

Geoinformationstechnologien für standorteffiziente Pflanzenproduktion – GEOSTEP

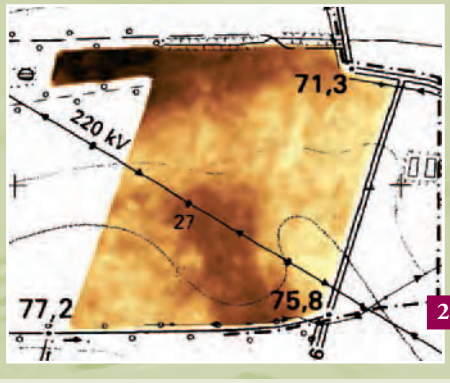


Abb. 1: Zentimetergenaue Steuerung von Landmaschinen mit satellitengestützter Navigation.
Abb. 2: Heterogene Böden –Herausforderung für standortangepasste Pflanzenproduktion.

Paradigmenwechsel im Ackerbau – Precision Agriculture

Eine nachhaltige, ressourcenschonende Pflanzenproduktion erfordert eine standortangepasste Prozessführung, die auf der genauen Kenntnis der natürlichen Standorteigenschaften und deren Verbreitungsmuster basiert. Mit bisherigen Methoden ist es nicht zufriedenstellend möglich, die Grundinformationen für ein modernes Informationsmanagement im Ackerbau bereitzustellen. Dadurch bleiben Möglichkeiten zu Produktivitätssteigerungen aber auch zur Minimierung ökologischer Belastungen ungenutzt.

Die Anpassung der Produktionsprozesse an die kleinräumige Variabilität der natürlichen Standortbedingungen wird deshalb in Zukunft der Schlüssel zu einer ökonomisch wie ökologisch optimierten Pflanzenproduktion sein, der Precision Agriculture Technologie. Diese impliziert zwei Paradigmenwechsel im Ackerbau:

- von einem schlagorientierten zu einem teilflächenspezifischen Standortmanagement durch die Präzisierung des Raumbezugs und
- von einer erfahrungsgeleiteten zu einer informationsgesteuerten Prozessführung durch die Präzisierung und Objektivierung der Entscheidungsgrundlagen.

Die Umsetzung einer solchermaßen optimierten Boden- und Bestandesführung benötigt Verfahren zur Steuerung von Anbaumaßnahmen sowie zur Verarbeitung umfangreicher räumlicher Daten, die die kleinräumige Heterogenität der Standorteigenschaften und des Pflanzenwachstums präzise widerspiegeln.

Während die technischen Bausteine – satellitengestützte Navigation und „variable rate technology" – bereits existieren bzw. in Entwicklung sind, fehlt es bisher an einer geeigneten räumlichen Datengrundlage und deren Integration mit Entscheidungssystemen.

Durch Integration von Geoinformationstechnologien in risikooptimierende Entscheidungssysteme der Pflanzenproduktion werden Datenbasis und Instrumentarium für eine informationsgesteuerte Prozessführung geschaffen, die zur ökonomischen Optimierung des Ackerbaus beiträgt und gleichzeitig den Vorgaben der Umweltnormen und des Verbraucherschutzes entspricht.

Projektleitung:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Pflanzenernährung
Herrn Prof. Dr. Urs Schmidhalter
Herrn Dr. Thomas Selige
Am Hochanger 2
85354 Freising
Tel.: +49 (0) 81 61/71-45 28
Fax: +49 (0) 81 61/71-45 00
selige@wzw.tum.de
www.wzw.tum.de/pe

Projektpartner:

geo-konzept GmbH
Gesellschaft für Umweltplanungssysteme mbH
Herr Thomas Muhr
Gut Wittenfeld
85111 Adelschlag
tmuhr@geo-konzept.net

Wimex Agrarprodukte Import und Export GmbH
Herr Ulrich Wagner
Peter-Henlein-Str. 1
93128 Regenstauf
wagner@wimex-online.de

Agrolab GmbH
Herr Dr. Torsten Zurmühl
Schulstraße 1
85416 Langenbach
torsten.zurmuehl@agrolab.de

GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit
Institut für Bodenökologie
Herr Dr. Eckart Priesack
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Neuherberg
priesack@gsf.de

Universität Göttingen
Geographisches Institut
Herr PD Dr. Jürgen Böhner
Goldschmidtstr. 5
37077 Göttingen
jboehne1@gwdg.de

ComfSim – Interaktive Strömungssimulation und lokale Komfortanalyse in Innenräumen

Projektleitung:

Technische Universität München
Fakultät für Bauingenieur- & Vermessungswesen
Lehrstuhl für Bauinformatik
Herr Prof. Dr. rer. nat. Ernst Rank
Projektleiter:
Herr Dr.-Ing. Christoph van Treeck
Arcisstraße 21
80290 München
Tel.: +49 (0) 89/2 89-2 30 44
Fax: +49 (0) 89/2 89-2 50 51
treeck@bv.tum.de

Projektpartner:

Fraunhofer-Institut für Bauphysik,
Institutsteil Holzkirchen
Herr Dr.-Ing. Andreas Holm
Fraunhofer Straße 10
83626 Valley
Tel.: +49 (0) 80 24/6 43-28
andreas.holm@hoki.ibp.fhg.de

Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Hochleistungssysteme
Herr Dr. Matthias Brehm
Boltzmannstraße 1
85748 Garching bei München
Tel.: +49 (0) 89/3 58 31-87 73
matthias.brehm@lrz.de

MÜLLER-BBM

Müller-BBM GmbH
Bauklimatik
Herr Dr.-Ing. Gunter Pültz
Robert-Koch-Straße 11
82152 Planegg
Tel.: +49 (0) 89/8 56 02-3 36
GPueltz@MuellerBBM.de

SIEMENS

Siemens AG
Corporate Technology
Frau Dipl.-Ing. Barbara Neuhierl
Otto-Hahn-Ring 6
81730 München
Tel.: +49 (0) 89/6 36-4 98 43
Barbara.Neuhierl@siemens.com

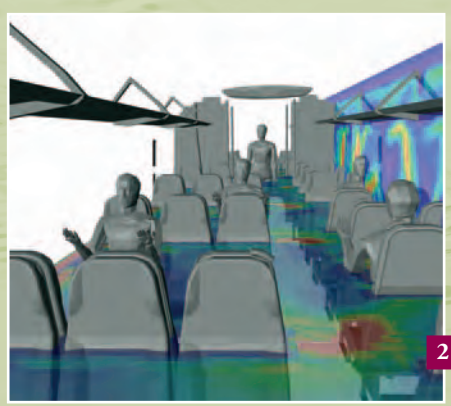


Abb. 1: Klimamesspuppe DRESSMAN, die die zu erwartende thermische Behaglichkeit von Menschen in Räumen aufgrund der Messung des Raumklimas bestimmen kann.
Abb. 2: Darstellung der resultierenden Oberflächentemperatur (RST) auf der Oberfläche eines „numerischen Dummies".

Projektbeschreibung

Ziel ist die Entwicklung eines neuartigen Klimakomfortmodells und dessen Integration in eine echtzeitfähige, interaktive 3D-Simulationsumgebung, die eine Auswertung von Ergebnissen unter Verwendung von Virtual-Reality (VR) Verfahren beinhaltet. Ermöglicht wird dies durch die Weiterentwicklung von Techniken des wissenschaftlichen Höchstleistungsrechnens, womit erstmalig komplexe Behaglichkeitsstudien in Innenräumen durchgeführt werden können, bei denen die Geometrie des Rechengebietes zur Laufzeit verändert werden kann. Die Technologie leistet einen Beitrag zur Verkürzung von Entwicklungszyklen und zur Vermeidung von Planungsfehlern in der Bau-, Fahrzeug- und Flugzeugindustrie.

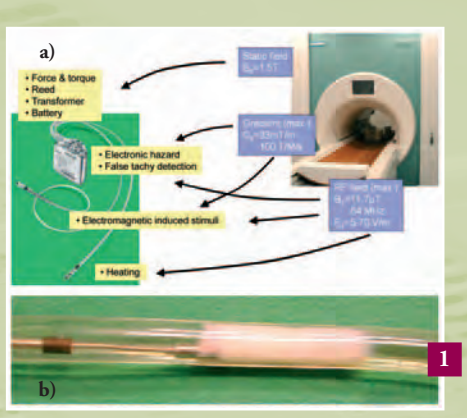
Das Vorhaben stützt sich wissenschaftlich auf die am Lehrstuhl für Bauinformatik der TU München und am Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) erbrachten Vorarbeiten. Es wird vom Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) seitens der dort eingesetzten Hochleistungs-Rechensysteme unterstützt und von industrieller Seite begleitet.

Am Fraunhofer IBP wird ein neuartiges Modell entwickelt, womit lokale Analysen des menschlichen Behaglichkeitsempfindens vorgenommen werden können. Durch die praktische Erfahrung im Bereich der thermischen Gebäudesimulation werden Referenzmodelle mit realistischen Randbedingungen für die Simulationen definiert.

Das Klimakomfortmodell wird in die an der TU München entwickelte Simulationsumgebung eingebettet, die eine Auswertung von Ergebnissen zur Laufzeit ermöglicht. Die mit Hilfe der Klimamesspuppe DRESSMAN des IBP in einer Testumgebung gewonnenen detaillierten Messdaten und Untersuchungen mit Versuchspersonen dienen zum Vergleich und zur Kalibrierung der numerischen Modelle.

Mit der am neuen Bundeshöchstleistungsrechner am LRZ in Garching Mitte 2006 zur Verfügung stehenden Rechenkapazität werden diese komplexen numerischen Behaglichkeitsstudien erstmalig in Echtzeit durchführbar sein.

Entwicklung MR-kompatibler Schrittmacherelektroden



1

2

Abb. 1: a) Mögliche Sicherheitsrisiken für Schrittmacherpatienten im Kernspintomographen.
b) Erhitzung einer Schrittmacherelektrode im Kernspintomographen. Die Spitze wurde so warm, dass dort Eiweiß koaguliert.
Abb. 2: Ansicht von Kernspintomographen und Testwanne für Sicherheitsevaluation.

Ausgangssituation

Die Kernspin- oder Magnetresonanztomographie (MRT) ist ein weit verbreitetes und exzellentes Bildgebungsverfahren, das aufgrund seines hohen Informationsgewinns und seiner Ungefährlichkeit voraussichtlich das primäre Bildgebungsverfahren der Zukunft werden wird. Nach internationalen Richtlinien dürfen aber Patienten mit einem Herzschrittmacher (gegen zu langsamen Herzschlag) oder Defibrillator (ICD = Implantable Cardioverter Defibrillator = Schrittmacher gegen lebensgefährliche schnelle Rhythmusstörungen) keine MRT erhalten. Damit sind in Deutschland ca. eine Million Patienten von diesem Untersuchungsverfahren ausgeschlossen, wobei diese Zahl nach neuen Studien noch dramatisch ansteigen wird. Patienten mit einem Herzschrittmacher sind im Kernspintomographen vor allem deshalb gefährdet, weil die zum Herz führende Elektrode des Schrittmachers von dem in der MRT benötigten Hochfrequenzfeld beeinflusst wird. Dies kann direkt lebensbedrohliche Rhythmusstörungen auslösen oder durch Veränderung des Gewebes an der Elektrodenspitze die Funktionsweise des Schrittmachers gefährden.

Zielsetzung

Im Rahmen des Projektes sollen Schrittmacherelektroden entwickelt werden, welche den Sicherheitsauflagen bei der MRT genügen.

Zunächst werden standardisierte Phantome konstruiert und Messkonzepte getestet, um verschiedene Elektroden evaluieren zu können. Diese Standards werden derzeit von internationalen Arbeitsgruppen, die relevanten Behörden, u. a. auch der FDA (Food and Drug Administration in den USA) assoziiert sind, entwickelt. Im Rahmen dieser Testungen soll ein worst case scenario definiert werden. Die Temperaturmessung wird mittels optischer Verfahren validiert, außerdem sollen MR-Temperaturmessmethoden entwickelt werden, die auch in vivo einsetzbar sind.

Vor allem durch den Einsatz neuer Materialien für den Bau von Elektroden soll deren Wechselwirkung mit dem Hochfrequenzfeld minimiert werden. Schließlich sollen die potentiellen Elektroden auf ihre MR-Sicherheit im Tier getestet sowie ihre mechanischen Langzeit-Eigenschaften charakterisiert werden.

Projektleitung:

Medizinische Klinik · Herz-Kreislaufzentrum Würzburg · UK

Medizinische Universitätsklinik
Würzburg
Herrn Professor Dr. Dr. Wolfgang R. Bauer
Josef Schneider Straße 2
97080 Würzburg
Tel.: +49 (0) 931/201-36327
Fax: +49 (0) 931/201-36291
w.bauer@medizin.uni-wuerzburg.de

Projektpartner:

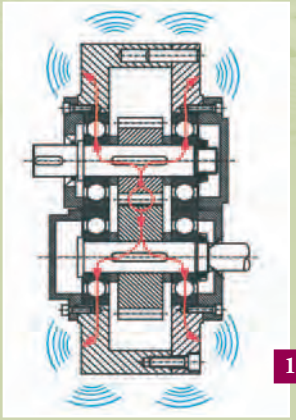
BIOTRONIK

BIOTRONIK GmbH & Co. KG
Center für Clin. and Scientific Studies
Frau Dipl.-Phys. Sabine Wurtz
Hartmannstraße 65
91052 Erlangen
Tel.: +49 (0) 151/16331-1574
sabine.wurtz@biotronik.com

EPS

Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Institut für Experimentelle Physik V
Herr Prof. Dr. Peter Jakob
Am Hubland
97074 Würzburg
Tel.: +49 (0) 931/888-5109
Fax: +49 (0) 931/888-5851
peja@physik.uni-wuerzburg.de

Geräuschdiagnose Wälzprüfung



1

2

Abb. 1: Schwingungsverhalten eines Getriebes.
Abb. 2: Wälzscannautomat der Firma Frenco.

Innovative Qualitätsprüfung für moderne Verzahnungstechnik

Durch steigendes Umweltbewusstsein und einzuhaltende Grenzwerte gewinnt das Geräuschverhalten von Getrieben zunehmend an Bedeutung. Bedingt durch höhere Ansprüche an die Leistungsfähigkeit moderner Anlagen werden gleichzeitig höhere Werte für die Leistungsdichte moderner Getriebe gefordert. Aus diesen Forderungen ergibt sich, dass bei der Konstruktion moderner Leistungsgetriebe neben Aspekten wie Tragfähigkeit und Lebensdauer zunehmend Aspekte der Geräuschemission zu berücksichtigen sind.

Das Geräuschverhalten eines Getriebes wird wesentlich von der Verzahnung beeinflusst. Das ungleichmäßige Übertragungsverhalten der Verzahnung führt zu Schwingungen, die von den Zahnrädern über die Wellen und Lager in die Gehäusestruktur eingeleitet werden. Diese Strukturschwingungen werden auf die Luft übertragen und erzeugen das meist als störend empfundene Getriebegeräusch (Abb. 1).
Das Übertragungsverhalten einer Verzahnung wird maßgeblich durch die Zahnradgeometrien und das elastische Verhalten des Getriebesystems bestimmt. Neben einer optimierten Auslegung der Makrogeometrie der Zahnräder wird heutzutage verstärkt die Mikrogeometrie durch das Schleifen von Flankenmodifikationen verändert, um das Geräuschverhalten zu verbessern. Aktuell gebräuchliche Messverfahren für Flankenmodifikationen reichen jedoch nicht aus, um das Geräuschverhalten eines realen Zahnradpaares im Einsatz vorherzusagen.

Zielsetzung und Forschungsaktivitäten

Ziel dieses Projekts ist es deshalb, ein verlässliches Werkzeug zur Beurteilung des Geräuschverhaltens einer realen Verzahnung zu entwickeln. Dazu wird das Übertragungsverhalten der realen, belasteten Zahnradpaarung mit einem Rechnerprogramm simuliert. In die Simulationsrechnung gehen neben einem genauen Verzahnungsmodell auch das Wellen- und Lagersystem, die Betriebsbedingungen und insbesondere die vorliegende Flankentopographie unter Einsatz des Wälzscannverfahrens ein (Abb. 2). Umfangreiche Vergleiche von Schwingungsmessungen und Simulationsrechnungen sollen das entwickelte Verfahren verifizieren.

Projektleitung:

FZG

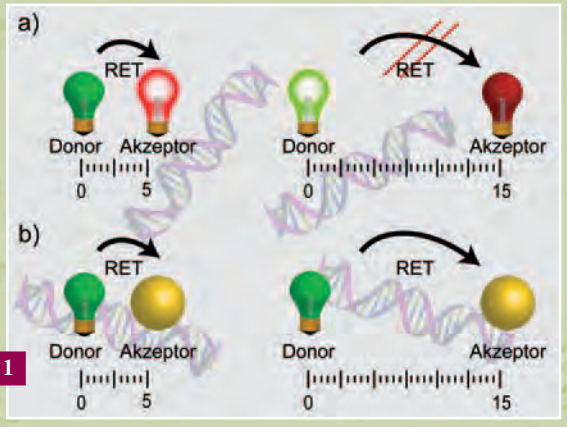
Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau
Lehrstuhl für Maschinenelemente
Technische Universität München
Herr Prof. Dr.-Ing. B.-R. Höhn
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 58 07
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 58 08
hoehn@fzg.mw.tum.de

Projektpartner:

pure perfection
FRENCO

Franco GmbH
Herr Dipl.-Ing. Reinhard Chwalka
Jakob-Baier-Straße 3
90518 Altdorf
Tel.: +49 (0) 91 87/95 22-14
Fax: +49 (0) 91 87/95 22-50
rc@frenco.de

Hocheffiziente Energietransfer-Sensorik



1

a) Resonanter Energietransfer zwischen zwei fluoreszierenden Farbstoffen, die hier als verschiedenfarbige Glühlampen dargestellt sind. Wenn der Abstand zwischen den Farbstoffen sehr klein ist (ca. 5 nm), überträgt der angeregte grüne Farbstoff (Donor) seine Energie auf den rot fluoreszierenden Farbstoff (Akzeptor). Der Donor wird durch den Prozess gelöscht und leuchtet selber nicht mehr. Bei einem größeren Abstand (15 nm) kann kein Energietransfer mehr stattfinden und der Donor beginnt zu leuchten. b) Auch Gold-Nanopartikel lassen sich als Akzeptoren einsetzen. Der Energietransfer ist so effektiv, dass auch bei einem Abstand von 15 nm der Donor noch gelöscht wird.

Abb. 1: Funktionsprinzip der Sensoren.

Molekulare Diagnostik – Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts

In den vergangenen zwei Jahrzehnten hat die Molekularbiologie einen spektakulären Siegeszug angetreten. Weltweit beschäftigen sich Forscher mit der Umsetzung der Erkenntnisse aus der Genomik – den Wissenschaften von Form, Funktion und Interaktion der Gene eines Organismus – in neue Therapien und diagnostische Verfahren. So erwartet man, dass bereits in naher Zukunft eine Fülle neuer Marker entdeckt werden, aus deren Existenz im Blut eines Patienten viel präziser als heutzutage auf den Auslöser einer Krankheit geschlossen werden kann. Insbesondere werden es die neuen Marker gestatten, zwischen verschiedenen Ursachen, die zum selben Krankheitsbild führen, zu differenzieren. Hierdurch würde eine wichtige Voraussetzung für eine individuellere Verabreichung von Medikamenten mit verringerten Nebenwirkungen und entsprechend besserem Behandlungserfolg geschaffen.

Die erwartete große Anzahl neuer Krankheitsmarker wird Nachweisverfahren erforderlich machen, die viele verschiedene Marker in geringsten Mengen gleichzeitig in einem einzigen Test detektieren können. Das Forschungsprojekt dient der vorausplanenden Entwicklung solcher Sensoren, die in hochparallelen Tests in der Diagnostik und bei der Suche nach neuen pharmazeutischen Wirkstoffen eingesetzt werden können.

Gold-Nanopartikel als Fluoreszenzunterdrücker

Das Funktionsprinzip der Sensoren beruht auf einem abstandsabhängigen resonanten Energietransfer (RET) zwischen einem fluoreszierenden Donor und einem Akzeptor (siehe Abbildung). Anders als in der DNA-Diagnostik heute üblich, sollen statt organischer Akzeptormoleküle Gold-Nanopartikel als hocheffiziente Fluoreszenzlöscher zum Einsatz kommen. Damit wird der Abstandsbereich, in dem Energietransfer zwischen Donor und Akzeptor möglich ist, deutlich nach oben erweitert.

Projektleitung:

Ludwig-Maximilians-Universität
Center for Nanoscience
Lehrstuhl für Photonik und Optoelektronik
Prof. Dr. Jochen Feldmann
Herr Dr. Thomas Klar
Amalienstr. 54
80799 München
Tel.: +49 (0) 89/21 80-34 43
Fax: +49 (0) 89/21 80-34 41
thomas.klar@physik.uni-muenchen.de
www.phog.physik.uni-muenchen.de

Projektpartner:

Roche Diagnostics GmbH
Rare Reagents R&D
Herr Dr. Konrad Kürzinger
Nonnenwald 2
82373 Penzberg
Tel.: +49 (0) 88 56/6 03-2 86
Fax: +49 (0) 88 56/6 03-3 41
konrad.kuerzinger@roche.com
www.roche.de

Methoden, Werkstoffe und Technologien zur Sicherung des Innovationsstandortes Bayern – InnoBay

Projektleitung:

Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (*iwb*)
Herr Prof. Dr.-Ing Michael F. Zäh
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 55 01
michael.zaeh@iwb.tum.de

Projektpartner:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Aerodynamik (aer)
Herr Dr.-Ing. Albert Pernpeintner

Technische Universität München
Fachgebiet Sportgeräte und Materialien (SpGM)
Herr Prof. Dr.-Ing. Dipl. Sportl. Veit Senner

Technische Universität München
Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen (utg)
Herr Dipl.-Ing. Raphael Petry

Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik (medtech)
Frau Dipl.-Ing. Melanie Dumm

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Werkstoffkunde und Technologie der Metalle (WTM)
Herr Dr.-Ing. Stefan Rosiwal

Weitere Projektpartner:

SportKreativWerkstatt GmbH
Technische Universität München
BMW AG Abteilung Aerodynamik
Bayerischer Bob- und Schlittensportverband e. V.
MAN AG Nutzfahrzeuge
GWP mbH
TAZ GmbH
RESS Kutschen GmbH
Singer Carbontechnik
TEBIS AG
Thermografie Pöllinger

Abb. 1: Hochleistungsbob als Innovationsträger.
Abb. 2: FEM-Modell von Rahmen- und Achsteilen.

Innovationen zur Sicherung des Innovationsstandortes

Ausschlaggebend für das erfolgreiche Entstehen von Innovationen sind neben stimulierenden Faktoren auch die Realisierung und die für die Umsetzung nötigen Methoden und Vorgehensweisen. Das Projekt InnoBay betrachtet diese Punkte gesamtheitlich am Beispiel eines besonders geeigneten Innovationsträgers, eines Hochleistungsbobs.

Dieser eignet sich insbesondere aufgrund der vorhandenen, harten Wettbewerbsbedingungen im Bobsport. Höchste Genauigkeitsanforderungen bei gleichzeitig hohen Restriktionen hinsichtlich Regelwerk und Raumverfügbarkeit und hoher Kostendruck erfordern für den sportlichen Erfolg stetige Innovationen.

Die beteiligten 6 Forschungs- und 10 Industriepartner führen im diesem Rahmen Teilprojekte mit folgenden Schwerpunkten durch:

Werkstoffe:
- Optimierung von Tribo-Systemen durch innovative Materialien
- Werkstoffentwicklung und Oberflächenmodifizierung für optimierte Gleiteigenschaften

Technologien:
- Minimierung der Fertigungstoleranzen bei der Fräsbearbeitung schlanker, dünnwandiger Bauteile
- Optimierung der mechanischen Eigenschaften von Karosseriekomponenten

Methoden:
- Aerodynamische Optimierung des Rennbobs
- Praktikable und flexible Optimierung komplexer technischer Systeme am Beispiel der Messtechnik

Organisiert wird diese Vielzahl von Teilprojekten durch ein integriertes Innovationsmanagement, da sich der Erfolg von Innovationen nur bei einer gelungenen Synergie und nicht bei einer bloßen Addition der Teillösungen einstellt. Unterstützt werden die Forschungsinstitute durch ein breites Netzwerk an Spezialisten aus der Industrie. Aus den zu erwartenden Entwicklungen ergeben sich erhebliche Transfermöglichkeiten in andere Produkt- und Prozessbereiche.

Effiziente Darstellung des Katalysators Methyltrioxorhenium (MTO)

Abb. 1: Prof. Dr. Fritz E. Kühn (TUM) und Dr. Richard W. Fischer (Südchemie).
Abb. 2: Kristalle von Methyltrioxorhenium(VI) (Inset zeigt die Struktur der Verbindung).

MTO als breit anwendbarer Katalysator

Die erste Beschreibung von metallorganischen Verbindungen geht auf die Mitte des 18. Jahrhunderts zurück. Mehr als 150 Jahre vergingen bis zum Beginn der intensiveren Forschung auf diesem Gebiet in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Es dauerte dann nur noch kurze Zeit bis zur industriellen Anwendung zahlreicher derartiger Verbindungen, und heute sind sie als Katalysatoren für die chemische Industrie längst unentbehrlich geworden. Die enorme volkswirtschaftliche Bedeutung der katalysierten Prozesse rechtfertigt intensive Forschungsanstrengungen auf dem Gebiet der Organometallchemie.

Methyltrioxorhenium (MTO) wurde 1979 erstmals beschrieben. Die Synthese der Verbindung war aufwändig und die erhaltenen Mengen gering. Knapp 10 Jahre später gelang es, einen Zugangsweg aufzufinden, der es ermöglichte, potentielle Anwendungen zu untersuchen. Innerhalb weniger Jahre erwies sich MTO als extrem vielseitig anwendbarer Katalysator und erweckte das Interesse zahlreicher Arbeitsgruppen.

Forschungsaktivitäten

Bei allen bisher bekannten Verfahren zur Herstellung von MTO erhält man die Verbindung nur dann in guten Ausbeuten, wenn Zinn(IV)-Vorstufen zum Einsatz kommen. Dies stellt besonders für kommerzielle Anwendungen einen entscheidenden Nachteil dar, da diese sehr flüchtigen Verbindungen akut toxisch und krebserregend sind. Somit erfordert die Herstellung ebenso wie die Reinigung einen besonderen Arbeits- und Geräteaufwand sowie eine spezielle Labor- bzw. Technikumseinrichtung. Extreme Arbeitsschutzvorkehrungen sind zu treffen, was bisher den industriellen Einsatz von MTO – trotz seiner Vorteile als Katalysator gegenüber heute gängigen Systemen – verhindert hat. Ein weiterer wichtiger Nachteil bei den bisher möglichen Synthesen ist der hohe Preis von Zinnorganylen.

Es besteht deshalb im Rahmen dieses Projekts die Aufgabe, ein neuartiges Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dessen Hilfe MTO einfach, kostengünstig, in großen Mengen, guten Ausbeuten und ohne den Einsatz toxischer, teurer Ausgangsverbindungen erhalten werden kann.

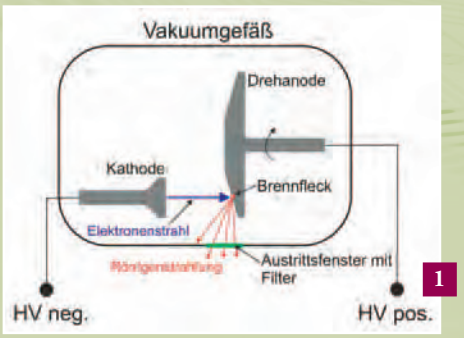
Projektleitung:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Anorganische Chemie
Herr Prof. Dr. Dr. h. c. mult.
Wolfgang A. Herrmann
Herr Prof. Dr. Fritz Elmar Kühn
Lichtenbergstraße 4
85747 Garching b. München
Tel.: +49 (0) 89/2 89 13-0 81
Fax: +49 (0) 89/2 89 13-4 73
fritz.kuehn@ch.tum.de

Projektpartner:

Süd-Chemie AG
Katalyselabor Heufeld; Forschung und Entwicklung Katalysatoren
Herr Dr. Richard W. Fischer
Waldheimer Straße 13
83052 Bruckmühl
Tel.: +49 (0) 80 61/49 03-7 00
Fax: +49 (0) 80 61/49 03-7 01
richard.fischer@sud-chemie.com

Entwicklung von Hochenergie-Röntgenröhren



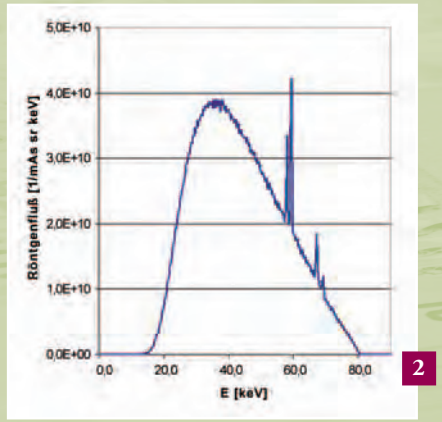


Abb. 1: Schematischer Aufbau einer Röntgenröhre.
Abb. 2: Röntgenenergiespektrum einer typischen CT-Röhre bei einer Röhrenspannung von 80 kV.

Problematik heutiger Röntgenröhren

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlung durch Konrad Röntgen im Jahre 1895 wurden Röntgenröhren immer weiter hinsichtlich der Strahlungsleistung verbessert. Röntgenstrahlung entsteht, wenn ein Elektronenstrahl mit einer Energie von etwa 10-400 keV auf eine Anode trifft. Selbst moderne Röhren können lediglich 1 % der elektrischen Leistung in Strahlungsleistung umwandeln. Der größte Teil der verbleibenden Leistung trägt zur Erhitzung der Anode bei, was die mögliche Strahlungsleistung der Röhre begrenzt. Besonders in der Computertomographie ist man daran interessiert, Bilder in sehr kurzer Zeit mit hoher Strahlungsleistung aufzunehmen, um Artefakte durch die Bewegung des Patienten, die erheblich zur Verschlechterung des Bildes beitragen, zu unterdrücken.

Die Verbesserung von Röhren in den letzten Jahrzehnten bestand vor allem in der Optimierung der Anodenkühlung; das Grundkonzept der Strahlungserzeugung blieb jedoch gleich.

Einsatz von Monte-Carlo- (MC) Methoden zur Verbesserung von Röntgenröhren

Mit dem Ziel, die Röntgenröhren weiter zu verbessern, soll in diesem Projekt ein MC-Simulationsprogramm zum Einsatz kommen, um alle teilchenphysikalischen Prozesse im Brennfleck und die Auswirkungen von Veränderungen in den Eingangsparametern wie zum Beispiel Röhren- bzw. Elektronenstrahlgeometrie, Filter, Anodenmaterialien auf makroskopische Observable genau zu verstehen. In einer virtuellen Welt können mit Hilfe der Bibliothek GISMO verschiedenste Röhrenaufbauten modelliert werden, um alle relevanten Größen (Energie- und Winkelspektren von Röntgenstrahlung bzw. der an der Anode gestreuten Elektronen, Wärmeeintrag in der Anode und Röhrenhülle) zu berechnen.

Um die Zuverlässigkeit der Simulation zu überprüfen, werden zunächst experimentell ermittelte Energie- und Winkelverteilungen von Strahlung bestehender Röhren mit Simulationsergebnissen verglichen, bevor neue Röhrenkonzepte modelliert und auf ihre Effizienz geprüft werden.

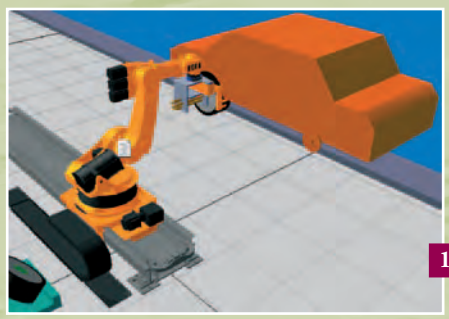
Projektleitung:

Universität Erlangen-Nürnberg
Physikalisches Institut IV
Frau Professor Dr. Gisela Anton
Herr Frank Sukowski
Erwin-Rommel-Str. 1
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/85 28-9 61
Fax: +49 (0) 91 31/15-2 49
frank.sukowski@physik.uni-erlangen.de

Projektpartner:

Siemens AG
Medical Solutions
Vacuum Technology / RVV
Herr Dr. Peter Schardt
Günther-Scharowsky-Straße 1
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/7 32-3 70
Fax: +49 (0) 91 31/7 32-4 27
peter.schardt@siemens.com

Montage in Bewegung (MiB)


1

2

Abb. 1: Montage von Rädern durch einen Industrieroboter auf einer Linearachse.
Abb. 2: Am DLR konstruierter nachgiebiger Sensor zur Messung von Kräften und Momenten.

Potenzial zur Automatisierung

Die Vorteile der Montage in Bewegung wurden im Jahre 2000 durch eine vom *iwb* durchgeführte Befragung von Automobilherstellern herausgearbeitet. Diese betreffen die mögliche Automatisierung von ergonomisch bedenklichen Arbeitsumfängen und das erhebliche Rationalisierungspotential in der Endmontage. Dieses ergibt sich durch den reduzierten Platzbedarf und den Zeitgewinn durch Wegfall von Ein- und Auslaufzonen für die Karossen, wie sie bei der derzeitigen Einbindung von stationär ablaufenden automatisierten Montageumfängen notwendig sind.

Die bestehenden Automatisierungslösungen für eine Montage in Bewegung können nur für Anwendungen mit unkritischen Genauigkeitsanforderungen eingesetzt werden. Lösungen aus Standardkomponenten scheiterten an der zu geringen Laufruhe von Förderbändern, die mit den vorhandenen Regelungs- und Steuerungsstrategien nicht kompensiert werden kann.

Demonstration der Radmontage

Um die Realisierbarkeit der Montage am bewegten Band aufzuzeigen, wird im Rahmen des Projektes am *iwb* Anwenderzentrum Augsburg ein System zur vollautomatischen Radmontage an ein sich bewegendes Fahrzeug aufgebaut, siehe Simulation in Abb. 1. Durch einen Aufbau mit standardisierten Komponenten soll daran ein wirtschaftlicher Einsatz in der Serienmontage, z. B. eines Automobilherstellers, demonstriert werden. Dabei wird ein von einem Industrieroboter geführtes Rad an eine Radnabe einer durch eine Fördereinrichtung transportierten Karosserie herangeführt und mit ihr verschraubt.

Die Lage der Radnabe muss zunächst in allen sechs Freiheitsgraden bestimmt und dann verfolgt werden. Diese Synchronisation der Bewegung von Basis- und Fügebauteil wird durch Sensorik gewährleistet, die zur Ansteuerung und Nachführung des Industrieroboters verwendet wird.

Die Regelung erfolgt zunächst aufgrund von berührungsloser Sensorik wie Bildverarbeitung. Ab dem ersten Kontakt zwischen Bauteil und Karosse wird die am Greifer vorhandene nachgiebige Kraft-Momenten-Sensorik (siehe Abb. 2) genutzt. Die damit erreichbare Genauigkeit des Gesamtsystems liegt bei unter 0,2 mm.

Projektleitung:

DLR
Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Institut für Robotik und Mechatronik
Herr Dr. Friedrich Lange
Oberpfaffenhofen
82234 Weßling
friedrich.lange@dlr.de

Projektpartner:

iwb
Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften (*iwb*)
Herr Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jochen Werner
85748 Garching
jochen.werner@iwb.tum.de

SCHUNK
Schunk GmbH & Co. KG
Entwicklung, Elektronik
und Mechatronik
Herr Bruno Fellhauer
74348 Lauffen am Neckar
bruno.fellhauer@schunk.de

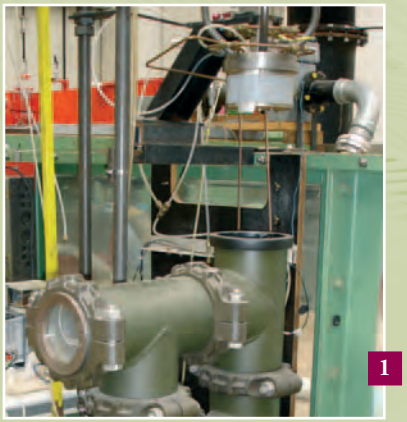
QUISS
QUISS GmbH
Automotive
Herr Gerhard Roß
82178 Puchheim
gerhard.ross@quiss.de

KUKA
KUKA Roboter GmbH
Herr Dipl.-Ing. Rainer Bischoff
86165 Augsburg
rainerbischoff@kuka-roboter.de

Sturm MASCHINENBAU
Sturm Maschinenbau GmbH
Automatisierungs- und Fördertechnik
Herr Franz Loibl
94330 Salching
f.loibl@sturm-gmbh.de

BMW MINI
BMW AG
Technische Integration
Herr Christoph Schroeder
80788 München
christoph.schroeder@bmw.de

Prüfstand zur Untersuchung von Einspritzelementen


1

2

Abb. 1: Aufnahmekopf für ein koaxiales Einspritzelement zur Untersuchung.
Abb. 2: Höchstleistungen in Raketenmotoren mit optimalen Einspritzelementen.

Projektbeschreibung

Moderne Raketen- und Satellitentriebwerke erfordern Hochleistungsbrennkammern mit optimierten Einspritzelementen. An der Universität der Bundeswehr in München wurde der ursprüngliche Prüfstand für Einspritzelemente für Raketenmotoren entwickelt und bis 2005 betrieben. In Absprache mit EADS Space Transportation Trägerantriebe in Ottobrunn sollen künftig hydraulische Charakterisierungstests an der FH München im Fachbereich 03, Labor „Aerodynamik und Fluidtechnik" (AuF) unter Federführung von Professor Dr. Schiebener erfolgen. Dazu wird der Prüfstand von der Universität der Bundeswehr an die Fachhochschule verlagert und mit erweiterter Messtechnik ausgerüstet. Die technische Aufrüstung der Anlage erlaubt die Anwendung moderner Strömungsmessverfahren. Dadurch können über die bisherigen Ergebnisse hinaus weitere Erkenntnisse über die Einspritzung und Zerstäubung unterschiedlicher Einspritzelemente gewonnen werden.
Die Messkammer kann für die Untersuchung und Optimierung von Einspritzelementen anderer Anwendungen (Medizintechnik, Ölbrenner, Lackiertechnik, Sprays aller Art) eingesetzt werden.

Das Arbeitsprogramm gliedert sich in zwei Schritte:

1. Transfer, Aufbau und Wiederinbetriebnahme des Prüfstands an der FH München mit validierenden Vergleichsmessungen an der FH München.

2. Umrüstung des Prüfstands, Einführung neuer Strömungsmessmethoden, wie z. B. PIV-Verfahren (Particle Image Velocimetry) zur quantitativen Bestimmung der Geschwindigkeitsverteilung im Spraykegel. Das PIV-Verfahren erlaubt es, Geschwindigkeitsfelder zu messen und zu analysieren. Dazu werden von reflektierenden Spraytröpfchen zwei Bilder im definierten Zeitabstand aufgenommen und über den Versatz der Teilchen zwischen dem ersten und zweiten Bild die Geschwindigkeiten der Teilchen berechnet. Damit können die Einflüsse der Detailgeometrie von Einspritzelementen auf die Geschwindigkeitsverteilung im Spraykegel und damit auf die Qualität der Zerstäubung untersucht werden. Die Daten dienen dann zur hydraulischen Charakterisierung sowie zur Verifikation der Ergebnisse aus numerischer Modellierung und Simulation des Strömungsfelds am Einspritzkopf in Brennkammern mittels CFD-Verfahren.

Projektleitung:

Fachhochschule München
FB 03 Maschinenbau, Fahrzeug-, Flugzeugtechnik
Professor Dr. Peter Schiebener
Dachauer Straße 98 b
80335 München
Tel.: +49 (0) 89/12 65-14 47
Fax: +49 (0) 89/12 65-13 90
peter.schiebener@fhm.edu

Projektpartner:

EADS
Space Transportation GmbH
Propulsion & Equipment TP2
Dipl.Ing.Chris Maeding
Ludwig Bölkow Allee
81663 München
Tel.: +49 (0) 89/6 07-2 66 47
Fax: +49 (0) 89/6 07-8 54 61
chris.maeding@space.eads.net

Entwicklung und Selektion von hochwertiger Pfefferminze

Abb. 1: *Mentha x piperita*.
Abb. 2: Pfefferminzdroge.

Anforderungen an eine bedeutende Arzneipflanze

Die Pfefferminze, *Mentha x piperita*, ist eine bedeutende Arzneipflanze, die häufig als Tee, zubereitet aus der Droge in Form getrockneter Blätter, bei Magen-Darm- sowie bei Gallenbeschwerden zum Einsatz kommt. Beim Anbau von Pfefferminze treten aufgrund fehlender Erhaltungszüchtung vermehrt inhomogene Bestände und sensorische Abweichungen auf. Die drei unten beschriebenen Wege sollen die Selektion von Pfefferminzen ermöglichen, die für den Anbau geeignet sind und einen hohen etherischen Ölgehalt mit charakteristischem Aroma aufweisen. Da Antioxidantien eine wichtige Rolle bei der Bekämpfung verschiedener Erkrankungen spielen, werden die ausgelesenen Pfefferminztypen auf ihre antioxidative Kapazität untersucht.

Drei Wege zur Selektion von hochwertiger Pfefferminze

Aufgrund der Aufspaltung samenvermehrter Pfefferminze in ihre Ausgangsarten ist eine klassische Kreuzungszüchtung nicht möglich. Daher werden folgende Vorgehensweisen gewählt, um eine den Anforderungen gerecht werdende Pfefferminzlinie zu finden:

- Auslese aus einem in der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (Prof. Dr. Ulrich Bomme) vorhandenen Minzen-Sortiment
- Selektion von Sports aus einer großen Population im Feld und deren Vermehrung durch Stecklingsbewurzelung
- Gewebekultur zur Erzeugung somaklonaler Variation und Selektion geeigneter Mutanten

Die Auslese erfolgt nach den Kriterien Anbaueignung, Krankheitsresistenz, Gehalt und Zusammensetzung des etherischen Öls und humansensorische Eigenschaften des Tees. Das etherische Öl der Pfefferminzen wird durch Destillation gewonnen und mittels Gaschromatographie/Massenspektrometrie analysiert. Humansensorische Analysen, durchgeführt von einem geschulten Panel, geben Aufschluss über die Eignung des selektierten Pflanzenmaterials für eine Nutzung als Teeaufguss. In biochemischen Testsystemen werden die antioxidativen Eigenschaften des etherischen Öls und des Tees der selektierten Pfefferminzen untersucht.

Projektleitung:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Gemüsebau – Qualität pflanzlicher Nahrungsmittel
Herr Prof. Dr. Wilfried H. Schnitzler
Dürnast 2
85350 Freising

Frau Dr. Ruth Habegger
Tel.: +49 (0) 81 61/71-34 29
Fax: +49 (0) 81 61/71-44 91
habegger@wzw.tum.de

Frau Dipl.-Ing. agr. Judith Sitzmann
Tel.: +49 (0) 81 61/71-39 60
Fax: +49 (0) 81 61/71-44 91
sitzmann@wzw.tum.de

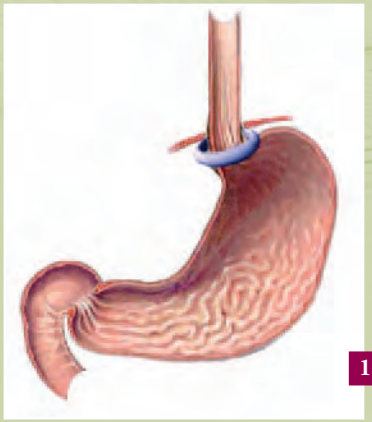
Projektpartner:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Zierpflanzenbau
Herr Prof. Dr. Gert Forkmann
Am Hochanger 4
85350 Freising
Tel.: +49 (0) 81 61/71-34 17
Fax: +49 (0) 81 61/71-38 86
gert.forkmann@wzw.tum.de

Martin Bauer

Martin Bauer GmbH & Co. KG
Herr Dr. Hans-Jürgen Hannig
Dutendorfer Straße 5–7
91487 Vestenbergsgreuth
Tel.: +49 (0) 91 63/88-3 44
Fax: +49 (0) 91 63/88-2 19
hans-juergen.hannig@martin-bauer.de

B BioValve



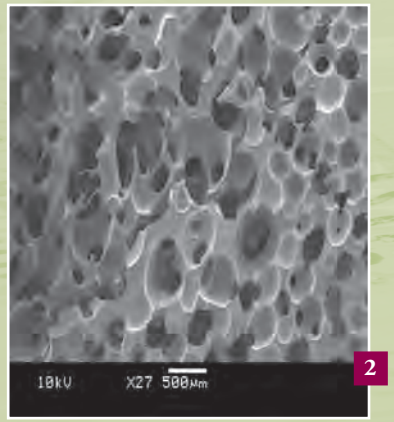


Abb. 1: Position des Implantats am Mageneingang.
Abb. 2: Mikrostruktur des Implantats zum Einwachsen von Zellen.

Sodbrennen – eine Volkskrankheit

Etwa die Hälfte der westlichen Bevölkerung leidet gelegentlich unter Sodbrennen. Verursacht wird dieser brennende Schmerz hinter dem Brustbein durch einen erweiterten Mageneingang, durch den die Magensäure hochsteigt. Wenn der Mageneingang stark aufgeweitet ist, kann sich der Schließmuskel nicht mehr zusammenziehen und das Leiden wird chronisch (Gastro-Ösophageale Refluxkrankheit, GERD). Ohne Behandlung kann sich aufgrund der ständigen Entzündung Speiseröhrenkrebs entwickeln. Speiseröhrenkrebs ist eine der am stärksten ansteigenden Krebsarten überhaupt.

Heutige Behandlungsmethoden

Neben einer Änderung der Essens- und Schlafgewohnheiten muss die Gastro-Ösophageale Refluxkrankheit medikamentös oder operativ behandelt werden. Die Fundoplikatio stellt heute die Standard-Operationsmethode dar. Sie ist sehr erfolgreich (mehr als 87 % Erfolgsrate nach 3–5 Jahren), erfordert aber einen sehr erfahrenen Operateur und dauert vergleichsweise lange.

Alternativ dazu wurden in den vergangenen Jahren endoluminale Methoden entwickelt (z. B. Stretta-Methode, Endocinch, Enteryx), die sich aber bis heute nicht durchsetzen konnten.

BioValve Projekt: Ringförmiges Implantat

Im Rahmen dieses Projekts wird ein ringförmiges Implantat entwickelt, das um die Speiseröhre am Mageneingang platziert wird. So wird der Mageneingang auf seinen natürlichen Durchmesser gebracht und der Schließmuskel kann seine Funktion wieder erfüllen. Das Implantat wird laparoskopisch als Strang implantiert und erst im Körper zum Ring geschlossen. Durch seine spezielle geschäumte Struktur aus thermoplastischem Polyurethan wächst das Gewebe der Speiseröhre in das Implantat ein; ein Verrutschen wird somit ausgeschlossen. Außen bleibt der Ring glatt, um ein Verwachsen mit umliegenden Geweben und Organen zu verhindern. Verlaufen alle klinischen Tests erfolgreich, so stellt das Implantat die erste wirkliche operative Alternative zur Fundoplikatio dar, ist aber gleichzeitig deutlich kostengünstiger und leichter durchzuführen.

Projektleitung:

MedTech

Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik
mit Schwerpunkt Biokompatible
Werkstoffe und Prozesstechnik
Prof. Dr. Dr. E. Wintermantel
Herr Dr. J. Aigner
Boltzmannstraße 11
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 67 01
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 67 02
aigner@medtech.mw.tum.de
www.medtech.mw.tum.de

Projektpartner:

Medi-Globe
The Spirit of Care™

Medi-Globe GmbH
Dipl.-Ing. H. Schlicht
Medi-Globe-Str. 1–5
83101 Achenmühle
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 67 47
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 67 02
schlicht@medi-globe.de
www.medi-globe.de

MRI MITI

Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar
Chirurgische Klinik und Poliklinik
Prof. Dr. med. H. Feussner
Ismaninger Straße 22
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-20 30
Fax: +49 (0) 89/41 40-60 30
feussner@chir.med.tu-muenchen.de
www.miti.med.tum.de

SpecVer – Verifikationsgerechte Spezifikation komplexer Systeme

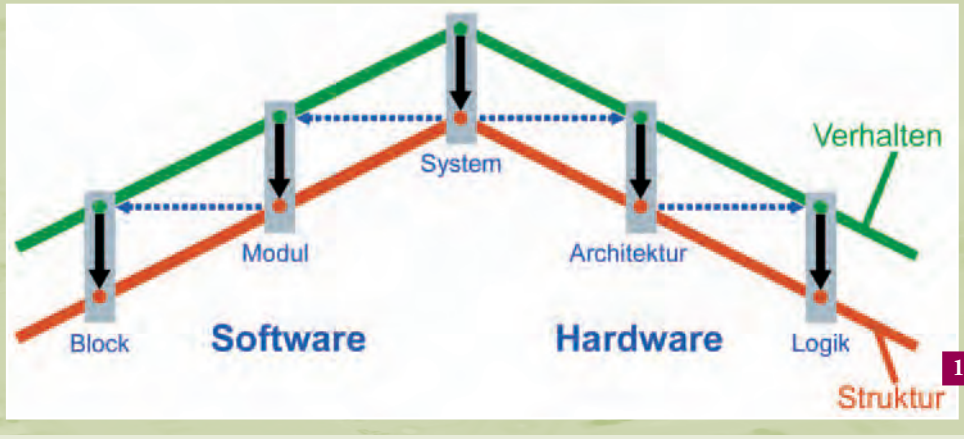


Abb. 1: Doppeldachmodell, [Tei97].

Einordnung des Projektes

Die Komplexität technischer Systeme steigt weiterhin so stark, dass deren Qualität nur mit Hilfe neuer Methodiken sichergestellt werden kann. Das Projekt SpecVer erforscht daher Methoden zum Entwurf komplexer Systeme am Beispiel der Telekommunikationstechnik. Im Unterschied zu bisherigen Ansätzen werden auf hohem Abstraktionsniveau einsetzende und für nachträgliche Änderungen offene Zugänge zur Spezifikation sowie zur engeren Verknüpfung von Spezifikation und Verifikation betrachtet. Somit entwickelt und erforscht das Projekt SpecVer eine Methodik zur verifikationsgerechten Systemspezifikation. Das zugrunde liegende Spezifikationsmodell basiert auf kommunizierenden Automaten und gesteuerten Funktionen. Die Herausforderung stellen hierbei die im Entwurf zu betrachtenden Verfeinerungsschritte dar, die durch den SpecVer-Ansatz unterstützt werden. Es wird erwartet, dass der SpecVer-Ansatz die Produktivität sowie die Qualität dieser Entwurfsschritte nachhaltig erhöht („first-time-right“). Die Praxistauglichkeit der neuen Methodik und deren Übertragbarkeit auf andere Bereiche wird an Hand von zwei relevanten Anwendungsbeispielen gezeigt.

Verfeinerung im Entwurfsablauf

Das dem SpecVer-Projekt zugrunde liegende Entwurfsmodell wird in der Literatur als Doppeldachmodell (Abb.1) bezeichnet. Dieses wurde für den Entwurf von Hard- und Software-Systemen entwickelt und unterstützt diese beiden Aspekte. Mehrere Abstraktionsebenen von der System- bis hinab zur Logik- bzw. Blockebene werden im Doppeldachmodell durchlaufen. Auf jeder Ebene beschreibt die Verhaltens- und Struktursicht verschiedene Aspekte des Systems.

Das Ziel von SpecVer ist es, die Konsistenz der Spezifikation bei deren Verfeinerung sicherzustellen. Das heißt, dass das Spezifikationsmodell schrittweise konkretisiert wird und Systemfunktionen durch komplexe Teilblöcke ersetzt werden, die deren Verhalten, Ausführungszeiten oder Rechengenauigkeit detaillierter beschreiben.

Projektleitung:

Lucent Technologies Network Systems GmbH
Herr Dr. Reynaldo Zavala
Thurn-und-Taxis-Str. 10
90411 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911/5 26-65 22
rzavala@lucent.com

Projektpartner:

Prostep IMP GmbH
Herr Gerhard Steininger
80807 München
gerhard.steininger@prostep.com

Fraunhofer-Institut
für Integrierte Schaltungen
Außenstelle Entwurfsautomatisierung
Herr Dr. Steffen Rülke
01069 Dresden
steffen.ruelke@eas.iis.fraunhofer.de

Friedrich-Alexander Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Hardware-Software-Co-Design
Herr Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich
Herr Dr.-Ing. Christian Haubelt
91058 Erlangen
haubelt@informatik.uni-erlangen.de

Audi Electronics Venture GmbH
Frau Lydia Winkler
85080 Gaimersheim
lydia.winkler@audi.de

Unterauftragnehmer der Lucent Technologies Network Systems GmbH
Technische Universität Chemnitz
Professur Schaltkreis- und Systementwurf
Prof. Dr. Ulrich Heinkel
09126 Chemnitz
ulrich.heinkel@etit.tu-chemnitz.de

HepaClean – Leberersatztherapie

Projektleitung:

Hepa Wash GmbH
Herrn PD Dr. Bernhard Kreymann
Boltzmannstr. 11 a
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 09 34
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 09 90
bernhard.kreymann@hepawash.com

Projektpartner:

DIATEC GmbH

Diatec GmbH
Herr Heinrich Wurst
Kirchenstraße 11
82229 Seefeld
Tel.: +49 (0) 81 52/9 82-9 91
Fax: +49 (0) 81 52/9 82-9 93
h.wurst@diatec-med.de

SORIN GROUP

Sorin Group Deutschland GmbH
Herr Dr.-Ing. Erwin Knott
Lilienthalallee 5–7
80939 München
Tel.: +49 (0) 89/3 23 01-1 51
Fax: +49 (0) 89/3 23 42-38
erwin.knott@stoeckert.de

MedTech

Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik mit Schwerpunkt biokompatible Werkstoffe und Prozesstechnik
Herr Prof. Dr. Dr. Erich Wintermantel
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 67 01
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 67 02
wintermantel@medtech.mw.tum.de

Technische Universität München
Lehrstuhl für Biotechnologie – Institut für Organische Chemie und Biochemie IV
Herr Prof. Dr. Johannes Buchner
Lichtenbergstraße 4
85747 Garching
Tel.: +49 (0) 89/2 89 13-3 40
Fax: +49 (0) 89/2 89 13-3 45
johannes.buchner@ch.tum .de

Abb. 1: In-vitro Modell des Hepa Wash Verfahrens.

Der Hintergrund

Die Notwendigkeit einer effektiven Leberersatztherapie ist unbestritten. Ca. 65 000 Patienten werden pro Jahr in Deutschland wegen Leberzirrhose stationär aufgenommen, und pro Jahr versterben über 30 000 Patienten an chronischem oder akutem Leberversagen, deren Lebensqualität und -erwartung durch die Lebererkrankung bereits deutlich reduziert war.

Das Ziel des Projektes

Geplant ist die Entwicklung einer neuen Leberunterstützungstherapie in Form einer extrakorporalen Entgiftungseinheit für Patienten mit akutem oder fortgeschrittenem Leberversagen (Leberzirrhose). Die Innovation besteht in der Benutzung der Konfigurationsänderung des Albumins durch einfache und kostengünstige physikalisch-chemische Methoden wie pH- oder Temperaturänderungen, um die beim Leberversagen auftretenden albumingebundenen Toxine zu eliminieren.

Projektfortschritt

Am Lehrstuhl für Biotechnologie – Institut für Organische Chemie und Biochemie IV von Prof. Buchner werden derzeit erfolgreich Untersuchungen zur pH-Stabilität und Freisetzung proteingebundener Toxine durchgeführt. Mit Hilfe dieser Untersuchungen wird es später möglich sein, die exakten pH- und Temperatur-Grenzen für einen sicheren Betrieb des Leberunterstützungssystems zu definieren.

Gleichzeitig wird gemeinsam von der Firma Hepa Wash und dem Lehrstuhl für Medizintechnik von Prof. Wintermantel ein Versuchsstand betrieben, mit Hilfe dessen Erkenntnisse über das Systemverhalten gewonnen werden (siehe Abbildung). Aufbauend auf den Erkenntnissen zur Stabilität des Albumins wird an rezirkulierender Albumin-Lösung eine mehrfache Konfigurationsänderung des Albumins durchgeführt. Dabei wird die Freisetzung proteingebundener Toxine untersucht und die optimale Betriebscharakteristik ermittelt.

Software-Entwicklung und -Einsatz in kleinen und mittleren Unternehmen (SE-KMU)

Abb. 1: von links nach rechts:
Fr. Funk (Stud.), Hr. Schach (CC), Hr. Sommer (Sommer-Informatik), Hr. Meier (Halvotec), Hr. Prof. Dr. Feindor (Projektleitung), Hr. Teufel (Tegos), Hr. Skorupa (incca), Hr. Stöllinger (Cubeware), Hr. Porzel (Stud.)

Ausgangslage für die Software-Entwicklung in KMU

Software-Entwicklung findet zu einem sehr großen Teil in kleinen und mittleren Software-Häusern (S-KMU) statt, die sich meist auf spezielle Branchenlösungen spezialisiert haben. Untersucht wird, inwiefern sich Theorie und Praxis des Software-Engineerings in S-KMU von den klassischen Vorgehensweisen der Großunternehmen unterscheiden. Unter welchen Voraussetzungen und Umständen werden die Projekte geführt und erfolgreich zum Abschluss gebracht?

Zielgerichteter Software-Einsatz in KMU

KMU aller Branchen brauchen funktionsfähige, flexible und wirtschaftliche IT-Systeme, um konkurrenzfähig zu bleiben. Die Erfahrung zeigt aber, dass ein erheblicher Teil der IT-Einführungen in KMU ganz oder teilweise fehlschlägt. Untersucht werden soll, unter welchen Voraussetzungen die Einführung und der Einsatz moderner IT-Systeme in KMU zum Erfolg führen und wie das Risiko von Fehlschlägen bei Softwareeinführungen in KMU gesenkt werden kann. Welche Unterschiede ergeben sich dabei zu den Großunternehmen? Exemplarisch werden in sechs Firmen verschiedener Branchen die Software-Entwicklungs- und -Einführungs-Prozesse aufgenommen, analysiert und mit den klassischen Methoden verglichen. Diese Prozesse sollen durch die bewusste Nutzung der Besonderheiten von KMU nachhaltig verbessert werden. Die Ergebnisse der im Projekt geplanten exemplarischen Ist-Aufnahmen, Analysen des Software-Entwicklungsprozesses und der Systemvergleiche der beobachteten Prozesse werden systematisch zusammengestellt. Ziel ist es, für KMU

- einen ersten Rahmenentwurf für einen Leitfaden zur Software-Entwicklung zu erarbeiten, der empirische Erfolgsfaktoren aufzeigt, insbesondere in den Bereichen Software-Engineering und Software-Qualitätssicherung,
- einen ersten Rahmenentwurf eines Leitfadens zu Einführung, Umstellung und Einsatz von IT-Systemen auszufertigen und
- ein konkretes F&E-Programm zur Verbesserung der Erfolgsfaktoren bei der Software-Entwicklung und der Erfolgsquote bezüglich Einführung, Umstellung und Einsatz von IT-Systemen zu erstellen.

Projektleitung:

Fachhochschule Rosenheim
University of Applied Sciences

FH Rosenheim
Prof. Dr. Roland Feindor
Hochschulstraße 1
83024 Rosenheim
Tel.: +49 (0) 8031/805-505
Fax: +49 (0) 8031/805-502
roland.feindor@fh-rosenheim.de
www.fh-rosenheim.de

Projektpartner:

CREATIV.CONSULTING.GMBH

Creativ Consulting GmbH
Ulrich Schach
Eichbichlstraße 1
83071 Stephanskirchen
schach@cc-ro.de

cubeware
Analyse Planung Reporting

Cubeware GmbH
Christian Stöllinger
Mangfallstraße 37
83026 Rosenheim
christian.stoellinger@cubeware.de

Halvotec

Halvotec Information Services GmbH
Rober Meier
Kunstmühlenstraße 12
83026 Rosenheim
robert.meier@halvotec.de

incca®

incca GmbH
Sascha Skorupa
Münchener Straße 30
83022 Rosenheim
sascha.skorupa@incca.de

Sommer Informatik

Sommer Informatik GmbH
Robert Sommer
Sepp-Heindl-Straße 5
83026 Rosenheim
info@sommer-informatik.de

tegos

Tegos GmbH Rosenheim
Robert Teufel
Münchener Straße 24
83022 Rosenheim
teufel@tegos.de

Innovative Materialien und Betriebskonzepte für portable Direktmethanol-Brennstoffzellen (DMFC)

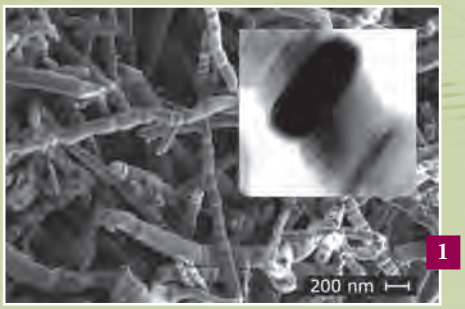


Abb. 1: TEM Aufnahme von CNF - Typ Platelet der FutureCarbon.
Abb. 2: Roll to Roll Produktion von GDL bei der SGL Carbon.

Einführung und Motivation

Wegen der hohen Energiespeicherdichte flüssigen Methanols und des im Prinzip einfachen Systemaufbaus eignen sich Direktmethanol-Brennstoffzellen (DMFC) als Stromquelle für portable Anwendungen. Erste DMFC-Systeme sind bereits am Markt verfügbar. Der Wirkungsgrad, der mit diesen Systemen erzielt wird, entspricht zwar den heutigen Marktanforderungen, nutzt das Potential dieser Technologie jedoch nur unvollständig aus. Ein Problem ist die noch immer geringe Aktivität der eingesetzten Katalysatoren. Zwei wesentliche Herausforderungen sind hier die Erhöhung der Verfügbarkeit des eingesetzten Edelmetallkatalysators in den Elektrodenschichten und die Vermeidung der Ausbildung von Mischpotentialen an der Kathode durch Oxidation von Methanol. Weiterhin muss eine für die Massenproduktion taugliche Fertigung der Membranelektrodeneinheiten (MEA) bereitgestellt werden. Aus prozesstechnischer Sicht wäre es wünschenswert, die Zellen bei erhöhter Temperatur zu betreiben. Dies muss mit den Erfordernissen des portablen Einsatzes in Einklang gebracht werden.

Im Projekt verfolgte Ansätze

Zum Erreichen dieser Ziele ist der Einsatz des richtigen Trägermaterials für die Katalysatoren von entscheidender Bedeutung. Kohlenstoffnanofilamente (CNF) weisen hier eine Reihe sehr vorteilhafter Eigenschaften auf. So besitzen sie eine einheitliche, stark strukturierte Oberfläche, was die erforderliche disperse Abscheidung der Katalysatorpartikel begünstigt. Ihre Eignung als Träger für DMFC-Katalysatoren soll hier getestet werden. Derzeit gibt es verschieden dicke Gasdiffusionsschichten (GDL) für Brennstoffzellen. Diese sind mit einer mikroporösen Kohlenstoffschicht ausgerüstet, die ähnlich wie eine Katalysatorschicht aufgebracht wird. Ein weiteres Projektziel ist daher, diese Schicht durch eine Katalysatorschicht zu ersetzen und so Gasdiffusionselektroden (GDE) für DMFC herstellen zu können.

Projektleitung:

Technische Universität München
Physik-Department E19
Herr Professor Ulrich Stimming
James-Franck-Straße 1
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 25 31
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 25 30
stimming@ph.tum.de

Projektpartner:

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e. V.
Abteilung 1: Technik für Energiesysteme und Erneuerbare Energien
Herr Dr. Matthias Rzepka
Walther-Meißner-Straße 6
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/32 94 42-31
Fax: +49 (0) 89/32 94 42-12
Rzepka@muc.zae-bayern.de

SGL Technologies GmbH
Herr Dr. Norbert Berg
Werner-von-Siemens-Straße 18
86405 Meitingen
Tel.: +49 (0) 82 71/83-24 58
Fax: +49 (0) 82 71/83-24 19
Norbert.Berg@sglcarbon.de

FutureCarbon GmbH
Herr Dr. Walter Schütz
Gottlieb-Keim-Str. 16
95448 Bayreuth
Tel.: +49 (0) 9 21/5 07 36-1 58
Fax: +49 (0) 9 21/5 07 36-1 59
Walter.Schuetz@future-carbon.de

Kationische Nanopartikel zum Targeting der Angiogenese

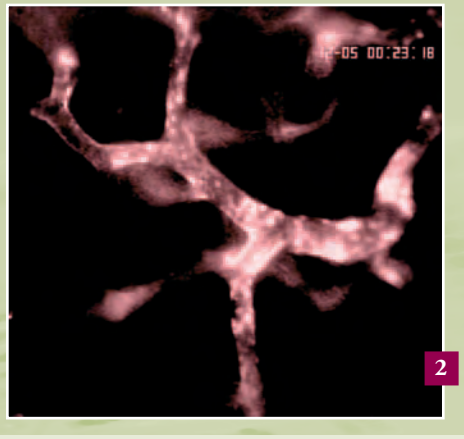


Abb. 1: Kationische Nanopartikel zur Wirkstofffreisetzung am Endothel des Entzündungsgewebes.
Abb. 2: Anreicherung von kationischen Nanopartikeln an aktivierten Blutgefäßen.

Einführung

In der westlichen Zivilisation stellen neben Tumorerkrankungen und kardiovaskulären Erkrankungen zunehmend auch chronische, entzündliche (Autoimmun-) Erkrankungen, insbesondere die rheumatoide Arthritis, Atherosklerose und die Schuppenflechte (Psoriasis), eine Herausforderung für die Arzneimittelforschung dar.

Bei diesen chronischen Entzündungserkrankungen ist neben dem Immunsystem auch die Aktivierung und Bildung neuer Blutgefäße an dem Krankheitsverlauf beteiligt. Diese so genannte pathologische Angiogenese, d. h. die Bildung von neuen Blutgefäßen, trägt direkt zur Entstehung und Pathophysiologie von Entzündungserkrankungen bei.

In den letzten Jahren haben gegen das Blutgefäßsystem gerichtete, so genannte anti-vaskuläre Therapien im Bereich der Krebstherapie zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dabei konnte eine gezielte Anreicherung von kationischen, das heißt positiv geladenen, lipid-basierten Nanopartikeln in dem Blutgefäßsystem von Tumoren demonstriert und dieser Effekt zur Entwicklung eines Produktkandidaten für die Krebstherapie verwendet werden (EndoTAG®-1; Paclitaxel-beladenes kationisches Liposom; augenblicklich in der klinischen Phase II Prüfung).

Ziele des Vorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Evaluierung und Entwicklung neuer Therapiekonzepte für Erkrankungen, bei denen pathologische Angiogenese auftritt. Es soll untersucht werden, inwieweit therapeutische, auf kationischen Nanopartikeln basierende Wirkstoffe gezielt an proliferierende Endothelzellen des Blutgefäßsystems im Entzündungsgewebe oder Tumor transportiert werden können. Hierbei sollen zwei unterschiedliche, technologische Konzepte auf ihre prinzipielle Eignung überprüft werden. Zum einen soll die gezielte intrazelluläre Aufnahme von Wirkstoffen in die Endothelzellen des betroffenen Gewebes ermöglicht und auf ihr Potential für die Medikamentenentwicklung überprüft werden. Zum anderen sollen neue kationische Trägersysteme identifiziert werden, die nach Bindung an das Endothel ihre Wirkstoffe in das gesamte umliegende, erkrankte Gewebe und Gefäßsystem freisetzen. Dadurch würden ganz unterschiedliche Zielzellen für einen Therapieansatz zugänglich, was das therapeutische Potential der Technologie enorm ausweiten würde.

Projektleitung:

MediGene

MediGene AG
Dr. Martin Funk
Lochhamer Str. 11
82152 Planegg/Martinsried
Tel.: +49 (0) 89/85 65-29 00
Fax: +49 (0) 89/85 65-29 20
m.funk@medigene.com
www.medigene.com

Projektpartner:

LMU

LMU München
Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie
Department Pharmazie – Zentrum für Pharmaforschung
Dr. Conrad Coester
Butenandstr. 5–13, Haus B
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/2 18 07-70 25
Conrad.Coester@cup.uni-muenchen.de

Chirurgische Klinik und Poliklinik
Dr. Martin Eichhorn
Marchioninstr. 15
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/2 18 07-65 37
Martin.Eichhorn@med.uni-muenchen.de

Poliklinik, Institut für Neonatologie
Dr. Susanne Herber-Jonat
Marchioninstr. 15
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/70 95-28 07
Susanne.Herber-Jonat@med.uni-muenchen.de

Orthopädische Klinik und Poliklinik
Dr. Marcus Schmitt-Sody
Marchioninstr. 15
81377 München
Tel.: +49 (0) 89/70 95-0
Marcus.Schmitt-Sody@med.uni-muenchen.de

aurigon

Aurigon Life Science GmbH
Dr. Alexander Werner
Bahnhofstraße 9–15
82327 Tutzing
Tel.: +49 (0) 81 58/2 59-7 37
alexander.werner@aurigon.de

trackframe

Abb. 1+2: Eine Einzellösung der Augmented Reality in der Automotive-Fertigung: Werker sehen auf einem Bildschirm, wo Bolzen in Versuchsfahrzeugen zu verschweißen sind. Der Bildschirm ist in die Schweißpistole integriert.

Heterogenes Tracking für Augmented Reality in weitläufigen Räumen

Augmented Reality (AR) stellt Menschen Computerinformationen drei-dimensional in ihrer Arbeitsumgebung zur Verfügung. Hierzu tragen mobile Anwender beispielsweise eine halbtransparente Datenbrille. So können die Anwender gleichzeitig die reale Welt und überlagerte virtuelle Objekte sehen. Die Computervisualisierungen passen sich an die jeweilige Position und Blickrichtung des Anwenders an.

Mit Hilfe der Augmented Reality-Technologien sind in den letzten Jahren erfolgreiche Insellösungen erstellt worden. Diese demonstrieren die Anwendbarkeit verschiedener Konzepte und belegen das große Potential der AR-Technologien für effizientere Arbeitsprozesse.

Eine Akzeptanz der Industrieunternehmen setzt aber einen flexiblen Einsatz der Technologien in weitläufigen Produktionsanlagen unter unterschiedlichen Anforderungen voraus. Die Einzellösungen müssen zu einem Gesamtkonzept integriert werden: Mobile Mitarbeiter, die sich frei in ihrer weitläufigen Umgebung bewegen, sollen verschiedene AR-unterstützte Arbeitsprozesse durchführen, ohne lange Systemkonfigurationsprozeduren zu durchlaufen.

Eines der größten Hindernisse hierfür ist es, das Tracking im gesamten Bereich sicherzustellen. Der Einsatz einer einzigen hochgenauen Tracking-Technologie in weitläufigen Bereichen ist aus Kostengründen nicht sinnvoll.

Ein Framework zur Integration unterschiedlicher Tracking-Technologien

Im Projekt trackframe wird ein Framework zur Kombination unterschiedlicher Tracking-Technologien entwickelt. Die durch trackframe verwaltete, heterogene Tracking-Landschaft stellt die nötige Tracking-Genauigkeit am richtigen Ort zur Verfügung.

Projektleitung:

peyclon integration GmbH
Herrn Georg Klinker
Moos 2
85614 Kirchseeon
Tel.: +49 (0) 80 91/5 69-4 11
Fax: +49 (0) 80 91/5 69-4 18
georg.klinker@peyclon.de

Projektpartner:

EADS Deutschland GmbH
Corporate Research Center Germany
Herr Holger Schmidt
Willy Messerschmitt Straße
85521 Ottobrunn
Tel.: +49 (0) 89/60 72-12 38
Fax: +49 (0) 89/60 72-12 40
holger.schmidt@eads.net

Bayerische Motoren Werke AG
Herr Stephan Huber
Knorrstraße 140
80807 München
Tel.: +49 (0) 89/3 82-5 21 76
Fax: +49 (0) 89/3 82-4 11 19
stephan.hb.huber@bmw.de

Technische Universität München
Lehrstuhl für Informatik Anwendungen
in der Medizin & Augmented Reality
Fachgebiet für Augmented Reality
Herr Manuel Huber
Boltzmannstraße 3
85748 München
Tel.: +49 (0) 89/2 89-1 82 15
Fax: +49 (0) 89/2 89-1 70 59
HuberMA@in.tum.de

IMOLA – Intelligent MObile LAb

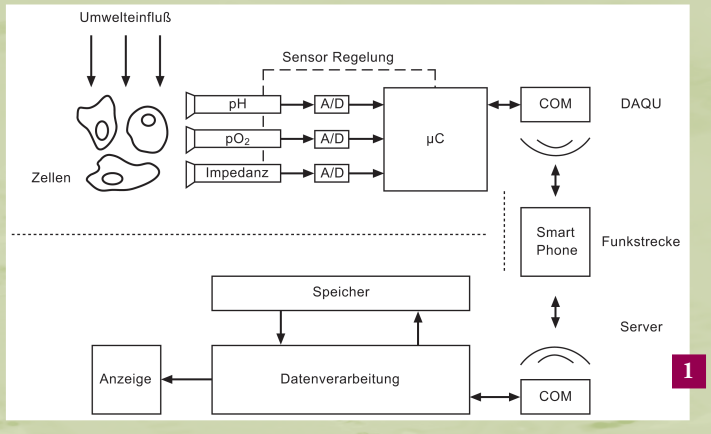


Abb. 1: Prinzip des IMOLA – Systems mit den Teilbereichen Data Acquisition Unit (DAQU), Funkstrecke und Server.

Mikroelektronik für bioelektronische Analytik

Dem erhöhten Verbraucher- und Gesundheitsbewusstsein, entstanden durch gesteigerten Informations- und Bildungsstand der Bevölkerung, soll durch die Entwicklung eines mobilen Bioanalysegeräts Rechnung getragen werden. Mit bioelektronischen Mikrosensoren ist es möglich, Analysen im Umweltbereich (wie z. B. Lebensmitteltests, Allergiesensorik, Pestiziddetektion) oder Schnelldiagnostik an Proben aus Urin, Speichel oder Blut durchzuführen. Neuartig ist hierbei die Verwendung biologischer Zellen als Signalwandler. IMOLA ist eine drahtlose Bioanalyseplattform für den breiten Einsatz. Hierbei wird die spezifische Reaktion lebender Zellen ausgewertet, mit einer Datenbank abgeglichen und dem Benutzer angezeigt. Die Entwicklung dieses Systems leistet einen Beitrag zur Lebensqualität durch eine breitere Informationsbasis an gesundheitsrelevanten Informationen. Als Pilotanwendung wird ein Projekt im Bereich der Lebensmittelanalytik realisiert.

Konsortium und Projektziel

Die SHZ GmbH ist Partner im Bereich Embedded Software, Datenbanken und Applikationstools sowie im Bereich Projektleitung und Abwicklung. Der Heinz Nixdorf - Lehrstuhl für Medizinische Elektronik verfügt über praktische Erfahrung mit biohybriden Analysesystemen und bioelektronischen Sensoren sowie im Bereich der Zellbiologie. Die Sendsor GmbH bringt ihre Erfahrung im Bereich der drahtlosen Kommunikation sowie der Zulassung und der Produktion medizinischer Geräte ein.

Das Projekt besitzt eine zentrale Stellung in der Entwicklung und Fertigung bioanalytischer Mikrosysteme mit großem Anwendungspotenzial. Die Kombination aus Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik und Biologie sichert auf der Basis bestehender Vorarbeiten ein hohes Wertschöpfungspotential.

Weitere Informationen:
www.lme.ei.tum.de

Projektleitung:

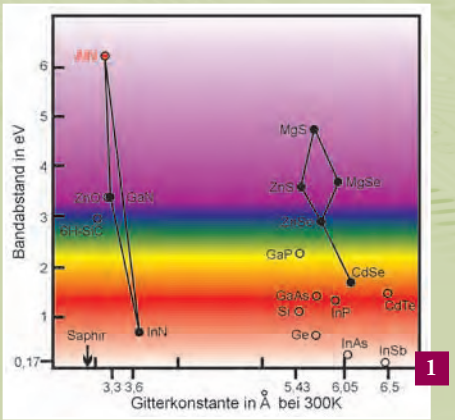
SHZ Softwarehaus Zuleger GmbH
Dipl.-Ing. Herbert Zuleger
Münchener Straße 16 A
85653 Aying
Tel.: +49 (0) 80 95/14 09
Fax: +49 (0) 80 95/89 35
h.zuleger@shz-software.de

Projektpartner:

Technische Universität München
Heinz-Nixdorf-Lehrstuhl für
Medizinische Elektronik
Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Wolf
Dipl.-Ing. Joachim Wiest
Arcisstraße 21
80333 München
Tel.: +49 (0) 89/2 89-2 29 54
Fax: +49 (0) 89/2 89-2 29 50
wiest@tum.de

Sendsor GmbH
Dipl.-Ing. Alexander Scholz
Finkenstraße 5
84558 Kirchweidach
Tel.: +49 (0) 86 23/9 87-28 22
Fax: +49 (0) 86 23/9 87-28 23
info@sendsor.de

Aluminiumnitrid Sublimationszüchtung



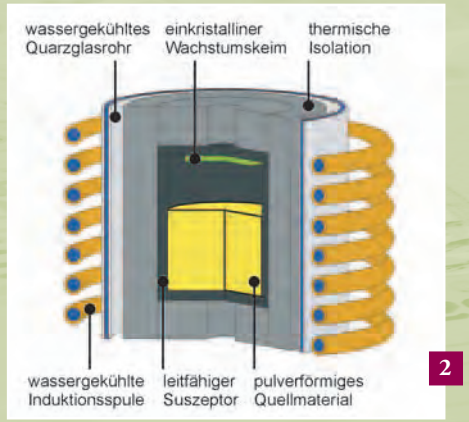


Abb. 1: Bandlücke und Gitterabstand ausgewählter Halbleitermaterialien.
Abb. 2: Schematische Darstellung der Kristallzüchtung aus der Gasphase (T ~ 2000 °C).

Unsichtbare Vision

Aluminiumnitrid (AlN) ist als Keramik ein bekannter und etablierter Werkstoff.

Neben den für die keramische Industrie bedeutsamen chemischen und thermischen Eigenschaften besticht AlN nicht minder durch seine elektrischen Eigenschaften. So hebt sich der Halbleiter AlN durch seinen großen Bandabstand deutlich von den anderen in Abb. 1 dargestellten Halbleitern ab. Der Bandabstand eines Halbleiters ist vor allem bei optischen Bauelementen (LEDs, Laser) von Bedeutung, da er die minimale Emissionswellenlänge festlegt. AlN ist somit einer der wenigen Halbleiter, die in der Lage sind, hochenergetische Strahlung im tiefen UV zu emittieren.

Um diese Eigenschaft in einem optischen Bauelement umsetzen zu können, ist es erforderlich, einkristalline AlN-Schichten mit hoher Perfektion abzuscheiden. Die Güte dieser Schichten wird hierbei sowohl vom Abscheidungsprozess selbst, als auch sehr stark vom Substrat beeinflusst, welches zur Abscheidung verwendet wurde. Idealerweise verwendet man deshalb ein Substrat aus dem Material, aus dem auch die abzuscheidende Schicht besteht.

Das fehlende Glied

Derzeit ist es technologisch jedoch noch nicht möglich, einkristallines AlN in ausreichender Größe und Güte herzustellen, um daraus Substrate für die Abscheidung zu fertigen, wodurch die erreichbare Qualität der Schichten limitiert wird. Zwar sind zur Herstellung (Züchtung) von Einkristallen verschiedene Verfahren bekannt, diese sind jedoch nicht auf die Züchtung von AlN übertragbar. Für AlN, das einen sehr hohen Schmelzpunkt aufweist, scheiden beispielsweise die klassischen Schmelz-Züchtungsverfahren aus. Die Züchtung aus der Gasphase (Abb. 2) erscheint hingegen durchaus Erfolg versprechend.

Auf Basis der Verfahrenskompetenz der SiCrystal AG, die bereits Siliziumkarbid-Wafer aus der Gasphase herstellt, und der wissenschaftlichen Erfahrung des universitären Projektpartners soll in diesem Projekt ein Verfahren entwickelt werden, das die Herstellung und Verarbeitung von AlN-Einkristallen ermöglicht und somit die Lücke in der Technologiekette schließt.

Projektleitung:

SiCrystal AG
Herrn Dr. Robert Eckstein
Günther-Scharowsky-Str. 1
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/7-3 33 96
Fax: +49 (0) 91 31/7-3 22 37
robert.eckstein@sicrystal.de

Projektpartner:

Ludwig-Maximilians-Universität München
Department für Geologie/Sektion Kristallographie
Herr Prof. Dr. Peter Gille
Theresienstraße 41
80333 München
Tel.: +49 (0) 89/21 80-43 55
Fax: +49 (0) 89/21 80-43 34
peter.gille@lrz.uni-muenchen.de

Entwicklung einer Hochdruck-Multiphasen-Pumpe

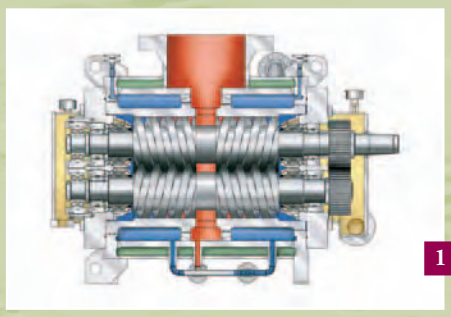


Abb. 1: Hochdruck-Mehrphasenpumpe.
Abb. 2: Geplantes Unterwasseraggregat.

Projektbeschreibung

Verfügbare Marktforschungsdaten belegen, dass sich der weltweite Energiebedarf bis zum Jahr 2020 verdoppeln wird. Um dieser steigenden Nachfrage gerecht zu werden, müssen neue Ölfelder erschlossen werden, die in zunehmend schwer zugänglichen Landgebieten wie Tundren und Wüstengebieten oder in großen Wassertiefen liegen. Zusätzlich erschwert die Sicherung der Förderanlagen in vielen Ländern die Erdölproduktion.

Durch diese geänderten Randbedingungen spielt der Einsatz von Mehrphasenpumpen im Vergleich zur konventionellen Fördertechnologie zukünftig eine wichtige Rolle. Um die großen Volumina über die zu erwartenden großen Distanzen zu fördern, sind extrem große Pumpen mit hohen Differenzdrücken erforderlich, die zudem in großen Wassertiefen funktionsfähig sein müssen.

Teilprojekte

Im vorliegenden Projekt soll eine Mehrphasenpumpe basierend auf Schraubenpumpentechnologie für den Einsatz in 3 000 m Wassertiefe entwickelt werden, die mindestens die vierfache Fördermenge von bereits bestehenden Unterwasseraggregaten besitzt.

Folgende Teilprojekte sind geplant:

- Komplett-Überarbeitung der Rotorlagerung zur sicheren Aufnahme der hydraulischen Querkräfte.
- Verbesserung bestehender Montage- und Wartungskonzepte.
- Neue Gehäusefertigungstechnologie zur Verbesserung der Qualität der Spindelbohrungen und der Lagerstellen.
- Verlustoptimierte Getriebeverzahnungen sollen sowohl die Planschverluste als auch die Verlustleistung im Zahneingriff reduzieren.
- Signifikante Reduzierung der Leckage in den Förderelementen.
- Die im Rohöl vorhandenen Feststoffe erzeugen Verschleiß an den Förderelementen, der durch geeignete Beschichtungen reduziert werden soll.
- Zur sicheren Kühlung der Pumpe bei hohen Gasbeladungen soll ein effektives Rezirkulationssystem erarbeitet werden.
- Der Aufstellungsort der Pumpenaggregate macht die Störungsfrüherkennung zum entscheidenden Werkzeug zur Maximierung der Verfügbarkeit.

Projektleitung:

Leistritz Pumpen GmbH
Herr Roland Maurischat
Markgrafenstraße 29–39
90459 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 911/4306-453
Fax: +49 (0) 911/4306-683
rmaurischat@leistritz.de

Projektpartner:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Maschinenelemente
Herr Dr. Klaus Michaelis
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Tel.: +49 (0) 89/289-15809
Fax: +49 (0) 89/289-15808
michaelis@fzg.mw.tum.de

Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften iwb
Anwenderzentrum Augsburg
Herr Prof. Dr.-Ing. Michael F. Zäh
Beim Glaspalast 5
86153 Augsburg
Tel.: +49 (0) 821/568 83-0
Fax: +49 (0) 821/568 83-50
michael.zaeh@iwb.tum.de

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen und Anlagentechnik
Herr Professor Dr. E. Schlücker
Cauerstraße 4
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 9131/8529450
Fax: +49 (0) 9131/8529449
sl@ipat.uni-erlangen.de

Entwicklung einer mikrowellenbasierten Fügetechnologie

Projektleitung:

Fraunhofer Institut Verfahrenstechnik und Verpackung

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV
Frau Dr. Claudia Schönweitz
Giggenhauser Straße 35
85354 Freising
Tel.: +49 (0) 81 61/4 91-1 17
claudia.schoenweitz@ivv.fraunhofer.de

Projektpartner:

Fraunhofer Institut Chemische Technologie

Fraunhofer-Institut
für Chemische Technologie ICT
Herr Dr. Rudolf Emmerich
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
76327 Pfinztal b. Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 7 21/46 40-4 60
rudolf.emmerich@ict.fraunhofer.de

Fraunhofer Anwendungszentrum Verarbeitungsmaschinen und Verpackungstechnik

Fraunhofer-Anwendungszentrum
für Verarbeitungsmaschinen und
Verpackungstechnik AVV
Herr Dipl.-Ing. Sascha Bach
Räcknitzhöhe 35a
01217 Dresden
Tel.: +49 (0) 3 51/4 36 14-34
sascha.bach@avv.fraunhofer.de

buhmann pac solutions

Buhmann Systeme GmbH
Herr Dipl.-Ing./Dipl. Wirt.-Ing.
Robert Vetter
Jakob-Lang-Straße 16
88171 Weiler im Allgäu
Tel.: +49 (0) 83 87/92 01-25
vetter@buhmann-systeme.de

EK-PACK FOLIEN INNOVATIV-PRODUKTSCHUTZ

EK-Pack Folien GmbH
Herr Dipl.-Ing. Peter Stober
Mariabergstraße 30
87487 Ermengerst-Wiggensbach
Tel.: +49 (0) 83 70/8 08-36
peter.stober@ek-pack.com

HUECK FOLIEN

Hueck Folien GmbH & Co. KG
Herr Dipl.-Ing. Andreas Eger
Pirkmühle
92712 Weiden
Tel.: +49 (0) 9 61/87-4 37
a.eger@hueck-folien.de

Abb. 1: Mikrowellentechnik zum Siegeln von Beuteln.

Siegeln von Kunststoffverpackungen mit Mikrowellentechnik

An Kunststoffverpackungen für den Lebensmittel- und Pharmabereich werden hohe Anforderungen gestellt. Verpackungen sollen Produkte optimal schützen, den Kunden optisch überzeugen und preisgünstig sein. Das Fügeverfahren, mit dem das Verpackungsmaterial verbunden wird, spielt dabei eine entscheidende Rolle. Es darf die Optik der Verpackung nicht beeinflussen. Die bei dem Verfahren erzeugte Naht muss eine ausreichende Festigkeit haben, um eine dichte Verpackung zu gewährleisten. Das am häufigsten eingesetzte Fügeverfahren für Lebensmittelverpackungen ist das Heißsiegeln mit den Prozessgrößen Temperatur, Druck und Zeit. Das Verfahren ist hinsichtlich seiner Einsatzfähigkeit kaum noch optimierungsfähig und insbesondere für temperaturempfindliche Lebensmittel und Pharmazeutika ungeeignet. Darum wird nun ein Fügeverfahren auf Basis der Mikrowellentechnik entwickelt. Das Verfahren soll für das Verschließen von Beuteln, Bechern, Schalen oder Blistern eingesetzt werden. Der wesentliche Vorteil ist, dass das mikrowellenabsorbierende Siegelmedium in der Fügezone partiell appliziert und kontaktlos und unabhängig von der Foliendicke erwärmt wird. Aufheiz- und Abkühlphasen wie beim Wärmekontaktverfahren entfallen. Dadurch lassen sich u. a. höhere Arbeitsgeschwindigkeiten realisieren. Energieverluste durch Wärmestrahlung und -konvektion der Heizwerkzeuge werden vermieden. Verglichen mit einem Heizelementschweißgerät werden dadurch ca. 75 % Energie eingespart. Das Fügen erfolgt mit kalten Werkzeugen, und ein Zerstören des Foliendruckbildes kann somit nicht mehr auftreten.

Es wird ein Antennensystem entwickelt, welches ein homogenes elektrisches Feld erzeugen kann, um bei Fügezeiten von kleiner 0,5 s eine homogene Fügenaht zu erzielen. Dieses wird dann in eine Pilotanlage integriert. Um mit dieser Technik dichte Verpackungen für Lebensmittel oder pharmazeutische Produkte herstellen zu können und damit eine breite Anwendbarkeit sicherzustellen, wird ein mikrowellenabsorbierendes Siegelmedium entwickelt, das für den Lebensmittelkontakt zugelassen ist und mittels Lackieren beziehungsweise Bedrucken oder Extrusion partiell aufgebracht werden kann. Ein Inline-Kontrollsystem soll gute Reproduzierbarkeit ermöglichen.

Deuterierte Standards für Lebensmittelrückstände

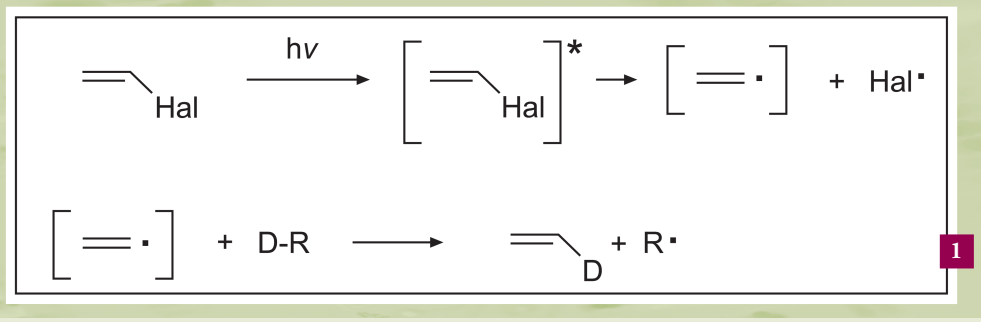


Abb. 1: Schema einer Photodeuterierungsreaktion von ungesättigten halogenierten Systemen in Gegenwart von Deuteriumdonoren.

Die Photodehalogenierung als Methodik für die effizientere Herstellung von deuterierten analytischen Standards

In der Spurenanalytik mit massenspektrometrischen Methoden kommt es darauf an, dass geeignete Standards für die sichere Identifizierung und Quantifizierung der entsprechenden Substanz zur Verfügung stehen. Deuterierte Verbindungen, wie z. B. Deuterochlorphenole, -biphenyle, -benzole, -toluole und schließlich -dibenzodioxine kommen in der Umwelt häufig vor, und man sucht nach geeigneten Verfahren zur Herstellung von entsprechenden Standards.

Bereits existierende Verfahren wie der Einsatz von Reduktionsmitteln sind jedoch bezüglich einer kontrollierten Dehalogenierung und einer anschließenden Substitutionsreaktion zu deuterierten Verbindungen nicht effektiv genug. Als ein alternatives Verfahren bietet sich hier die Technik der Photodehalogenierung an. Eine durch Einstrahlung von monochromatischem Licht induzierte Reaktion mit aromatischen und olefinischen Verbindungen liefert dabei Quantenausbeuten, die darauf hindeuten, dass Umsetzungen auch mikropräparativ gestaltet und somit einfach oder mehrfach deuterierte Verbindungen hergestellt werden können.

Mit diesem Projekt soll alternativ das Verfahren der Photodehalogenierung verwendet werden, um marktrelevante Analysenstandards herzustellen. Dabei ist es das Ziel, die Methodik so zu entwickeln, dass es auch kleineren oder mittleren Laboratorien möglich sein wird, deuterierte Standards in großer Anzahl und in möglichst reiner Form zu synthetisieren, damit die genannten deuterierten Umweltkontaminanten rückstandsanalytisch effizienter als bisher erfasst werden können.

Projektleitung:

Technische Universität München
Lehrstuhl für Chem.-Techn. Analyse u. Chem. Lebensmittel-Technologie
Herrn Prof. Dr. Dr. H. Parlar
Weihenstephaner Steig 23
85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 (0) 81 61/71-32 83
Fax: +49 (0) 81 61/71-44 18
parlar@wzw.tum.de

Projektpartner:

Labor Dr. Ehrenstorfer-Schäfers
Frau Dr. Eva Ehrenstorfer-Schäfers
Bgm. Schlosser Straße 6a
86199 Augsburg
Tel.: +49 (0) 8 21/9 06-0 80
Fax: +49 (0) 8 21/9 06-0 80
info@analytical-standards.com

Orbitalreibschweißen von Metallen

Abb. 1: Al-Hohlprofil-Reibschweißverbindung.
Abb. 2: Flachbandverbindung aus SiC-partikelverstärktem Aluminium (Al-MMC).

Orbitalreibschweißen als neue Schlüsseltechnologie zum Fügen metallischer Werkstoffe

Die Fertigung stellt stetig steigende Anforderungen an die einzusetzenden Werkstoffe und die zum Fügen dieser Werkstoffe geeigneten Verfahren. Neben Zielkriterien wie niedriges Gewicht, hohe Festigkeit, verbesserte Umformbarkeit, Zerspanbarkeit oder Korrosionsbeständigkeit ist die Schweißeignung ein wichtiges Kriterium für den konstruktiven Einsatz verschiedener Metalllegierungen. Das Reibschweißen bietet eine gute Schweißeignung für viele Werkstoffe und Mischverbindungen, die sich mit traditionellen Fügeverfahren nicht oder nur eingeschränkt verbinden lassen.

Das Orbitalreibschweißen ist eine für Metallverbindungen neue Fügetechnik. Die notwendige Prozesswärme wird mittels kreisförmiger Schwingbewegung zwischen den Verbindungsflächen unter Krafteinwirkung erzeugt (Prinzip: Schwingschleifer). Gegenüber dem bewährten Rotationsreibschweißen können so auch nichtrunde und nichtdrehbare Teile oder mehrere Verbindungen in einem Arbeitsgang geschweißt werden.

Zum Fügen von Kunststoffen ist das Orbitalreibschweißen bereits Stand der Technik. Für die wirtschaftliche Herstellung qualitativ hochwertiger Metallverbindungen kann mit dem Orbitalreibschweißen ein weites Anwendungsfeld für die Fertigung erschlossen werden.

Dementsprechend ist es gemeinsame Zielsetzung zwischen den Projektpartnern, die Prozesstechnik parallel zur Schweißanlagentechnik zu entwickeln und das Orbitalreibschweißen als neue Schlüsseltechnologie für metallische Fügeaufgaben in die Serienfertigung einzuführen.

Forschungsaktivitäten

Unter Verwendung eines neu entwickelten Maschinenprototyps werden Untersuchungen zur Ermittlung geeigneter Prozessparameter und Arbeitsrandbedingungen für das Orbitalreibschweißen von Metallen durchgeführt.

Erst die Verfügbarkeit prozesstechnischer Kennwerte und Arbeitsvorgaben ermöglicht den Einsatz des Orbitalreibschweißens als vollmechanisiertes und wirtschaftliches Fügeverfahren für die Fertigung hochwertiger Metallverbindungen.

Projektleitung:

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV München
Niederlassung der GSI mbH
Frau Dr.-Ing. Heidi Cramer
Schachenmeierstr. 37
80636 München
Tel.: +49 (0) 89/12 68 02-61
Fax: +49 (0) 89/18 16-43
cramer@slv-muenchen.de

Projektpartner:

Multi Orbital Systems GmbH (M-O-SYS)
Herr Jochen Seeghitz
Heinrich-Hertz-Platz 1
92275 Eschenfelden
Tel.: +49 (0) 7 00/66 79-78 35
Fax: +49 (0) 7 00/66 79-73 29
seeghitz@m-o-sys.de

Nicht-thermisches Mikrojustieren mit ultrakurzen Laserpulsen

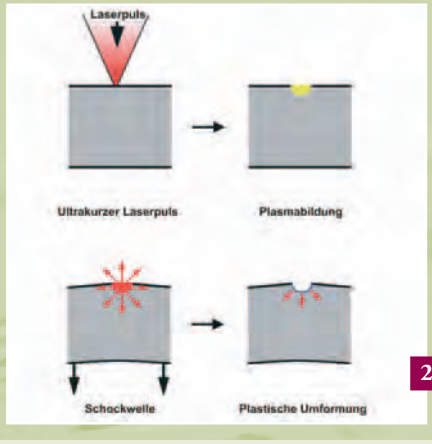


Abb. 1: Justierung eines Aktuators aus Borosilikatglas (Pyrex ®).
Abb. 2: Prozessmodell der Mikro-Schockwellenumformung.

Schlüsseltechnologie Laserstrahljustieren

Bei der Herstellung miniaturisierter Baugruppen gewinnt die hochgenaue Justierung zunehmend an Bedeutung. Bereits heute hängt die Funktion vieler Geräte (z. B. DVD-Laufwerke, Festplatten, Sensorkomponenten) entscheidend von der genauen Positionierung von Sensoren, Aktoren oder mikrooptischen Komponenten ab. Dabei ist es im Vergleich zu einer hochgenauen Fertigung und Montage aller Bauteile meist einfacher und wirtschaftlicher, das Gesamtsystem zunächst relativ grob toleriert aufzubauen und die positionskritischen Komponenten in einem getrennten Arbeitsschritt nachzujustieren. Für die berührungslose Feinpositionierung kleinster Bauteile bieten Laserjustierverfahren ein enormes Potenzial. Die bereits etablierten thermischen Prozesse stoßen jedoch in der Mikrotechnik, speziell beim Justieren von Fasern oder Mikrolinsen, an ihre Grenzen: Aufgrund der Miniaturisierung wird es zunehmend schwieriger, definierte Temperaturfelder durch die Laserbestrahlung zu erzeugen, während gleichzeitig die Maximaltemperatur im System unterhalb der Beschädigungsschwelle gehalten werden muss.

Nicht-thermische Laserstrahljustiertechnik

Das im Projekt auf Basis der im ForMikro-Prod-Teilvorhaben „Schnelle Lasermikrojustiertechnik" geschaffenen Grundlagen zu entwickelnde „kalte" Mikrojustierverfahren verwendet durch ultrakurze Laserpulse induzierte Schockwellen als Umformmechanismus. Damit können prinzipbedingte Nachteile der thermischen Verfahren, wie z. B. die Einschränkung auf bestimmte Aktormaterialien und -geometrien oder die langen Abkühl- und Prozesszeiten, vermieden werden. Konkrete Forschungsschwerpunkte liegen in den Arbeitsbereichen:

- Eingrenzung prozessrelevanter Parameter und Prozesscharakterisierung
- Prüfung der mechanischen, thermischen und der Langzeitstabilität justierter Aktoren
- Umsetzung des Verfahrens in industrienahe Applikationen aus dem Bereich der Mikrooptik und Sensortechnik

Zusammen mit den Industriepartnern wird im Rahmen des Projekts das kalte Laserstrahljustieren für mikrotechnische Größenordnungen und für spätere industrielle Anwendungen qualifiziert.

Projektleitung:

BLZ gGmbH
Bayerisches Laserzentrum
Herr Dr. Michael Schmidt
Herr Dipl.-Ing. Manfred Dirscherl
Konrad-Zuse-Straße 2–6
91052 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/9 77 90-12
m.schmidt@blz.org

Projektpartner:

AIFOTEC FIBEROPTICS GmbH
Herr Dr. Gunther Vollrath
98617 Meiningen
Tel.: +49 (0) 36 93/8 81 31-75
gunther.vollrath@aifotec.com

Coherent GmbH
Herr Dr. Peter Blatt
64870 Dieburg
Tel.: +49 (0) 60 71/9 68-2 04
peter.blatt@coherentinc.com

LEONI AG
Zentrale Forschung und Entwicklung
Herr Robert Langenberger
90471 Nürnberg
Tel.: +49 (0) 9 11/98 81 78-33
robert.langenberger@leoni.com

Lumera Laser GmbH
Herr Dr. Achim Nebel
67661 Kaiserslautern
Tel.: +49 (0) 63 01/7 03-1 82
nebel@lumera-laser.de

Sill Optics GmbH & Co. KG
Herr Günter Toesko
90530 Wendelstein
Tel.: +49 (0) 91 29/90 23-32
guenter.toesko@silloptics.de

TETRA Gesellschaft für Sensorik,
Robotik und Automation mbH
Herr Dipl.-Ing. Olaf Mollenhauer
98693 Ilmenau
Tel.: +49 (0) 36 77/8 65-90
om@tetra-ilmenau.de

Programmierbares, zytogenetisches Submikroliter-Chiplabor

Projektleitung:

Ludwig-Maximilians-Universität
Department für Geowissenschaften
Center for NanoScience
Theresienstr. 41
80333 München

GSF, National Research Center
for Environment and Health
Herrn Dr. Stefan Thalhammer
Ingolstädter Landstrasse 1
85764 Neuherberg
Tel.: +49 (0) 89/31 87-28 93
Fax: +49 (0) 89/31 87-29 42
stefan.thalhammer@gsf.de

Projektpartner:

Universität Augsburg
Institut für Physik, Lehrstuhl
für Experimentalphysik I
Herr Professor Dr. Achim Wixforth
Universitätsstraße 1
86135 Universität Augsburg
Tel.: +49 (0) 8 21/5 98-33 00
achim.wixforth@physik.uni-
augsburg.de

Medizinisch Genetisches
Zentrum, MGZ
Herr Dr. Udo Koehler
Bayerstr. 53
80335 München
Tel.: +49 (0) 89/5 43 08-5 50
koehler@mgz-muenchen.de

Advalytix AG
Herr Dr. Zeno von Guttenberg
Eugen-Sänger-Ring 4
85649 Brunnthal
Tel.: +49 (0) 89/62 83 66-71
zguttenberg@advalytix.de

Deutsches Museum
Herr Professor Dr. Wolfgang Heckl
Museumsinsel 1
80538 München
Tel.: +49 (0) 89/21 79-3 14
heckl@deutsches-museum.de

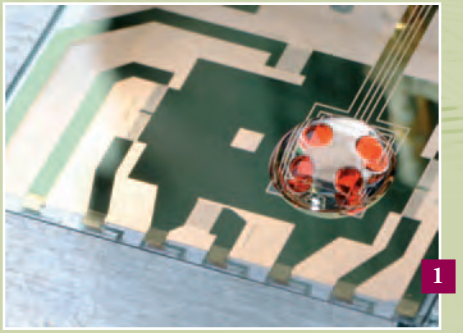


Abb. 1: „Lab-on-a-Chip" der Fa. Advalytix zur Polymerase-Kettenreaktion. Winzige Probenmengen werden in virtuellen Reagenzgläsern (Tröpfchen) von akustischen Oberflächenwellen (Nanobeben) über den Chip transportiert, gemischt und weiterprozessiert.
Abb. 2: Virtuelles Reagenzglas für den programmierbaren Biochip. Die wässrige Lösung mit dem genetischen Material (rot) wird von einem hauchdünnen Ölfilm vor Verdunstung geschützt.

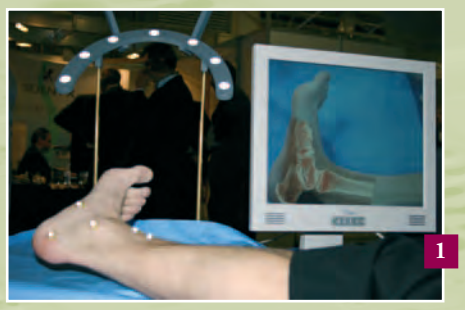
Programmierbares, zytogenetisches Submikroliter-Chiplabor für molekulardiagnostische Anwendungen

Die jüngsten Fortschritte in der molekularen Biologie haben dazu beigetragen, das komplexe Zusammenspiel von Veränderungen auf DNA-Sequenzebene (Mutationen) und regulatorischer Faktoren vom Gen zum Genprodukt zu verstehen und zu interpretieren (z. B. in der Tumorgenese). Es besteht daher eine Entwicklungstendenz und -notwendigkeit zu hochauflösenden DNA-Mikroarrays und RNA- und Protein-Arrays. Diese Veränderungen können dann dank einer sich sehr schnell entwickelnden und auf molekulargenetischen Analysen basierenden Diagnostik nachgewiesen werden, wobei mikroskopisch kleine Patientenproben eingesetzt werden. Die Handhabung solch kleiner Probenmengen (bis hinab zur Einzelzelle bzw. zu einer einzelnen chromosomalen Bande) erfordert neben ausgefeilten biochemischen Präparations- und Analysemethoden aber auch Werkzeuge im Nanometermaßstab.

Im hier dargestellten Projekt, das federführend von der GSF gemeinsam mit der Universität Augsburg (EP I), dem Medizinisch-Genetischen Zentrum MGZ in München, der Firma Advalytix in Brunnthal und dem Deutschen Museum in München durchgeführt wird, sollen Mikro- und Nanolabore auf der Größe eines Computerchips entwickelt werden. Sie sind mit allen Komponenten für die Durchführung eines zytogenetischen Tests ausgestattet und wie ihre elektronischen Mikrochips voll programmierbar.

Die winzigen Probenmengen werden zunächst mittels der Methode der rasterkraftmikroskopischen Nanodissektion und lasergestützten Mikrodissektion extrahiert. Dabei werden wenige Picogramm genetischen Materials isoliert und mit Hilfe eines Unterdruck-Transfer-Systems auf das Chiplabor transferiert. Nanometer-Erdbeben (akustische Oberflächenwellen, die eigentlich aus Handyfiltern bekannt sind) transportieren die Probe dann in einem virtuellen Reagenzglas, das aus einem einzelnen Tröpfchen besteht, zu den jeweiligen Probenaufbereitungs- und Analysestationen auf dem Chip. Dort wird das genetische Material in einem Minireaktor mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR) vervielfältigt und anschließend ein „genetischer Fingerabdruck" genommen.

Entwicklung eines Navigations- und AR-Visualisierungssystems (NARVIS) für Anwendungen in der Unfallchirurgie



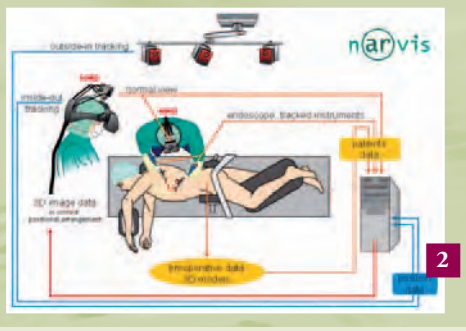


Abb. 1: Livedemonstration der in-situ-Visualisierung: Fuss (links) und dessen Überlagerung mit Computertomographiebildern auf dem Monitor (rechts).
Abb. 2: Überblick über das System: Mittels HMD werden Daten, wie z. B. Computertomographieaufnahmen, in das Blickfeld der Chirurgen eingefügt; die Kombination von Trackingsystemen ermöglicht die korrekte Positionierung der Daten.

Projektbeschreibung

Ziel von NARVIS ist es, eine benutzergerechte dreidimensionale in-situ-Visualisierung mit einem head-mounted-display (HMD) zu ermöglichen. Die Anzeige der Daten soll im Arbeitsbereich des Chirurgen unter Anpassung an dessen Workflow erfolgen.

NARVIS eröffnet damit neuartige, minimal invasive Operationstechniken und verbessert vorhandene Verfahren. Durch die Visualisierung kann sich der Chirurg auf die wesentlichen Aspekte der Operation konzentrieren. Die Visualisierung kommt einer Durchsicht des Patienten nahe und ermöglicht somit ganz neue Aspekte.

Das Suchen der Daten auf verschiedenen Bildschirmen, die gewichts- und größenbedingt immer außerhalb des eigentlichen Blickfeldes des Chirurgen angebracht sind, und die mentale Projektion der Daten vom Bildschirm auf den Operationssitus entfallen komplett. Die AR-unterstützte, intuitive Arbeitsweise liefert dem Chirurgen zusätzliche Informationen, so dass eine höhere Präzision der Arbeit zu erwarten ist. Die Komplikations- und Reoperationsrate wird hierdurch sinken. Im Gegensatz zur Robotik behält der Chirurg die Kontrolle über die Operation und wird von NARVIS zielgerichtet unterstützt.

Dem Chirurgen steht mit NARVIS darüber hinaus ein verbesserter Kontrollmechanismus zur Verfügung, denn er erhält Einblicke, die ihm bisher in der direkten Sicht verwehrt blieben. Durch die Nutzung präoperativer Daten reduziert sich zudem die Strahlenbelastung im OP für Patient und OP-Team. Ein weiterer Vorteil von NARVIS ist es, dass das Operationsfeld frei von zusätzlicher, störender Hardware bleibt. Damit können der Ablauf der Operation und die Instrumentierung in gewohnter Weise erfolgen.

NARVIS bietet zusätzlich Potential im Bereich der Chirurgenausbildung. Nicht nur der Auszubildende, sondern auch der erfahrene, anlernende Chirurg bekommt über das HMD eine dreidimensionale Übersicht des Operationssitus. Dadurch verfügt dieser auch über eine bessere Grundlage, um dem Lernenden entsprechende Ratschläge zu geben.

Projektleitung:

advanced realtime tracking GmbH

Advanced Realtime
Tracking GmbH
Dr.-Ing. Konrad Zürl
Am Öferl 6
82362 Weilheim i. OB
Tel.: +49 (0) 881/925 30-00
Fax: +49 (0) 881/925 30-01
k.zuerl@ar-tracking.de

n(ar)vis

NARVIS-Labor
Dr. Heining, Dipl.Inf. Sielhorst
Chirurgische Poliklinik
Pettenkoferstraße 8a
80336 München
Raum K51
Tel.: +49 (0) 89/51 60-36 15
Fax: +49 (0) 89/51 60-36 30
www.narvis.org

Projektpartner:

LMU

Ludwig-Maximilians-Universität München
Klinikum der Universität München
Chirurgische Klinik und Poliklinik – Innenstadt
Herr Dr. Sandro-Michael Heining
Nußbaumstraße 20
80336 München
Tel.: +49 (0) 89/51 60-25 11
Fax: +49 (0) 89/51 60-47 98
heining@med.uni-muenchen.de

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Technische Universität München
Fakultät für Informatik XVI – Lehrstuhl für Informatikanwendungen i. der Medizin
Herr Dipl.-Inform. Tobias Sielhorst
Boltzmannstraße 3
85748 Garching b. München
Tel.: +49 (0) 89/28 91-70 73
Fax: +49 (0) 89/28 91-70 59
tobias.sielhorst@cs.tum.edu

SIEMENS

Siemens Corporate Research, Inc.
Imaging & Visualization
Herr Dr. Frank Sauer
755 College Road East
Princeton, NJ 08540
USA
Tel.: +001 (0) 609/734 6-5 28
Fax: +001 (0) 609/734 6-5 65
sauer.frank@siemens.com

CMOS Bildsensoren für professionelle Kamerasysteme PROFCAM

1

2

Abb. 1: Hochauflösende Filmkamera für den professionellen Einsatz.
Abb. 2: Hochgeschwindigkeitskamera für die Analyse schnell ablaufender Vorgänge.

CMOS Bildsensoren für zukünftige Kameras

Bildgebende Systeme und Kameras zählen zu den wichtigsten Sensoren in unserer Welt. Für viele Branchen wie Film, Fernsehen, Fotografie, Überwachung, Qualitätskontrolle in der Technik und Diagnose in der Medizin und wissenschaftliche Forschung sind sie die Schlüsselkomponenten. Das Wachstumspotenzial für Sensoren und Kameras ist entsprechend groß.

Gegenwärtig verdrängen zunehmend CMOS Bildsensoren die herkömmlichen CCD-Sensoren. Am Beispiel von Mobiltelefonen sieht man, wie der Übergang zu CMOS Bildsensoren die Integration von Kameras in den Geräten ermöglicht und damit einen völlig neuen Markt schafft. Im Vergleich zu diesen Consumerprodukten sind die technischen Anforderungen an eine Kamera in dem in diesem Projekt anvisierten professionellen und industriellen Umfeld wesentlich höher. So liegt beispielsweise die Datenrate eines Bildsensors für eine Kino- oder Highspeed-Kamera mit über 5 Gigabyte/s um mindestens den Faktor 100 über der einer Consumerkamera. Auch an andere Kennwerte, z. B. Rauschen, Dynamik, Verlustleistung und Farbtreue, werden deutlich höhere Anforderungen gestellt.

Die Forschung und Entwicklung von Firmen und Instituten im Bereich der CMOS Bildaufnehmer in Deutschland und Europa zielt derzeit schwerpunktmäßig auf die Massenmärkte Consumer und Automobiltechnik ab und verfolgt daher andere Optimierungsziele als für diese professionellen Anwendungen erforderlich sind.

Forschungsaktivitäten

Mit den Ergebnissen des Vorhabens wird die Entwicklung einer neuen Generation von professionellen, hochauflösenden Kamerasystemen für Film- und Fernsehmedien und für Anwendungen in Industrie- und Medizintechnik vorangetrieben. Voraussetzung dafür ist das Design neuer, integrierter CMOS Bildsensoren (Imager) mit hoher Auflösung, extremer Lichtdynamik, bester Farbwiedergabe und schneller Datenübertragung. Die Entwicklung von optimierten Pixelzellen und Signalverarbeitungsblöcken für diese Imager ist der Schwerpunkt des Forschungsprojekts.

Projektleitung:

Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen
Fraunhofer-Gesellschaft
Zuwendungen und EU-Projekte
Herrn Rüdiger Dorner
Herrn Raimund Kuisl
Herr Dipl.-Ing. Josef Sauerer
Hansastraße 27c
80686 München
Tel.: +49 (0) 91 31/77 60
Fax: +49 (0) 91 31/77 64-99
josef.sauerer@iis.fraunhofer.de

Projektpartner:

ARRI Cine Technik
Herr Joachim Holzinger
Türkenstraße 89
80799 München
Tel.: +49 (0) 89/38 09-22 15
Fax: +49 (0) 89/38 09-14 33
jholzinger@arri.de

Weinberger Deutschland GmbH
Herr Christian Backert
Am Weichselgarten 3
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/97 20 78-60
Fax: +49 (0) 91 31/97 20 78-10
christian.backert@weinberger-vision.com

Richard Wolf GmbH
Herr Jürgen Folwerk
Pforzheimer Straße
75438 Knittlingen
Tel.: +49 (0) 70 43/3 51-2 53
Fax: +49 (0) 70 43/9 30-0 57
juergen.folwerk@richard-wolf.com

Intelligente Diagnoseunterstützung durch inhaltsbasierte Bildsuche am Beispiel der Mammographie – Mammo-iCAD

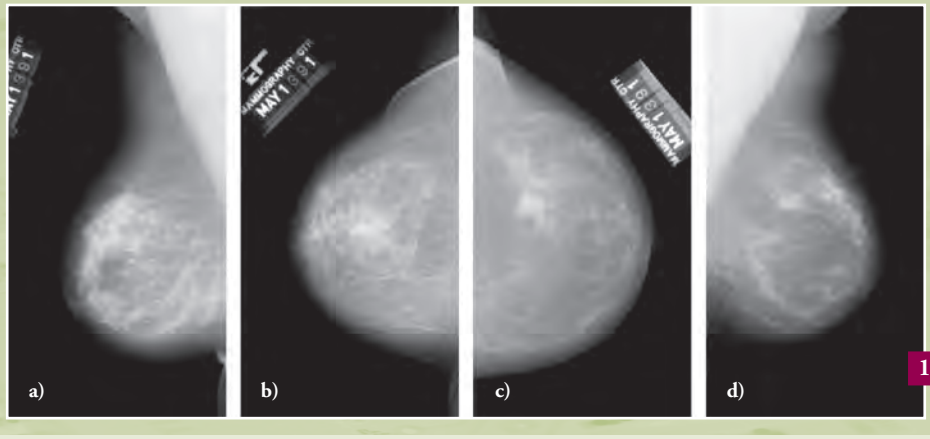


Abb. 1: Ein vollständiger Mammographie-Datensatz, bestehend aus je zwei Aufnahmen einer Brust aus je zwei Perspektiven: Von oben nach unten (craino-caudal, cc, (b.) und (c.)), zum anderen von der Mitte schräg nach außen (medio-lateral oblique, mlo, (a.) und (d.)).

Projektbeschreibung

Im Rahmen des Projekts „Mammo-iCAD" wird eine Plattform zur Integration von Daten unterschiedlicher Herkunft und Qualität entwickelt, die einen Qualitätssprung im Bereich der computer-assistierten Diagnose (CAD) darstellt. Am Beispiel der Diagnoseunterstützung für die Mammographie wird die Leistungsfähigkeit des Systems auf der Grundlage einer validierten Referenzdatenbank demonstriert.

Um die Rückgabe von relevanten Bilddaten und damit relevanten Fällen im Rahmen von CAD-Systemen zu steigern, wird die Suche in einer Falldatenbank auf multimodale, heterogene Daten ausgeweitet. Heterogen bezeichnet in diesem Kontext den Aspekt, dass nicht nur reine Bilddaten (Mammographien) für die Suche nach Referenzfällen verwendet werden, sondern gleichermaßen Texte, Tabellen und demografische Daten. Somit sollen allumfassende, multimodale Klassifikationsverfahren die Falldaten kategorisieren, um beispielsweise Analogieschlüsse mit größerer Aussagekraft zu erhalten.

Die Aufnahmen der beiden Brüste aus zwei unterschiedlichen Projektionswinkeln (cranio-caudal, cc, und medio-lateral-oblique, mlo, vgl. Abb. 1) und von unterschiedlichen Zeitpunkten sollen zueinander in Bezug gestellt werden. Auf der Basis der Definiens Cognition Network Technologie (CNT) und Language (CNL) wird ein abstraktes semantisches Wissensnetzwerk für die Mammographie zur Beschreibung des Beziehungsgeflechts und der Abhängigkeiten zwischen anatomischen Strukturen und pathologischen Erscheinungen erstellt und zur Unterstützung der interaktiven, semiautomatischen Diagnose verwendet. Unterschiedliche Krankheitsbilder werden durch unterschiedliche Wissensnetze repräsentiert. Die Inhalte der heterogenen Daten werden in der Analyse auf Passungen zu diesen abstrakten Wissensnetzen untersucht. Es werden somit konkrete Netzstrukturen in den Daten gesucht, die zu dem Wissen über Krankheitsfälle passen könnten. Falls solche gefunden werden, werden sie entsprechend klassifiziert und samt Klassifikation in einer Datenbank abgelegt. Die für dieses Projekt notwendigen, heterogenen Datenbestände sollen aus dem Fundus von Partnerkliniken zusammengestellt werden. Das Wissen dieser Experten wird dabei interaktiv in computerbasierte Wissensdatenbanken eingegeben und für die automatischen Analysen verwendet.

Projektleitung:

DEFINIENS
The Image Intelligence Company

Definiens AG
Professor Dr. Gerd Binning
Trappentreustraße 1
80339 München
Tel.: +49 (0) 89/23 11-80 14
Fax: +49 (0) 89/23 11-80 90
research@definiens.com

Projektpartner:

Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen

Fraunhofer-Institut
für Integrierte Schaltungen
Herr Dr. Thomas Wittenberg
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/77 67-3 30
Fax: +49 (0) 91 31/77 67-3 99
wbg@iis.fraunhofer.de

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Universitätsfrauenklinik
Institut für Diagnostische Radiologie
Herr Prof. Dr. Rüdiger Schulz-Wendland
Maximiliansplatz 1
91054 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31/85 33-4 06
Fax: +49 (0) 91 31/85 36-0 68
Ruediger.Schulz-wendtland@
idr.imed.uni-erlangen.de

MRI imse

Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar, Institut für
Medizinische Diagnostik
Herr PD. Dr. rer. nat. Dr. med. habil.
Alexander Horsch
Ismaninger Straße 22
81675 München
Tel.: +49 (0) 89/41 40-43 30
Fax: +49 (0) 89/41 40-49 74
alexander.horsch@imse.med.tu-
muenchen.de

Allgemeines

Für das Rechnungswesen der Bayerischen Forschungsstiftung gelten gemäß § 9 Abs. 5 der Stiftungssatzung die Rechtsvorschriften des Freistaates Bayern über das Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen entsprechend. Das Stiftungsvermögen nach Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes wird hinsichtlich der Buchführung getrennt von den laufenden Einnahmen und Ausgaben erfasst. Vor Beginn eines jeden Geschäftsjahres hat die Stiftung einen Voranschlag (Haushaltsplan) aufzustellen, der die Grundlage für die Verwaltung aller Einnahmen und Ausgaben bildet (§ 9 Abs. 2 der Stiftungssatzung).

Stiftungsrechnung

Die Stiftungsrechnung 2005 schließt mit Einnahmen von 21.556.413,09 €, denen Ausgaben von 23.133.683,98 € gegenüberstehen.

Unter Berücksichtigung des sich hieraus ergebenden Fehlbetrags von 1.577.270,89 € sowie der Bestandsänderungen bei den Kurswerten, den aufgelaufenen Zinsen und den Zinsforderungen i. H. v. insgesamt 451.333,00 € vermindert sich der Stiftungsmittelbestand vom 31.12.2004 i. H. v. 67.619.757,71 € zum 31.12.2005 auf 66.493.819,82 €.

Vermögensübersicht

Das Gesamtvermögen beläuft sich zum Jahresende 2005 ohne Berücksichtigung der Verbindlichkeiten auf insgesamt 425.439.950,22 €.
Davon entfallen auf das Stiftungsvermögen gemäß Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes 358.946.130,40 €. Das Darlehen aus dem Staatshaushalt beträgt 51.129.188,12 €. Die im übrigen Stiftungsvermögen geführten Depotbestände, Bankguthaben und Zinsforderungen auf Stiftungsvermögen summieren sich auf 66.493.819,82 €.
Zu vermerken ist am 31. Dezember 2005 als Gegenposten zu den Aktiva ein Verpflichtungsbetrag von 33.725.015,14 € aus bewilligten, aber noch nicht ausgezahlten Zuschüssen sowie ein Darlehen aus dem Staatshaushalt in Höhe von 51.129.188,12 €.
Nach Abzug dieser Gegenposten beträgt das Gesamtvermögen der Stiftung zum Jahresultimo 340.585.746,96 €.

Jahresabschluss 2005

Der Jahresabschluss 2005 wurde durch die WAPAG Allgemeine Revisions- und Treuhand-Gesellschaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft der vorgeschriebenen Prüfung unterzogen. Das Ergebnis der Prüfung ist im Bericht vom 20. Februar 2006 festgehalten.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Jahresrechnung 2005 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2005 von der WAPAG Allgemeine Revisions- und Treuhand-Gesell-

Rechnungsprüfung

schaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft folgende Bescheinigung erteilt:

„Stiftungsrechtlicher Bestätigungsvermerk des Abschlussprüfers

Wir haben die Jahresrechnung, bestehend aus Einnahmen-Ausgaben-Rechnung, und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der kameralistischen Buchführung der Bayerischen Forschungsstiftung, München, für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 2005 geprüft. Gemäß Artikel 25 Abs. 3 BayStG wurde der Prüfungsgegenstand erweitert. Die Prüfung erstreckt sich daher auch auf die Erhaltung des Stiftungsvermögens und die satzungsgemäße Verwendung seiner Erträge und etwaiger zum Verbrauch bestimmter Zuwendungen. Die Buchführung und die Aufstellung von Jahresrechnung und Vermögensübersicht nach den Verwaltungsvorschriften des Freistaates Bayern zur Bayerischen Haushaltsordnung, den Vorschriften des Bayerischen Stiftungsgesetzes und den ergänzenden Regelungen in der Satzung liegen in der Verantwortung des Geschäftsführers. Unsere Aufgabe ist es, auf der Grundlage der von uns durchgeführten Prüfung eine Beurteilung über die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der kameralistischen Buchführung sowie über den erweiterten Prüfungsgegenstand abzugeben.

Wir haben unsere Prüfung der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht entsprechend § 317 HGB und Artikel 25 BayStG unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsgemäßer Abschlussprüfung vorgenommen. Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass Unrichtigkeiten und Verstöße, die sich auf die kameralistische Buchführung oder die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden und dass mit hinreichender Sicherheit beurteilt werden kann, ob die Anforderungen, die sich aus der Erweiterung des Prüfungsgegenstandes nach Artikel 25 Abs. 3 BayStG ergeben, erfüllt wurden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen werden die Kenntnisse über die Tätigkeit und über das wirtschaftliche und rechtliche Umfeld der Stiftung sowie die Erwartungen über mögliche Fehler berücksichtigt. Im Rahmen der Prüfung werden die Wirksamkeit des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems sowie Nachweise für die Angaben in Buchführung, Jahresrechnung und Vermögensübersicht überwiegend auf der Basis von Stichproben beurteilt. Die Prüfung umfasst die Beurteilung der angewandten Bilanzierungsgrundsätze und der wesentlichen Einschätzung der Geschäftsführung der Stiftung. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Unsere Prüfung hat zu keinen Einwendungen geführt. Die Prüfung der Erhaltung des Stiftungsvermögens und der satzungsgemäßen Verwendung seiner Erträge und etwaiger zum Verbrauch bestimmter Zuwendungen nach Artikel 25 Abs. 3 BayStG hat keine Einwendungen ergeben.“

Horst Kopplinger

Geschäftsführer

„Fördermittel effizient ausreichen.“

Die Bayerische Forschungsstiftung ist ein wichtiger Mosaikstein in der Forschungs- und Innovationslandschaft Bayern: Mit 20 Mio. € Fördermittel, die sie jährlich ausschüttet, erreicht sie nicht nur einen erheblichen Zugewinn an wissenschaftlichen Erkenntnissen und eine nachhaltige Stärkung der Wirtschaftskraft Bayerns, wie jüngste Ergebnisse einer Analyse unserer abgewickelten Projekte beweisen, sondern sie trägt entscheidend zu einem Klima bei, das Forscher und Entwickler brauchen.

Die Tatsache, dass es in Bayern eine Forschungsstiftung gibt, bei der man Fördermittel schnell und unbürokratisch bekommt, sich aber auch strengen Qualitätsmaßstäben in der wissenschaftlichen Qualifikation und hohen Ansprüchen im Projektmanagement stellen muss, ermuntert gerade klein- und mittelständische Betriebe immer wieder, auf Forschung in Zusammenarbeit mit hochkarätigen Wissenschaftseinrichtungen zu setzen und ihre Ideen mit Hilfe von Projekten der Bayerischen Forschungsstiftung in die Praxis umzusetzen.

Es ist das erklärte Ziel der Geschäftsführung, die Fördermittel effizient, schnell und unbürokratisch an die Wissenschaftler in Unternehmen und Forschungseinrichtungen auszureichen.

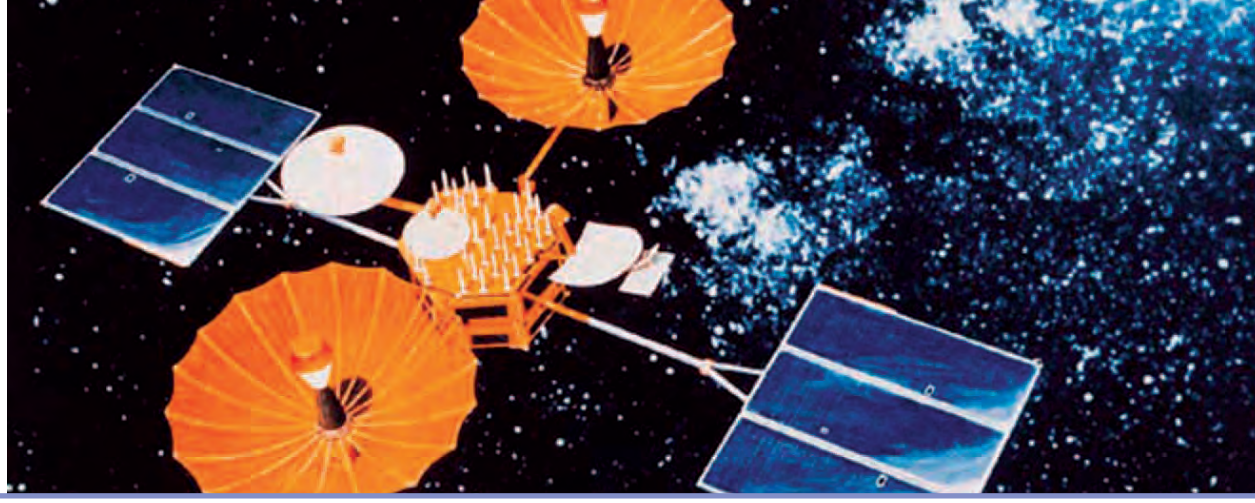
Damit wir dies korrekt und transparent leisten können, setzen wir auf die kooperative und professionelle Haltung unserer Projektpartner: Erst eine auf Vertrauen und Verlässlichkeit abgestimmte Projektabwicklung gibt den Forschern und Entwicklern die Chance, ihr Wissen und ihre kreative Kraft voll auf den Projekterfolg zu konzentrieren.

Wir freuen uns, wenn wir das Aufstreben von Start-Up-Unternehmen verfolgen, die sich mit Hilfe eines unserer Projekte eine wichtige Marktposition erobert haben, ebenso wie über die Erfolge unserer großen Forschungsverbünde, die Bayern auf ihrem Gebiet in eine wissenschaftliche Spitzenstellung bringen.

Forschung, Innovationen und deren Umsetzung sind der Schlüssel für unsere Zukunft. Dafür setzen wir unsere finanziellen Mittel und unsere ganze Kraft ein.

Horst Kopplinger

Geschäftsführer



Innovation – Schlüssel zur Zukunft

Die Bayerische Forschungsstiftung wurde ins Leben gerufen, um universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben zu fördern, die für die wissenschaftlich-technologische und die wirtschaftliche Entwicklung Bayerns von Bedeutung sind. Wie wichtig diese Zielsetzung ist, bestätigt sich immer wieder von neuem. Der globale Wettbewerb erfordert eine ständige Innovationsbereitschaft, aber auch die Bereitschaft, in Forschung und Wissenschaft zu investieren. Dieser Zielsetzung hat sich die Bayerische Forschungsstiftung verschrieben, und der Erfolg der geförderten Projekte bestätigt sie hierin.

Um ihrer innovationspolitischen Aufgabe gerecht zu werden, greift die Bayerische Forschungsstiftung mit ihrer inhaltlichen Schwerpunktsetzung Themen auf, die zu den großen Schlüsseltechnologien der Zukunft zählen. Das bewusst breit gewählte Spektrum der definierten Schlüsselbereiche lässt eine Fülle interdisziplinärer Ansätze zu und deckt Schnittstellen ab, die es Antragstellern aus Wissenschaft und Wirtschaft ermöglichen, themenübergreifende Projekte zu konzipieren und durchzuführen. Interdisziplinarität und die Möglichkeit, Schnittstellen zu überwinden, sind mehr denn je ausschlaggebend für ein modernes, zukunftsweisendes Innovationsmanagement.

Die Vielfalt der gewählten Zielsetzungen der Bayerischen Forschungsstiftung bietet in idealer Weise alle Voraussetzungen für innovative, wissenschaftlich hochwertige und wirtschaftlich zukunftsträchtige Projekte. Dies ermöglicht es, forschungspolitisch wichtige Trends früh zu erkennen, gezielt anzuregen und langfristige Perspektiven zu schaffen.

Bis Ende der 90er Jahre boomten die Mikrosystemtechnik sowie die Informations- und Kommunikationstechnologien und machten damit auch den Schwerpunkt des Mitteleinsatzes der Stiftung aus. In den letzten Jahren ist ein anderer Trend erkennbar. Nach dem Aufschwung der klassischen Technologien Ende des letzten Jahrhunderts geht der Trend nun verstärkt in Richtung Gesundheit und Lebensqualität.

Innovation

Schlüssel zur Zukunft

Life Sciences

Der gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Schwerpunkt Life Sciences spiegelt sich auch in der Vielzahl der Anträge wieder, die bei der Stiftung eingereicht werden. Medizintechnik, bildgebende Verfahren, neue diagnostische und therapeutische Möglichkeiten durch innovative Entwicklungen auf dem Gebiet der Bio- und Gentechnologie machen mittlerweile fast ein Drittel der eingereichten und bewilligten Anträge aus. Auch die demographische Entwicklung deutet darauf hin, dass sich dieser Trend zumindest in den nächsten Jahren fortsetzen wird.

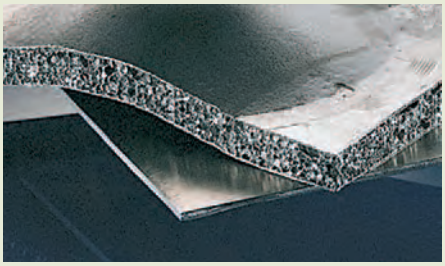
Informations- und Kommunikationstechnologien

Dass sich der Schwerpunkt des Mitteleinsatzes verlagert hat, bedeutet aber nicht, dass die Informations- und Kommunikationstechnologien an Bedeutung verloren hätten. Die Informations- und Kommunikationstechnik war nicht nur in den letzten Jahrzehnten einer der wichtigsten Technologieträger, sie wird es auch in den nächsten Jahren bleiben. Gefragt sind hohe Leistungsstandards in der Hardware, multimediale Anwendungen, Simulationstechniken, die Verschmelzung von Informationsverarbeitung, Telekommunikation und Unterhaltungselektronik sowie der immer weitere Ausbau des Internets. Zur Kommunikation gesellt sich die Navigation, Stichwort Galileo und Indoor-Anwendungen, um Produktionsabläufe zu optimieren.

Mikrosystemtechnik

Die Mikrosystemtechnik als Schlüsseltechnologie verwendet Verfahren der Mikroelektronik zur Strukturierung und zum Aufbau von Systemen. Gleichzeitig beeinflusst sie eine ganze Reihe von Branchen, angefangen von der Automobilindustrie bis hin zur chemischen Industrie. Sie bietet eine Fülle von Einsatzmöglichkeiten in vielen Produktionsprozessen und in den verschiedensten Produkten, um sie klein, mobil und intelligent zu gestalten. Die Mikrosystemtechnik hat damit auch die Funktion einer Querschnittstechnologie, ohne die viele innovative Vorhaben nicht mehr denkbar wären.

Materialwissenschaft



Neue, verbesserte Materialien stehen häufig am Anfang technischer Innovationen und bestimmen in vielen Bereichen den Innovationsgrad neuer Technologien. Als klassische Querschnittstechnologie ermöglicht es die Materialwissenschaft mit der Erforschung und der Kenntnis von Materialeigenschaften, zahllose Produkte neu zu konzipieren und bestehende Produkte zu verbessern. Neue Materialien haben einen wesentlichen Einfluss auf die Minderung von Umweltbelastungen und die Verbesserung der Qualität der Umwelt.

Energie und Umwelt

Die Basis unserer Zukunft ist die sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Versorgung mit Energie. Gleichzeitig gilt es, den steigenden Anforderungen im Umwelt- und Klimaschutz gerecht zu werden, um die Lebensqualität der Bevölkerung zu erhalten. Der Themenschwerpunkt Energie und Umwelt deckt neue Technologien in Arbeitsprozessen ebenso ab, wie innovative Verfahren zur energetischen Effizienzsteigerung bzw. Gewinnung und Anwendung fossiler Energieträger oder erneuerbarer Energien.

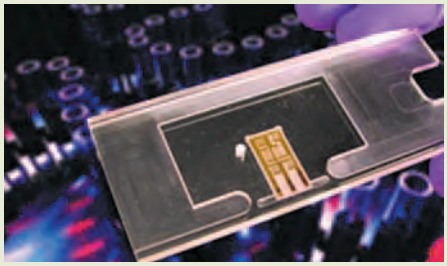
Mechatronik

Als neue Querschnittsdisziplin wird die Mechatronik den klassischen, an der Mechanik orientierten Maschinenbau in vielen Bereichen ablösen und gänzlich neue technische Möglichkeiten eröffnen. Mechatronische Systeme, ihre Auslegung, Herstellung und ihr Einsatz werden zukünftig ein wesentliches Standbein des modernen Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik, der Medizintechnik und der Kommunikationsindustrie darstellen und innovative Technologien für alle wichtigen Produktionszweige in Bayern liefern.

Innovation

Schlüssel zur Zukunft

Nanotechnologie



Nanotechnologie rückt Materie mit Abmessungen im Nanometerbereich, also in Elementardimensionen, in den Blickpunkt der Forschung und erlaubt die gezielte Charakterisierung sowie Manipulation von Materie auf der Nanometerskala. Sie befindet sich derzeit im Brennpunkt verschiedener, sich stürmisch entwickelnder Forschungsrichtungen. Vor 4 Jahren hat sich der erste bayerische Forschungsverbund zu diesem Themenkreis etabliert, mittlerweile fördert die Stiftung bereits einen zweiten Verbund und diverse Einzelprojekte. Das Feld reicht von der Miniaturisierung elektronischer Bauelemente bis zur Analyse mikrochemischer Reaktionen.

Innovative Prozess- und Produktionstechniken

Innovative Prozess- und Produktionstechniken, Automatisierungstechniken, neue Verfahrens- und Umwelttechniken, Simulationstechniken zur Unterstützung komplexer Entscheidungsprozesse sowie wissensbasierte Systeme und Modelle schaffen die technologischen Voraussetzungen, Wertschöpfungs- und Geschäftsprozesse sowie Produktionsketten und Fertigungstechniken zu optimieren. Ziel ist es, innovative Entwicklungen auch für kleine und mittlere Unternehmen anzustoßen und effizient nutzbar zu machen

Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

Telefon +49 (0) 89 / 21 02 86 -3
Telefax +49 (0) 89 / 21 02 86 -55

forschungsstiftung@bfs.bayern.de
www.forschungsstiftung.de

So erreichen Sie uns:

Mit der Deutschen Bahn/U-Bahn

Vom Hauptbahnhof mit der U4 oder der U5 bis Haltestelle Lehel. Von dort ca. 10 Minuten zu Fuß über Öttingenstraße bis zur Prinzregentenstraße.

Mit dem PKW

Von den Autobahnen rund um München über den östlichen Mittleren Ring. Über die Prinzregentenstraße und den Prinzregentenplatz stadteinwärts.

Mit dem Flugzeug

Vom Flughafen München mit der S-Bahn (S1, S8) oder dem Flughafen-Shuttle-Bus zum Münchener Hauptbahnhof, von dort mit der U-Bahn U4 oder U5 bis Haltestelle Lehel.

Ihre Ansprechpartner

kontakt

Prof. Dr.-Ing.
Dieter Seitzer
Präsident
(bis 31.12.2005)

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h.
Joachim Heinzl
Präsident
(seit 01.01.2006)

Horst Kopplinger
Geschäftsführer

Dorothea Leonhardt
stellvertretende
Geschäftsführerin,
Leiterin Bereich
Wirtschaft / Transfer

Prof. Dr. rer. nat.
Dr. rer. nat. habil.
Friedrich R. Kreißl
Leiter Wissenschaft /
Forschung

Reiner Donaubauer
Leiter Verwaltung

Robert Zitzlsperger
Controller

Isolde Spanner
Vorzimmer
Geschäftsführer

Susanne Ahr
Sekretariat/
Sachbearbeitung

Förderprogramm 102
Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert

Bayerische Forschungsstiftung 106
Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

Errichtung 110
Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung

Satzung 112
Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung

Impressum 115

anhang

Jahresbericht 2005
Bayerische Forschungsstiftung

Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert" Richtlinien

Vorbemerkung

Die Bayerische Forschungsstiftung fördert nach Maßgabe ihrer im Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung festgelegten Bestimmung, ihrer Satzung, dieser Arbeitsgrundsätze und der allgemeinen haushaltsrechtlichen Bestimmungen – insbesondere der Art. 23 und 44 BayHO und der dazu erlassenen Verwaltungsvorschriften – Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Life Sciences, Informations- und Kommunikationstechnologie, Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaft, Energie und Umwelt, Mechatronik, Nanotechnologie sowie Prozess- und Produktionstechnik. Die Förderung erfolgt ohne Rechtsanspruch im Rahmen der verfügbaren Mittel.

1. Zweck der Förderung

Die Förderung soll universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft ermöglichen, grundlegende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf den Gebieten zukunftsträchtiger Schlüsseltechnologien durchzuführen. Schwerpunktmäßig sind dies die Gebiete Life Sciences, Informations- und Kommunikationstechnologien, Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaft, Energie und Umwelt, Mechatronik, Nanotechnologie sowie Prozess- und Produktionstechnik. Sie soll die Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen aus diesen Schlüsseltechnologien in neue Produkte, neue Verfahren und neue Technologien ermöglichen oder beschleunigen.

2. Gegenstand der Förderung

Förderfähig sind Vorhaben zur Lösung firmenübergreifender F&E-Aufgaben, die in enger Zusammenarbeit von einem (oder mehreren) Unternehmen mit einem (oder mehreren) Partner(n) aus der Wissenschaft (Hochschulen bzw. Forschungsinstitute) gelöst werden sollen (Verbundvorhaben).

Gefördert werden können innovative Vorhaben zur Erforschung und vorwettbewerblichen Entwicklung von Technologien, Verfahren, Produkten und Dienstleistungen sowie in begründeten Ausnahmefällen die Durchführung von Studien über die technische Machbarkeit für Vorhaben der industriellen Forschung oder der vorwettbewerblichen Entwicklung insbesondere in folgenden Themenbereichen und Fragestellungen:

2.1. Life Sciences

- Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben im Bereich der Bio- und Gentechnologie, insbesondere Methoden und Ansätze der funktionellen Genomforschung, innovative Diagnostika, Therapeutika und Impfstoffe, innovative Verfahren zur Pflanzen- und Tierzucht, im Bereich Ernährung und der Nahrungsmitteltechnologie sowie Methoden und Verfahren zur effizienten Nutzung und nachhaltigen Bewirtschaftung biologischer Ressourcen.
- Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben im Bereich Medizin und Medizintechnik, insbesondere innovative Vorhaben der medizinischen und biomedizinischen Technik, der medizinischen Bild- und Datenverarbeitung, der biokompatiblen Werkstoffe/Implantate, der Telemedizin und des Disease-Managements.
- Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben im Bereich der Gerontotechnologie, insbesondere innovative Technologien für die Robotik im Pflegebereich, die alters- und behindertengerechte Domotik und sonstige Verfahren und Methoden zum Erhalt und zur Steigerung der Lebensqualität und der Selbständigkeit.

Klinische Studien sowie Vorhaben, die Bestandteil von Zulassungsverfahren sind, sind grundsätzlich nicht förderbar.

2.2. Informations- und Kommunikationstechnologien

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- Informationsverarbeitung und Informationssysteme,
- Software-Entwicklung und Software-Engineering,
- Entwicklung von Schlüsselkomponenten für Kommunikationssysteme, einschließlich Mikroelektronik,
- innovative Anwendungen (z. B. Multimedia, intelligente Haustechnik, Kraftfahrzeuge, Verkehr, Navigation).

2.3. Mikrosystemtechnik

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere

- im Bereich der Konzeption, dem Entwurf und der Fertigungsverfahren von mikrosystemtechnischen Bauteilen und den hierzu erforderlichen Techniken,
- Systementwicklungsmethoden zur Integration verschiedener Mikrotechniken,
- zur Erarbeitung grundlegender Erkenntnisse bei der Anwendung von Mikrosystemen.

2.4. Materialwissenschaft

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- Definition, Konzipierung und Festlegung von neuen Materialien und Eigenschaften von Materialien sowie ihre Anwendung,
- (Hochleistungs-) Keramiken, (Hochleistungs-) Polymere, Verbundwerkstoffe und Legierungen,
- Definition, Konzipierung sowie Festlegung von Eigenschaften biokompatibler Materialien und abbaubarer Kunststoffe,
- Oberflächen-, Schicht- und Trocknungstechniken.

2.5. Energie und Umwelt

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- innovative Verfahren und Techniken zur Gewinnung und Anwendung fossiler Energieträger, erneuerbarer Energien sowie neuer Energieträger (z. B. Wasserstoff, Brennstoffzellen),
- rationelle Energieanwendungen und Verfahren zur energetischen Effizienzsteigerung,
- neue Technologien der Energieumwandlung, -speicherung und -übertragung,
- produktionsintegrierter Umweltschutz, grundlagenorientierte Innovationen im Vorfeld der Entwicklung neuer, umweltverträglicher Produkte,
- Bereitstellung neuer Stoffkreisläufe und energetische Verwertung von Abfall- und Reststoffen,
- innovative Verkehrstechnologien.

2.6. Mechatronik

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere im Bereich

- der Konzeption mechatronischer Komponenten und Systeme,
- der Erarbeitung von innovativen Produktions- und Montagekonzepten für mechatronische Komponenten und Systeme,
- der Entwicklung rechnergestützter Methoden und Tools zum virtuellen Entwerfen und zur Auslegungsoptimierung,
- der Entwicklung von leistungsfähigen Verfahren des Rapid Prototypings und der Echtzeit-Emulation von Steuerungen,
- der Höchstintegration von Elektronik, Aktorik und Sensorik und der Entwicklung geeigneter Aufbau- und Verbindungstechnik.

2.7. Nanotechnologie

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere im Bereich

- der auf der Beherrschung von Nanostrukturen beruhenden, neuen technologischen Verfahren,
- der Nutzung in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen wie der Elektronik und Sensorik, der Energie- und Werkstofftechnik sowie in (bio-) chemischen Prozessen und der Medizin bzw. der Medizintechnik.

2.8. Prozess- und Produktionstechnik

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben zur Optimierung von Wertschöpfungs- und Geschäftsprozessen insbesondere im Bereich

- innovativer Automatisierungs- und Verfahrenstechniken,
- Produktionsketten und Fertigungstechniken,
- neuer Planungs- und Simulationstechniken,
- wissensbasierter Modelle und Systeme.

3. Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind rechtlich selbständige Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Angehörige der freien Berufe, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Universitäten und Fachhochschulen sowie Mitglieder oder Einrichtungen bayerischer Hochschulen, die zur Durchführung von F&E-Vorhaben berechtigt sind, mit Sitz bzw. Niederlassung in Bayern.

Kleine und mittlere Unternehmen i. S. des KMU-Gemeinschaftsrahmens der Europäischen Kommission werden bevorzugt berücksichtigt. Danach werden KMU definiert als Unternehmen, die

- weniger als 250 Personen beschäftigen[1] und
- einen Jahresumsatz[2] von höchstens 50 Mio. Euro oder eine Jahresbilanzsumme von höchstens 43 Mio. Euro haben und
- eigenständig sind, d. h. keine Partnerunternehmen bzw. verbundene Unternehmen entsprechend der Definition der Kommission 2003/361/EG vom 06.05.2003 sind.

[1] Die Mitarbeiterzahl entspricht der Zahl der Jahreseinheiten (JAE), d. h. der Zahl der Personen, die im Unternehmen oder auf Rechnung des Unternehmens während des gesamten Jahres einer Vollzeitbeschäftigung nachgegangen sind. Bei Teilzeitarbeit oder saisonbedingter Arbeit wird der jeweilige Bruchteil an JAE gezählt. Auszubildende oder in der beruflichen Ausbildung stehende Personen werden nicht berücksichtigt. Die Angaben beziehen sich auf den letzten Rechnungsabschluss.

[2] Die Angaben beziehen sich auf den letzten Rechnungsabschluss und sind auf Jahresbasis zu berechnen.

[3] Das Unternehmen ist eigenständig, wenn es keine Anteile von 25 % oder mehr an einem Unternehmen hält, nicht zu 25 % oder mehr unmittelbar im Besitz eines anderen Unternehmens oder im gemeinsamen Besitz mehrerer verbundener unternehmen ist und keine konsolidierte Bilanz erstellt und nicht im Abschluss eines Unternehmens enthalten ist, das eine konsolidierte Bilanz erstellt. Auf die Definition der Kommission wird verwiesen.

4. Zuwendungsvoraussetzungen

- Die Durchführung des Vorhabens muss mit einem erheblichen technischen und wirtschaftlichen Risiko verbunden sein. Der für das Vorhaben erforderliche Aufwand muss so erheblich sein, dass die Durchführung des Vorhabens ohne Förderung durch die Stiftung nicht oder nur erheblich verzögert zu erwarten wäre.
- Das Vorhaben muss sich durch einen hohen Innovationsgehalt auszeichnen, d. h. die zu entwickelnden Verfahren, Produkte, Technologien und Dienstleistungen müssen in ihrer Eigenschaft über den Stand von Wissenschaft und Technik hinausgehen. Die Beurteilung der Innovationshöhe erfolgt durch externe Fachgutachter.
- Das Vorhaben muss in seinen wesentlichen Teilen in Bayern durchgeführt werden. Die Einbeziehung außerbayerischer Partner ist möglich.
- Der Antragsteller sowie die Projektbeteiligten sollen zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits über spezifische Forschungs- und Entwicklungskapazitäten und einschlägige fachliche Erfahrungen verfügen.
- Gefördert werden in der Regel nur Verbundprojekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. An einem Vorhaben sollen mindestens ein Partner aus dem Unternehmensbereich und mindestens ein Partner aus dem Wissenschaftsbereich (außeruniversitäre Forschungseinrichtung oder Hochschule) beteiligt sein (Verbundvorhaben).
- Die Antragsteller bzw. die Projektbeteiligten aus der gewerblichen Wirtschaft müssen für die Finanzierung des Vorhabens in angemessenem Umfang Eigen- oder Fremdmittel einsetzen, die nicht durch andere öffentliche Finanzierungshilfen ersetzt oder zinsverbilligt werden.
- Nicht gefördert werden Vorhaben, die bei Antragstellung bereits begonnen wurden. Eine Kumulierung mit Mitteln der Europäischen Gemeinschaft bzw. mit anderen staatlichen Beihilfen ist nur im Rahmen der Bestimmungen des Gemeinschaftsrahmens für staatliche Forschungs- und Entwicklungsbeihilfen (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, C 45 vom 17.2.1996) möglich.
- Die Bayerische Forschungsstiftung verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Aus diesem Grund sind die Projektbeteiligten verpflichtet, die Ergebnisse der geförderten Vorhaben zeitnah der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.
- Die Bayerische Forschungsstiftung behält sich ein Mitspracherecht bei Lizenzvergaben vor. Grundsätzlich besteht auf Grund der gemeinnützigen Zweckbestimmung der Bayerischen Forschungsstiftung die Verpflichtung, Lizenzen zu marktüblichen Bedingungen zu vergeben.

5. Art und Umfang der Förderung

- Die Förderung erfolgt durch Zuschüsse im Rahmen einer Projektförderung.
- Für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft beträgt die Höhe der Förderung für die im Rahmen des Vorhabens gemachten Aufwendungen
  - bis zu maximal 100 % der zuwendungsfähigen Kosten im Falle von strategisch wichtiger und außergewöhnlicher Grundlagenforschung, die nicht an industrielle und kommerzielle Ziele eines bestimmten Unternehmens geknüpft ist,
  - bis zu maximal 50 % der zuwendungsfähigen Kosten im Falle der industriellen Forschung,
  - bis zu maximal 25 % der zuwendungsfähigen Kosten im Falle der vorwettbewerblichen Entwicklung.

Grundsätzlich wird auch im Falle der Grundlagenforschung eine angemessene Eigenbeteiligung vorausgesetzt, so dass die Förderquote in der Regel 50 % der Gesamtkosten des Vorhabens nicht übersteigt. Falls unterschiedliche Projekttätigkeiten sowohl der industriellen Forschung als auch der vorwettbewerblichen Entwicklung zuordenbar sind, wird der Fördersatz anteilig festgelegt.

Im Übrigen gelten die Bestimmungen des Gemeinschaftsrahmens für staatliche Forschungs- und Entwicklungsbeihilfen (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, C 45 vom 17.2.1996).

- Mittelständische Unternehmen i. S. d. KMU-Gemeinschaftsrahmens der Europäischen Kommission (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, C 213 vom 23.7.1996) werden bevorzugt gefördert.
- Zuwendungsfähig sind Personalkosten, Reisekosten, Materialkosten, Kosten für Fremdleistungen (in begrenztem Umfang), Sondereinzelkosten (zeit- und vorhabensanteilig), soweit sie für die Durchführung des Vorhabens erforderlich sind, sowie Druckkostenzuschüsse bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen.
  - Bei Antragstellern aus dem Unternehmensbereich werden die Personal- und Reisekosten pauschaliert. Es können je nachgewiesenem Mannmonat (entspricht 160 Stunden bei stundenweiser Aufzeichnung) für eigenes fest angestelltes Personal folgende Pauschalen in Ansatz gebracht werden:

    Akademiker, Dipl.-Ing. u. ä.
    9.000,– Euro

    Techniker, Meister u. ä.
    7.000,– Euro

    Facharbeiter, Laboranten u. ä.
    5.000,– Euro

Mit den Pauschalen sind die Personaleinzelkosten, die Personalnebenkosten sowie die Reisekosten abgegolten.

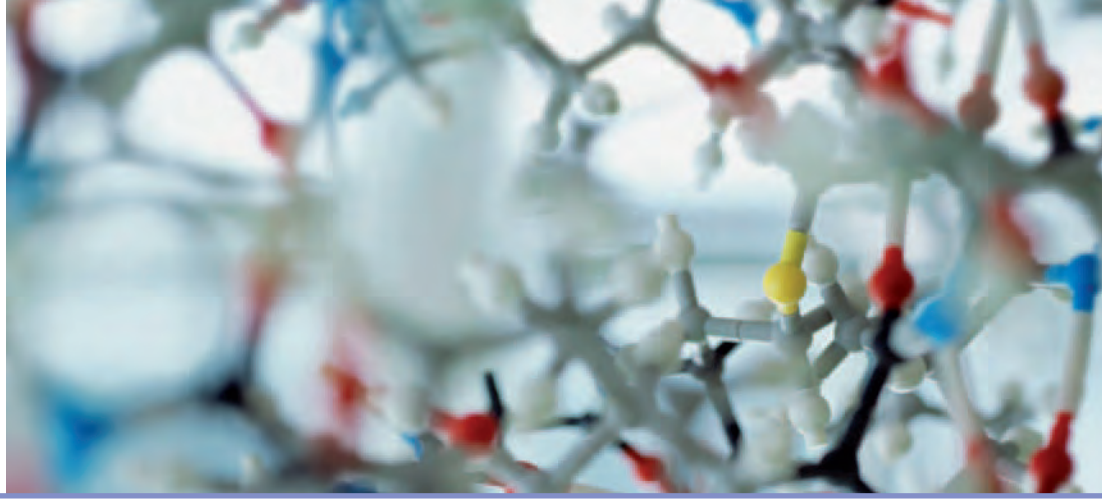
Auf die zuwendungsfähigen Aufwendungen wird ein Verwaltungsgemeinkostenzuschlag i. H. v. max. 7 % anerkannt. Bei den Kosten für Material kann ein Materialkostenzuschlag i. H. v. max. 10 % zum Ansatz gebracht werden.

Bei Mitgliedern und Einrichtungen von Hochschulen (Instituten etc.) werden die zuwendungsfähigen Kosten auf Ausgabenbasis errechnet. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen können auf Kostenbasis gefördert werden.

6. Verfahren

- Anträge auf die Gewährung von Zuwendungen sind an die Bayerische Forschungsstiftung
  Prinzregentenstraße 7
  D-80538 München
  Tel.: 0 89/21 02 86 -3
  Fax: 0 89/21 02 86 -55
  zu richten.
- Die Bayerische Forschungsstiftung überprüft die Anträge unter Einschaltung von externen Fachgutachtern.
- Die Bewilligung der Anträge, die Auszahlung der Förderung und die abschließende Prüfung der Verwendungsnachweise erfolgt durch die Bayerische Forschungsstiftung.

Stand 01.01.2006



Stiftungsrat

Vorsitzender

Dr. Edmund Stoiber,
Bayerischer Ministerpräsident

1. Stellvertreter des Vorsitzenden
Dr. Thomas Goppel,
Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst

2. Stellvertreter des Vorsitzenden
Dr. Otto Wiesheu,
Staatsminister für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr
und Technologie (bis 28.11.2005)

Erwin Huber,
Staatsminister für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr
und Technologie (ab 29.11.2005)

Prof. Dr. Kurt Faltlhauser,
Staatsminister der Finanzen

Dr. Heinz Kaiser,
Mitglied des Bayerischen Landtags

Bernd Kränzle,
Staatssekretär a. D., Mitglied des Bayerischen Landtags

Dr. Reinhard Janta,
Bayerischer Industrie- und Handelskammertag

Bernd Lenze,
Hauptgeschäftsführer des Bayerischen Handwerkstages
und der Handwerkskammer für München und Oberbayern

stiftung

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

Prof. Dr. Widmar Tanner,
Universität Regensburg
(bis 30.09.2005)

Prof. Dr. Georg Krausch,
Universität Bayreuth
(seit 28.10.2005)

Prof. Dr. Dr. h. c. Herbert Eichele,
Rektor der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
(bis 12.02.2006)

Prof. Dr. Reinhard Höpfl,
Präsident der Fachhochschule Deggendorf
(ab 13.02.2006)

Stiftungsvorstand

Vorsitzender

Dr. Walter Schön, Ministerialdirektor,
Amtschef der Bayerischen Staatskanzlei

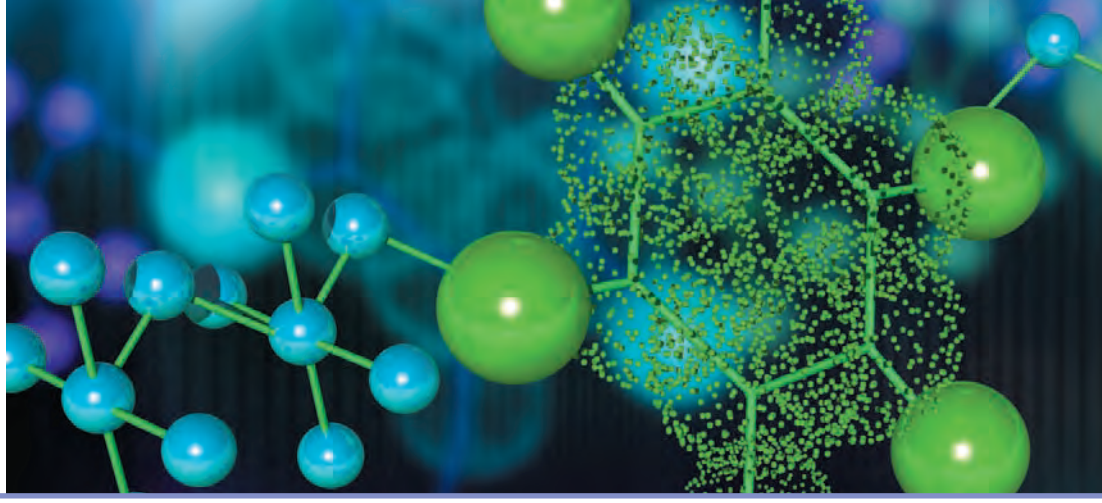
Stellvertreter

Dr. Joachim Kormann, Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Ulrich Wilhelm, Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst (bis 22.11.2005)

Dr. Friedrich Wilhelm Rothenpieler, Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst (ab 13.01.2006)

Klaus Weigert, Ministerialdirektor
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen



Wissenschaftlicher Beirat

Vorsitzender

Prof. Dr. Herbert Henzler,
McKinsey & Co., München

Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser,
Leiter des Fraunhofer-Instituts für
Integrierte Schaltungen, Erlangen

Prof. Dr. Burkhard Göschel,
Mitglied des Vorstands der BMW AG, München

Rudolf Gröger,
Vorsitzender der Geschäftsführung
der 0_2 Germany GmbH & Co. OHG, München

Prof. Dr. Bernd Huber,
Rektor der Ludwig-Maximilians-Universität München

Prof. Dr. Jürgen Köhler,
Lehrstuhl für Experimentalphysik IV, Universität Bayreuth

stiftung
Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

Prof. Dr. Daniela Männel,
Lehrstuhl für Immunologie, Universität Regensburg

Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart,
Mitglied des Vorstands der IWKA AG, Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reitzle,
Vorsitzender des Vorstands der Linde AG, Wiesbaden

Prof. Dr.-Ing. Robert Singer,
Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Technologie der Metalle,
Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Claus Weyrich,
Mitglied des Vorstands der Siemens AG, München

Prof. Dr. Ernst-L. Winnacker,
Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft,
ordentlicher Professor an der Ludwig-Maximilians-Universität,
Leiter des Laboratoriums für Molekulare Biologie –
Genzentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München

Präsident

Präsident

Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer (bis 31.12.2005)
Prof. Dr.-Ing. Dr. Ing. E. h. Joachim Heinzl (ab 01.01.2006)

Geschäftsführung

Geschäftsführer

Leitender Ministerialrat Horst Kopplinger

Stellvertreterin
Ministerialrätin Dorothea Leonhardt

Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung vom 24. Juli 1990 (GVBl S. 241)

Zuletzt geändert durch § 22 des Gesetzes vom 16. Dezember 1999 (GVBl S. 524)

Der Landtag des Freistaates Bayern hat das folgende Gesetz beschlossen, das nach Anhörung des Senats hiermit bekannt gemacht wird:

Art. 1 Errichtung

[1]Unter dem Namen „Bayerische Forschungsstiftung" wird eine rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts errichtet.

[2]Sie entsteht mit Inkrafttreten dieses Gesetzes.

Art. 2 Zweck, Stiftungsgenuss

1 Die Stiftung hat den Zweck,

1. ergänzend zur staatlichen Forschungsförderung durch zusätzliche Mittel oder auf sonstige Weise universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben, die für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns oder für die bayerische Wirtschaft oder für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen nach Art. 131 und 141 der Verfassung von Bedeutung sind,
2. die schnelle Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch die Wirtschaft

zu fördern.

2 [1]Die Stiftung soll ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnittes steuerbegünstigte Zwecke der Abgabenordnung erfüllen.

[2]Das Nähere regelt die Satzung.

3 Ein Rechtsanspruch auf die Gewährung des jederzeit widerruflichen Stiftungsgenusses besteht nicht.

Art. 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

1. aus dem Anspruch gegen den Freistaat Bayern auf Zuweisung der Erträge aus seiner Beteiligung an der VIAG-AG oder einer dagegen eingetauschten anderen Beteiligung;
   diese Zuweisung ist auf fünf Jahre befristet,
2. aus einem Kapitalstock, den die Stiftung sich aus den in Nummern 1 und 3 genannten Erträgen aufbaut,
3. aus Zustiftungen vor allem aus der Wirtschaft, sonstigen Zuwendungen sowie sonstigen Einnahmen, soweit sie nicht zur unmittelbaren Erfüllung des Stiftungszwecks bestimmt sind.

2 Im Fall der Veräußerung oder des Wegfalls der Beteiligungen hat die Stiftung Anspruch auf eine gleichwertige andere Ausstattung.

Art. 4 Stiftungsmittel

Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

1. der in Art. 3 Abs. 1 Nr. 1 genannten Zuweisung, soweit diese nicht in den Kapitalstock eingestellt wird,
2. Erträgen des gem. Art. 3 Abs. 1 Nr. 2 gebildeten Kapitalstocks,
3. Zuwendungen und sonstigen Einnahmen, soweit sie zur unmittelbaren Erfüllung des Stiftungszwecks bestimmt sind.

Art. 5 Organe

Organe der Stiftung sind der Stiftungsrat, der Stiftungsvorstand sowie der Wissenschaftliche Beirat.

Art. 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

1. dem Ministerpräsidenten als Vorsitzenden,
2. dem Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst,
3. dem Staatsminister der Finanzen,
4. dem Staatsminister für Wirtschaft, Verkehr und Technologie,
5. zwei Vertretern des Bayerischen Landtags,
6. zwei Vertretern der Wirtschaft,
7. zwei Vertretern der Wissenschaft, davon einem Vertreter der Universitäten und einem Vertreter der Fachhochschulen.

2 [1]Der Stiftungsrat hat insbesondere die Aufgabe, die Grundsätze der Stiftungspolitik und die Arbeitsprogramme festzulegen sowie über den Haushaltsplan, die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht zu beschließen.

[2]Er kann Richtlinien für die Vergabe von Stiftungsmitteln erlassen.

Art. 7 Stiftungsvorstand

1 [1]Der Stiftungsvorstand besteht aus je einem Vertreter der Staatskanzlei, des Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst, des Staatsministeriums der Finanzen sowie

des Staatsministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Technologie.

[2]Der Stiftungsvorstand bestimmt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und einen Stellvertreter.

2 [1]Der Stiftungsvorstand führt entsprechend den Richtlinien und Beschlüssen des Stiftungsrats die Geschäfte der laufenden Verwaltung.

[2]Soweit der Bereich einzelner Staatsministerien berührt ist, entscheidet der Stiftungsvorstand einstimmig.

[3]Der Vorsitzende des Stiftungsvorstands vertritt die Stiftung gerichtlich und außergerichtlich.

3 [1]Der Vorstand bedient sich einer Geschäftsstelle.

[2]Sie wird von einem Geschäftsführer geleitet, der nach Maßgabe der Satzung auch Vertretungsaufgaben wahrnehmen kann.

[3]Der Vorstand beruft einen ehrenamtlichen Präsidenten.

Art. 8 Wissenschaftlicher Beirat

1 Der Wissenschaftliche Beirat besteht aus Sachverständigen der Wirtschaft und der Wissenschaft.

2 Der Wissenschaftliche Beirat hat die Aufgabe, die Stiftung in Forschungs- und Technologiefragen zu beraten und einzelne Vorhaben zu begutachten.

Art. 9 Satzung

1 Die nähere Ausgestaltung der Stiftung wird durch eine Satzung geregelt.

2 Die Satzung wird durch die Staatsregierung erlassen.

Art. 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

Art. 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

2 Im Fall der Aufhebung der Stiftung fällt ihr Vermögen an den Freistaat Bayern.

Art. 12 Stiftungsgesetz

Im Übrigen gelten die Bestimmungen des Stiftungsgesetzes (BayRS 282-1-1-K) in seiner jeweils gültigen Fassung.

Art. 13 Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. August 1990 in Kraft.

München, den 24. Juli 1990

Der Bayerische Ministerpräsident

Dr. h. c. Max Streibl

Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung vom 5. Februar 1991 (GVBl S. 49)

Zuletzt geändert durch Satzung vom 1. Februar 2000 (GVBl S. 53)

Auf Grund des Art. 9 Satz 2 des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung vom 24. Juli 1990 (GVBl S. 241, BayRS 282-1-11-W) erlässt die Bayerische Staatsregierung folgende Satzung:

§ 1 Name, Rechtsform, Sitz

Die Bayerische Forschungsstiftung ist eine rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts mit dem Sitz in München.

§ 2 Stiftungszweck

1 Die Stiftung hat den Zweck,

1. ergänzend zur staatlichen Forschungsförderung durch zusätzliche Mittel oder auf sonstige Weise universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben, die für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns oder für die bayerische Wirtschaft oder für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen nach Art. 131 und 141 der Verfassung von Bedeutung sind,
2. die schnelle Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch die Wirtschaft

zu fördern.

2 Die Stiftung verfolgt damit ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts steuerbegünstigte Zwecke der Abgabenordnung. Die Stiftung ist selbstlos tätig; sie verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke. Sie verwirklicht ihren Zweck insbesondere durch die Gewährung von Zuschüssen und Darlehen und durch die Übernahme von Bürgschaften und Garantien.

§ 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

1. aus dem Anspruch gegen den Freistaat Bayern auf Zuweisung der Erträge aus seiner Beteiligung an der VIAG-AG oder einer dagegen eingetauschten anderen Beteiligung; diese Zuweisung ist auf fünf Jahre befristet,
2. aus einem Kapitalstock, den die Stiftung sich aus den in Nummern 1 und 3 genannten Erträgen aufbaut,
3. aus Zustiftungen vor allem aus der Wirtschaft, sonstigen Zuwendungen sowie sonstigen Einnahmen, soweit sie nicht zur unmittelbaren Erfüllung des Stiftungszwecks bestimmt sind.

2 Für den Aufbau des Kapitalstocks nach Absatz 1 Nr. 2 werden die in Absatz 1 Nr. 3 bezeichneten Mittel sowie nach Maßgabe der Haushaltsgesetzgebung Teile der in Absatz 1 Nr. 1 bezeichneten Erträge verwendet.

3 Der Ertrag des Stiftungsvermögens und sonstige Einnahmen, die nicht dem Kapitalstock zuzuführen sind, dürfen nur entsprechend dem Stiftungszweck verwendet werden. Etwaige Zuwendungen dürfen nur für spendenbegünstigte Zwecke im Sinn des Abschnitts steuerbegünstigte Zwecke der Abgabenordnung verwendet werden.

4 Das Stiftungsvermögen ist in seinem Bestand ungeschmälert zu erhalten. Um den Stiftungszweck nachhaltig fördern zu können und um das Stiftungsvermögen zu erhalten, dürfen auch Rücklagen gebildet werden.

§ 4 Stiftungsmittel

1 Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

1. den in § 3 Abs. 1 Nr. 1 genannten Zuweisungen, soweit diese nicht in den Kapitalstock eingestellt werden,
2. Erträgen des gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 gebildeten Kapitalstocks,
3. Zuwendungen und sonstige Einnahmen, soweit sie zur unmittelbaren Erfüllung des Stiftungszwecks bestimmt sind.

2 Sämtliche Mittel dürfen nur im Sinn des Stiftungszwecks nach § 2 verwendet werden. § 3 Abs. 3 Satz 2 gilt entsprechend.

3 Ein Rechtsanspruch auf die Gewährung des jederzeit widerruflichen Stiftungsgenusses besteht nicht.

4 Bei der Vergabe von Fördermitteln ist zu bestimmen, wie die zweckentsprechende Verwendung der Stiftungsmittel durch den Empfänger nachzuweisen ist. Außerdem ist ein Prüfungsrecht der Stiftung oder ihrer Beauftragten festzustellen.

5 Niemand darf durch Zuwendungen, die dem Zweck der Stiftung fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

§ 5 Organe

1 Organe der Stiftung sind der Stiftungsrat, der Stiftungsvorstand und der Wissenschaftliche Beirat.

2 Die Mitglieder der Stiftungsorgane werden jeweils ehrenamtlich tätig; anfallende Auslagen können ersetzt werden.

§ 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

1. dem Ministerpräsidenten als Vorsitzenden,
2. dem Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst,
3. dem Staatsminister der Finanzen,
4. dem Staatsminister für Wirtschaft, Verkehr und Technologie,
5. zwei Vertretern des Bayerischen Landtags,
6. zwei Vertretern der Wirtschaft,
7. zwei Vertretern der Wissenschaft, davon einem Vertreter der Universitäten und einem Vertreter der Fachhochschulen.

2 Die Mitglieder gemäß Absatz 1 Nr. 5 werden durch den Landtag für fünf Jahre bestellt. Ihre Amtszeit endet vorzeitig, wenn sie aus dem Landtag ausscheiden.

3 Die Mitglieder gemäß Absatz 1 Nr. 6 werden jeweils von der Arbeitsgemeinschaft der Bayerischen Industrie- und Handelskammern sowie dem Bayerischen Handwerkstag gewählt. Die Mitglieder gemäß Absatz 1 Nr. 7 werden von der Bayerischen Rektorenkonferenz bzw. von der Konferenz der Präsidenten und Rektoren der Fachhochschulen in Bayern gewählt. Ihre Amtszeit beträgt vier Jahre.

4 Der Stiftungsrat bestimmt aus seiner Mitte einen ersten und zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden.

5 Für jedes Mitglied des Stiftungsrats kann ein Stellvertreter bestimmt werden. Der Ministerpräsident und die Staatsminister bestimmen ihre Stellvertreter in ihrer Eigenschaft als Stiftungsratsmitglieder. Für die Bestimmung der übrigen Stellvertreter gelten die Absätze 2 und 3 entsprechend.

6 Der Stiftungsrat gibt sich eine Geschäftsordnung. Er fasst seine Beschlüsse mit der Mehrheit der abgegebenen Stimmen. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden. Zur Beschlussfähigkeit ist die Anwesenheit der Mehrheit der Mitglieder erforderlich.

7 Der Stiftungsrat legt die Grundsätze der Stiftungspolitik und die Arbeitsprogramme fest. Er beschließt über:

1. den Haushaltsplan, die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht,
2. den Jahresbericht,
3. die Entlastung des Vorstands,
4. die Bestellung des Abschlussprüfers für die Jahresrechnung,
5. den Erlass von Richtlinien zur zweckentsprechenden Verwaltung des Stiftungsvermögens, u. a. im Hinblick auf die steuerliche Begünstigung etwaiger Zustiftungen und Spenden,
6. den Erlass von Richtlinien zur Vergabe von Fördermitteln,
7. die Zustimmung zur Geschäftsordnung des Stiftungsvorstands.

Darüber hinaus kann der Stiftungsrat über Fragen von allgemeiner Bedeutung oder über wichtige Einzelfragen beschließen.

§ 7 Stiftungsvorstand

1 Der Stiftungsvorstand besteht aus je einem Vertreter

1. der Staatskanzlei,
2. des Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst,
3. des Staatsministeriums der Finanzen sowie
4. des Staatsministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Technologie.

Der Stiftungsvorstand bestimmt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und einen Stellvertreter. Für jedes Mitglied des Stiftungsvorstands kann ein Stellvertreter bestellt werden.

2 Der Stiftungsvorstand führt entsprechend den vom Stiftungsrat festgelegten Richtlinien die Geschäfte der laufenden Verwaltung und vollzieht die Beschlüsse des Stiftungsrats. Er beschließt über die Mittelvergabe für einzelne Fördervorhaben.

3 Der Stiftungsvorstand gibt sich mit Zustimmung des Stiftungsrats eine Geschäftsordnung. Er fasst seine Beschlüsse mit der Mehrheit der abgegebenen Stimmen. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden. Soweit der Bereich einzelner Ministerien berührt ist, entscheidet der Stiftungsvorstand einstimmig.

4 Die Stiftung wird gerichtlich und außergerichtlich vom Vorsitzenden des Stiftungsvorstands vertreten. Der Geschäftsführer führt im Auftrag des Stiftungsvorstands die laufenden Geschäfte der Stiftung und vertritt insoweit die Stiftung nach außen. Der ehrenamtliche Präsident berät die Stiftung in allen Fragen der Förderpolitik. Das Nähere regelt die Geschäftsordnung.

§ 8 Wissenschaftlicher Beirat

1 Der Wissenschaftliche Beirat besteht aus je sechs Sachverständigen der Wirtschaft und der Wissenschaft.

2 Die Mitglieder werden von der Staatsregierung bestellt; das Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie unterbreitet Vorschläge für die Benennung der Sachverständigen der Wirtschaft, das Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst für die Benennung der Sachverständigen der Wissenschaft. Ihre Amtszeit beträgt zwei Jahre.

3 Der Wissenschaftliche Beirat bestimmt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und einen Stellvertreter. Er gibt sich eine Geschäftsordnung.

4 Der Wissenschaftliche Beirat hat die Aufgabe, den Stiftungsrat und den Stiftungsvorstand in Forschungs- und Technologiefragen zu beraten und die einzelnen Vorhaben zu begutachten. Der Wissenschaftliche Beirat kann insbesondere gegenüber dem Stiftungsrat Empfehlungen zu den Grundsätzen der Stiftungspolitik sowie Stellungnahmen zu Beschlüssen des Stiftungsrats abgeben. Bei der Begutachtung der Anträge auf Fördermaßnahmen nach § 2 Abs. 2 achtet er auf die Wahrung des Stiftungszwecks nach § 2 Abs. 1 und auf die Einhaltung der Qualitätserfordernisse.

5 Der Wissenschaftliche Beirat kann zur Erledigung seiner Aufgaben Kommissionen bilden. Zu diesen Kommissionen können auch Dritte hinzugezogen werden.

§ 9 Haushalts- und Wirtschaftsführung

1 Geschäftsjahr der Stiftung ist das Kalenderjahr.

2 Vor Beginn eines jeden Geschäftsjahres hat die Stiftung einen Voranschlag (Haushaltsplan) aufzustellen, der die Grundlage für die Verwaltung aller Einnahmen und Ausgaben bildet. Der Voranschlag muss in Einnahmen und Ausgaben ausgeglichen sein. Der Haushaltsplan ist der Aufsichtsbehörde spätestens einen Monat vor Beginn des neuen Geschäftsjahres vorzulegen.

3 Nach Ablauf eines jeden Geschäftsjahres hat die Stiftung innerhalb von sechs Monaten Rechnung zu legen und die durch den Abschlussprüfer geprüfte Jahresrechnung zusammen mit einer Vermögensübersicht und dem Prüfungsvermerk der Aufsichtsbehörde vorzulegen.

4 Die Aufsichtsbehörde kann anstelle des in Absatz 2 geregelten Haushaltsplans und der in Absatz 3 geregelten Jahresrechnung und Vermögensübersicht die Aufstellung eines Wirtschaftsplans vorschreiben, wenn ein Wirtschaften nach Einnahmen und Ausgaben nicht zweckmäßig ist.

5 Im Übrigen gelten die Rechtsvorschriften des Freistaates Bayern über das Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen.

§ 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

§ 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

2 Im Fall der Aufhebung oder Auflösung der Stiftung oder bei Wegfall steuerbegünstigter Zwecke erhält der Freistaat Bayern nicht mehr als sein eingezahltes Kapital und den gemeinen Wert seiner geleisteten Sacheinlagen zurück.

§ 12 Satzungsänderungen

Satzungsänderungen werden von der Staatsregierung nach Anhörung des Stiftungsrats beschlossen.

§ 13 Inkrafttreten

Diese Satzung tritt mit Wirkung vom 1. Februar 1991 in Kraft.

München, den 5. Februar 1991

Der Bayerische Ministerpräsident

Dr. h. c. Max Streibl

Impressum

Herausgeber: Bayerische Forschungsstiftung
Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

Redaktion: Horst Kopplinger, Ltd. Ministerialrat,
Geschäftsführer Bayerische Forschungsstiftung

Konzeption, Gestaltung und Druck: Flad & Flad Communication Group
Thomas-Flad-Weg 1
90562 Heroldsberg b. Nürnberg
www.flad.de

Bildnachweis:

Titel
Flad & Flad Communication Group

Seite 4/5
Flad & Flad Communication Group

Seite 6/7
Bayerische Staatskanzlei

Seite 8/9
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 10/11
Flad & Flad Communication Group

Seite 12/13
Flad & Flad Communication Group

Seite 14/15
Flad & Flad Communication Group

Seite 16/17
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 18/19
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 20/21
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 22/23
Flad & Flad Communication Group

Seite 24/25
Flad & Flad Communication Group

Seite 26/27
FORTEPRO Hightech-Forschungs-Zentrum, München
ForMikroProd BLZ Bayerisches Laserzentrum gGmbH, Erlangen

Seite 28/29
FORINGEN Max von Pettenkofer-Institut Bakteriologie der LMU München
FOROXID Institut für Physik Universität Augsburg

Seite 30/31
Flad & Flad Communication Group

Seite 32/33
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, Neuherberg
Nuklearmedizinische Klinik und Poliklinik, München

Seite 34/35
Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, München
Technische Universität München Anorganisch-chemisches Institut

Seite 36/37
Universität Erlangen-Nürnberg Lehrstuhl für Kunststofftechnik
MITI-Arbeitsgruppe für minimal-invasive therapeutische Intervention, München

Seite 38/39
Institut für Medizinische Physik Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Technische Universität München Lehrstuhl für Bauinformatik

Seite 40/41
EADS ST GmbH, München
Klinikum der Universität München Neurochirurgische Klinik und Poliklinik

Seite 42/43
Technische Universität München Lehrstuhl für Chem.-Techn. Analyse und Chem. Lebensmittel-Technologie
Cegelec Anlagen- und Automatisierungs-technik GmbH & Co. KG, Nürnberg

Seite 44/45
Universität Erlangen-Nürnberg Lehrstuhl für mechanische Verfahrenstechnik
Institut für Rundfunktechnik IRT, München

Seite 46/47
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie, Erlangen
SSF - Verbindungsteile GmbH, Nürnberg

Impressum

Bildnachweis:

Seite 48/49
Klinikum der Universität München
Abteilung für Kinderkardiologie
und Pädiatrische Intensivmedizin
– Großhadern
Lufttechnik Bayreuth GmbH & Co. KG,
Goldkronach

Seite 50/51
IBL-Löttechnik GmbH, Königsbrunn
Motorola GmbH, Neubiberg

Seite 52/53
Flad & Flad Communication Group

Seite 54/55
Flad & Flad Communication Group

Seite 56/57
EUROCOPTER Deutschland GmbH,
Donauwörth
Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie,
Würzburg

Seite 58/59
NETZSCH-Gerätebau GmbH, Selb
Icon Genetics AG, Freising

Seite 60/61
Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und
Gesichtschirurgie (MKG), München
Technische Universität München
Lehrstuhl für Pflanzenernährung, Freising

Seite 62/63
Technische Universität München
Fakultät für Bauingenieur- &
Vermessungswesen
Medizinische Universitätsklinik
Würzburg

Seite 64/65
Forschungsstelle für Zahnräder
und Getriebebau, Garching
Ludwig-Maximilians-Universität
Center for Nanoscience, München

Seite 66/67
Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Be-
triebswissenschaften (*iwb*), Garching
Technische Universität München
Lehrstuhl für Anorganische Chemie,
Garching

Seite 68/69
Universität Erlangen-Nürnberg
Physikalisches Institut IV, Erlangen
Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Institut für Robotik und Mechatronik,
Weßling

Seite 70/71
Fachhochschule München
FB 03 Maschinenbau, Fahrzeug-,
Flugzeugtechnik, München
Technische Universität München
Lehrstuhl für Gemüsebau – Qualität pflanz-
licher Nahrungsmittel, Freising

Seite 72/73
Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik
mit Schwerpunkt Biokompatible
Werkstoffe und Prozesstechnik, Garching
Lucent Technologies Network
Systems GmbH, Nürnberg

Seite 74/75
Hepa Wash GmbH, Garching
FH Rosenheim

Seite 76/77
Technische Universität München
Physik Deptartment E19, Garching
MediGene AG, Planegg/Martinsried

Seite 78/79
peyclon integration GmbH, Kirchseeon
SHZ Softwarehaus Zuleger GmbH, Aying

Seite 80/81
SiCrystal AG, Erlangen
Leistritz Pumpen GmbH, Nürnberg

Seite 82/83
Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik
und Verpackung IVV, Freising
Technische Universität München
Lehrstuhl für Chem.-Techn. Analyse
u. Chem. Lebensmittel-Technologie,
Freising-Weihenstephan

Seite 84/85
Schweißtechnische Lehr- und
Versuchsanstalt SLV München
Niederlassung der GSI mbH, München
BLZ gGmbH Bayerisches Laserzentrum,
Erlangen

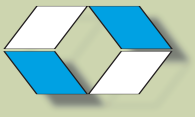
Seite 86/87
Ludwig-Maximilians-Universität
Department für Geowissenschaften
Center for NanoScience, München
Advanced Realtime Tracking GmbH,
Weilheim i. OB

Seite 88/89
Fraunhofer-Gesellschaft
Zuwendungen und EU-Projekte, München
Definiens AG, München

Seite 90–93
Flad & Flad Communication Group,
Portraits: jeweils genannte Personen

Seite 94–109
Flad & Flad Communication Group,
Fraunhofer IFAM
Deutsches Zentrum für Luft-
und Raumfahrt (DLR)
Fraunhofer IZM
Advalytix AG
Portraits: jeweils genannte Personen

München, im Juni 2006



Bayerische
Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

Telefon +49 (0) 89 / 21 02 86 -3
Telefax +49 (0) 89 / 21 02 86 -55

forschungsstiftung@bfs.bayern.de
www.forschungsstiftung.de