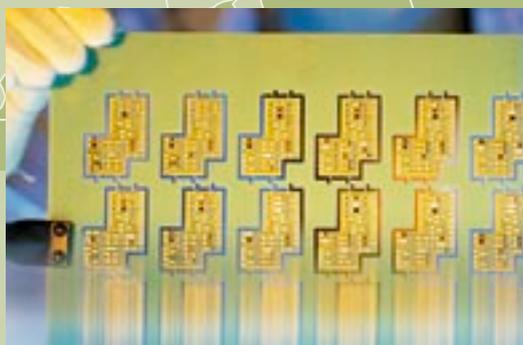


2006



Bayerische
Forschungsförderung

HERAUSGEBER

Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7

D-80538 München

REDAKTION

Horst Kopplinger, Ltd. Ministerialrat,

Geschäftsführer Bayerische Forschungsstiftung

GESTALTUNG

HAAK & NAKAT, [www.haak-nakat.de]

JAHRESBERICHT

2006



Bayerische
Forschungstiftung

Inhalt

VORWORT	6
<i>Vernetzung und Interdisziplinarität lassen Innovationen entstehen</i> Dr. Edmund Stoiber, Vorsitzender des Stiftungsrats	6
ZIELSETZUNG UND ARBEITSWEISE	8
<i>Innovationen: Schlüssel zu Konkurrenzfähigkeit</i> Dr. Walter Schön, Vorsitzender des Vorstands	10
Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung	12
<i>Brücke zwischen Wissenschaft und Unternehmertum</i> Prof. Dr. Herbert Henzler, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats	18
KOMPETENZEN	20
<i>Vom Cluster zum Forschungsverbund</i> Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Joachim Heinzl, Präsident	22
Schlüssel zur Zukunft – Innovation	24



PROJEKTE 28

Kraft und Kreativität für die Forschung
Horst Kopplinger, Geschäftsführer 30

Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt 32

Abgeschlossene Forschungsverbünde 36

Neue Forschungsverbünde 38

Abgeschlossene Projekte 40

Neue Projekte 70

Kleinprojekte 105

Zahlen – Daten – Erfolge 106

ANHANG 108

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung 110

Ansprechpartner 114

Rechnungsprüfung 116

Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“ 118

Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung 122

Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung 124

Bildnachweis 128



Dr. Edmund Stoiber

VORSITZENDER DES STIFTUNGSRATS

Vernetzung und Inter-
disziplinarität lassen
Innovationen entstehen

Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammenzubringen, ist die grundlegende Zielsetzung der Bayerischen Forschungsstiftung. Diese Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft, die in jedem Projekt der Bayerischen Forschungsstiftung gewährleistet ist, lässt am besten Innovationen entstehen, die wir für unsere wissenschaftliche, aber auch unsere ökonomische und ökologische Zukunft benötigen. Die Arbeit der Bayerischen Forschungsstiftung zielt auf Technologietransfer: Die Einführung neuer Prozesse, die Vermarktung neuer Produkte und die Gründung neuer Unternehmen, die aus Projekten der Bayerischen Forschungsstiftung hervorgingen, zeigen, dass wir auf dem richtigen Weg sind.

Mit der Verbindung von Wissenschaft und Wirtschaft, der Vernetzung und der Interdisziplinarität hat die Bayerische Forschungsstiftung seit über 15 Jahren Wege beschritten, die heute in der Technologie- und Forschungspolitik allgemein

als erfolversprechend angesehen werden. Sie ist damit auch Teil eines hervorragenden Netzwerkes, das Forschungseinrichtungen und Unternehmen in Bayern bilden und das wir mit der bayerischen Clusterpolitik noch weiter voranbringen wollen. Mit High-Tech Clustern, produktionsorientierten Clustern und Clustern zu Querschnittstechnologien werden wir entscheidende Anstöße geben, um alle Kooperationsmöglichkeiten zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen auszuloten und fortzuentwickeln.

Die Fördermittel der Bayerischen Forschungsstiftung – seit ihrem Bestehen hat sie knapp 400 Mio. Euro bewilligt – werden ergänzt durch über 450 Mio. Euro, die von der bayerischen Wirtschaft in die Projekte investiert wurden. Dieser deutliche Beweis der Investitionsbereitschaft, der Investitionskraft und des Mutes zu Ideen und Visionen ist sehr erfreulich. Die Bayerische Forschungsstiftung wird weiterhin alles tun, damit Bayern in Wissenschaft, Forschung und Technologie eine der ersten Adressen in der Welt bleibt.



Dr. Edmund Stoiber
Vorsitzender des Stiftungsrats



Zielsetzung und Arbeitsweise



<i>Innovationen: Schlüssel zu Konkurrenzfähigkeit</i> Dr. Walter Schön, Vorsitzender des Vorstands	10
Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung	12
<i>Brücke zwischen Wissenschaft und Unternehmertum</i> Prof. Dr. Herbert Henzler, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats	18



Dr. Walter Schön

VORSITZENDER DES VORSTANDS

Innovationen: Schlüssel
zu Konkurrenzfähigkeit

In einer modernen Gesellschaft sind Innovationen der Schlüssel zur Konkurrenzfähigkeit im weltweiten Wettbewerb und damit zur Zukunftsfähigkeit.

Erfolgreiche Innovationen zeigen, dass sie vor allem von zwei Aspekten nachhaltig begünstigt werden: Zum Einen entstehen sie besonders an den Schnittstellen verschiedener Forschungsgebiete, also aus der wissenschaftlichen Interdisziplinarität. Zum Zweiten erweist sich die frühe Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft in Kompetenznetzwerken bei der Findung, Weiterentwicklung und Umsetzung von Ideen als äußerst förderlich.

Die Bayerische Forschungsstiftung sieht sich durch diese Entwicklung in ihrer Arbeit bestätigt. Seit 1991 praktiziert sie dieses Erfolgsmodell. Der Blick über bestehende Grenzen zeigt sich sowohl in der Auswahl der Projekte, in denen häufig wissenschaftliche Ziele unter Mitwirkung verschiedener Disziplinen aus unterschiedlichen Blickwinkeln angegan-

gen werden, als auch durch die obligatorische Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft, die gewährleistet, dass in jedem Vorhaben sowohl der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn als auch die Umsetzung einer Idee und die daraus resultierende Wertschöpfung Zielpunkte sind.

Über 450 Mio. Euro haben Unternehmen der Wirtschaft in Projekte investiert, für die die Bayerische Forschungsstiftung die wissenschaftliche Begleitung finanziert hat, um einen erfolgreichen Technologietransfer zu gewährleisten.

Allen, die zum erfolgreichen Wirken der Bayerischen Forschungsstiftung beigetragen haben, danke ich sehr. Dies gilt besonders unseren hochqualifizierten Gutachtern aus Deutschland und den deutschsprachigen Nachbarländern, die unentgeltlich für die Forschungsstiftung tätig sind und uns ermöglichen, die exzellentesten Forschungsprojekte zu finden und zu fördern. Der Dank gilt ebenso dem Wissenschaftlichen Beirat, der

die Strategie unserer Förderpolitik vorschlägt und Empfehlungen für die Förderentscheidungen abgibt, sowie dem Stiftungsrat, der die Leitlinien der Stiftungspolitik festlegt und die entscheidenden finanziellen Weichen stellt. Ich danke auch den Mitarbeitern der Geschäftsstelle und meinen Vorstandskollegen, die sich mit Nachdruck und Engagement für diese spannenden Aufgaben einsetzen.



Dr. Walter Schön
Vorsitzender des Vorstands

Zielsetzung und Arbeitsweise

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Errichtung

Die Bayerische Forschungsstiftung ist mit Inkrafttreten des Errichtungsgesetzes (s. Seite 122, Art. 1) 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

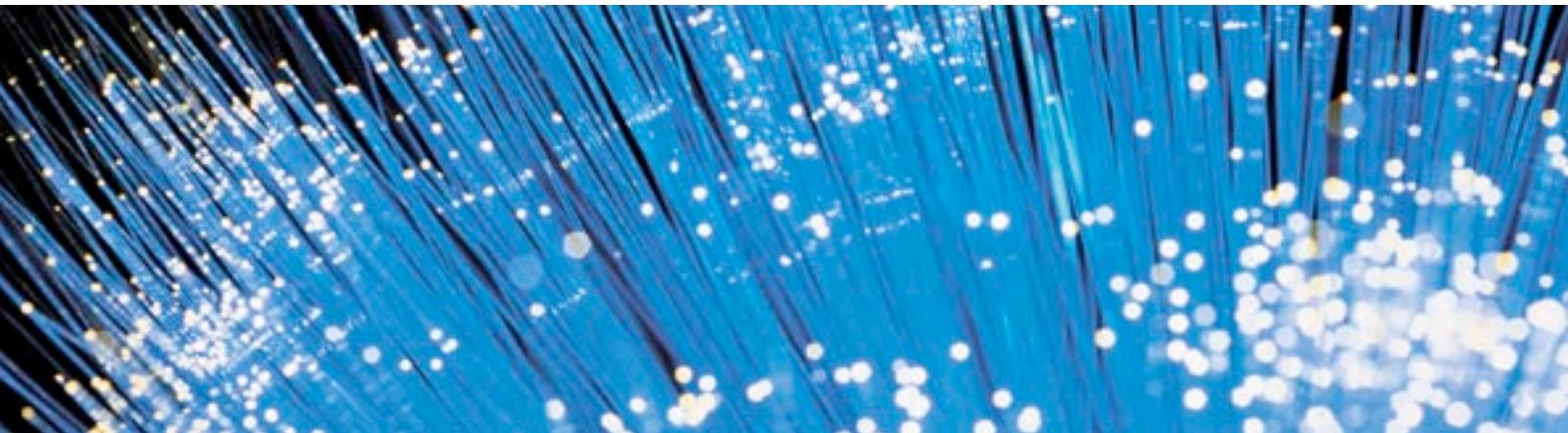
Organe der Stiftung sind der Stiftungsrat, der Stiftungsvorstand und der Wissenschaftliche Beirat.

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. Forschungsverbänden Empfehlungen auf der Grundlage von Gutachten externer Experten.



Stiftungsvermögen und Fördermittel

Insgesamt 441.512.032,82 Euro betrug das Stiftungsvermögen zum 31. Dezember 2006. Zielsetzung ist eine Ausreichung von Fördergeldern in Höhe von jährlich ca. 20 Mio. Euro.

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 zukunftssträchtige 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.

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.

Zielsetzung und Arbeitsweise

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 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. Kostenkalkulation:

- Arbeits- und Zeitplan mit Personaleinsatz
- Kostenplan
- Erläuterung der Kostenkalkulation
- Finanzierungsplan

3. 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)
- Schutzrechtslage

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 Forschungstiftung 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 Ausgabengruppen 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 Forschungstiftung.

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.

Zielsetzung und Arbeitsweise

Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der angewand- ten 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.

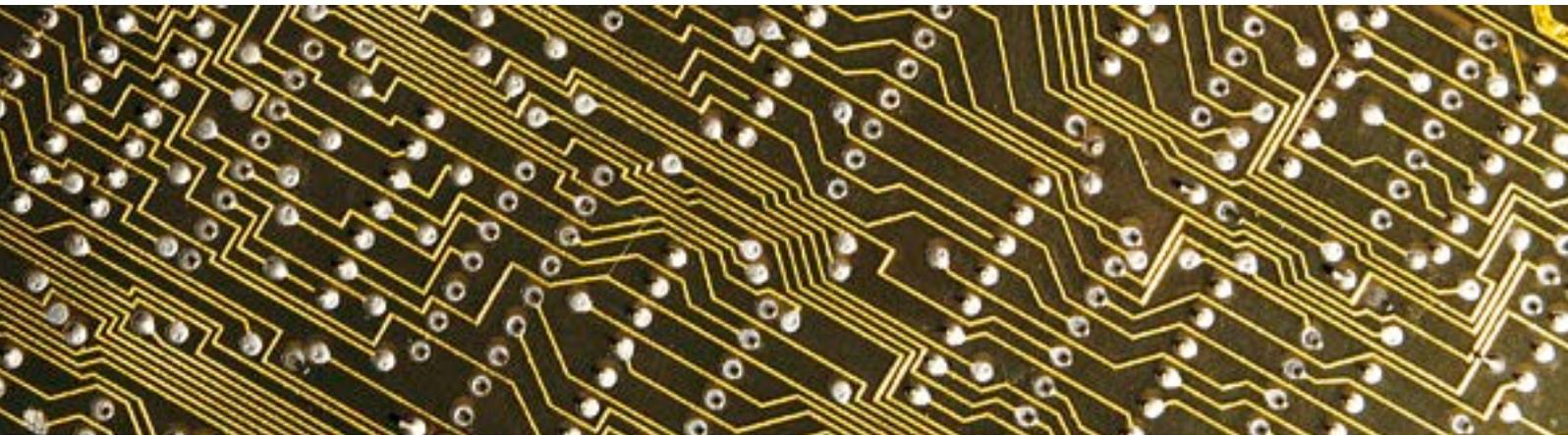
Zuwendungsfähig sind

- 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 Euro 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 Euro pro Monat. Hinzu kommen Reise- und Sachmittel in Höhe von 2.500 Euro pro Jahr.

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 Euro pro Monat. Hinzu kommen Reise- und Sachmittel in Höhe von insgesamt 2.500 Euro.



Prof. Dr. Herbert Henzler

VORSITZENDER DES WISSENSCHAFTLICHEN BEIRATS

Brücke zwischen Wissenschaft und Unternehmertum

Bayerns Erfindergeist ist ungebrochen. Mit gut 14.000 Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt war das Land auch 2006 wieder bundesweit führend. Dazu trägt die Bayerische Forschungsstiftung (BFS) ihren Teil bei. Denn mehr als jedes zweite von ihr geförderte Forschungsprojekt mündet in ein Patent.

An Erfindungen mangelt es also nicht. Jedoch bleibt in Deutschland schätzungsweise jedes vierte Patent derzeit ungenutzt, wodurch uns nach Berechnungen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) rund 8 Mrd. Euro an Wertschöpfung entgehen. Genau diese Lücke

hilft die BFS zu schließen, indem sie in enger Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft anwendungsnahe Forschungsprojekte fördert, die eine hohe Chance auf Umsetzung haben.

Sowohl Unternehmer und Wirtschaft als auch Wissenschaftler und Gesellschaft ziehen aus dieser Kooperation große Vorteile. Für Unternehmer ist ein von der BFS gefördertes Projekt deutlich günstiger als die Vergabe von Auftragsforschung. Zudem fühlen sich die Unternehmen durch den Einsatz von Arbeit, Zeit und finanziellen Ressourcen verpflichtet, das Projekt umzusetzen und zu Geld zu machen – wodurch letztend-

lich die Wirtschaft wächst. Auf der anderen Seite erweitern die Wissenschaftler nicht nur ihr eigenes Wissen, sondern auch das der Gesellschaft. Zugleich resultieren aus diesen Forschungsprojekten zahlreiche Dissertationen und andere Vorhaben, die das intellektuelle Kapital weiter mehren.

Die geförderten Forschungsprojekte gewähren wissenschaftlichen Mitarbeitern häufig tiefe Einblicke in die Industrie. Davon profitieren wiederum beide Seiten: Die Mitarbeiter finden möglicherweise einen gut dotierten Arbeitsplatz bei einem beteiligten Unternehmen. Umgekehrt können die Unternehmen auf diesem Wege gut eingearbeitete Spitzenkräfte rekrutieren.

Persönlich habe ich auch die Hoffnung, dass der eine oder andere wissenschaftliche Mitarbeiter durch die geförderte Forschungskoooperation vom Gründergeist „infiziert“ wird und seine eigene Firma gründet, um Innovationen marktfähig zu machen. Unser Land braucht deutlich mehr Persönlichkeiten, die nicht nur Erfinder, sondern gleichzeitig Unternehmer sind. Überhaupt genießen hierzulande Unternehmerpersönlichkeiten viel zu wenig Wertschätzung. Sind sie doch diejenigen, die den Motor unserer Wirtschaft ankurbeln, wie man gerade beim aktuellen Konjunkturaufschwung wieder beobachten kann! Nach Winston Churchill sind Unternehmer weder räuberische Tiger, als die sie von vielen gesehen werden, noch die Melkkühe der Nation, als die sie von einem anderen Teil der Gesellschaft betrachtet werden, sondern „der starke Ochse, der den Karren zieht“.

In Deutschland wird die Kultur der Selbständigkeit und des Unternehmertums allgemein nicht sehr geschätzt. Die Selbständigenquote der Bundesrepublik liegt mit knapp 11 % deutlich unter der der EU mit gut 13 %. Bayerns Quote von 12,2 % steht zwar über dem Bundesdurchschnitt an der Spitze, ist aber durchaus steigerungsfähig.

Natürlich kann und soll nicht allein die Bayerische Forschungsstiftung Unternehmensgründungen forcieren. Um Innovationen wirklich marktreif und um aus Erfindern Unternehmer zu machen, braucht es mehr als nur Fördergelder. Hier sind vor allem Risikokapitalgeber gefragt, Beteiligungsgesellschaften ebenso wie Banken. Auch in dieser Hinsicht liegt Deutschland deutlich hinter anderen Ländern zurück, und zwar sowohl bezüglich der angebotenen Finanzierungsinstrumente als auch in puncto Nachfrage seitens der Unternehmer und Unternehmensgründer.

Finanziers auf der Suche nach lukrativen Anlagemöglichkeiten können z. B. auf der Website der BFS interessante Projekte finden und sich direkt oder über die Forschungsstiftung mit den Beteiligten in Verbindung setzen. Auch dies ein Stück Pionierarbeit, das hoffentlich Schule macht.

Seit ihrer Gründung im Jahr 1990 hat die BFS den Grundstein für viele bayerische Forschungsvorhaben gelegt. Dass sie diesen Auftrag auch weiterhin erfüllen kann, verdankt sie den zahlreichen Gutachtern, die ihre Kompetenz ehrenamtlich der Wissenschaft zur Verfügung stellen. Je länger ich die Bayerische Forschungsstiftung als Vorsitzender des

Wissenschaftlichen Beirats berate, desto mehr bin ich der Überzeugung, dass sie mit ihrer Strategie, eine Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu schlagen, ein hervorragendes, dauerhaft erfolgreiches Konzept hat.



Prof. Dr. Herbert Henzler
Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats



Aktuelle Trends und Perspektiven im Blickpunkt



Vom Cluster zum Forschungsverbund

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

22

Schlüssel zur Zukunft – Innovation

24



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

PRÄSIDENT

Vom Cluster zum Forschungsverbund

Forschungsverbände sind eines der wichtigsten Förderinstrumente der Bayerischen Forschungsstiftung. Seit ihrem Bestehen pflegt sie dieses Instrument neben den Einzelprojekten. Forschungsverbände sind die ideale Form der geförderten Zusammenarbeit, wenn es um grundsätzliche Themen geht, die für eine ganze Reihe von bayerischen Firmen von hohem Interesse sind und zu denen Hochschulen und Forschungsinstitute wesentliche Beiträge leisten können. Die Cluster, die das Bayerische Wirtschaftsministerium initiiert hat, könnten zu Sprungbrettern für neue Forschungsverbände werden.

Ein Forschungsverbund ist deutlich mehr als die Addition von mehreren Einzelprojekten. Da die Förderdauer auf drei

Jahre begrenzt ist, kommt es darauf an, von Anfang an alle am Projekt Beteiligten zu einem Team zu formen. Je klarer die einzelnen Teilaufgaben und das gemeinsame Ziel definiert sind, umso schneller gelingt es in Arbeitskreisen, Wissen auszutauschen und einen gemeinsamen Arbeitsstil zu entwickeln und Ergebnisse zu erzielen.

Die Clusterinitiative des Freistaats Bayern liefert geradezu eine Steilvorlage für die Definition von Themen für Forschungsverbände. Die große Beteiligung von Firmen an den einzelnen Clustern zeigt, dass es viele gemeinsame Interessen gibt, insbesondere im wettbewerblichen Bereich. Auch die Hochschulen haben gerade eine spannende Zeit hinter sich. Die Antragsphase zu

der Exzellenzinitiative hat viel bewegt. Neue Gedanken sind entstanden und viele Ideen sind geboren worden. Nicht alles kann in der Exzellenzinitiative umgesetzt werden. Vieles ruft direkt nach einer Zusammenarbeit mit der Industrie. Insofern geht die Forschungsstiftung interessanten Zeiten entgegen und viele Ansätze zu interessanten Forschungsprojekten und Forschungsverbänden deuten sich an.

Die Erfahrungen mit den Forschungsverbänden zeigen, dass neben den Einzelprojekten gerade diese Art der Förderung zu einer besonders intensiven Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft führt und die Möglichkeit eröffnet, viele KMU einzubeziehen. Die klare Definition von Zielen durch die Beteiligten der Wirtschaft und die gemeinsamen Arbeitssitzungen sind für die wissenschaftlichen Mitarbeiter an den Instituten hilfreich und stimulierend. Fast immer entstehen nebenbei Themen für Dissertationen und häufig übernehmen die Firmen die frisch Promovierten, die sie intensiv kennen gelernt haben und die bereits in die Thematik voll eingearbeitet sind. Häufig kommt es auch vor, dass die Firmen die Arbeiten an den Instituten nach Ablauf der Förderung voll weiter finanzieren, denn man weiß, was man an Leistungen bekommt. Man hat weiter Zugriff auf Wissen und Geräte, die an den Instituten vorhanden sind und gepflegt werden. Und die Kosten für einen Mitarbeiter an einem Institut sind schließlich erheblich niedriger als für einen Mitarbeiter im eigenen Haus.

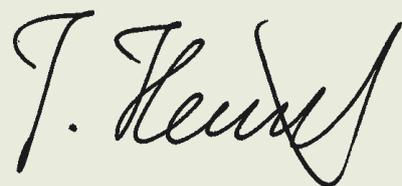
Der Kontakt zwischen verschiedenen Hochschulen und einzelnen Instituten kommt in einem gemeinsamen Forschungsverbund sehr direkt zustande. Man kennt sich zwar von Kongressen und aus Veröffentlichungen, aber die regelmäßigen Arbeitssitzungen reihum geben einen viel tieferen Einblick. Viele Dinge, die man nebenbei sieht, eröffnen neue Möglichkeiten. Gemeinsame Projekte entstehen und Kooperationen laufen nach dem Ende der Förderung einfach weiter. Oft sind es Kleinigkeiten, die einem weiterhelfen. Man weiß einfach, welche Möglichkeiten die Kollegen an einem anderen beteiligten Institut haben.

Insbesondere wenn aus dem einen oder anderen Teilprojekt eine Geschäftsidee entsteht, ist ein Netzwerk von Anlaufstellen, an die man sich vertrauensvoll wenden kann, besonders wertvoll. Häufig gibt auch der Einblick in die beteiligten Firmen und deren Unterstützung den Mut zu Ausgründungen. Unter den Antragstellern bei der Forschungsstiftung finden sich immer wieder erfolgreiche Ausgründungen, die den Sprung in die Selbständigkeit geschafft haben, schnell wachsen und neue Arbeitsplätze schaffen. Denen helfen wir besonders gern.

Bisher sind von der Forschungsstiftung 20 Forschungsverbände gefördert worden, die inzwischen erfolgreich abgeschlossen sind. 8 Verbände sind derzeit in der Förderung und 4 Verbände sind in Vorbereitung. Nach unserer Erfahrung ist die Teilnahme an Forschungs-

verbänden für alle Beteiligten ein großer Gewinn, für die Wirtschaft wohl noch mehr als für die Hochschulen, auch wenn die Wirtschaft den geringeren Anteil an den Fördermitteln erhält und auch noch dafür sorgen muss, dass die Förderquoten eingehalten werden.

Deshalb bin ich der Meinung, dass die Fördermittel der Forschungsstiftung gerade bei den Forschungsverbänden besonders gut angelegt sind.



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

Schlüssel zur Zukunft

INNOVATION

Innovation – Schlüssel zur Zukunft

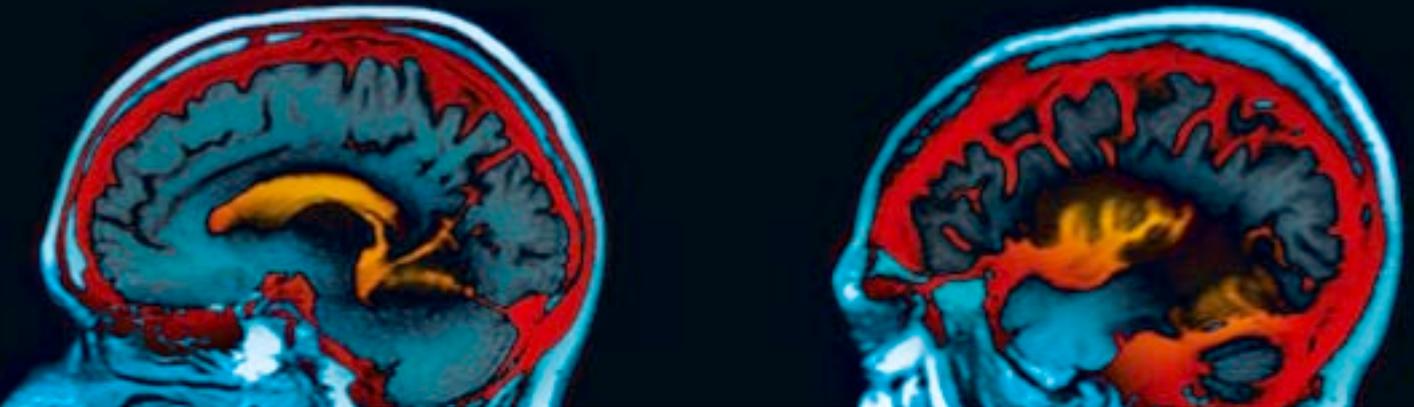
Die Bayerische Forschungsstiftung wurde ins Leben gerufen, um universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben zu fördern, die für die wissenschaftlich-technologische und die wirtschaftliche Entwicklung Bayerns von Bedeutung sind. Wie wichtig diese Zielsetzung ist, bestätigt sich immer wieder von 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 zukunfts-trächtige Projekte. Dies ermöglicht es, forschungspolitisch wichtige Trends früh zu erkennen, gezielt anzuregen und langfristige Perspektiven zu schaffen.

Bis Ende der 90-er 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 werden die kommenden Jahre geprägt sein von dem Ziel, die Gesundheit und die Lebensqualität zu verbessern. Dadurch gewinnt der Bereich Life Sciences immer größere Bedeutung. Als weitere Trends zeichnen sich verstärkte Aktivitäten im Bereich Materialwissenschaften und bei neuen Prozess- und Produktionstechniken ab.



Life Sciences

Der gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Schwerpunkt Life Sciences spiegelt sich auch in der Vielzahl der Anträge wider, die bei der Stiftung eingereicht werden. Die demographische Entwicklung deutet darauf hin, dass sich dieser Trend zumindest in den nächsten Jahren fortsetzen wird. Medizintechnik, bildgebende Verfahren, neue diagnostische und therapeutische Möglichkeiten durch innovative Entwicklungen auf dem Gebiet der Bio- und Gentechnologie machen einen erheblichen Teil der eingereichten und bewilligten Anträge aus. Mit dem Einsatz neuer Materialien in der Medizin werden Möglichkeiten geschaffen, therapeutisch wirksame Substanzen gezielt lokal zu applizieren. Auch die Nanotechnologie wird die Medizin in weiten Bereichen wesentlich verändern. Durch den Einsatz von Nanopartikeln als Marker kann ein großes Anwendungspotenzial in der Diagnostik erschlossen werden, und in der Therapie ist eine gezielte Medikamentenabgabe (drug targeting) durch Nanopartikel ein viel versprechender Ansatz.

Informations- und Kommunikationstechnologien

Dass sich der Schwerpunkt des Miteinsatzes verlagert hat, bedeutet aber nicht, dass die Informations- und Kommunikationstechnologien an Bedeutung verloren hätten. Die Informations- und Kommunikationstechnik, auch im Bereich Multimedia-Technik, prägt einen tiefgreifenden Wandel der bisherigen Kommunikationsstrukturen. Sie 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 Internet. Zur Kommunikation gesellen sich die Navigation, Stichwort Galileo, und Indoor-Anwendungen, um Produktionsabläufe zu optimieren. Neue Aufbau- und Verbindungstechniken für die Verarbeitung von elektronischen Bauelementen, die auf Materialien basieren, die gänzlich neuen Anforderungen genügen, eröffnen ein großes technologisches Potenzial für neue Einsatzfelder in der Baugruppenteknologie.

Mikrosystemtechnik

Die Mikrosystemtechnik als Schlüsseltechnologie verwendet Verfahren der Mikroelektronik zur Strukturierung und zum Aufbau von Systemen. Sie beeinflusst viele Bereiche der Industrie, von der Automobilindustrie bis hin zur Chemischen Industrie, sowie den Dienstleistungssektor und trägt maßgeblich zur Entstehung neuer Wirtschaftszweige bei. Die Anforderungen an die Präzision, Effizienz und Zuverlässigkeit von Werkzeugen werden immer größer. Die Mikrosystemtechnik bietet eine Fülle von Einsatzmöglichkeiten in vielen Produktionsprozessen und in den verschiedensten Produkten. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik sollen dazu beitragen, zukünftige Produkte klein, mobil und intelligent zu gestalten. Die Mikrosystemtechnik hat damit auch die Funktion einer Querschnittstechnologie, ohne die viele innovative Vorhaben nicht mehr denkbar wären.

Schlüssel zur Zukunft

Materialwissenschaft

Neue, verbesserte Materialien stehen häufig am Anfang technischer Innovationen, da ihre Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit in weiten Bereichen den Innovationsgrad neuer Technologien bestimmen. 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. Dadurch kommt ihnen eine zentrale Rolle im Hinblick auf den technischen Fortschritt zu. Mit der Förderung von Projekten aus dem Bereich Materialwissenschaft wird die Definition und Konzipierung von neuen Materialien, ihren Eigenschaften und ihrer Anwendung in der gesamten Bandbreite von (Hochleistungs-)Keramiken und (Hochleistungs-)Polymeren bis hin zu biokompatiblen Materialien angestoßen.

Energie und Umwelt

Die Basis unserer Zukunft ist die sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Versorgung mit Energie. Das Ziel einer preisgünstigen und ressourcenschonenden Versorgung mit Energie ist zu verbinden mit den steigenden Anforderungen im Umwelt- und Klimaschutz, um die Lebensqualität der Bevölkerung zu erhalten. Die effiziente Nutzung der knappen Güter und Ressourcen sowie die Erhaltung und der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen bedürfen einer dauerhaften, nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung im Sinn eines vorsorgenden, nachsorgenden und kompensatorischen Umwelt- und Klimaschutzes sowie innovativer Methoden der Umweltbeobachtung. 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 eine weitgehend 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. Medizinische, instrumentenbestückte Roboterarme werden in der Lage sein, navigationsgestützte Operationen im Rahmen spezifischer Anwendungen durchzuführen. Unter Nutzung patientenspezifischer Bilddaten können Zielpositionen mit hoher Genauigkeit angefahren und Fehler, die beim manuellen Positionieren von Instrumenten auftreten können, vermieden werden. Mit Hilfe innovativer mechatronischer Produktkonzepte sowie den zugehörigen Fertigungs- und Montageketten kann die Mechatronik aber auch innovative Technologien für andere wichtige Produktionszweige in Bayern, z. B. den Automobilbau liefern.

Nanotechnologie

Die Nanotechnologie rückt Materie mit Abmessungen im Nanometerbereich in den Blickpunkt sich stürmisch entwickelnder Forschungsrichtungen. Sie erlaubt die gezielte Charakterisierung sowie die Manipulation von Materie auf der Nanometerskala. Durch die Supramolekulare Chemie ist der gezielte und selbstorganisierende Aufbau komplexer Systeme aus kleinen molekularen Einheiten möglich. Mit der Generierung von Systemen zur Handhabung von Stoffen im Mikro- und Nanoliterbereich sowie zur quantitativen Analyse mikrochemischer Reaktionen wird es möglich sein, Laboranalyseverfahren derart zu miniaturisieren, dass sie auf der daumennagelgroßen Fläche eines Chips ablaufen können. Im Bereich der Mikroelektronik sind durch die immer weiter fortschreitende Miniaturisierung von elektronischen Bauelementen Systeme mit Elementardimensionen von 100 nm herstellbar. Vor 5 Jahren hat sich der erste bayerische Forschungsverbund zum Themenkreis Nanotechnologie etabliert, mittlerweile fördert die Stiftung bereits einen zweiten Verbund und diverse Einzelprojekte.

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. Die zunehmende Miniaturisierung mikrotechnischer Werkstücke erfordert innovative Fertigungstechnologien, neue Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechniken sowie Handhabungs-, Montage- und Justagetechniken von hoher Präzision im Mikrometerbereich. Intelligente Sensorsysteme basierend auf entsprechenden Algorithmen schaffen und erweitern Diagnosemöglichkeiten und die Funktionsüberwachung ablaufender Produktionsprozesse. Ziel dieses Förderschwerpunktes ist es, innovative Entwicklungen auch für kleine und mittlere Unternehmen anzustoßen und effizient nutzbar zu machen.



Projekte



<i>Kraft und Kreativität für die Forschung</i> Horst Kopplinger, Geschäftsführer	30
Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt	32
Abgeschlossene Forschungsverbände	36
Neue Forschungsverbände	38
Abgeschlossene Projekte	40
Neue Projekte	70
Kleinprojekte	105
Zahlen – Daten – Erfolge	106



Horst Kopplinger

GESCHÄFTSFÜHRER

Kraft und Kreativität
für die Forschung

Forschung und Entwicklung sind der Schlüssel zur Bewältigung unserer Zukunft. In Bayern haben die Staatsregierung und der Landtag schon bei der Gründung der Bayerischen Forschungsstiftung im Jahre 1990 vorausschauend die Bedeutung eines forschungs- und entwicklungsfreudigen Klimas erkannt. Noch heute stellt der Freistaat Bayern sicher, dass die Bayerische Forschungsstiftung jährlich mindestens 20 Mio. Euro an Fördermitteln vergeben kann.

Es ist das erklärte Ziel der Geschäftsführung, diese Fördermittel so effizient wie möglich einzusetzen und die Abwicklung so zu gestalten, dass die Beteiligten ihre Kraft und Kreativität in die Forschung und in die Gewinnung der Ergebnisse einsetzen können und so wenig wie möglich durch bürokratische Abläufe gehemmt werden.

Forschungsgelder sind immer am besten bei den Forschern selbst eingesetzt: Wir halten deshalb die Verwaltungskosten kompromisslos niedrig und erwar-

ten im Gegenzug hohe Professionalität und Verlässlichkeit bei der Arbeit unserer Projektpartner.

Eine enge Kommunikation zwischen Gutachtern, dem Wissenschaftlichen Beirat, der Geschäftsstelle der Stiftung und den Wissenschaftlern in den Forschungseinrichtungen und Unternehmen sind uns wichtiger als engmaschige formularmäßige Kontrolle. Das möglichst häufige direkte Gespräch sichert uns eine zeitnahe Information und bildet die Basis für das flexible, aber zielorientierte Handeln, das wir für wichtig und richtig halten. Die Ergebnisse verschiedener Evaluierungen, auch eine Analyse mehrere Jahre nach Projektabschluss, bestätigen die Effizienz und vor allem die Nachhaltigkeit der Stiftungsarbeit. Persönlich freut mich sehr, dass unser Doktoranden- und Post-Doc-Programm sowie unser Programm zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der angewandten Forschung so gut angenommen werden. In diesen Programmen haben wir inzwischen über 200

junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus mehr als 40 Ländern gefördert. Sie werden nach der Rückkehr in ihre Heimatländer nicht nur wissenschaftlich erfolgreich sein, sondern auch ihre Zeit in Bayern in guter Erinnerung behalten.

In allen unseren Aufgabenbereichen möchten wir zupackend und mutig vorankommen. Am Einsatz der Mitarbeiter der Bayerischen Forschungsstiftung wird es dabei nicht fehlen.



Horst Koplinger
Geschäftsführer

Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt

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

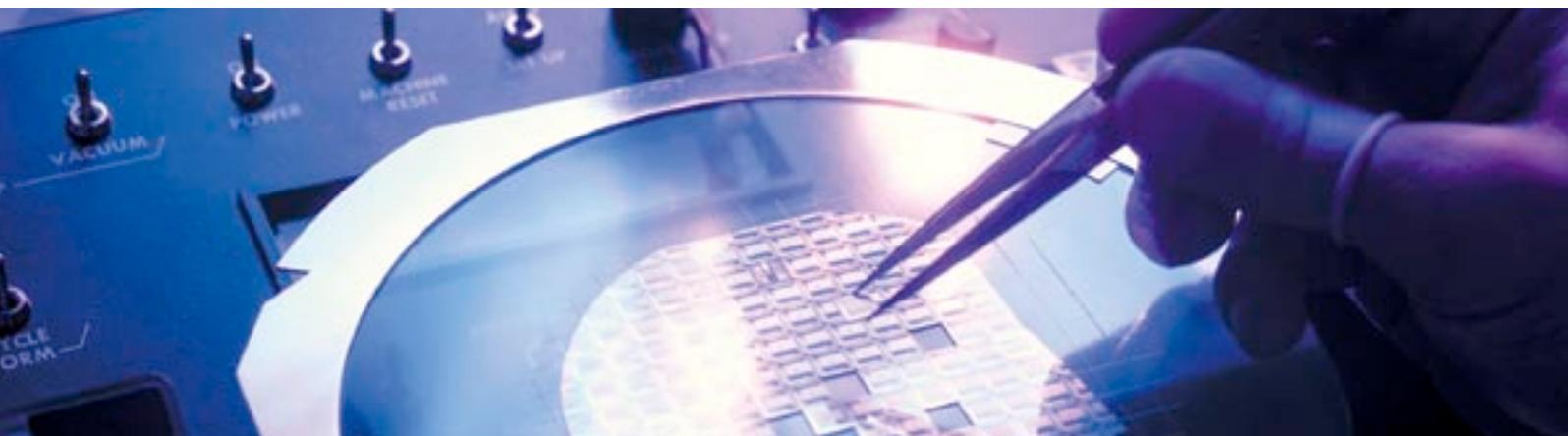
kristallisieren wir mit Ihnen gemeinsam aus Ihrer Idee die Forschungsschwerpunkte heraus, die eine erfolgreiche Antragstellung erwarten lassen.

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.

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 Entschei-

dungsgremien 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

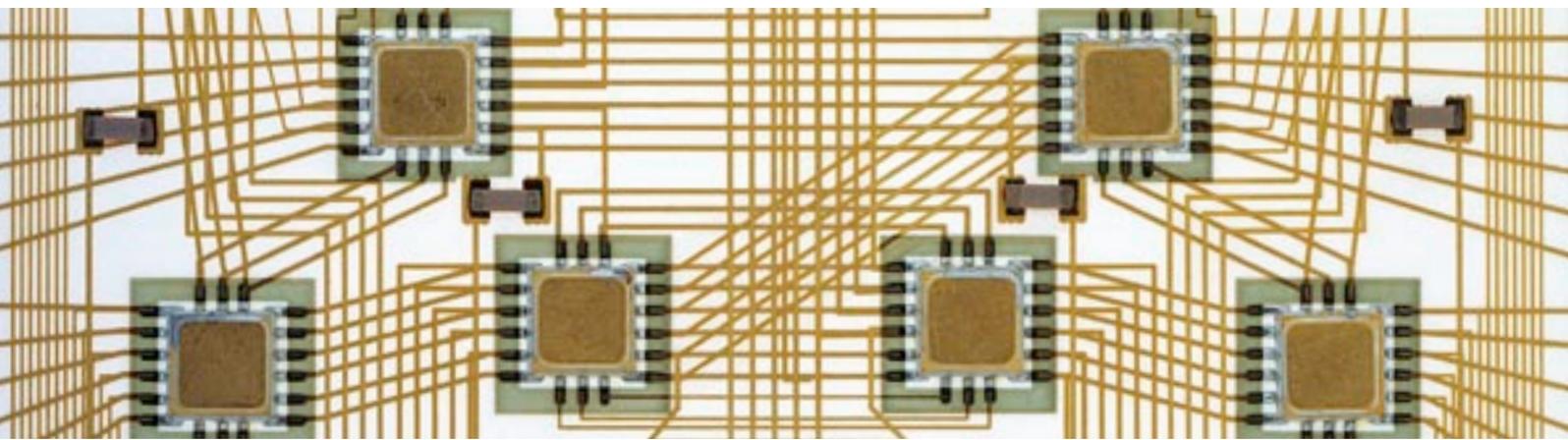
Ist ein Projekt bewilligt, können jeweils vierteljährlich im Voraus die benötigten finanziellen Mittel zur Durchführung der Projektarbeiten abgerufen werden. Die entsprechenden Formulare stellen wir zur Verfügung. Der Antragsteller ist für die Durchführung des Projekts verantwortlich, fachlich und finanziell.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

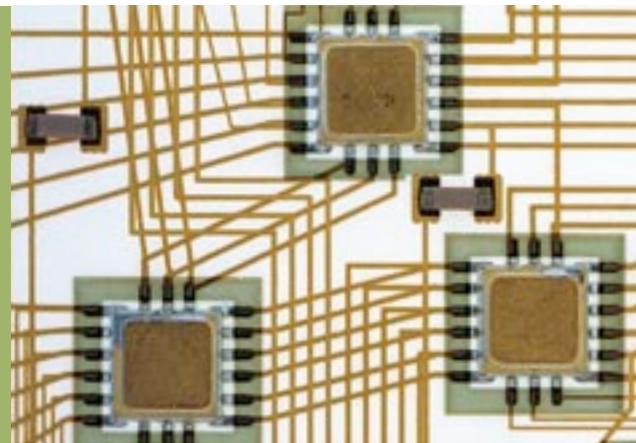
Ein datenbankgestütztes Controlling ermöglicht es uns, die Vielzahl der laufenden Projekte finanziell und fachlich zu überwachen und den Projektfortschritt zu dokumentieren.

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.



Forschungsverbünde



ABGESCHLOSSENE FORSCHUNGSVERBÜNDE

FORCARBON: Werkstoffe auf Kohlenstoff-Basis 36

Neue Immuntherapien gegen Infektionen und Krebs 37

NEUE FORSCHUNGSVERBÜNDE

FORFLOW – Prozess- und Workflowunterstützung in der Produktentwicklung 38

FORPHOTON – Bayerischer Forschungsverbund für die Entwicklung
und Fertigung photonischer Mikrosysteme 39



Links: Diamantanlage. Rechts: Kohlenstoffnanotubes.

SPRECHER:

FORCARBON

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Werkstoffkunde
und Technologie der Metalle
Martensstr. 5
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Robert F. Singer
Tel.: 09131 / 85 27512
Fax: 09131 / 85 27515
Robert.Singer@ww.uni-erlangen.de

Schunk Kohlenstofftechnik GmbH
Postfach 100951
35339 Gießen
Dr. Dietrich Kehr
ehem. Leiter Forschung und Entwicklung
Tel.: 0641 / 608 1315
Fax: 0641 / 608 1436
dietrich.kehr@schunk-group.com

GESCHÄFTSSTELLE:

FORCARBON
Bayerischer Forschungsverbund für
Werkstoffe auf der Basis von Kohlenstoff
Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Werkstoffkunde
und Technologie der Metalle
Martensstraße 5
91058 Erlangen
Dr.-Ing. Stefan M. Rosiwal (Geschäftsführer)
A. Duprée (Sekretariat)
Tel.: 09131 / 85 27517
Fax: 09131 / 85 27515
forosi@ww.uni-erlangen.de
www.abayfor.de/forcarbon

Kohlenstoff ist ein vielseitiger Werkstoff. Aktuell wird sein Einsatz in Diamant-Beschichtungen für die Sensorik und in Keramik für Bremsscheiben und Aerogelen erprobt, dazu in Nanoröhren als Katalysatorträger und als Elektroden in Batterien.

Kohlenstoff zeichnet sich durch viele verschiedene Modifikationen und Mikrostrukturen aus. Seine Erscheinungsformen sind teilweise mit sehr ungewöhnlichen Eigenschaften verknüpft – das macht ihn zu einem äußerst interessanten Werkstoff. Erst in den letzten Jahren wurden zahlreiche neue Kohlenstoff-Formen und -Herstellungsmöglichkeiten gefunden. FORCARBON, der Bayerische Forschungsverbund für Werkstoffe auf der Basis von Kohlenstoff, trieb die dynamische Entwicklung weiter voran und stärkte die bayerische Spitzenstellung. FORCARBON wurde durch insgesamt 27 Industriefirmen in drei Themenbereichen unterstützt.

I. Im Teilbereich Beschichtungen aus Diamant und diamantartigem Kohlenstoff wurden Schichten für den Verschleißschutz und die Sensorik entwickelt. Erfolgreiche Forschungsbeispiele sind die weltweit erstmalig umgesetzte haftfeste Abscheidung von polykristallinen Diamantschichten auf Stahl oder die Züchtung von einkristallinem Diamant höchster Kristallqualität.

II. Der Teilbereich Verbundwerkstoffe entwickelte keramische Strukturmaterialien, die für Bremsscheiben oder Hochleistungspumpen eingesetzt werden können, weil die Keramiken leicht, fest und tribologisch gut sind. Dazu sind sie beständiger gegen Oxidation und können günstiger hergestellt werden.

III. Der Teilbereich Kohlenstoff-Sondermorphologien erforschte neuartige Strukturen wie Aerogele und Nanoröhren, die stark porös sind und extrem große innere Oberflächen aufweisen. Für solche Materialien wurde die Anwendbarkeit als Katalysatorträger oder als Elektroden in Batterien oder Brennstoffzellen geprüft. Im Vordergrund standen neue Prozesstechniken wie mikrowelleninduzierte lokalisierte Beschichtung oder chemische Technologien. Mit Kohlenstoffnanotubes gelang erstmals die chemische Anbindung in Hochleistungskunststoffen.

Neue Immuntherapien gegen Infektionen und Krebs

Abgeschlossene Verbünde



Elektronenoptische Aufnahme der Interaktion pathogener Bakterien mit Wirtszellen

Weil Bakterien, Viren und Tumoren immer resistenter gegen gängige Behandlungsmethoden werden, werden neue Impfstoffe entwickelt – so etwa im Kampf gegen Krebs, Darmerkrankungen, Autoimmunkrankheiten und Allergien.

Die Therapie von Infektions- und Krebserkrankungen wird zunehmend schwieriger. Zu den Gründen gehören zunehmende Resistenzentwicklung gegen Antibiotika (Bakterien) und Viostatika (Viren) bei Infektionen sowie gegen Chemotherapeutika bei Tumoren. Konventionelle Therapien reichen nicht mehr aus. Im Forschungsverbund FORIMMUN wurden neue Ansätze der Immuntherapie verfolgt.

So wurden die Bereiche Onkologie, Infektionsbiologie und Immunologie für neue Immuntherapieansätze vernetzt. Ein Ziel war die Entwicklung von Tumorkvakzinen – diese Impfstoffe sollen die immunologische Toleranz gegen den Tumor durch- und die zellulären Signalwege unterbrechen, die die bösartige Transformation begünstigen. Ein zweites Ziel war, das Immunsystem zur Bekämpfung von infektiösen Darmerkrankungen, von Autoimmunerkrankungen und von Tumoren zu veranlassen. Dazu wurden probiotische Bakterien, T-Zellen aktivierende monoklonale Antikörper und dendritische, also weit verästelte Zellen eingesetzt. Ein drittes Ziel war schließlich die Entwicklung von Vakzinen gegen Infektionserreger und Allergien. Dabei wurden Arbeiten zur Entwicklung eines

DNA-basierten HIV-Impfstoffes aus synthetischen Genen durchgeführt. Weiter wurden Herpesvirenmutanten identifiziert, die sich als Impfstoff eignen. Es wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem dendritische Zellen mit definierten Erregermolekülen beladen und dann zur Immuntherapie eingesetzt werden können. Schließlich wurde auch geprüft, ob Allergien durch eine Art Schutzimpfung verhindert werden können.

Alle Gruppen in diesem Verbund aus München, Würzburg, Erlangen und Regensburg hatten Partner aus der Industrie. Die Kooperationen waren sehr erfolgreich, wie zwei Patentanmeldungen, neun Diplomarbeiten, 17 Promotionen und mehr als 50 Publikationen belegen.

SPRECHER



Universität Würzburg
Institut für Molekulare Infektionsbiologie
Röntgenring 11
97070 Würzburg
Prof. Dr. Jörg Hacker
Tel.: 0931 / 312 575
Fax: 0931 / 312 578
j.hacker@mail.uni-wuerzburg.de
www.infektionsforschung.uni-wuerzburg.de

FORFLOW – Prozess- und Workflow- unterstützung in der Produktentwicklung

Neue Verbünde

SPRECHER



Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik
Martensstraße 9, 91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Harald Meerkamm
Tel.: 09131 / 85 27986
Fax: 09131 / 85 27988
meerkamm@mfk.uni-erlangen.de
www.mfk.uni-erlangen.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik
Martensstraße 9
91058 Erlangen
Dr.-Ing. Kristin Paetzold
Tel.: 09131 / 85 23222
Fax: 09131 / 85 23223
paetzold@mfk.uni-erlangen.de

VERBUNDPARTNER

Technische Universität München
Universität Bamberg
Universität Bayreuth
Universität Erlangen-Nürnberg

INDUSTRIEPARTNER

Actano GmbH, München
ArvinMeritor GmbH, Augsburg
BMW Group, München
Robert Bosch GmbH, Schwieberdingen
Covum AG, Erlangen
GBTec Software + Consulting AG, München
IDS Scheer AG, Saarbrücken
KompetenzZentrum Bau Neumarkt GmbH,
Sengenthal
KSB Aktiengesellschaft, Pegnitz
LEONI Bordnetz-Systeme GmbH, Kitzingen
method park Software AG, Erlangen
ProDatO Integration Technology GmbH,
Erlangen
Ringspann GmbH, Bad Homburg
Schaeffler KG, Herzogenaurach
Schnupp GmbH & Co. Hydraulik KG, Bogen
sepp.med gmbh, Röttenbach
SMB Schwede Maschinenbau GmbH,
Goldkronach
Siemens Medical Solutions, Erlangen
Transtechnik GmbH & Co. KG, Holzkirchen
Volkswagen AG, Wolfsburg



Prozessnavigation unterstützt die Produktentwickler in Entscheidungssituationen.

Navigation durch die Produktentwicklung – eine schnellere Umsetzung von Ideen in Produkte durch Rechnerunterstützung

Die schnelle Umsetzung exzellenter Ideen in innovative Produkte ist für Unternehmen ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. Dafür wurden in der Vergangenheit eine Reihe von Methoden und computergestützten Werkzeugen entwickelt, die den Ingenieur bei der Lösung von Teilproblemen unterstützen und Daten und Informationen zur Verfügung stellen. Diese Methoden und Werkzeuge stehen jedoch vergleichsweise unabhängig nebeneinander, Rückschlüsse auf eine effektive Vorgehensweise sind nicht möglich. Im Forschungsverbund stehen daher die Prozesse innerhalb der Produktentwicklung im Fokus. Während andere innerbetriebliche Abläufe wie Logistik oder Auftragsbearbeitung durch klassisches Workflow-Management unterstützt werden können, ist dies in der Produktentwicklung aufgrund der schwer strukturierbaren Prozesse nicht möglich.

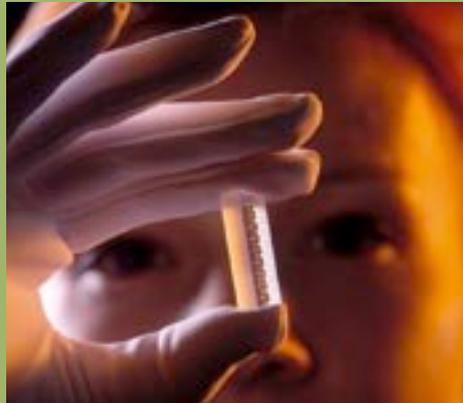
Schlüssel und Basis für die Prozessunterstützung liegen in der Beschreibung von Entscheidungssituationen. Dazu werden für ein typisches Vorgehen in der Entwicklung Teilprozesse in ausreichender Granularität bestimmt, denen Methoden zur Problemlösung zugeordnet werden können. Diese sind in einem Entwicklungsworkflow zusammengefasst. Mit Hilfe eines Prozessnavigators werden Entscheidungen über den nächsten Prozessschritt in Abhängigkeit von Zielen und Anforderungen an die Produktentwicklung, den erreichten Ergebnissen sowie vorhandenen Kompetenzen und Erfahrungen getroffen.

Die Forschungsaktivitäten gliedern sich in vier Teile:

- Kontext (Beschreibung der Entwicklungssituation)
- Prozess (Erarbeitung eines Prozessmodells)
- Produkt (Kundenanforderungen, Branche, Entwicklungsaufgabe)
- Werkzeug (Umgang mit heterogenen Rechnerwerkzeugen)

FORPHOTON – Bayerischer Forschungsverbund für die Entwicklung und Fertigung photonischer Mikrosysteme

Neue Verbünde



Links: Rotierendes System zur Übertragung großer optischer Datenflüsse (Quelle: Schleifring und Apparatebau GmbH)
Rechts: Beeinflussung der Lichtausbreitung in optischen Komponenten mittels Mikrostrukturen (Quelle: BLZ/Fuchs)

Neue, zukunftssträchtige Mikrosysteme in optischen Technologien werden entwickelt – so sollen etwa neuartige Sensorelemente zur Lichtlenkung im Auto zum Einsatz kommen.

Die Photonik wird in naher Zukunft eine der wachstumsstärksten Schlüsseltechnologien werden. Photonische Systeme haben sich bereits in vielen Bereichen der modernen Gesellschaft einen sicheren Platz erkämpft. Was heute noch Aufgabe der Elektronik ist, kann morgen sehr viel effektiver von optischen Technologien übernommen werden, wie etwa die Mikrooptik zur Datenübertragung in Computertomografen beweist. Gerade die Möglichkeit, auf engstem Raum zuverlässig arbeiten zu können, machen sie oftmals unverzichtbar.

Im Mittelpunkt des Forschungsverbundes steht die Entwicklung und Fertigung neuer, zukunftssträchtiger photonischer Mikrosysteme. Zur effizienten Entwicklung derartiger Systeme ist ein gutes Verständnis der zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhänge erforderlich. Gleichzeitig müssen veränderliche Materialparameter in kleinsten Dimensionen betrachtet werden. Beugungseffekte, die bei klassischen Systemen nicht zu beobachten sind, können in der Mikrooptik zu völlig neuen Erscheinungen führen. Neue oder entsprechend angepasste Simulationswerkzeuge helfen, Mikrosysteme leistungsfähiger zu machen und dadurch ih-

ren Einsatzbereich zu erweitern.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der eigentlichen Fertigung photonischer Mikrosysteme, wobei sich die Forscher auf flexible und hochpräzise Verfahren konzentrieren. Besonders neue Fertigungskonzepte und Strategien für die Herstellung integrierter Sensorelemente stehen im Fokus. So konzipieren die Wissenschaftler beispielsweise auf Basis von Mikrostrukturen eine ganz neue Lichtlenkung und -formung, die später im Auto eingesetzt werden sollen. Weitere Anwendungsgebiete der im Verbund untersuchten Sensorfunktionen sind die Fluidiagnose und die Überwachung von belasteten Strukturen.

SPRECHER



Bayerisches Laserzentrum GmbH
Konrad-Zuse-Straße 2 – 6, 91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. mult.
Dr. h.c. mult. Manfred Geiger
Tel.: 09131 / 97790 0, Fax: 09131 / 97790 11
m.geiger@blz.org, www.blz.org

KOORDINATION

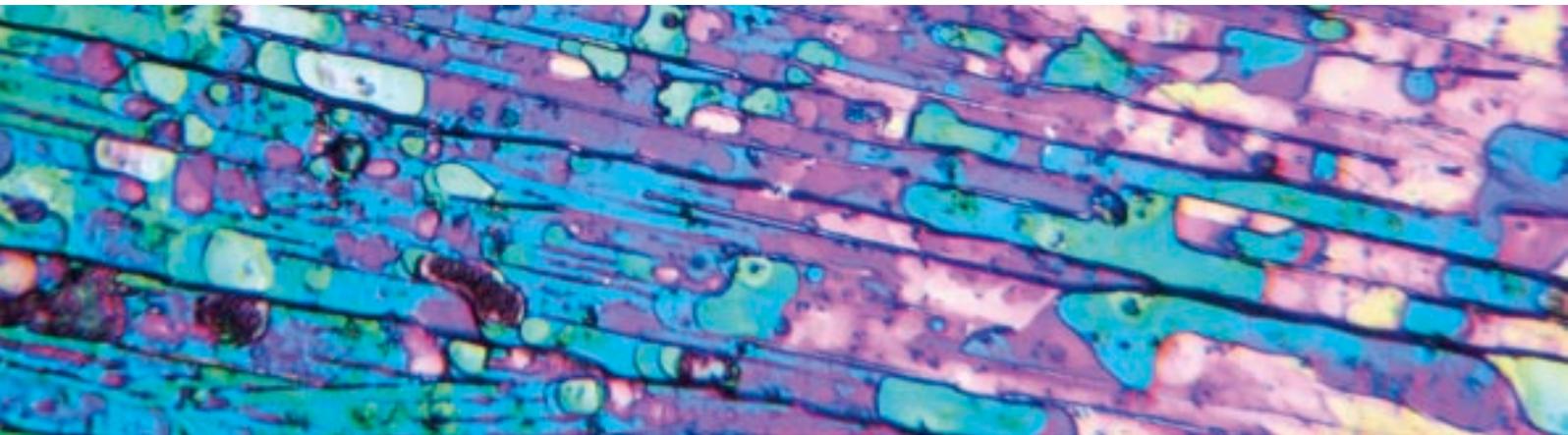
Bayerisches Laserzentrum GmbH
Konrad-Zuse-Straße 2-6
91052 Erlangen
Stephan Roth
Tel.: 09131 / 97790 13
Fax: 09131 / 97790 11
s.roth@blz.org

VERBUNDPARTNER

Bayerisches Laserzentrum
Universität Erlangen-Nürnberg
Fachhochschule Nürnberg
Technische Universität München
Fraunhofer-Institut für Mikrointegration
und Zuverlässigkeit

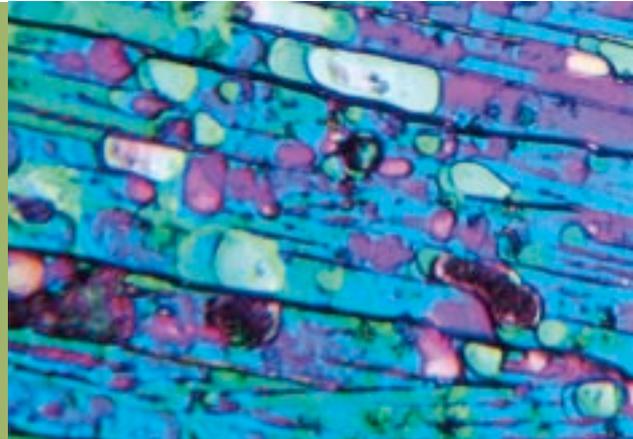
INDUSTRIEPARTNER

Agfa Gevaert HealthCare GmbH
Amitronics Angewandte Mikromechatronik GmbH
BMW Group
Coherent GmbH
CoreOptics GmbH
LS Laser Systems GmbH
LUCEO Technologies GmbH
Mikrogen GmbH
MiLaSys technologies GmbH
OFS Denmark ApS
Optocraft GmbH
OSI Kommunikations- und Systemtechnik GmbH & Co. KG
Schleifring und Apparatebau GmbH
Siemens AG
Siteco Beleuchtungstechnik GmbH
SUSS Microtec AG
SUSS MicroOptics
STM Sensor Technologie München GmbH



ISAR – individuelle Stents gegen Restenose	42
Kompakte Excimer-Strahlungsquellen und ihre Anwendung in Umweltanalytik und Prozess-Steuerung	43
Erzeugung medizinisch-relevanter Produkte mit Hilfe gezähmter Viren in Schweinen und Rindern	44
Stoffaustauschpackung mit erhöhter Querverteilung	45
Geruchs- und Emissionsoptimierung von Kfz-Bauteilen und deren Werkstoffen	46
Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von Hoch-Temperatur-Heizern	47
Feuerfeste Leichtbausteine für Industrieöfen	48
RadBioMat – radioaktive Implantate zur lokalen Strahlentherapie	49
IMPkw – innovative Montage- und Produktkonzepte für mechatronische Systeme im Pkw	50
Abgasreduktion in Dieselmotoren	51
SHM – Schlaf-Home-Monitoring	52
Entwicklung humaner monoklonaler Antikörper zur Therapie und Diagnose von Karzinomen	53
CRELUX – neue Hemmkörper in der Krebstherapie	54
Übergreifende Überwachung von Sensorsystemen für verfahrenstechnische Standardprozesse	55

Abgeschlossene Projekte



SiC in der Hochfrequenzelektronik	56
EBS – Elektronenstrahlsintern als neues Herstellverfahren	57
Rationelle Fertigung von Mikrogetrieben im Montagespritzgießverfahren	58
Neue Therapien gegen Herz- und Gefäßkrankheiten	59
Proteinkinase-Hemmer – ein neues antivirales Konzept gegen cytomegalovirus-induzierte Erkrankungen	60
AMOB – automatisierte Montage optischer Bauelemente auf Substrate mit integrierten Lichtwellenleitern	61
Navigierte Robotik in der HNO-Chirurgie	62
ELYMOS – Charakterisierung von Dielektrika auf Siliziumscheiben mittels Laserabrästerung bei elektrolytischer Kontaktierung	63
KubALiBr – kompakte Wasser/LiBr-Absorptionswärmepumpen und -kältemaschinen	64
IFC – Interference Cancellation	65
Langkettenverzweigte Fluorthermoplaste für Draht- und Kabelummantelungen (FLUKA)	66
High-Tech-Trainingsgerät Geburtshilfesimulator	67
Porenbrennertechnik für Hafenoöfen der bayerischen Kristallglasindustrie	68
Lasermodifizierte Implantatoberflächen für verbesserte Weichgewebsintegration	69

ISAR – individuelle Stents gegen Restenose

Abgeschlossene Projekte



Links oben: Apparatur zur Stentbeschichtung. Links unten: REM-Bild eines Koronarstents mit Medikamentenbeschichtung. Rechts: Beispiel für Stent-Design.

PROJEKTLEITUNG



Deutsches Herzzentrum München
des Friedrich-Alexander-Universitäts
Klinik an der Technischen Universität München

Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen
Lazarettstraße 36
80636 München
Prof. Dr. med. Albert Schömig
Prof. Dr. med. Adnan Kastrati
Tel.: 089 / 1218 4577
Fax: 089 / 1218 4013
kastrati@dhm.mhn.de
und
Dr. med. Jörg Hausleiter
Tel.: 089 / 1218 4010
Fax: 089 / 1218 4593
hausleiter@dhm.mhn.de
www.dhm.mhn.de

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Zentralinstitut für Medizintechnik ZIMT
www.medtech.mw.tum.de



Translumina Lab GmbH
www.translumina.de www.caesar.de

Im ISAR-Projekt wurde ein Beschichtungssystem für Koronarstents entwickelt, das unterschiedliche Beschichtungen zur Behandlung von Verengungen der Herzkranzgefäße erlaubt.

Patienten mit Verengungen der Herzkranzgefäße werden die Gefäße heute standardmäßig aufgedehnt (Ballondilatation) und dann eine Gefäßstütze (Stent) eingesetzt. Eine wiederholte Gefäßverengung (die so genannte Restenose) ist die häufigste Komplikation. Derzeit wird der lokalen antiproliferativen Therapie das höchste Erfolgspotenzial zugeschrieben, um Restenose zu vermeiden. Hierbei werden nach dem Einsetzen des Stents Medikamente aus der Stentbeschichtung freigesetzt, die in die Gefäßwand wandern und dort die überschießende Heilreaktion der Gefäßwand bremsen. Bisherige Stentsysteme haben zwei Probleme:

(1) Jedes medikamentenbeschichtete Stentsystem besitzt eine feste Kombination aus Koronarstent und dem Wirkstoff. Eine flexible Wahl des Medikaments, einer Medikamentenkombination sowie der Dosierung ist nicht möglich.

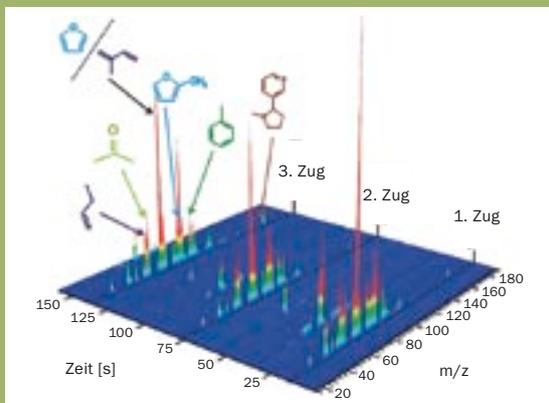
(2) Die Stentsysteme weisen in ihrer Beschichtung neben dem Medikament auch Trägermaterialien auf, die sich nicht auflösen und im Langzeitverlauf Nebenwirkungen haben können.

Im ISAR-Projekt wurde daher ein neuartiges Beschichtungssystem entwickelt, das aus einem speziellen Koronarstent und einem Beschichtungsgerät besteht. Der Kardiologe kann sowohl das Medikament als auch die Dosierung individuell bestimmen. Weiterhin konnte bei dieser neuartigen Beschichtung auf Trägermaterialien verzichtet werden, so dass diese medikamentfreisetzenden Stents keine Nachteile im klinischen Langzeitverlauf aufweisen sollten.

Bisherige experimentelle und klinische Studien zeigen, dass diese neuartige Beschichtungstechnologie sicher einsetzbar ist und dass das klinische Problem der Restenose-Entwicklung erfolgreich für den Patienten gelöst werden kann. Mit einer großen klinischen Studie an 450 Patienten konnte mittlerweile gezeigt werden, dass die Sicherheit und klinische Effektivität des ISAR-Stentsystems mit einem bereits erhältlichen medikamentfreisetzenden Stent vergleichbar ist.

Kompakte Excimer-Strahlungsquellen und ihre Anwendung in Umweltanalytik und Prozess-Steuerung

Abgeschlossene Projekte



Links: Fluoreszenzleuchten von 126 nm Excimeremission auf Tests substrat im Hochvakuum der Ionisierungszelle des Massenspektrometers. Rechts: Beispiel für eine zeitaufgelöste Untersuchung von Zigarettenrauch (komplettes Massenspektrum für jeden einzelnen Zug).

Vakuultraviolett-Lampe statt Laser: Kurzwelliges Licht kann günstiger hergestellt und für Messungen verwendet werden – vom Echtzeitnachweis von Schadstoffen in Zigarettenrauch und Abgasen bis zur Untersuchung von Kaffeearoma und Atemluft.

Massenspektrometrie (Messung des Verhältnisses Masse zu Ladung) mit Einphotonenionisation organischer Substanzen hat sich im Labor als eine Analysetechnik bewährt. Zu Projektbeginn konnte das dazu notwendige kurzwellige Licht nur mit teuren und aufwändigen frequenzvervielfachten Lasern erzeugt werden. Die Zielsetzung war, diese Laser durch eine neuartige, einfach zu bedienende, hochbrillante und kompakte Vakuultraviolett-Lampe (VUV) zu ersetzen. Bei dieser Lichtquelle wird dichtes Gas (Argon, zwei Bar) mit einem Elektronenstrahl zur Emission von Excimerlicht bei einer Wellenlänge von 126 nm angeregt. Die Innovation liegt in der Verwendung einer extrem dünnen keramischen Membran als Elektronenstrahleintrittsfenster.

Alle erforderlichen Komponenten, wie die Elektronenstrahlquelle, die Gaszelle, die Gasreinigung, die Einkopplung des VUV-Lichts in das Massenspektrometer sowie ein spezielles Steuernetzteil zum Betrieb der Lichtquelle wurden speziell für dieses Projekt entwickelt. Gaskinetische Prozesse zur Optimierung der Lichtquelle wurden untersucht. Ebenso wurden mobile Massenspektrometer zum Betrieb mit dieser Lichtquelle aufge-

baut, die sowohl auf Flugzeitmessung (Time of Flight, ToF) als auch auf elektromagnetischen Ablenkverfahren (Quadrupol-Massenspektrometer, QMS) beruhen. Zahlreiche Experimente aus der Umweltanalytik, Lebensmitteltechnologie und Medizin konnten erfolgreich durchgeführt werden. Komplett Massenspektren konnten mit einer Zeitauflösung von unter 1 s aufgenommen werden. Nachweisgrenzen für organische Moleküle im ppb-Bereich (parts per billion, Teile pro Milliarde) wurden erreicht. Diese Möglichkeiten wurden etwa beim Echtzeitnachweis von Schadstoffen in Zigarettenrauch und Motorabgasen sowie bei der Untersuchung von Kaffeearomen und Atemluft demonstriert.

PROJEKTLEITUNG



Coherent GmbH
Zielstattstraße 32
81379 München
Dr. Andreas Görtler
Tel.: 089 / 89407 214
Fax: 089 / 8985 45610
andreas.goertler@coherent.com
www.coherent.com

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Fakultät für Physik
www.physik.tu-muenchen.de



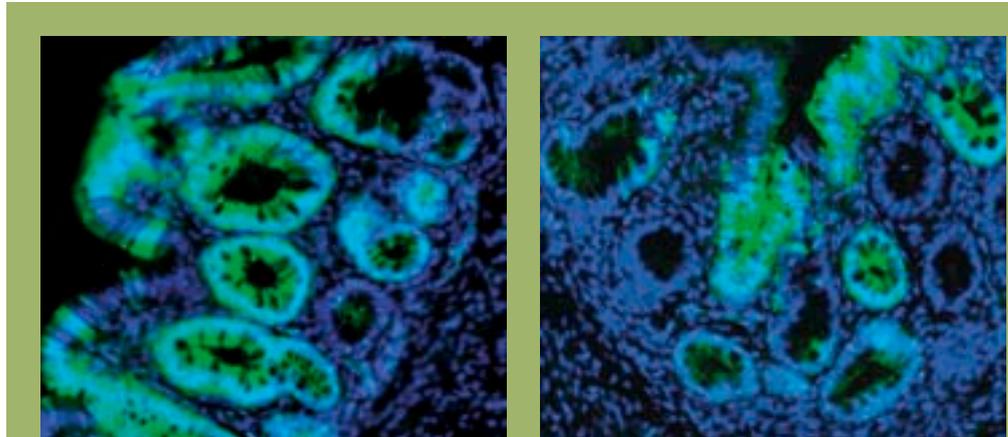
GSF-Forschungszentrum für
Umwelt und Gesundheit GmbH
www.gsf.de



Thales Electron Devices GmbH
www.thalesgroup.com

Erzeugung medizinisch-relevanter Produkte mit Hilfe gezähmter Viren in Schweinen und Rindern

Abgeschlossene Projekte



Histologische Untersuchung der Expression des Transgens (grün fluoreszierendes Protein (GFP)) im Epithel des Dünndarms eines lentiviral transgenen Schweins. Die Zellkerne wurden mit DAPI gegengefärbt (blau).

PROJEKTLEITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität München
Fakultät für Chemie und Pharmazie
Butenandtstr. 5-13
81377 München
Prof. Dr. Alexander Pfeifer
Tel.: 0228 / 73 5410
Fax: 0228 / 73 5404
alexander.pfeifer@uni-bonn.de
www.cup.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Agrobiogen GmbH
Biotechnologie
www.agrobiogen.de



apoGene GmbH & Co. KG
www.apogene-gmbh.de



Ludwig-Maximilians-Universität München
www.lmb.uni-muenchen.de



SWITCH Biotech GmbH i. I.

Schweine und Rinder lassen sich mit gezähmten Viren gentechnisch verändern – effektiv und günstig durch Lentivektor-Gentransfer.

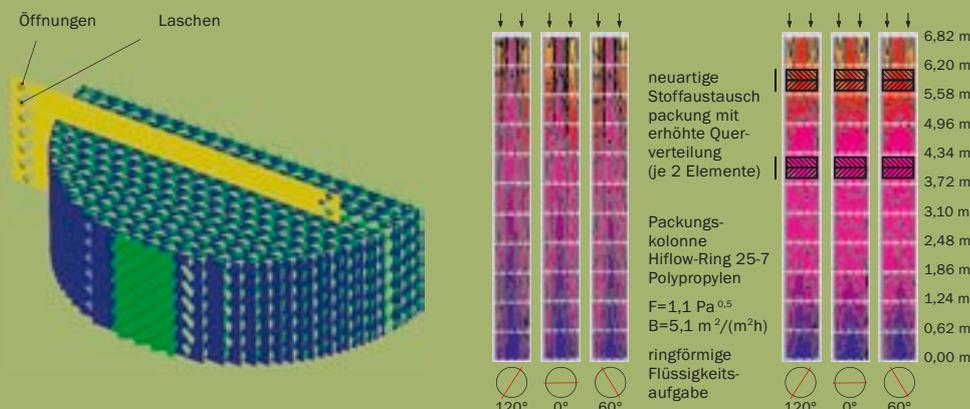
Das Vorhaben zielte darauf ab, ein neues, effizientes Verfahren für die Erzeugung transgener, also gentechnisch veränderter Nutztiere zu etablieren. Weil Schweine als Tiermodelle für die medizinische Forschung immer bedeutender und Rinder für die Herstellung pharmazeutisch wirksamer Proteine immer wichtiger werden, konzentrierte sich das Projekt auf diese Spezies. Die bisherigen Gentransferverfahren für Nutztiere sind sehr ineffizient und damit kostenintensiv – so etwa die pronukleäre DNA-Mikroinjektion, der spermienvermittelte Gentransfer oder die Kerntransferklonierung mit gentechnisch modifizierten Zellen.

In enger Zusammenarbeit mit den industriellen Partnern wurde ein Verfahren entwickelt, das genetisch „gezähmte“, von Viren abstammende Genfähren verwendet, so genannte Lentivektoren. Weltweit erstmalig konnten hier mittels Lentivektor-Gentransfer transgene Schweine und Rinder erzeugt und dabei bislang nie erreichte Effizienzen erzielt werden: Beim Schwein waren mehr als 70 Prozent der Tiere transgen, wovon 90 Prozent eine Expression des Reportergens in der erwarteten Weise zeigten – das veränderte Gen also so in sich trugen wie vorhergesagt.

Die neue, erfolgreich etablierte lentivirale Gentransfertechnik bei Nutztieren ist eine wichtige Grundlage für mehrere inzwischen gegründete Forschungsverbände, wie etwa die DFG-Transregio-Forschergruppe „Xenotransplantation“ und das DFG-Graduiertenkolleg „Funktionale Genomforschung in der Tiermedizin“. Auf dieser Basis wird derzeit eine Technologieplattform „Munich Center for Pig Genome Engineering“ mit Industriebeteiligung ins Leben gerufen.

Stoffaustauschpackung mit erhöhter Querverteilung

Abgeschlossene Projekte



Links: 3D-Ansicht der neuartigen Stoffaustauschpackung. Die spezielle Randkonstruktion aus Laschen und Öffnungen unterdrückt wirkungsvoll die unerwünschte Randgängigkeit. Rechts: Längsschnitte durch die Versuchskolonnen: Verlauf der Flüssigkeitsisothermen bei ringförmiger Flüssigkeitsaufgabe, ohne (links) und mit (rechts) Verteilelementen.

Ein neuartiges Einbauelement erhöht die Effektivität von Stofftrennkolonnen und wird schon bald praktisch in der chemischen Industrie eingesetzt.

Die Effektivität von Stofftrennkolonnen in der chemischen Industrie wird durch die Maldistribution (Ungleichverteilung) von Gas und Flüssigkeit erheblich beeinträchtigt. In Zusammenarbeit mit mehreren Industriepartnern wurde ein neuartiges Einbauelement entwickelt, das die Maldistribution unterdrücken, eine Quermischung bewirken und selbst zum Stoffübergang beitragen soll (s. Abbildung links). Das Einbauelement wird über die Höhe verteilt mehrfach direkt in eine handelsübliche Kolonnenpackung eingebaut. Es soll die bisher üblichen Zwischenverteiler ersetzen, die für den Stoffübergang eine Totzone darstellen.

An einer Packungskolonnen mit einem Durchmesser von 0,63 m und einer Packungshöhe von 6,8 m wurden umfangreiche experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Die Kolonne wurde als Kühlturm mit warmem Wasser und Luft im Gegenstrom betrieben. Zur Visualisierung der Maldistribution wird die Tatsache genutzt, dass der Stoffübergang zu einer signifikant niedrigeren Temperatur der Flüssigkeit führt, die mit über 700 Thermoelementen innerhalb der Packung erfasst wird. Abweichungen der Flüssigkeitsisothermen von horizontalen Geraden kennzeich-

nen das Ausmaß der Maldistribution. Zwei typische Versuchsergebnisse sind in der rechten Abbildung dargestellt. Sie beweisen eindrucksvoll die drastische Verminderung der Maldistribution durch die Verwendung der neuartigen Einbauelemente. Die Experimente führten zu Auslegungsrichtlinien für eine optimale Packungsstruktur, etwa bei Zahl und Abstand der Elemente, und zu Daten zum Betriebsverhalten, so beim Druckverlust und der Trennwirkung. Der Einsatz an zwei großtechnischen Destillationskolonnen brachte durchweg positive Ergebnisse, sodass weitere Einsätze in Planung sind.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. J. Stichlmair
Tel.: 089 / 289 16501
Fax: 089 / 289 16510
johann.stichlmair@fvt.mw.tum.de
www.fvt.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Welchem GmbH
www.welchem.com



Ludwig Michl GmbH
www.ludwig-michl-gmbh.de

Konsortium bestehend aus den Firmen:



Linde AG
www.linde.com



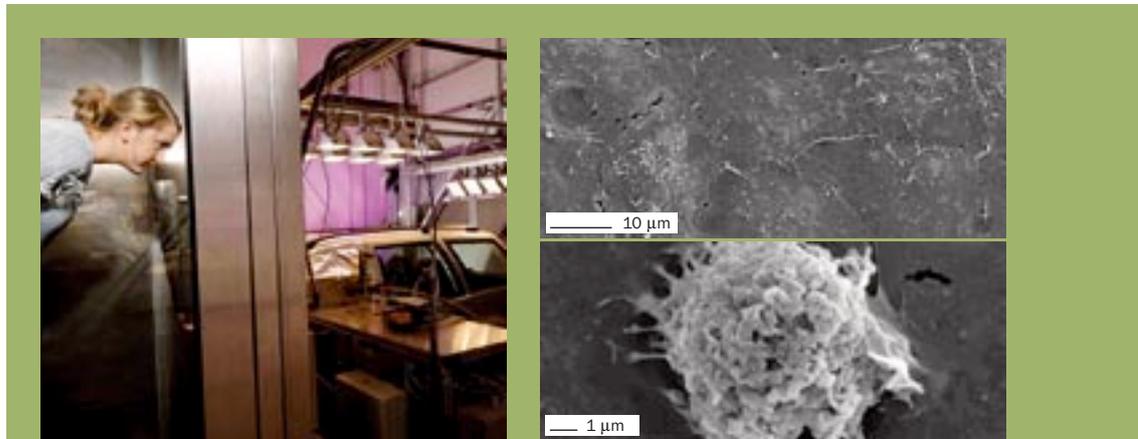
Wacker Chemie AG
www.wacker.com



Rauschert Verfahrenstechnik GmbH
www.rauschert.de/vt/

Geruchs- und Emissionsoptimierung von Kfz-Bauteilen und deren Werkstoffen

Abgeschlossene Projekte



Links: Probandin bei der geruchlichen Bewertung der Luftqualität eines Kfz-Innenraums. Rechts: Humanes Endothelzellensystem (HUVEC) zur Untersuchung der Transmigration von Neutrophilen (als mögliches Anzeichen für eine Entzündungs- / allergologische Reaktion). Rechts oben: Elektronenmikroskopische Aufnahme normaler Endothelzellen. Rechts unten: Beginnende Transmigration eines Neutrophilen.

PROJEKTLEITUNG



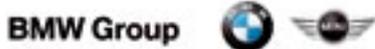
Fraunhofer
Institut
Bauphysik

Institutsteil Holzkirchen
Fraunhoferstraße 10
83626 Valley
Dr. rer. nat. Klaus Breuer
Tel.: 08024 / 643 233
Fax: 08024 / 643 366
klaus.breuer@ibp.fraunhofer.de
www.ibp.fraunhofer.de

PARTNER PROJEKTTEIL 1:



Technische Universität München
Institut für Lebensmittelchemie
www.ch.tum.de



BMW Group
www.bmwgroup.com

PARTNER PROJEKTTEIL 2:



Technische Universität München
Zentrum Allergie und Umwelt ZAUM
Klinik und Poliklinik für Dermatologie
und Allergologie
www.derma-allergie.med.tu-muenchen.de

Können der typische Neuwagengeruch und die Emissionen von Ausstattungsmaterialien in den Kfz-Innenraum optimiert werden? Ja.

Teil 1: Stoffliche Untersuchungen

Den Geruch fabrikneuer Autos empfinden manche Käufer als störend. Im modernen Automobilbau gilt daher die Zielsetzung, den Geruch und die Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen gering zu halten. Im ersten Teilprojekt wurden die Grundlagen für Geruchsneutralität und Möglichkeiten zur Emissionsreduktion erarbeitet. Die geruchlosen und geruchsaktiven Emissionen aus den Fahrzeuginnenräumen, Bauteilen und Werkstoffen sollten identifiziert und Ansätze für deren Verringerung aufgezeigt werden. Ausgehend von einer Geruchsbewertung von fabrikneuen Fahrzeuginnenräumen wurden auffällige Bauteile ausgewählt und die verantwortlichen Stoffe identifiziert. Vorschläge zur geruchlichen und emissionstechnischen Verbesserung der Bauteile und Werkstoffe wurden mit den Herstellern umgesetzt. Die Emissionsuntersuchungen an Fahrzeuginnenräumen im Vergleich zu Bauteilen und dafür verwendeten Werkstoffen erlaubten eine Identifikation der wichtigsten Emissionsquellen – vor allem großflächige Bauteile – und die Rückverfolgung der Quelle bis hin zum Rohstoff. Die chemischen Strukturen der Stoffe lieferten die Ansatzpunkte für Optimierungen.

Teil 2: Allergologische und toxikologische Relevanz

Der Geruch von Neufahrzeugen kann bei Nutzern in Einzelfällen Angst vor einer möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigung erzeugen. Im zweiten Teilprojekt wurden Fahrzeuginnenraumemissionen auf ihre allergologische und eine mögliche toxikologische Relevanz überprüft und im Hinblick auf die psychologische und physiologische Wirkung auf den Menschen beurteilt. Emissionen aus Kfz-Innenräumen wurden anhand von Extrakten (Neuwagen, Gebrauchtwagen, synthetisches Gemisch von 15 relevanten Stoffen) auf Toxizität, irritative und kontaktsensibilisierende Wirkung sowie auf Beeinflussung des adaptiven und innatensystems überprüft, um ein Screening-System zur Abschätzung des potenziellen Allergierisikos zu entwickeln. Die untersuchten Extrakte zeigten keinerlei akute oder metabolismusabhängige Toxizität. Sie führen im Modell nicht zur Induktion von Kontaktallergien, bei besonders empfindlichen Kontaktallergikern sind in geringem Ausmaß auftretende Ekzemreaktionen nicht auszuschließen. Ein Screening-System zur Abschätzung des allergologischen Potenzials konnte erarbeitet werden.

Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung von Hoch-Temperatur-Heizern

Abgeschlossene Projekte



Heizelement im Glühzustand bei 1200 °C

Weltpremiere für neuartige Heizer: Jetzt können statt bisher 800 Grad Celsius Temperaturen bis 1.200 Grad Celsius erreicht werden – bei gleichzeitig langer Lebensdauer.

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines Herstellungsverfahrens für spezielle keramische Heizelemente, die auch bei Temperaturen über 800 °C eingesetzt werden können. Als Beispielprodukt sollten stabförmige, monolithische Heizer aus Aluminiumoxid mit eingesinterten Dickschichtleiterbahnen aus Wolfram oder Platin in Hybridbauweise entwickelt und erprobt werden. Die Keramik dieser Hoch-Temperatur-Heizelemente sollte aus reinem, möglichst natrium- und glasphasenfreiem Aluminiumoxid bestehen. Dadurch sollte verhindert werden, dass sich im Betrieb die empfindlichen Alkali- und Erdalkalioxide zersetzen und zu einer Zerstörung der Heizer oberhalb einer Temperatur von 800 °C führen (derzeitiger Stand der Technik).

Es gelang, Demonstratoren herzustellen, zu testen und die Kunden mit speziell ausgelegten Heizelementen zu bemustern. Die Tests zur Lebensdauer zeigten, dass Al₂O₃/Pt-Heizer Al₂O₃/W-Heizern bei identischer Qualität überlegen waren. Außerdem ergaben sie, dass Al₂O₃/Pt-Heizer der hochreinen Qualität sowohl im Dauer- als auch im Taktbetrieb eine um Größenordnungen höhere Lebenserwartung hatten als Heizer aus

typischen Tonerden. Herausragend war die Lebensdauer der hochreinen Al₂O₃/Pt-Heizer im Wechselstrombetrieb. Hier konnten bei einer Temperatur von 1.200 °C Standzeiten von über 1.000 Stunden bzw. Taktzyklen von über 10.000 Takten erzielt werden. Die Versuche bei möglichen Anwendern zeigten, dass eine Umsetzung der Entwicklung in neuen, bis jetzt noch nicht erschlossenen Marktfeldern möglich ist. Besonders der hochreine Heizer besitzt als kostengünstiges System für Temperaturen zwischen 800 und 1200 °C das Potential, wesentlich teurere Heizelemente zu ersetzen. Da der Hoch-Temperatur-Heizer auf großes Interesse stieß, wird derzeit eine Heizerfertigung für verschiedene Anwendungsbereiche aufgebaut.

PROJEKTLEITUNG



Rauschert Steinbach GmbH
Fabrikweg 1
96361 Steinbach am Wald
Geschäftsführer Roland P. Rauschert
Dipl.-Ing. (FH) Hannes Kühn
Tel.: 09263 / 87 526
Fax: 09263 / 87 535
h.kuehl@stb.rauschert.de
www.rauschert.de

PROJEKTPARTNER



Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg
Fachbereich Werkstofftechnik
www.fh-nuernberg.de

Feuerfeste Leichtbausteine für Industrieöfen

Abgeschlossene Projekte

PROJEKTLEITUNG



Rösler Porzellan und Kunststoffe
GmbH & Co. KG
Langenauer Straße 2
96355 Tettau-Schauberg
Dipl.-Ing. Guido Rösler
Tel.: 09269 / 78 14
Fax: 09269 / 78 90
info@roesler-porzellan.de
www.roesler-porzellan.de

PROJEKTPARTNER



Universität Erlangen-Nürnberg
Institut für Werkstoffwissenschaften III:
Glas und Keramik
www.ww.uni-erlangen.de



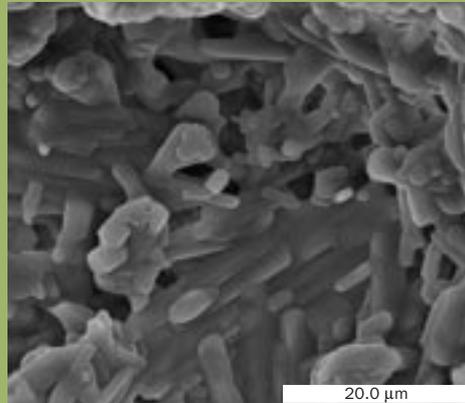
Riedhammer GmbH & Co. KG
www.riedhammer.de



BHS tabletop AG
www.bhs-tabletop.de



Seltmann GmbH Porzellanfabrik
www.seltmann-weiden.de



Links: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des Gefüges der hergestellten Materialien
Rechts: Beispiele für gefertigte Feuerleichtmaterialien

Härter und hitzeresistenter: Neuentwickelte Bau- und Werkstoffe können Temperaturen bis 1.650 Grad standhalten, ohne zu schmelzen oder zu platzen.

Feuerfeste Leichtbausteine und -teile dienen im Industrieofenbau vor allem zur thermischen Isolation. Materialeitig spielen neben Siliziumkarbid-(SiC)-Materialien traditionell oxidische und silicatische Leichtbaustoffe eine große Rolle, die vorwiegend als poröse oder Faser-Keramikstrukturen eingesetzt werden.

In diesem Projekt sollten geschäumte feuerfeste Leichtbauteile zunächst entwickelt und dann in die Fertigung thermischer Isolierbauweisen für die keramische Hochtemperaturtechnik sowie Brennhilfsmittel eingesetzt werden. Das Projekt orientierte sich an drei Meilensteinen, die jeweils die Anwendungsgrenze der Materialien beschrieben.

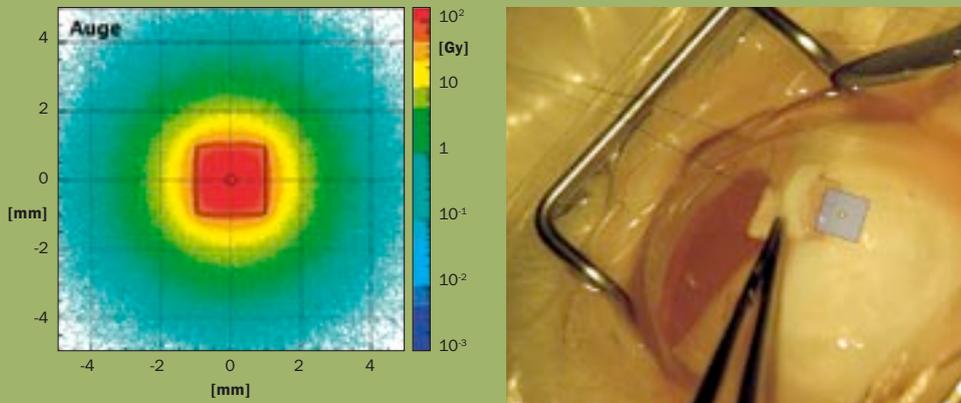
Meilenstein 1: Anwendungen bis 1400 °C,
Meilenstein 2: Anwendungen bis 1550 °C,
Meilenstein 3: Anwendungen bis 1650 °C.

Während der Projektlaufzeit gelang es, feuerfeste Blöcke und Platten unter Verwendung verschiedenster Formenmaterialien herzustellen. Durch Anpassung der entwickelten Massen konnten Sinter-, also Aushärtungs- und Verdichtungsprozess und die erzielten Eigenschaften optimiert werden. Als Poren-

bildner wurde ein Produkt der Firma Schlenk verwendet, durch dessen Variation sich auch wesentlich die Struktur des Materials steuern ließ. Durch Einsatz verschiedener Additive wie Polyethylenglykol (PEG) oder Polyvinylalkohol (PVA) konnten Gründichte und -festigkeit positiv beeinflusst werden. Die Einsatzfähigkeit des Materials konnte sowohl wissenschaftlich als auch durch praktische Versuche bei den am Projekt beteiligten Firmen nachgewiesen werden. Der Vergleich zu kommerziellen Standardmaterialien zeigte, dass die entwickelten porösen feuerfesten Werkstoffe in ihren mechanischen und thermischen Eigenschaften überlegen sind.

RadBioMat – radioaktive Implantate zur lokalen Strahlentherapie

Abgeschlossene Projekte



Links: Gerechnete Dosisverteilung um das Glaukomimplantat (gelb der therapeutisch gewünschte Dosisbereich)
Rechts: Anlage einer Glaukomfistel im Tierversuch, Kaninchenauge mit präpariertem Skleradeckel (Implantatposition markiert)

Narbenwucherungen gefährden häufig den Operationserfolg. Durch radioaktive Implantate kann die Vernarbung verhindert werden – das zeigt das Beispiel „Grüner Star“.

In diesem Projekt sollten erstmals radioaktive Implantate auf Polymerbasis zur Strahlentherapie operationsbedingter, gutartiger Wucherungen entwickelt, hergestellt und im Tierversuch erprobt werden. Die überschießende Wundheilung macht nicht selten das operativ gewünschte Ergebnis zunichte und erfordert einen erneuten Eingriff. Über die kurzreichweitige Betastrahlung des Radionuklids ^{32}P im Implantat kann die zur Proliferationshemmung notwendige Strahlendosis im Wundbereich unter optimaler Schonung des umgebenden Gewebes abgegeben werden. Alternative Formen der Wucherungsprophylaxe unter Einsatz lokal applizierter Zytostatika (Zellwachstumshemmer) führen wegen ihrer unkontrollierten Ausdiffusion zu teilweise gravierenden Nebenwirkungen. An zwei typischen klinischen Beispielen sollte die Proliferationshemmung durch Bestrahlung mittels radioaktivem Implantat nachgewiesen werden.

Ein Fallbeispiel für den neuartigen Einsatz eines sogar degradierbaren radioaktiven Implantats ist das Offenhalten einer Glaukomfistel (zur Therapie des „Grünen Stars“) in der Augenklinik. Dieser chirurgisch geschaffene künstliche Abfluss für das Kammerwasser senkt den erhöhten Augeninnendruck, der unbehandelt zur Erblindung führen kann. In den Abbildungen sind die Position und die Dosisverteilung eines PLGA-basierten Implantats zu sehen, durch das gezielt nur der Wundrand mit der erforderlichen Dosis bestrahlt wird. In Auswaschversuchen wurde die ausreichende Fixierung der Radioaktivität während der Degradation nachgewiesen. Im Vergleich der Versuchsgruppen konnte nur beim radioaktiven Implantat eine vollständige Vernarbung der Fistel verhindert und damit eine dauerhafte Absenkung des Augeninnendrucks erreicht werden.

PROJEKTLEITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität München
Department für Physik
Lehrstuhl für Experimentalphysik/Kernphysik
Coulombwall 6, 85748 Garching
Prof. Dr. Dietrich Habs, PD Dr. Walter Assmann
Tel.: 089 / 2891 4283, Fax: 089 / 2891 4280
walter.assmann@lmu.de
www.ha.physik.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik
www.zimt.tum.de



Acri.Tec GmbH
www.acritec.de



Technische Universität München
Hightech-Forschungs-Zentrum
www.mkg.med.tum.de



Technische Universität München
Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie
und Radiologische Onkologie
www.radonc.med.tu-muenchen.de



Technische Universität München
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
www.augenklinik.med.tum.de



Technische Universität München
Hals-Nasen-Ohren-Klinik und Poliklinik am MRI
www.hno.med.tu-muenchen.de



NTTF GmbH
www.nttf.de



Ophthacryl
www.ophthacryl.de

IMPkw – innovative Montage- und Produktkonzepte für mechatronische Systeme im Pkw

Abgeschlossene Projekte



Automatisierte Umsetzung mit Drehtisch

PROJEKTLEITUNG

LEONI

LEONI AG
Prozesstechnik und Werkstoffe
Zentrale Forschung und Entwicklung
Thomas-Mann-Straße 69
90471 Nürnberg
Dr.-Ing. Knuth Götz
Dipl.-Ing. Siegfried Lorenz
Tel.: 0911 / 988178 21
Fax: 0911 / 988178 19
siegfried.lorenz@leoni.com
www.leoni.com

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik
www.faps.uni-erlangen.de



BROSE Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
www.brose.net



Alcan Technology & Management AG
www.alcan.com

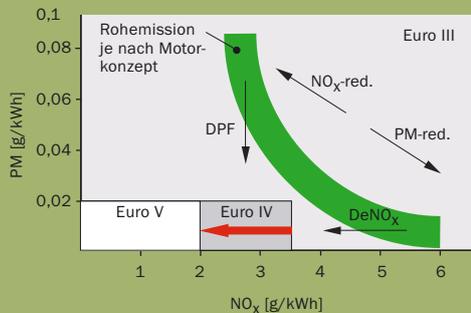
Robotereinsatz in der Montage von Zulieferteilen bringt Einsparungen in der Autoindustrie. Das Know-how ist jetzt da – für den Einsatz in der Produktion fehlen nur noch Anlagen bei den Zulieferern.

Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie suchen nach neuen Wegen aus den heutigen aufwändigen Herstellungs- und Logistikprozessen. Dieses Forschungsvorhaben untersuchte die technische Machbarkeit und Realisierung einer vollautomatischen Leitungsverlegung von Flachleitern.

Verschiedene Ansätze wurden erforscht. Der Einsatz von Industrierobotern erwies sich als besonders erfolgreich. Die automatisierte Kabelverlegung wurde an einem Pkw-Türmodul erprobt, optimiert und bei einem der Industriepartner unter den Zulieferern in der Praxis erprobt. Nach Umsetzung wurde das Verfahren wirtschaftlich beurteilt und mit dem Status quo verglichen.

Damit zwei Industrieroboter möglichst „Hand in Hand“ arbeiten konnten, wurde ein Drehtisch mit drei Aufnahmevorrichtungen eingesetzt (Abbildung). Der erste Roboter übernimmt das Handling der Türaggregateträger (Blech- oder Kunststoffträger mit montierten Komponenten wie Lautsprechern und Fensterhebern) und bringt die Kabelsätze an. Der zweite verbindet die Kabel durch Stecker mit den Verbrauchern. Durch die effektive und simultane Arbeit der Roboter konnte eine Taktzeit von ca. 22 Sekunden für ein Türmodul erreicht werden.

Trotz einer Einsparung von ca. 5 Cent pro Türmodul im Vergleich zur heutigen manuellen Fertigung scheitert die Umsetzung bei den Originalgeräteherstellern noch – sie ist derzeit zu teuer und zu aufwändig, es mangelt an Schnittstellen. Dennoch stieß das Projekt besonders bei den Anwendungspartnern Audi und BMW auf breites Interesse. Es wird erwartet, dass die Automobilindustrie bei weiter fortschreitender Automatisierung in absehbarer Zeit auf das hier erarbeitete Know-how zurückgreifen wird.



Links: Möglichkeiten der Emissionsreduzierung beim Nutzfahrzeug (NFZ). Rechts: Abgassystem MAN-Nutzfahrzeuge AG.

Gute Nachrichten für den Fahrzeugbau: Neuartige Metallfolienkatalysatoren können das Bauvolumen herkömmlicher Katalysatoren verringern und arbeiten effektiver.

Durch immer strengere Emissionsgrenzwerte für das Abgas von Dieselmotoren ist eine effiziente Abgasnachbehandlung unumgänglich. Innermotorische Maßnahmen können nach gegenwärtigem Stand der Technik entweder die Partikel- (PM) oder die Stickstoffoxid-Emissionen (NOx) reduzieren (NOx-Partikel-Trade-Off).

Dabei zeichnet sich ein NOx-optimierter Motor gegenüber einem partikeloptimierten durch geringeren Dieselverbrauch aus. Zur Reduzierung der NOx-Emissionen kommt ein so genanntes SCR-System (Selective Catalytic Reduction, gezielte Eliminierung von Stickoxiden im Katalysator) zum Einsatz. Hauptziele des Projektes waren die Reduzierung des Katalysatorbauvolumens um 40 Prozent sowie die Entwicklung eines Verfahrens zur Umwandlung von Harnstoff in Ammoniak an Bord des Fahrzeuges. Des Weiteren stand die Entwicklung wesentlich aktiverer SCR-Katalysatoren im Zentrum des Interesses.

In einer interdisziplinären Zusammenarbeit von Hochschule und Industrie wurden die Teilprojekte bearbeitet. Am Lehrstuhl für Technische Chemie II (Teilprojekt K) wurden in Kooperation mit der Süd-Chemie AG (B) Katalysatorbeschichtungen entwickelt. Am Lehrstuhl für Thermodynamik wurden hoch-effiziente strukturierte Metallfolienkatalysatoren der Fa. Emitec GmbH (T) verbessert sowie Injektorkonzepte mit Harnstoffwasserlösung (HWL) vermessen. Die Erkenntnisse der Teilprojekte floss in die Vorentwicklung bei den beteiligten Partnern ein.

Ein Beschichtungsverfahren für strukturierte Metallfolienkatalysatoren mit deutlich verbesserter Haftfähigkeit bei gleich bleibender, hoher chemischer Aktivität wurde entwickelt. Das Verfahren mit HWL zur Erzeugung von Ammoniak wurde zur Praxisreife geführt. Durch Einsatz strukturierter Metallfolienkatalysatoren konnte das Volumen der SCR-Katalysatoren um bis zu 40 Prozent vermindert werden.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Thermodynamik
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattelmayer
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Steinbach
Tel.: 089 / 289 162 47
Fax: 089 / 289 162 18
steinbach@td.mw.tum.de
www.td.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



MAN Nutzfahrzeuge AG
www.de.man-mn.com



Technische Universität München
Lehrstuhl II für Technische Chemie
http://thor.tech.chemie.tu-muenchen.de



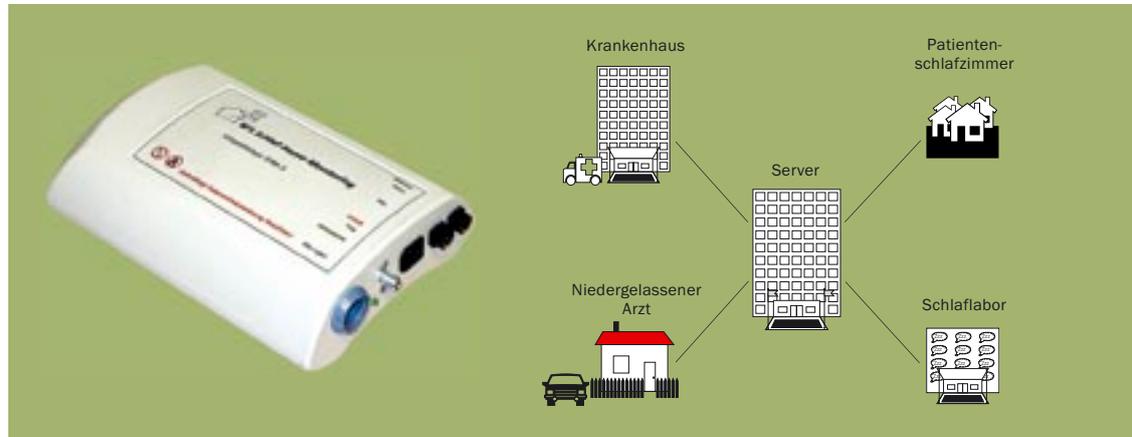
Emitec
Gesellschaft für Emissionstechnologie mbH
www.emitec.com



Süd-Chemie AG
www.sud-chemie.com

SHM – Schlaf-Home-Monitoring

Abgeschlossene Projekte



Links: Die SHM-Körpereinheit mit Sicht auf den Anschlusspaneel. Rechts: Topologie der kleinen Serverinfrastruktur.

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Institut
Integrierte Schaltungen

Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser
Hans-Joachim Mörsdorf
Tel.: 09131 / 776 73 42
Fax: 09131 / 776 73 99
mdf@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



Philipps-Universität Marburg Klinikum
Fachbereich Humanmedizin –
Zentrum für Innere Medizin
www.med.uni-marburg.de

schwarzer

Schwarzer Medizintechnik GmbH
www.schwarzer.net



Dr. Hein GmbH
www.dr-hein.com



Klinikum Nürnberg
www.klinikum-nuernberg.de

Das Projekt SHM erfasst medizinische Messdaten mobil, überträgt sie standard-basiert und verarbeitet sie verteilt. Am Beispiel der Schlafmedizin zeigt es, wie die Analyse komplexer Krankheitsbilder erleichtert werden kann.

Schlafstörungen aufgrund organischer Leiden betreffen 2 – 5 % der Bevölkerung in den Industrienationen, wovon die schlafbezogenen Atmungsstörungen wie die Schlafapnoe von besonderer Bedeutung sind. Heute ist für die Diagnostik eine Polysomnographie, also eine Schlafüberwachung in einem Labor erforderlich, bei der bis zu 24 Vitalparameter erfasst werden. Für die Verkabelung und Auswertung der Daten ist geschultes Personal erforderlich.

Ziel des Projekts war die Entwicklung eines kompakten Gerätes, das bei reduziertem Sensoreinsatz eine zuverlässige Diagnose ermöglicht. Um den Patienten nicht mit einer kabelgebundenen Datenverbindung ans Bett zu fesseln, sollten die Messwerte drahtlos übertragen werden.

Das Projekt wurde von den Firmen Dr. Hein und Schwarzer, der Universitätsklinik Marburg, dem Klinikum Nürnberg und dem Fraunhofer IIS ab Juli 2003 über drei Jahre hinweg bearbeitet.

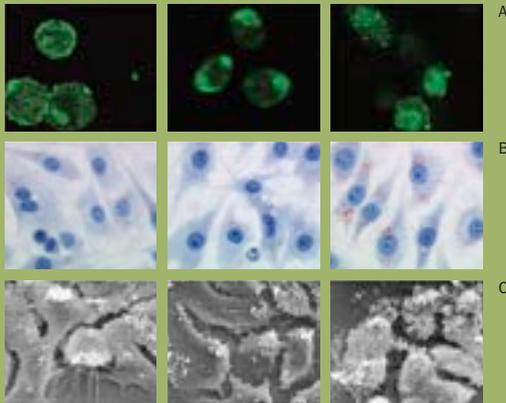
In der linken Abbildung ist die SHM-Körpereinheit dargestellt, die am Patienten sechs Parameter erfasst: Körperposition, EKG, Atmungsanstrengung und -fluss, Blutsauerstoffsättigung und Puls.

Damit das medizinische Personal die Versuchspersonen fernbetreuen kann, etwa um den CPAP-Druck (Continuous Positive Airway Pressure) während einer Therapiekontrolle anzupassen, werden die aufgenommenen Vitalparameter von der Patientenwohnung online über eine Client-Server-Infrastruktur (Abbildung rechts) zum Arzt übertragen. Diese besteht aus den Komponenten Hausbasisstation, Server und einem oder mehreren Ärzte-Terminals.

Der Computer wertet die medizinischen Daten automatisch aus. Auf den Daten der medizinischen Datenbank, die im Rahmen des Projekts angelegt wurde, erreicht der implementierte Algorithmus eine Klassifikationsrate von 78 – 90 %. Das Projekt kann in Zukunft so die Verlagerung der CPAP-Kontrolle ins häusliche Umfeld ermöglichen.

Entwicklung humaner monoklonaler Antikörper zur Therapie und Diagnose von Karzinomen

Abgeschlossene Projekte



A: Immunfluoreszenz: Bindung des Antikörpers SAM-6 an Tumorzellen und Endozytose (Zeitraum 30–120 min). B: Sudan III Färbung für den Nachweis von Neutralfetten: Inkorporation von Lipiden in Tumorzellen durch den Antikörper SAM-6 (Zeitraum 2–48h). C: Rasterelektronenmikroskopie: Induktion von Apoptose in Tumorzellen durch den Antikörper SAM-6 (Zeitraum 2–48h).

Krebs kann durch Zellvergiftung bekämpft werden. Neben Chemotherapie und Bestrahlung werden wirksame und zugleich sanftere Methoden entwickelt: Körpereigene, identisch molekular aufgebaute Antikörper werden in die bösartigen Zellen eingeschleust.

Krebs stellt nach wie vor eins der größten medizinischen Probleme dar – mit menschlichen, sozialen und ökonomischen Folgen. Trotz verbesserter therapeutischer Verfahren wie Chemotherapie und Bestrahlung gibt es einen großen Bedarf an neuen, wirksameren und schonenderen Behandlungsmethoden. Immuntherapeutische Ansätze mit monoklonalen, also identisch molekular aufgebauten Antikörpern haben in den letzten Jahren deutliche Fortschritte gemacht. Allerdings sind diese neuen Methoden bisher nur auf wenige Reagenzien und Erkrankungen beschränkt.

Das Ziel dieses Projektes war die Herstellung neuer menschlicher monoklonaler Antikörper zur Therapie von Karzinomen sowie die Charakterisierung der entsprechenden Zielstrukturen auf den Tumorzellen. Dazu wurden Lymphozyten, Zellbestandteile des Blutes von Patienten, immortalisiert und die resultierenden Antikörper auf Spezifität und Funktion getestet. Es konnten mehrere Antikörper isoliert werden, die eine Reaktivität gegen Karzinome zeigen. Allen gemeinsam ist, dass es sich um pentamere IgM-Moleküle (Immunglobulin M) handelt, die alle von Keimbahnengen kodiert werden. Es handelt

sich also um Immunglobuline der natürlichen Immunität. Weiterhin haben alle gemeinsam, dass sie an tumor-spezifische Carbohydrat-Varianten binden und Apoptose (programmierten Zelltod) bewirken. Einer der Antikörper, SAM-6, bindet an eine tumor-spezifische Variante des Heat-Schock-Proteins GRP78. Die Bindung des Antikörpers an bösartige Zellen führt zu einer unkontrollierten Einlagerung von intrazellulären Lipiden (Fetten). Diese wiederum führen zu einem apoptotischen Zelltod, einer sog. Lipotoxizität oder Lipoptose (Abb. C). Dieses Ergebnis zeigt, dass es möglich ist, aus dem Menschen tumor-spezifische monoklonale Antikörper zu isolieren und neue therapeutische Ansätze zur Bekämpfung von Karzinomen zu definieren.

PROJEKTLEITUNG



Universität Würzburg
Pathologisches Institut
Josef-Schneider-Straße 2
97080 Würzburg
Prof. Dr. Heinz Peter Vollmers
Tel.: 0931 / 201 47898 bzw. 47198
Fax: 0931 / 201 47798
peter.vollmers@mail.uni-wuerzburg.de
www.uni-wuerzburg.de

PROJEKTPARTNER



Oncomab GmbH
www.oncomab.de

CRELUX – neue Hemmkörper in der Krebstherapie

Abgeschlossene Projekte

PROJEKTLEITUNG



CRELUX GmbH
Am Klopferspitz 19a
82152 Martinsried
Dr. Martin Ried
Tel.: 089 / 700 760 200
Fax: 089 / 700 760 222
ried@crelux.com
www.crelux.com

PROJEKTPARTNER



GSF-Forschungszentrum
für Umwelt und Gesundheit
an der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf

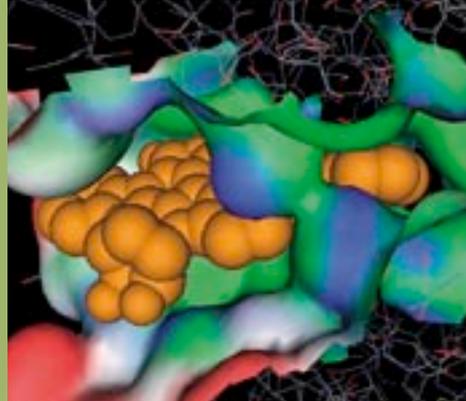


Klinik I für Innere Medizin (Onkologie, Hämatologie,
Klinische Infektiologie, Klinische Immunologie,
Hämostaseologie und internistische Intensivmedizin)

GSF Gesellschaft für Umwelt und Gesundheit
www.gsf.de
Universität zu Köln
Klinik I für Innere Medizin
www.medizin.uni-koeln.de/kliniken/innere1



Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Chemie
www.cup.uni-muenchen.de



Ein von CRELUX optimierter Inhibitor bindet tief in die Proteintasche.

Tumorerkrankungen und Leukämie sollen durch Wirkstoffe krankheitsverursachender Proteine erfolgreich bekämpft werden.

Ein erhebliches Problem bei der Entwicklung von therapeutischen Wirkstoffen (Inhibitoren) stellt die hohe Selektivität und damit Nebenwirkungsarmut dar. Will man Inhibitoren krankheitsverursachender Proteine (Targets) zur nebenwirkungsarmen Therapie einsetzen, so ist eine hohe Selektivität dieser Inhibitoren gegenüber verwandten, jedoch nicht krankheitsverursachenden Proteinen erforderlich.

Gemeinsam entwickelten die Forschungspartner im Rahmen des Projektes selektive Inhibitoren gegen die Kinasen (Enzyme) der Src-Familie, (engl., Src = steroid receptor coactivator). Dabei sollten insbesondere auch kleine Strukturunterschiede zwischen der aktiven und der inaktiven Form der Src-Kinasen ausgenutzt werden. Die Inhibitoren sollen zur kausalen Therapie von Tumorerkrankungen und von Leukämien weiterentwickelt werden.

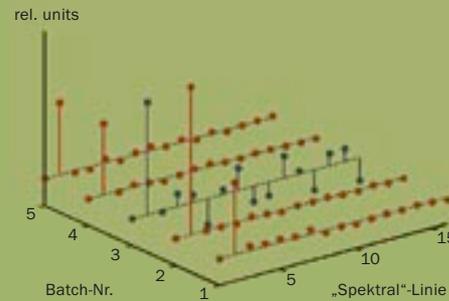
Die im Vorhaben entwickelten Inhibitor-Testsysteme beruhen auf dem Einsatz von klinisch relevanten inhibitor-resistenten Kinasepunktmutationen und sind auf nahezu alle Proteinkinasen anwendbar.

Durch den Einsatz modernster Nanokristallisationsverfahren im Hochdurchsatzformat konnte CRELUX bereits mit kleinsten Mengen an Protein und Inhibitoren Co-Kristallisationsanalysen durchführen und so schnell und sehr früh in den Programmen definitive Aussagen über den exakten Bindungsmodus eines Inhibitors treffen.

Es konnten erstmals Inhibitoren entwickelt werden, die selektiv an die inaktive Form der Kinase binden. Ein großer Teil der Interaktion findet mit einer tiefen Proteintasche statt, die nur in Src-Kinasen und dort nur in der inaktiven Form zu finden ist. Einer der beiden bereits im Tiermodell getesteten Inhibitoren zeigte signifikante Tumorschrumpfungsfunktionsaktivität bei tolerierbarer unspezifischer Toxizität.

Übergreifende Überwachung von Sensorsystemen für verfahrenstechnische Standardprozesse

Abgeschlossene Projekte



Links: Übergreifende Überwachung basiert auf den Messungen mehrerer Sensorsysteme, hier von links Drucksensor, Pt-100 und Vortexmesser. Rechts: Reduzierte Messinformation wird zur Erkennung fehlerhafter Zustände verwendet.

Sensoren überwachen komplexe Herstellprozesse und Produktionsanlagen – und sorgen für optimalen technischen und damit wirtschaftlichen Betrieb.

Die Verfügbarkeit einer verfahrenstechnischen Anlage und die Minimierung der Produkt-Herstellungskosten sind entscheidend für ihren wirtschaftlichen Betrieb. Voraussetzung dafür ist, den technischen Zustand aller Anlagenkomponenten zu erkennen. Übergreifende Überwachung führt Informationen verschiedener Sensoren zusammen und verknüpft sie, wie etwa in linker Abbildung die Messwerte eines Durchfluss-, Temperatur- und Drucksensorsystems.

In der Verfahrenstechnik ist eine Produktionsanlage jeweils ein Unikat. Eine gesamte Anlage könnte nur der Betreiber selbst übergreifend überwachen, da nur er über das Anlagenwissen verfügt. Dies geschieht aber aus Zeit- und Kostengründen nicht. Ein Schritt zur Gesamt-Zustandserkennung ist die Betrachtung einzelner Komponenten und Apparate, die häufig in der Verfahrenstechnik vorkommen. Diesen Weg hat das vorliegende Projekt eingeschlagen.

Für Wärmetauscher wurden Methoden entwickelt, um mit Hilfe der vorliegenden Messinformation Fehler in den angeschlossenen Temperatur-, Druck- und Durchfluss-Sensoren zu erkennen. Auch die Erkennung von Fouling, der Belagsbildung auf den Wärmetauscherflächen mit der Folge reduzierten Wärmeübergangs, ist möglich. Die Ergebnisse können im neuartigen Dampf- und Wärmemengenrechner des Projektpartners implementiert werden.

Rührkessel werden häufig im Batchbetrieb, also dem sequenziellen Abarbeiten einzelner Verfahrensschritte wie Homogenisieren oder Heizen gefahren. Beim Vergleich der aktuellen Messwerte mit denen früherer Batches ergeben sich große Informationsmengen, die komprimiert werden müssen. Neben anderen Methoden wurde hierfür eine diskrete Geradentransformation entwickelt. Die rechte Abbildung zeigt mit ihr erzeugte „Spektren“. Der Verlauf von Batch 3 (blau) weicht deutlich vom Normalverhalten der Anlage ab.

PROJEKTLEITUNG

FHWS

Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt
University of Applied Sciences

Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt
Ignaz-Schön-Straße 11
97421 Schweinfurt
Prof. Dr. Johannes Prock
Tel.: 09721 / 940817
Fax: 09721 / 940600
jprock@fh-sw.de
www.fh-sw.de

PROJEKTPARTNER

Endress+Hauser 
People for Process Automation

Endress + Hauser Wetzler GmbH
www.wetzer.endress.com

SiC in der Hochfrequenzelektronik

Abgeschlossene Projekte

PROJEKTLEITUNG



SiCrystal AG
Günther-Scharowsky-Straße 1
91058 Erlangen
Dr. Robert Eckstein
Erwin Schmitt
Tel.: 09131 / 731 497
Fax: 09131 / 732 237
erwin.schmitt@sicrystal.de
www.sicrystal.de

PROJEKTPARTNER

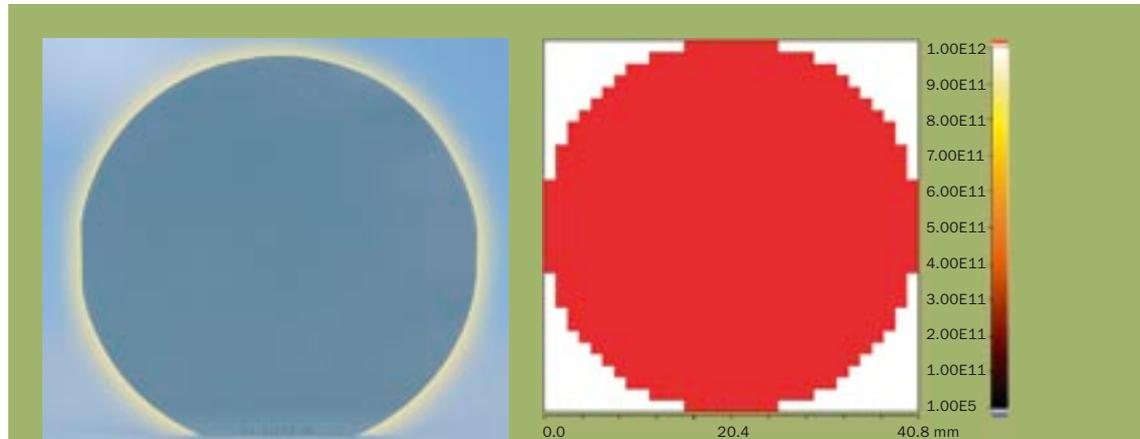


Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Angewandte Physik
www.lap.physik.uni-erlangen.de



Fraunhofer Institut
Angewandte
Festkörperphysik

www.iaf.fraunhofer.de



Links: Semi-isolierendes SiC-Substrat mit Durchmesser 76,2mm. Rechts: Widerstands-Mapping an einem typischen semi-isolierenden SiC-Substrat (Skala in Ohm*cm, Substrat-Durchmesser 50,8mm, Messbereich 40,8 mm).

Semi-isolierendes Siliziumkarbid wird jetzt als neuer Werkstoff in der Hochfrequenzelektronik eingesetzt.

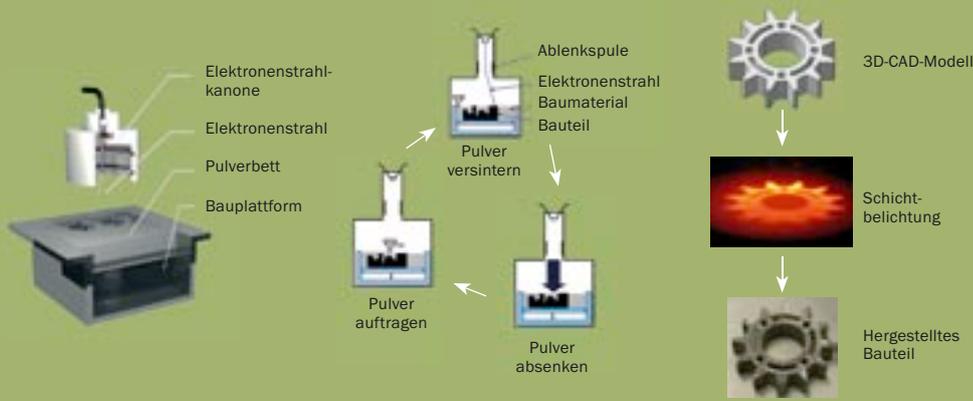
Das Halbleitermaterial Siliziumkarbid (SiC) besitzt zahlreiche herausragende Eigenschaften, die bereits zur Umsetzung von Bauelementen in der Opto- und der Leistungselektronik geführt haben. Auch für die Anwendung als Substratmaterial in der Hochfrequenzelektronik ist SiC ein viel versprechendes Substrat. Im Gegensatz zu den Anwendungen in der Opto- und Leistungselektronik wird für Anwendungen in der Hochfrequenzelektronik jedoch kein elektrisch leitendes, sondern semi-isolierendes SiC benötigt, zu dessen Herstellung ein Prozess entwickelt werden musste.

Mit dem Ziel, eine Technologie zur Herstellung von semi-isolierenden SiC-Substraten für Hochfrequenzanwendungen zu erarbeiten, fanden sich Projektpartner aus Industrie, institutioneller und universitärer Forschung zusammen. Unterstützt durch wissenschaftliche Grundlagen, die am Lehrstuhl für Angewandte Physik der Universität Erlangen-Nürnberg generiert wurden, entwickelte die SiCrystal AG einen Fertigungsprozess für semi-isolierendes SiC. Die Eignung des hergestellten Materials für Hochfrequenzanwendungen wurde anschließend vom Projektpartner Fraunhofer-Institut für Angewandte Fest-

körperphysik an Bauelementen verifiziert. Gemäß dieser Aufgabenteilung konnten im Projektverlauf homogen hochohmige, semi-isolierende SiC-Substrate mit Durchmessern von bis zu 76,2 Millimetern realisiert werden (Abbildungen). Die Leistungsdaten von Bauelementen, die auf diesen Substraten hergestellt wurden, entsprechen denen, die auf Referenz-Substraten des US-amerikanischen Marktführers erzielt werden. Dieses Resultat sowie die ebenfalls hohe Ausbeute bei großflächigen Bauelementen zeigen, dass es im Verlauf des Projekts gelungen ist, hochwertige, den Anforderungen des Marktes entsprechende semi-isolierende SiC-Substrate zu entwickeln.

EBS – Elektronenstrahlsintern als neues Herstellungsverfahren

Abgeschlossene Projekte



Links: Schematischer Anlagenaufbau und Prozessablauf (mitte). Rechts: Prozesskette zur Bauteilherstellung mittels EBS.

Elektronenstrahlen dienen als Energiequelle in der Metallherstellung – und ermöglichen die Bauteilproduktion direkt aus dem Computer.

Generative Fertigungsverfahren, also solche, die auf Basis von Rechnerdaten schnell und günstig Bauteile fertigen können, sind mehrfach beschränkt – vor allem in der Verwendbarkeit unterschiedlicher metallischer Werkstoffe, der erreichbaren Baugeschwindigkeit sowie der resultierenden Restporosität. Um diese Einschränkungen auszugleichen, eignet sich insbesondere der Elektronenstrahl (EB) als Energiequelle zur Verfestigung einzelner Schichten aus Metallpulver.

Dieses Forschungsprojekt hatte zum Ziel, die potenzialträchtige Energiequelle Elektronenstrahl für die generative Fertigung zu qualifizieren und so das Verfahren „Elektronenstrahlsintern“ (EBS) methodisch zu entwickeln.

Dafür wurde eine marktübliche EB-Schweißanlage um spezifische Module für den Pulverauftrag erweitert. Ebenso gelang es, eine geeignete Software zu implementieren, die Schichtdaten generierte. Dadurch war es möglich, Metallpulverschichten zu erzeugen und dort das Pulver selektiv durch Aufschmelzen zu verfestigen. Die linke Abbildung zeigt die grundlegende Technologie. Weiterhin konnten durch umfangreiche Versuchsreihen geeignete Prozessfenster und

Bearbeitungsstrategien identifiziert werden, um relevante physikalische Effekte zu steuern. Damit konnten Bauteile aus 3D-CAD-Daten hergestellt werden (Abbildung rechts). Metallurgische Untersuchungen konzentrierten sich auf den Schichtzusammenhalt, das Werkstoffgefüge und die Härte. Zusammen mit numerischen Simulationsmodellen wurde auf dieser Basis die Energie des Elektronenstrahls kontrolliert in das Metallpulver eingebracht.

Mit den vorgestellten Untersuchungen gelang es, die Bauteile prozesssicher herzustellen. EBS soll schon bald kommerziell genutzt werden – bester Beweis für die hohe industrielle Bedeutung des Verfahrens.

PROJEKTLEITUNG



iwb Anwenderzentrum Augsburg
Technische Universität München
Beim Glaspalast 5, 86153 Augsburg
Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh
Dipl.-Ing. Markus Kahnert
Tel.: 0821/56883 33, Fax: 0821/56883 50
markus.kahnert@iwb.tum.de, www.iwb.tum.de

PROJEKTPARTNER



Thermosensorik GmbH
www.thermosensorik.de

CADFEM

CADFEM GmbH
www.cadferm.de



Appex GmbH
www.appex.com



BMW AG
www.bmw.de



Krones AG
www.krones.com



Universität Passau, Forschungszentrum
für Wissensbasierte Systeme
www.forwiss.uni-passau.de

pro beam

pro-beam AG & Co. KGaA
www.pro-beam.de



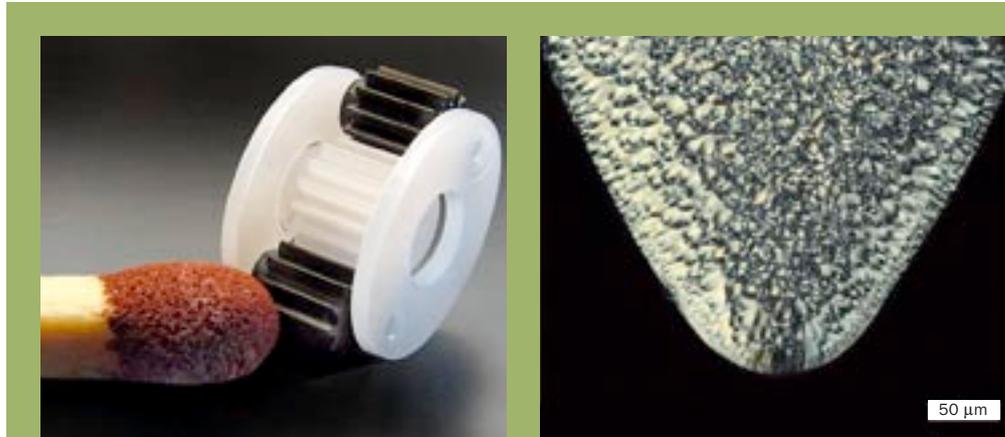
alfavision GmbH & Co KG
www.alfavision.de



ATZ Entwicklungszentrum
www.atz.de

Rationelle Fertigung von Mikrogetrieben im Montagespritzgießverfahren

Abgeschlossene Projekte



Links: Vollständig montiertes Mikrogetriebe (Foto: Oechsler AG). Rechts: Morphologie eines POM-Zahnes (Foto: Lehrstuhl für Kunststofftechnik).

PROJEKTLEITUNG



Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Am Weichselgarten 9
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Ernst Schmachtenberg
Dr.-Ing. Claus Dallner
Tel.: 09131 / 85 29704
Fax: 09131 / 85 29709
dallner@lkt.uni-erlangen.de
www.lkt.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Oechsler AG
www.oechsler.com



Arburg GmbH + Co KG
www.arburg.com

Mikrogetriebe können im neuartig eingesetzten Montage-Spritzgießverfahren in nur 15 Sekunden hergestellt werden.

Das Mehrkomponenten-Spritzgießen hat sich in den letzten Jahren zu einer der innovativsten Spritzgießtechnologien entwickelt. Es eröffnet vielfältige Möglichkeiten zur Herstellung integraler Bauteile. Der Grund: Durch die integrierte Fertigung in einem Werkzeugsystem können die bisher erforderlichen aufwändigen Handling- und Montageprozesse eingespart werden.

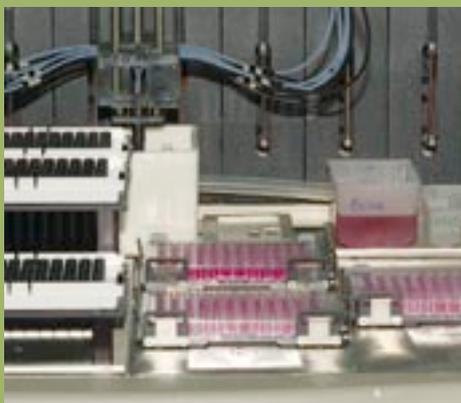
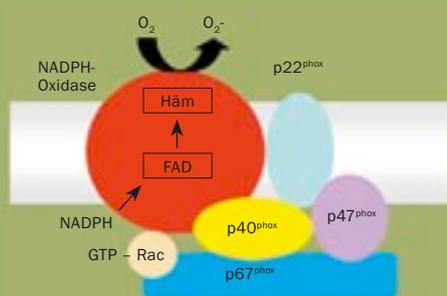
In Kombination mit dem Inmould-Assembly-Verfahren sollen Mikrogetriebe erstmals rationell im Montage-Spritzgießverfahren gefertigt werden. Dieses Konzept ist vor allem bei sehr kleinen Bauteilen interessant, die sich außerhalb des Werkzeuges manuell oder automatisiert nur unter sehr großem Aufwand montieren ließen.

Anhand einer umfassenden Kompatibilitätsmatrix wurden geeignete Kunststoffpaarungen ermittelt. Dabei wurden die Verarbeitungseigenschaften, die Haftung resp. Nichthaftung und das tribologische Verhalten (bei Reibung, Verschleiß und Schmierung) berücksichtigt. Anschließend wurden sie zur Bestimmung der Struktur-Eigenschaftsbeziehung an Mikrobauteilen unter systematischer Variation der Prozessparameter verarbeitet und in einem eigens entwickelten Mikrogetriebeprüfstand charakterisiert.

Durch die geschickte Kombination des Inmould-Assembly-Verfahrens mit der Mehrkomponenten-Spritzgießtechnik wird es möglich, ein nur 0,147 g leichtes, vollständig montiertes Mikrogetriebe bei einer Zykluszeit von 15 Sekunden zu fertigen. Vor allem beim Mikrospritzgießen spielen die Prozessparameter bei der Morphologieausbildung eine wesentliche Rolle. Das hohe Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis und die damit verbundene schnelle Abkühlung führen im Vergleich zur Bauteilgröße zu ausgeprägten, tribologisch weniger beständigen Randschichten. Im optimierten Prozess können Mikrogetriebe eine längere Lebensdauer erreichen.

Neue Therapien gegen Herz- und Gefäßkrankheiten

Abgeschlossene Projekte



Links: Der NADPH-Oxidase Enzymkomplex. Rechts: Zellbasiertes Hochdurchsatzverfahren zur Identifizierung von Hemmstoffen der NADPH-Oxidase.

Superoxid-Radikale können Herz und Gefäße krank machen. Auslöser ist die Enzymfamilie der NADPH-Oxidase. Eine neuartige Therapie soll sie bekämpfen.

Immer mehr wird oxidativer Stress, besonders die Überproduktion von Superoxid-Radikalen, als wichtiger Auslöser und Verstärker von degenerativen Erkrankungen des kardiovaskulären Systems angesehen – Zivilisationskrankheiten belasten Herz und Gefäße. Als Hauptquelle für Superoxid in den Gefäßen gilt die Enzymfamilie der NADPH-Oxidase. Eine Hemmung der Enzyme wäre daher ein neuer Ansatz zur Therapie kardiovaskulärer Erkrankungen. Die komplexe Biochemie der NADPH-Oxidase hat bisher die Entwicklung von Hemmstoffen (Inhibitoren) verhindert.

Ziel des Projektes war es, neue Nox-Inhibitoren zu entwickeln. Dabei sollten basierend auf Struktur-Aktivitätsbeziehungen und selektiven Substanzbibliotheken aktive Substanzen identifiziert werden. Sie sollten dann als Ausgangspunkt für die Entwicklung neuer Therapeutika dienen.

Da die Biochemie der NADPH-Oxidase noch nicht völlig erforscht ist, wurde zunächst die Funktion der Nox-Isoformen in verschiedenen Geweben beschrieben. Darauf aufbauend wurde mit einem neuen Hochdurchsatzverfahren eine speziell entwickelte Substanzbibliothek nach potenziellen Hemmstoffen

der NADPH-Oxidase durchmustert. Aus den identifizierten Treffern wurden nach Validierung im Reagenzglas (in vitro) drei chemisch diverse Strukturen für die weitere Entwicklung ausgewählt. In einem Näherungsverfahren wurden, auf Basis der Struktur-Aktivitätsbeziehungen, die ausgewählten Derivate weiter optimiert.

Es konnten mehrere Substanzen identifiziert werden, die die Aktivität der NADPH-Oxidase in verschiedenen Zellkulturmodellen und in isolierten Gefäßen hemmen. Damit bieten die entwickelten Substanzen eine gute Basis für die weitere erfolgreiche Entwicklung von Nox-Inhibitoren zur Therapie von Herz-Kreislaufkrankungen.

PROJEKTLEITUNG



vasopharm Biotech GmbH
Friedrich-Bergius-Ring 15
97076 Würzburg
Dr. Frank Tegtmeier
Tel.: 0931 / 359099 0
Fax: 0931 / 359099 12
tegtmeier@vasopharm.com
www.vasopharm.com

PROJEKTPARTNER



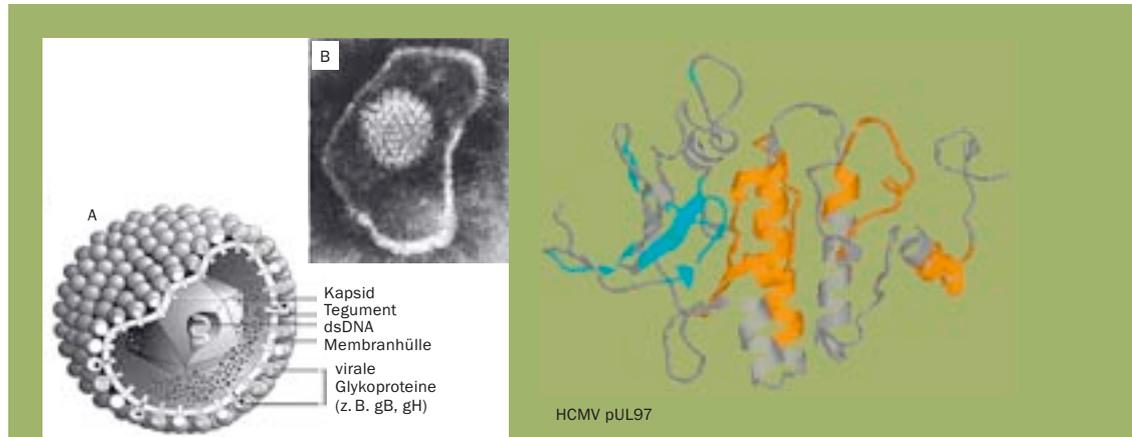
Justus-Liebig-Universität Gießen
Rudolf-Buchheim-Institut für Pharmakologie
www.med.uni-giessen.de



Bayerische Julius-Maximilians-Universität
Würzburg
Institut für Klinische Biochemie
und Pathobiochemie
www.ikbz.de

Proteinkinase-Hemmer – ein neues antivirales Konzept gegen cytomegalovirus-induzierte Erkrankungen

Abgeschlossene Projekte



Links: Morphologie eines HCMV-Partikels. A: Schema eines HCMV-Partikels. (Abb. nach Dr. Marko Reschke, Marburg.)

B: Mikroskopische Aufnahme eines Herpesviruspartikels. Rechts: Modell der Proteinkinase pUL97;

blau, ATP-Bindestelle; gelb, katalytisches Zentrum. (Aus Romaker et al., J. Med. Chem. 49: 7044-7053)

PROJEKTLEITUNG



GPC Biotech AG
Fraunhofer Str. 20
82152 Martinsried / Planegg
Dr. Elmar Maier
Dr. Jan Eickhoff
Tel.: 089 / 8565 3286
Fax: 089 / 8565 2610
jan.eickhoff@gpc-biotech.com
www.gpc-biotech.com

PROJEKTPARTNER



Universitätsklinikum
Erlangen

Universität Erlangen-Nürnberg
Institut für Klinische und Molekulare Virologie
www.viro.med.uni-erlangen.de

Gute Nachricht für Immunschwache und Neugeborene: Eine neue Therapie gegen gefährliche Herpesviren konnte bis zum Tierversuch erfolgreich entwickelt werden.

Das humane Cytomegalovirus (HCMV) zählt zur Familie der Herpesviren und kann bei immungeschwächten Personen und Neugeborenen schwere Erkrankungen verursachen. Die verfügbaren Therapien sind unbefriedigend, da Nebenwirkungen und therapieresistente Virusvarianten auftreten. In Vorarbeiten wurde die an der HCMV-Replikation beteiligte Proteinkinase pUL97 als Ansatzpunkt für eine neue Therapie identifiziert; zudem wurden bereits erste pUL97-Inhibitoren (Hemmstoffe) gefunden.

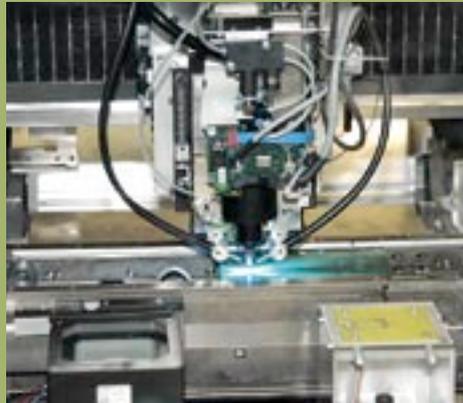
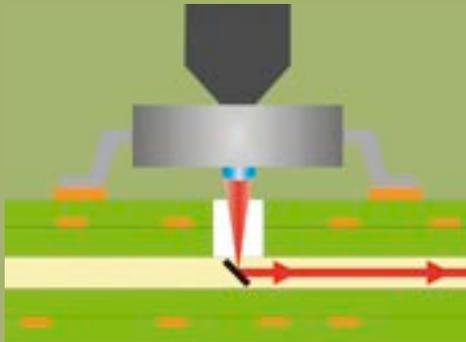
Ziel des Projektes war die Entwicklung einer neuen antiherpesviralen Therapie, basierend auf der Hemmung von pUL97 und einem Test auf pharmakologische Wirksamkeit im Tiermodell.

Zunächst wurde eine umfassende Technologie-Plattform zur Hemmstoff-Analyse herpesviraler Proteinkinasen und antiviraler Substanzen errichtet. Von verschiedenen pUL97-inhibitorischen Substanzklassen wurden Serien chemischer Derivate hergestellt; die aussichtsreichsten Strukturen wurden in einem medizinalchemischen Optimierungsprogramm weiterentwickelt. Parallel wurden neue Tiermodelle zum Test der Substanzen entwickelt.

Eine Reihe antiviraler Wirkstoffe mit guten medizinalchemischen Eigenschaften wurde identifiziert. Dazu wurde die Inhibition von Virusstämmen nachgewiesen, die gegenüber herkömmlichen Therapien resistent sind. In einem Meerschweinchen-Modell konnte die Überlebensdauer nach Virusinfektion durch den neuen pUL97-Inhibitor signifikant verbessert werden. Zudem wurden zwei neuartige Maus- und Ratten-Tiermodelle zum Testen der antiviralen Wirkung dieser pUL97-Hemmer entwickelt. Die Meilensteine in der Entwicklung einer innovativen, pUL97-basierten antiviralen Therapie, die Identifizierung und Optimierung eines neuen pUL97-Inhibitors sowie die Entwicklung neuer aussagekräftiger Tiermodelle sind in der Förderperiode erreicht worden.

AMOB – automatisierte Montage optischer Bauelemente auf Substrate mit integrierten Lichtwellenleitern

Abgeschlossene Projekte



Links: Querschnitt einer elektrooptischen Leiterplatte mit Sender-Komponente. Rechts: Präziser Bestückkopf mit UV-Lichtapplikation in modifizierter Hochleistungsbestückmaschine Siplace HF zur Fixierung des optischen Bauelementes.

Elektrooptische Baugruppen sind technologisch überlegen, waren aber bisher nicht wirtschaftlich herzustellen. Ein neues Fertigungsverfahren ist besonders präzise und senkt die Kosten.

Die optische Signalübertragung hat in den letzten Jahren in vielen Kommunikationssystemen Einzug gehalten. Während die Zuverlässigkeit der elektrischen Datenübertragung im Kupferkabel durch physikalische Parameter wie etwa elektromagnetische Störempfindlichkeit beeinträchtigt wird, zeigt die optische Übertragung ein robustes Verhalten gegenüber solchen Effekten. Trotz der vielen Vorteile hat sich die optische Datenübertragung auf Leiterplatten noch nicht durchsetzen können. Ein Hauptgrund hierfür war die bisherige Inkompatibilität zwischen der elektrischen und der optischen Aufbau- und Verbindungstechnik (AVT). Im Projekt AMOB sollte daher eine hybride AVT für die wirtschaftliche Produktion entwickelt werden.

Bei der Montage elektrooptischer Bauelemente ergeben sich drei Herausforderungen. Die Komponenten müssen für den optischen Strahlengang auf den Mikrometer, also einen Tausendstel Millimeter genau platziert werden. Zweitens darf sich das platzierte Bauelement in nachfolgenden Prozessschritten nicht mehr bewegen. Drittens muss der optische Strahlengang vor Umwelteinflüssen geschützt werden.

Die konzipierte Prozesskette wurde in einem modifizierten Standardbestückautomaten erprobt und anschließend untersucht. Zur Steigerung der Genauigkeit wurden ein hochpräziser Bestückkopf und eine Messeinheit zur Charakterisierung der Laserlage entwickelt und in die Maschine integriert. Für Fixierung und Schutz kamen speziell entwickelte Klebstoffe zum Einsatz, die mit einem kontaktlosen Mikrodosiersystem aufgebracht wurden.

Die Montagelösung erfüllte die Anforderungen – eine automatisierte hybride AVT ist möglich. So kann das Verfahren mittelfristig vielfältig zur wirtschaftlichen Massenfertigung angewendet werden.

PROJEKTLOGO



PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik Nordostpark 91, 90411 Nürnberg
Prof. Dr.-Ing. Klaus Feldmann
Dipl.-Ing. Daniel Craiovan
Tel.: 0911 / 58058 16, Fax: 0911 / 58058 30
daniel.craiovan@faps.uni-erlangen.de
www.faps.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Universität Erlangen
Institut für Optik, Information und Photonik
www.optik.uni-erlangen.de



Epoxonic GmbH
www.epoxonic.de



Siemens AG Corporate Technology
www.siemens.de



Siemens AG Automation & Drives
www.siemens.de



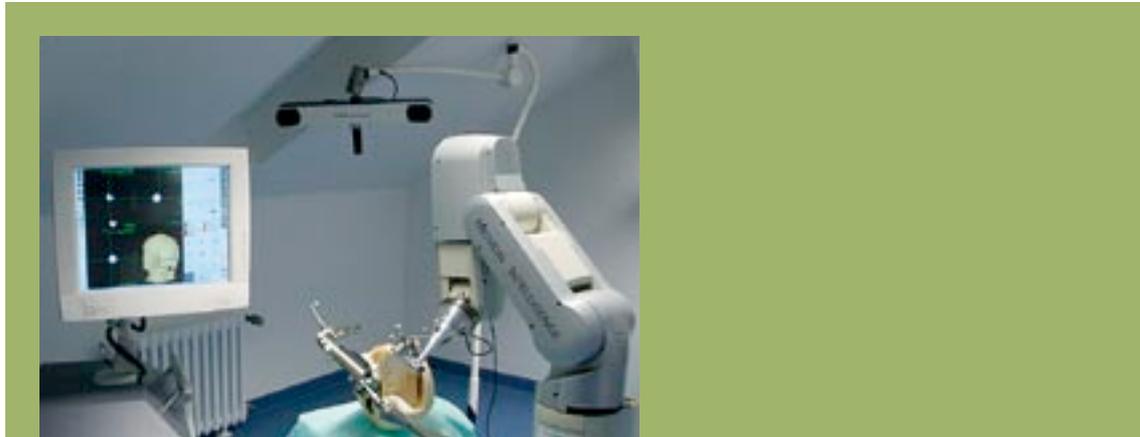
SKF Linearsysteme GmbH
www.skf.com



AeroLas GmbH
www.aerolas.de

Navigierte Robotik in der HNO-Chirurgie

Abgeschlossene Projekte



OP-Setup mit Roboter, Kamera des Navigationssystems, Monitor und Präparat

PROJEKTLEITUNG



Universität Erlangen-Nürnberg
Institut für Medizinische Physik
Henkestr. 91
91052 Erlangen
Prof. Dr. Willi A. Kalender
Tel.: 09131 / 85 22310
Fax: 09131 / 85 22824
willi.kalender@imp.uni-erlangen.de
www.imp.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



CAS
innovations

CAS innovations AG
www.cas-innovations.de



Universität Erlangen-Nürnberg
Hals-Nasen-Ohren-Klinik
Kopf- und Halschirurgie
www.hno-klinik.med.uni-erlangen.de



POLYDIAGNOST

Polydiagnost GmbH
www.polydiagnost.com



Medical Intelligence Medizintechnik GmbH
www.medint.de

Sicherer, komfortabler, erfolgreicher: Hals-Nasen-Ohren-Eingriffe werden jetzt computer- und robotergestützt ausgeführt.

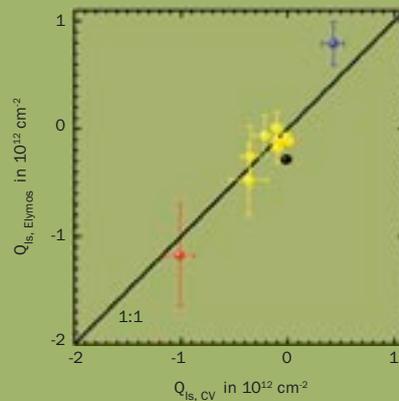
Operationen an den Nasennebenhöhlen werden gemäß den Standards der minimal-invasiven Chirurgie, also mit dem Ziel eines kleinsten Traumas, mit hochauflösenden Endoskopen manuell durchgeführt, wobei Mikromanipulationen kaum möglich sind. Dennoch müssen die lebenswichtigen Strukturen wie Gehirn, Hirnschlagader und Sehnerven in gefährlicher anatomischer Nähe berücksichtigt werden.

Die Kombination von hochauflösender 3D-Bildgebung, prä- und intraoperativer Planung, Navigation, Robotik und Endoskopie soll den HNO-Chirurgen unterstützen, den operativen Erfolg erhöhen und für den Patienten sicher sein. Dafür wurden die komplementären Kompetenzen der Beteiligten aus Software und Navigation (CAS innovations), Robotik (Medical Intelligence), Endoskopie (Polydiagnost), Bildgebung (Institut für Medizinische Physik) und Anwendungs-Know-how (Hals-Nasen-Ohren-Klinik) vereint.

Simulationen und Versuche mit einem Flachbilddetektor bestätigten, dass eine bisher nicht erreichbare isotrope, also in alle Richtungen geltende Ortsauflösung von 200µm erstmals möglich ist. Die hochauflösten Bilddaten können in eine Planungs- und Ausführungsstation importiert werden, die in enger Abstimmung zwischen Medizinern und Ingenieuren für optimalen Workflow und Sicherheit entwickelt wurde. Die Verknüpfung von Navigation und Robotik erhöht die Sicherheit des Patienten und des OP-Personals, indem das Navigationssystem die Bewegungen des Roboters überwacht. Wegen des stark limitierten Arbeitsraums wurde als Roboterwerkzeug ein Endoskop mit einer Optik entwickelt, die die Qualität von Stablinsoptiken aufweist – jedoch mit deutlich geringerem Außendurchmesser. Der gewonnene Raum wird für einen Arbeits-, Spül- und Saugkanal verwendet. Komponenten und Gesamtsystem wurden erfolgreich evaluiert und getestet.

ELYMOS – Charakterisierung von Dielektrika auf Siliziumscheiben mittels Laserabrasterung bei elektrolytischer Kontaktierung

Abgeschlossene Projekte



Links: ELYMOS-Demonstrator. Rechts: Vergleich von ELYMOS-Messergebnissen mit Ergebnissen von etablierten Kapazitäts-Spannungs-Messverfahren (CV) an Teststrukturen für die Oxidladung Q_{Is} . Unterschiedliche Farben kennzeichnen unterschiedlich prozessierte Proben.

Ein neuartiges Messprinzip charakterisiert orts aufgelöst und ohne Probenpräparation dünne Isolatorschichten auf Silizium – und ermöglicht so die optimale Kontrolle des Prozessschrittes, der die Funktion von integrierten Schaltungen entscheidend bestimmt.

Selbst kleinste Mengen an Verunreinigungen müssen vermieden werden, damit integrierte Schaltungen einwandfrei funktionieren. Daher werden hochempfindliche Verfahren für die Kontaminationskontrolle und die Charakterisierung dünner Isolatorschichten bei der Prozesskontrolle benötigt. Vor allem die Anzahl der Ladungen in der Isolatorschicht und die Konzentration von Defekten an der Grenzfläche zwischen Isolator und Silizium entscheiden über die Qualität der Schicht. Weiterhin ist das Leckstromverhalten des Isolators ausschlaggebend. Die Quantität dieser Größen wird in der Halbleiterindustrie bisher an speziellen Teststrukturen elektrisch gemessen. Das ist teuer und kostet Zeit. Mit dem ELYMOS-Verfahren lassen sich die Isolatorschichten dagegen sofort nach dem Aufbringen der Schicht ohne weitere Probenpräparation elektrisch sehr empfindlich charakterisieren.

Die ELYMOS-Methode detektiert Defekte an der Grenzfläche zwischen Isolator und Silizium durch die Rekombination von photogenerierten Ladungsträgern. Aus den Messparametern, bei denen maximale Rekombination auftritt, kann die Isolatorladung bestimmt werden. Während des Projektes wurde die Messmethodik für das Verfahren optimiert. Auf Basis einer Verfahrensmodellierung wurde eine Auswertemethodik entwickelt, die die Bestimmung der Isolatorparameter erlaubt. Die Ergebnisse stammen aus einer Vielzahl von Proben und stimmen sehr gut mit den Ergebnissen etablierter Messverfahren überein. Neben heute verwendeten SiO_2 -Schichten können auch innovative hoch- ϵ -Schichten charakterisiert werden. Mit dem ebenfalls neu entwickelten Demonstrator ist es nun möglich, sehr schnell und quantitativ die entscheidenden elektrischen Parameter der Isolatorschicht zu bestimmen und so zuverlässig und kostensparend den Herstellungsprozess für die Gateisolatorschicht zu kontrollieren.

PROJEKTLEITUNG

IISB

Fraunhofer Institut
Integrierte Systeme und
Bauelementetechnologie

Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Prof. Dr. Heiner Ryssel
Tel.: 09131 / 761 100
Fax: 09131 / 761 102
heiner.ryssel@iisb.fraunhofer.de
www.iisb.fraunhofer.de

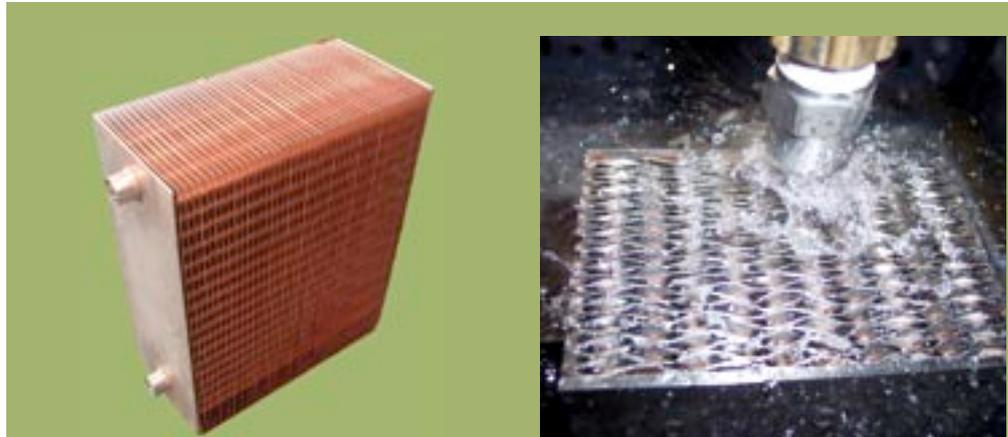
PROJEKTPARTNER

GeMeTec

GeMeTec Gesellschaft für Messtechnik
und Technologie mbH
www.gemetec.de

KubALiBr – kompakte Wasser/LiBr-Absorptionswärmepumpen und -kältemaschinen

Abgeschlossene Projekte



Links: Für den Einsatz als Rieselfilmabsorber modifizierter Plattenwärmetauscher. Rechts: Aufgabe der Sorptionslösung auf einen Wärmetauscher mittels Sprühdüse.

PROJEKTLEITUNG



ZAE Bayern
Abtlg. Technik für Energiesysteme
und Erneuerbare Energien
Walther-Meißner-Straße 6
85748 Garching
Prof. Dr. Ulrich Stimming
Dr. Christian Schweigler
Tel.: 089 / 329442 0
Fax: 089 / 329442 12
schweigler@muc.zae-bayern.de
www.zae-bayern.de

PROJEKTPARTNER



Hans Güntner GmbH
www.guentner-online.de



GEA WTT GmbH
www.geawtt.com



Wieland Werke GmbH
www.wieland.de



Laing GmbH – Systeme für Wärmetechnik
www.laing.de

Bisher war das Energiesparpotenzial von Absorptionswärmepumpen auf Anlagen mit hoher Leistung beschränkt. Neue kompakte Wärmetauscher öffnen den Weg zu kleineren Einheiten.

Absorptionswärmepumpen bzw. -kältemaschinen, speziell mit dem umweltfreundlichen Arbeitsstoffpaar Wasser/Lithiumbromid (LiBr), bieten ein großes Energiesparpotenzial in der Gebäudebeheizung und -klimatisierung. Die Geräte können mit Solarwärme, Wärme aus Blockheizkraftwerken oder durch eine Direktfeuerung angetrieben werden. Für Anlagen mit Leistungen über 100 kW haben sich Bauformen mit horizontalen Rohrbündeln und glatten oder gering strukturierten Wärmetauscherrohren etabliert. Dieses Konzept ist bei kleinen Leistungen unter 10 kW nicht wirtschaftlich – der Herstelleraufwand ist zu groß und die Anforderungen an die Vakuumdichtheit sind nur mit hohem Aufwand zu erfüllen.

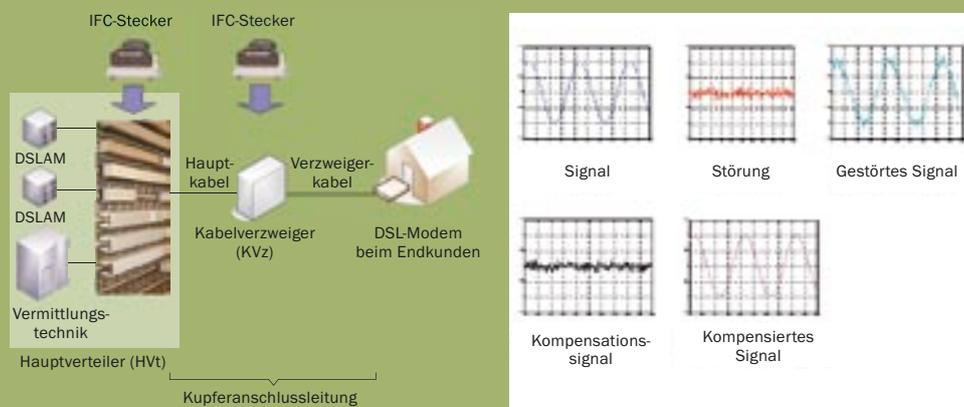
Das Ziel des Projektes bestand in der Entwicklung kompakter Wärmetauschermodule, die die verfahrenstechnischen Anforderungen der Wärme- und Stoffübertragung bei der Rieselfilmabsorption und beim Behältersieden bei niedrigem Prozessdruck – entsprechend der Verwendung von Wasser als Kältemittel – erfüllen und einen kostengünstigen Apparatebau ermöglichen.

Zusammen mit den Herstellern wurden Konzepte und Bauformen für kompakte Wärmetauschermodule entwickelt. Als Varianten wurden spezielle Lamellenwärmetauscher und modifizierte Plattenwärmetauscher untersucht (siehe Abb. links). Diese Bauformen steigern die Wärmetauscherfläche pro Bauvolumen und versprechen somit eine Steigerung der Leistungsdichte der Gesamtanlage. Gleichzeitig sind günstige Herstellkosten und in Folge der Produktreife hohe Zuverlässigkeit zu erwarten.

Lamellenwärmetauscher mit kleiner Rohrteilung zur Gewährleistung einer guten thermischen Ankopplung an die Lamellenfläche steigerten den volumenbezogenen Leistungsumsatz um nahezu 100 % im Vergleich zu einem herkömmlichen Rohrbündelwärmetauscher. Eine neu entwickelte Plattenwärmetauscherkonfiguration sparte etwa 30 % Volumen. Es gibt Potenzial zur weiteren Optimierung der Wärmetauscherauslegung.

IFC – Interference Cancellation

Abgeschlossene Projekte



Links: IFC wird als Stecker zum Einsatz kommen, den Netzbetreiber im Kabelverzweiger (KVz) oder Hauptverteiler (HVT) installieren. Rechts: IFC analysiert die Nebensprechstörungen und speist in Echtzeit Kompensationssignale ein, um die Störsignale aufzuheben.

Weiße Flecken auf der DSL-Landkarte sollen kleiner werden. Die ersten Schritte setzen bei der Technik an: Nebensprechstörungen werden unterdrückt, die Reichweite dadurch erhöht.

In fast allen Regionen der Erde wächst die Zahl der DSL-Anschlüsse kontinuierlich. Dabei steigen Beschaltungsdichte und Nebensprechstörungen auf den Fernmeldekabeln. Nebensprechstörungen sind einer der wesentlichen begrenzenden Faktoren bei der DSL-Übertragung.

Ziel des IFC-Projektes ist es, ein System zu entwickeln, das diese Nebensprechstörungen unterdrückt und auf diese Weise die Reichweite erhöht. Die Idee besteht darin, in das Fernmeldekabel in Echtzeit Kompensationssignale einzuspeisen, die die Störungen unabhängig vom verwendeten DSL-Übertragungsstandard signifikant reduzieren. IFC steht für Interference Cancellation (dt. Störungsbehebung) und ist ein Gemeinschaftsprojekt von VIERLING Communications und dem Lehrstuhl für Informationsübertragung der Universität Erlangen-Nürnberg.

Im November 2005 ging der IFC-Demonstrator unter Laborbedingungen in Betrieb. Sehr schnell wurde ein signifikanter Rückgang der Nebensprechstörungen erkennbar. Der Demonstrator erzielte im Mittel Verbesserungen von 10 bis 15 dB. Hierauf haben Industriepartner und Universität das System weiter optimiert und zusammen mit ei-

nem führenden europäischen Netzbetreiber im Feld getestet. Die Tests bestätigten von unabhängiger Seite die Wirksamkeit von IFC unter Einsatzbedingungen.

In der Praxis kann IFC derzeit die Reichweite um bis zu 20 Prozent erhöhen. Da IFC in kompakter, chipbasierter Bauweise verfügbar gemacht werden soll, ist mit einer weiteren Verbesserung zu rechnen. Nach erfolgreichem Abschluss des Entwicklungs- und Validierungsprojekts Mitte 2006 ist die ASIC-Entwicklung der nächste große Schritt auf dem Weg zur Marktreife – ein Application Specific Integrated Circuit (ASIC) ist eine anwendungsspezifische integrierte Schaltung.

PROJEKTLEITUNG

VIERLING

VIERLING Holding GmbH & Co. KG
Pretzfelder Straße 21
91320 Ebermannstadt
Georg Herrmann
Tel.: 09194 / 97 320
Fax: 09194 / 97 105
georg.herrmann@vierling.de
www.vierling-group.de

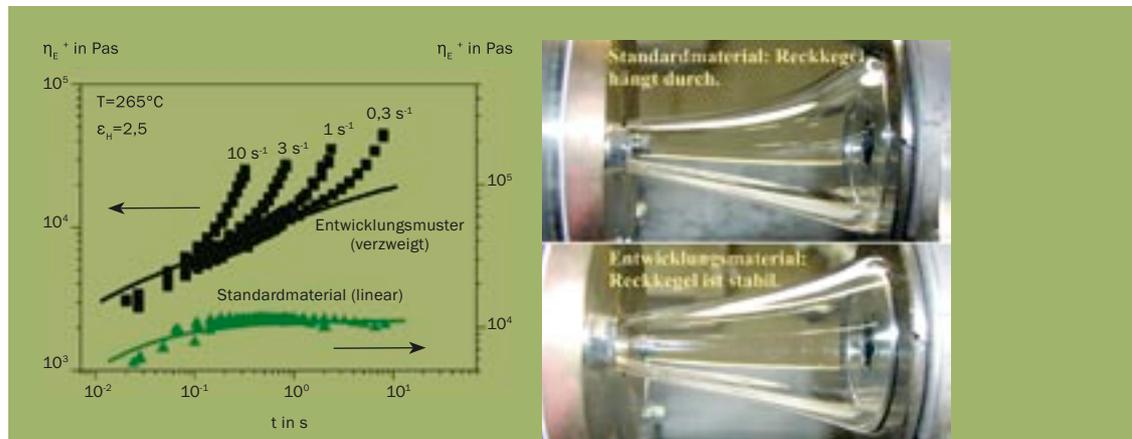
PROJEKTPARTNER

IT

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Informationsübertragung
www.Int.de

Langkettenverzweigte Fluorthermoplaste für Draht- und Kabelummantelungen (FLUKA)

Abgeschlossene Projekte



Links: Nachweis von Langkettenverzweigungen durch Dehnungsmessungen an Fluorpolymerschmelzen
Rechts: Beurteilung des Reckkegels bei der Schlauchextrusion von Fluorpolymeren

PROJEKTLOGO



PROJEKTLEITUNG



Dyneon GmbH & Co. KG
Forschungsabteilung
Werk Gendorf
84508 Burgkirchen
Dr. Harald Kaspar
Tel.: 08679 / 74915
Fax: 08679 / 73037
hkaspar@mmm.com
www.dyneon.com

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe
www.lsp.uni-erlangen.de

Um Kabel zu isolieren, werden Fluorpolymere verwendet. In diesem Projekt gelang es, langkettenverzweigte Fluorpolymere mit besseren Eigenschaften für Schläuche und Folien zu entwickeln.

Fluorpolymere sind besonders als Isolationsmaterial geeignet, etwa in der Telekommunikation und als Barrierschicht in Kraftstoffleitungen, weil sie gute dielektrische Eigenschaften haben, nicht entflammen und einzigartig chemisch beständig sind. Doch die Schmelzverarbeitungsprozesse stellen große Anforderungen an diese Werkstoffe. In hohen Dehnströmungen wird mit den kommerziell verfügbaren Materialien nur eine unzureichende Homogenität von dünnen Schichten erreicht.

Im Fokus des Projekts stand die Entwicklung eines für die Kabelbeschichtung optimierten Fluorthermoplasts. Hierbei sollten der Prozess effektiver gestaltet und die Produktqualität durch den gezielten Einbau von Langkettenverzweigungen in die lineare Polymerkette verbessert werden.

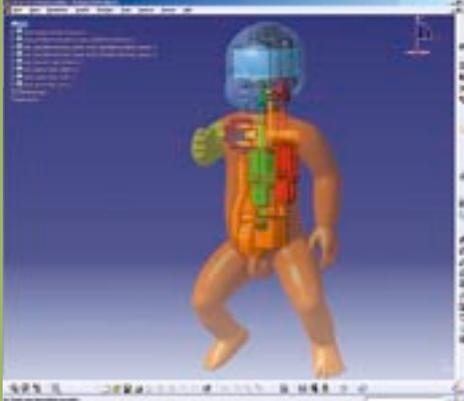
Industriepartner des Projektes war die Firma Dyneon. In ihrem Technikum wurden zunächst langkettenverzweigte Fluorpolymerproben hergestellt, deren physikalische Eigenschaften am Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe (LSP) der Universität Erlangen-Nürnberg untersucht und bewertet wurden. Hierbei bildeten Dehnungsmessungen an Polymerschmelzen einen Schwerpunkt (Abbildung links). Die

Produkte mit der optimalen Verzweigungsstruktur wurden in großtechnischen Mengen hergestellt und ihr Verarbeitungsprofil bestimmt.

In dieser werkstoffwissenschaftlichen Arbeit gelang die Synthese von langkettenverzweigten Fluorpolymeren im Labor und im Technikumsmaßstab. Die systematischen Studien an diesen Mustern erlaubten tiefere Einblicke in die bislang nur ansatzweise bekannte Zusammenhänge zwischen der Architektur von Polymeren und deren Verarbeitungsprofil. Für die Kabelbeschichtung sind diese Muster zwar schlechter geeignet, aber bei der Extrusion (Düsenpressverfahren) von Folien oder Schläuchen gelang damit eine deutliche Verbesserung gegenüber den Standardtypen (vgl. Abbildungen rechts).

High-Tech-Trainingsgerät Geburtshilfesimulator

Abgeschlossene Projekte



Links: CAD-Modell des entwickelten Roboters im ungeborenen Kind. Rechts: Entwickelte Simulationsumgebung mit 3D-Ansicht des Kindes im Mutterleib und haptischer Schnittstelle in Form von Modellen von Mutter und aktuiertem Kind.

Neue Wege in der Geburtshilfe: Mit einem Simulator können haptische Behandlungsmethoden trainiert werden.

Eine Geburt ist eine komplexe Teamaufgabe unter zeitkritischen Bedingungen, die bisher nur unzureichend trainiert werden kann. Wie bei Flugsimulatoren sollte die Ausbildung durch eine möglichst realitätsnahe Umgebung verbessert werden. Der Simulator sollte auch komplexe haptische Interaktionen wie etwa eine Palpation (Untersuchung durch Abtasten) oder Eingriffe mit Instrumenten wie Geburtszange ermöglichen und Geburtskomplikationen simulieren.

Entsprechend einer Anforderungsanalyse wurden Komplikationen und Eingriffsmöglichkeiten umgesetzt, wie sie in der Klinikpraxis vorkommen. Methoden der Produktentwicklung (etwa ein Morphologischer Kasten) resultierten in einer Mechanik (Mutter und motorisiertes Kind), die schwere Fehlstellungen des Kindes im Geburtskanal abbilden kann. Parallel wurden neue miniaturisierte, optische Kraft-Momenten-Sensoren entwickelt, die in das ungeborene Kind passen. Materialien wie Silikone oder Gießharz wurden in Schichten kombiniert, um bei minimalem Raumangebot einen realistischen Tastbefund wie Fontanellen wiederzugeben. Moderne Verfahren wie Rapid Prototyping (RP), CAD und Simulation (Finite Element-Methode für

die Sensorauslegung) kamen zum Einsatz. Es entstand ein High-Tech-Trainingsgerät zur realitätsnahen Simulation von Komplikationen wie Geburtsstillstand oder Schulterdystokie. So konnte die Basis für neue, haptische Ausbildungsmöglichkeiten in der Geburtshilfe geschaffen werden. Die modernen, computergestützten Verfahren wie RP übertrugen Wissen und Technologie auf die KMU-Partner. Gleichzeitig förderte das Projekt in den KMUs wichtige neue Verfahren und Optimierungen etwa in der Sensortechnologie, die sich positiv auf Arbeitsstellen und Wertschöpfung im High-Tech-Bereich auswirken.

PROJEKTLEITUNG



Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie
Klinikum r.d. Isar der TU München
Ismaninger Str. 22
81675 München
Oberarzt Dr. med. Rainer H. Burgkart
Tel.: 089 / 4140 5283
Fax: 089 / 4140 4045
burgkart@tum.de
www.tum.de

PROJEKTPARTNER

S. Merzendorfer



S. Merzendorfer Orthopädietechnik OHG
www.merzendorfer.de



Technische Universität München
Klinikum r.d. Isar, Frauenklinik und Poliklinik
www.frauenklinik.med.tu-muenchen.de



SpaceControl
www.spacecontrol.de



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich



Sensory-Motor Systems Lab

ETH Zürich
Sensory-Motor Systems Laboratory
www.sms.mavt.ethz.ch

Porenbrennertechnik für Hafenoßen der bayerischen Kristallglasindustrie

Abgeschlossene Projekte

PROJEKTLEITUNG



Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Strömungsmechanik
Cauerstraße 4
91058 Erlangen
Prof. Dr. Dr. h.c. Franz Durst
Dr.-Ing. Franz von Issendorff
Tel.: 09131 / 85 29492
Fax: 09131 / 85 29503
franz.von.issendorff@lstm.uni-erlangen.de
www.lstm.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Promeos GmbH
www.promeos.com



ThermSolution GmbH
www.thermsolution.de

T H E R E S I E N T H A L



Kristallglasmanufaktur Theresienthal GmbH
www.theresienthal.de



Links: Porenbrenner in Betrieb. Rechts: Innenansicht des Hafenoßens mit Porenbrennern.

Ein neuartiger, fein regelbarer und mit Porenbrennern beheizter Hafenoßen steigert bei der Herstellung von Kristallgläsern die Qualität und spart Energie.

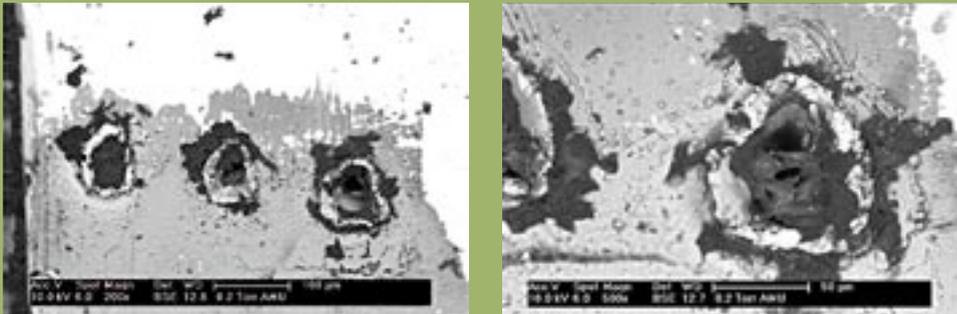
Bayerische Kristallglashersteller genießen weltweit einen einzigartigen Ruf. Die Qualität und die Vielfalt der mundgeblasenen Produkte beruht auf der jahrhundertealten Kunst der Glasmacher. Dennoch lassen sich durch den Einsatz moderner Verbrennungstechnologien und Thermoprozessanlagen sowohl die Qualität verbessern als auch Energie sparen. Insbesondere bei manuell gefertigten Glasartikeln in diskontinuierlichen Anlagen müssen die Schmelzöfen präzise beheizt und die Ofenatmosphäre gezielt eingestellt werden können, um den hohen Qualitätsanspruch zu erfüllen.

Für das Forschungsprojekt haben sich die Firmen Kristallglasmanufaktur Theresienthal, ThermSolution und Promeos zusammenschlossen, um gemeinsam einen neuartigen Hafenoßen, der mit Porenbrennern beheizt wird, zu entwickeln und unter Betriebsbedingungen zu testen. Der Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Universität Erlangen-Nürnberg, an dem die Porenbrennertechnik ursprünglich entwickelt wurde, übernahm die Koordination.

Im Rahmen des Projektes legten Universität und Promeos einen Porenbrenner für Temperaturen über 1400 °C aus. Der Brenner verfügt über eine stufenlose Leistungsmodulation von 1:10 (Abbildung links). Der Hafenoßen, die Gas-Luftregelstrecke und die Steuerung wurden von ThermSolution speziell auf die Porenbrennertechnik ausgerichtet. Die Kristallglasmanufaktur Theresienthal baute die Anlage auf und nahm sie in Betrieb (Abbildung rechts). Ihr steht damit ein Ofen für eine hochpräzise Einstellung der Glasschmelze zur Verfügung.

Lasermodifizierte Implantatoberflächen für verbesserte Weichgewebsintegration

Abgeschlossene Projekte



Links: Anlagerung der Zellen entlang des Kanalrandes. Rechts: Einwachsen der Zellen in die Kanalstruktur.

Menschliche Zellkulturen verwachsen mit modifizierten Implantatoberflächen – die Entzündungsgefahr sinkt, die Implantate bieten eine bessere Weichgewebsintegration.

Für den langfristigen Erfolg zahnärztlicher Implantate ist es besonders wichtig, dass das Weichgewebe am obersten Implantatabschnitt (Implantathals, zervikaler Implantatteil) eng abschließt. Analog zur Entstehung entzündlicher Zahnbettterkrankungen (Parodontitis) können nämlich an dentalen Implantaten durch mikrobielle Plaque-Entzündungen entstehen (Periimplantitis), die zum Implantatverlust führen.

Ziel des Projektes war es, durch Modifikation der Implantatoberfläche eine der natürlichen Situation möglichst nahe kommende perpendikuläre, also senkrechte Verwachsung des Implantates mit Weichgewebszellen zu ermöglichen. Hierfür erschienen kanalartige Strukturen sinnvoll. Sie sind mit den derzeit bekannten Verfahren der Oberflächenmodifikation wie Strahlen oder Ätzen allerdings nicht zu erreichen.

Für die Gestaltung geeigneter Kanalstrukturen eignet sich ein Excimer-Laser der Wellenlänge 248 nm. Je nach Wahl des Modus (Energie, Pulszahl, Umgebungsdruck) wurden an der Universität Augsburg morphologisch sehr unterschiedliche Lochstrukturen bis zu einer Tiefe von 450 µm erzeugt. Diese lasermodifizierten Implantatoberflächen

wurden zunächst mittels Rasterelektronenmikroskopie charakterisiert und dann in vitro, also im Reagenzglas, am Klinikum rechts der Isar zellbiologisch mit humanen Gingivafibroblasten auf das Einwachsverhalten hin untersucht.

Die zellbiologischen Untersuchungen zeigen, dass die Gingivafibroblasten sich in die kanalartigen Strukturen einlagern (Abbildungen). Damit ist zu erwarten, dass die periimplantäre Mukosa, das Zahnfleisch, zahn analog mit dem Implantathals verwächst. Dies ist in weiteren Untersuchungen zu klären. Inzwischen prüft der Industriepartner, inwieweit das Verfahren für weitere Implantatsysteme geeignet ist.

PROJEKTLEITUNG



Klinik und Poliklinik
für Mund-Kiefer-Gesichts chirurgie
Klinikum r. d. Isar
Ismaninger Straße 22
81675 München
Prof. Dr. Herbert Deppe
Tel.: 089 / 4140 2932
Fax: 089 / 4140 2934
herbert.deppe@mkg.med.tum.de
www.mkg.med.tum.de

PROJEKTPARTNER



Universität Augsburg
Institut für Physik
www.physik.uni-augsburg.de



VDW GmbH
www.vdw-dental.de



Regenerative Implantate für den Stütz- und Bewegungsapparat	72
Thermomechanische Puls-Phakolyse zur Kataraktextraktion („Grauer Star“)	73
MIROSURGE – robotergestützte Operationen	74
Fluid-Struktur-Lärm: Strömungslärm verstehen	75
Umform- und Schneideeigenschaften von TRIP- und TWIP-Stählen für den Einsatz im Karosserieleichtbau (NovoStahl)	76
Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe für den Automobilbau	77
Softwaregesteuerte Schaltungsträgerauswahl	78
ISAR DES – medikamentabgebende Stentbeschichtung zur Restenoseverhinderung	79
Dämpfung in thermoakustischen Systemen am Beispiel des Raketenmotors	80
ERViS – echtzeitfähige Rechner und Video-Systeme für die Raumfahrt	81
Funkortung mobiler Werkzeuge im Autobau	82
Multiparameter-Analyseplattform für Proteomik	83
Synthese und In-situ-Stabilisierung metallischer Nanopartikel	84
OBiMS – optisches Bi-Sensor-Mess-System für die Strangprofil-Fertigung	85
NEMo – Niedrigstemissions-Lkw-Dieselmotor	86
Entwicklungsfähige Wasserstoffmotoren	87
Trägertechnologie zur Handhabung dünner Silizium-Wafer	88

Neue Projekte



Sensorik in der Verfahrenstechnik und der Umwelt- und Bioanalytik	89
RFID in der Logistik – Werkzeuge zur Identifikation und Nutzung von RFID-Potenzialen	90
GeoCPM – geowissenschaftliche Simulation städtischer Abflussvorgänge	91
BetaMod – Wundheilungsmodulation durch lokal integrierte Betastrahler	92
Umform- und fÜgetechnische Betrachtung der Prozesskette Fahrzeugsitz	93
Zerstörungsfreie Prüfung geklebter Bauteile	94
Mikrowellensystem zur Messung von Faserbändern	95
Leistungsanalyse und -optimierung von DTP-Systemen	96
Hochfeste Blähglasgranulate aus Recyclingglas	97
3D-Hochvoltbeschaltungskondensatoren aus Silizium	98
KontiSilizierung – kontinuierliche Siliziumverarbeitung bei hohen Temperaturen	99
Korrelation von Kristalldefekten mit der Langzeitstabilität von SiC-Leistungsbau-elementen	100
Verifikationsgerechte Spezifikation mit dem SpecVer-Entwurfsfluss	101
Korrosionsschutz in der Müllverbrennung	102
Kostengünstige kohlenstofffaserverstärkte Keramiken (K3)	103
Humane pankreatische Inselisolation zur Inseltransplantation: Qualitätstestung und toxikologische Prüfung von Immunsuppressiva	104
Kleinprojekte	105

Regenerative Implantate für den Stütz- und Bewegungsapparat

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG



Klinikum der Universität München
Chirurgische Klinik und Poliklinik –
Innenstadt, Experimentelle Chirurgie und
Regenerative Medizin
Nußbaumstraße 20, 80336 München
Prof. Dr. med. Wolf Mutschler (Direktor)
OA Dr. med. Matthias Schieker
Tel.: 089 / 5160 2505, Fax: 089 / 5160 5482
info@regimplant.de, www.regimplant.de

PROJEKTPARTNER



Klinikum r. d. Isar der TUM
Hals- Nasen- Ohrenklinik und Poliklinik
www.hno.med.tu-muenchen.de



Friedrich-Baur-Forschungsinstitut
für Biomaterialien
www.fbi-biomaterialien.de



Universität Regensburg
Lehrstuhl Pharmazeutische Technologie
www-pharmtech.uni-regensburg.de



Technische Universität München
Hightech-Forschungs-Zentrum
www.hfz.info



www.polymaterials.de



Tutogen Medical GmbH
www.tutogen.de



PreSens – Precision Sensing GmbH
www.presens.de



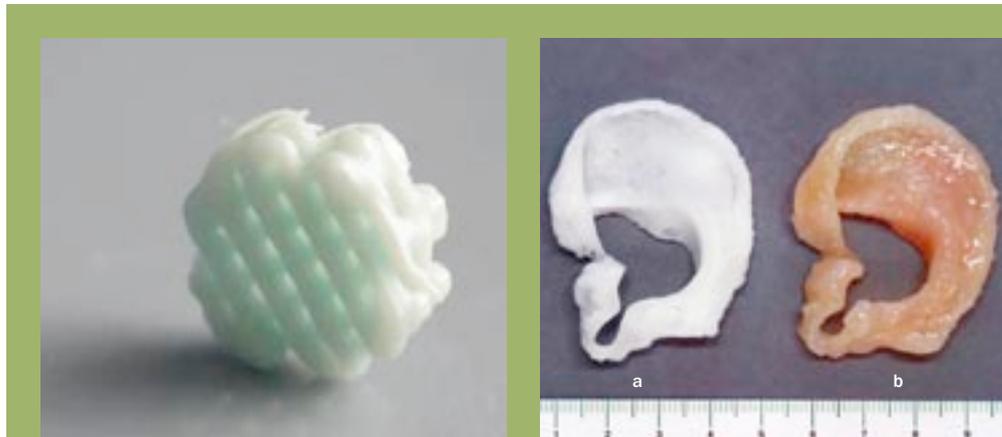
KL Technik GmbH
www.kl-technik.com



KSI – Krämer Scientific Instruments GmbH
www.ksi-germany.com



Forschungszentrum caesar
www.caesar.de



Links: Dispensgedrucktes Polymer-Implantat. Rechts: Polymerbasierter hochporöser Zellträger in Form einer humanen Ohrmuschel (a) und darin gezüchtetes Knorpelgewebe (b).

Künstliche Prothesen wurden bislang aus körperfremdem Material gefertigt. In Zukunft sollen Implantate mit körpereigenen Zellen eingesetzt werden

Mit Tissue Engineering lassen sich defekt-gerechte Implantate mit patientenspezifischen Zellen im Labor züchten. Das Projekt „RegImplant“ baut auf den Ergebnissen des Forschungsverbundes für Tissue Engineering und Rapid Prototyping (FORTEPRO) auf. Dabei gelang es, individuell designte, mit Zellen besiedelte Implantate aus biokompatiblen, resorbierbaren Materialien herzustellen.

Ziel des Projektes „RegImplant“ ist nun die weitergehende Untersuchung der entwickelten Implantate für den Ersatz von Knochen und Knorpel im lebenden Organismus, damit sie später am Patienten angewendet werden können.

Die Weiterentwicklung erfolgt anwendungsorientiert und basiert auf der bestehenden, engen Kooperation innerhalb des Netzwerkes aus Polymerchemikern, Ingenieuren, pharmazeutischen Technologen, Biologen und Medizinern aus Universitäten, Forschungsinstituten und Industrie. Hierbei liegt der Schwerpunkt zum einen auf dem biologischen Test der neu entwickelten Materialien und zum anderen auf der Untersuchung der Geweberegeneration im Tiermodell. Zur Erforschung des Zellwachstums im lebenden Organismus,

der ausreichenden Nährstoffversorgung, der Resorption der Implantate und der Neovaskularisation werden in allen Arbeitsschritten hoch innovative analytische Verfahren der beteiligten Industriepartner eingesetzt.

Im ersten Projektjahr konnten bereits viel versprechende Ergebnisse erzielt werden. Im weiteren Verlauf sollen nun die neu entwickelten Modelle verwendet werden, um das Einwachsen von Gefäßen zur Verbesserung der Sauerstoffversorgung in den Implantaten zu untersuchen und zu optimieren. Nach Ende des Projekts sollen die regenerativen Implantate in Zusammenarbeit mit den Industriepartnern zunächst klinisch erprobt und später vermarktet werden.

Thermomechanische Puls-Phakolyse zur Kataraktextraktion („Grauer Star“)

Neue Projekte



Handstücke zur Aufnahme der Aktorgeometrien

„Grauer Star“ kann jetzt sicherer behandelt werden – mit einer neuartigen Operation, die die kranke Linse mit einer Mischung aus Wärme und Druck zerstört.

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zur Phakoemulsifikation der getrübten Augenlinse („Grauer Star“). Generell ist die Phakoemulsifikation eine Operationsmethode, mit der das Linsenmaterial durch Ultraschall zerstäubt und abgesaugt wird. Für das neue Verfahren soll ein thermomechanisches Wirksystem verwendet werden, bei dem mittels eines Diamantaktuators eine Mikrojet-Strömung erzeugt wird. Wesentlicher Vorteil: Es kann eine Systemtechnik erarbeitet werden, die Einmal-Handstücke verwendet. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die Risiken und Übertragungswege der Creutzfeld-Jakob-Krankheit wichtig – dafür muss absolute Sterilität gewährleistet sein.

Der chirurgische Eingriff gegen den „Grauen Star“ ist die weltweit mit Abstand am häufigsten durchgeführte Operation am Auge. Bei der so genannten Kataraktextraktion zertrümmert der Arzt die getrübte eigene Linse, um in den Kapselsack eine Kunstlinse zu implantieren. Die beste Methode der Phakoemulsifikation stellt heute die Ultraschalltechnik dar, als Alternative gilt die Phakolyse mit gepulsten Festkörperlasern.

Ein völlig neues Konzept ist die Phakoemulsifikation mit einem Diamantaktuator. Hier wird mit elektrischer Energie auf sehr kleinem Raum thermisch eine Gasblase generiert. Die mechanische Energie, die infolge der Ausdehnung auftritt, zerstört den Linsenkernel. Diese Technik bietet die Möglichkeit einer kostengünstigen und gewebeschonenden Kataraktoperation und eignet sich hervorragend für die Herstellung eines sterilen Einweg-Handstückes.

PROJEKTLEITUNG



WaveLight AG
Am Wolfsmantel 5
91058 Erlangen
Christof Donitzky
Gerd Gumbrecht
Tel.: 09131 / 6186 162
Fax: 09131 / 6186 191
gumbrecht@wavelight.com
www.wavelight.com

PROJEKTPARTNER



Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Medizinische Optik
www.imp.uni-erlangen.de



Klinikum r. d. Isar der TUM
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
www.augenklinik.med.tum.de

MIROSURGE – robotergestützte Operationen

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG



Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e. V.
Institut für Robotik und Mechatronik
Münchener Straße 20
Oberpfaffenhofen, 82234 Weßling
Prof. Dr.-Ing. Gerd Hirzinger (Direktor)
Dr. Tobias Ortmaier
Tel.: 08153 / 28 2400, Fax: 08153 / 28 1134
tobias.ortmaier@dlr.de, www.dlr.de

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Lehrstuhl für Mikrotechnik
und Medizingerätetechnik
www.mimed.mw.tum.de



Klinikum r. d. Isar der TUM
Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie
www.mrio.de



BrainLAB AG
www.brainlab.com



ULTRATRONIK GmbH
www.ultratronic.de



Richard Wolf GmbH
www.richard-wolf.com



Deutsches Herzzentrum München
www.dhm.mhn.de



Forschungsgruppe MITI
Klinikum r. d. Isar der TUM
www.mitigroup.de



KUKA Roboter GmbH
www.kuka.de



Links: Prinzipieller Aufbau des Telepräsenzsystems für die minimal invasive robotergestützte Chirurgie
Rechts: Der KineMedic – ein Drehmoment-geregelter Leichtbauroboter für die Chirurgie

Ferngesteuerte Roboter ermöglichen chirurgische Eingriffe mit minimaler Schädigung von Haut und Weichteilen – sie lassen sich dank haptischen Feedbacks feiner steuern.

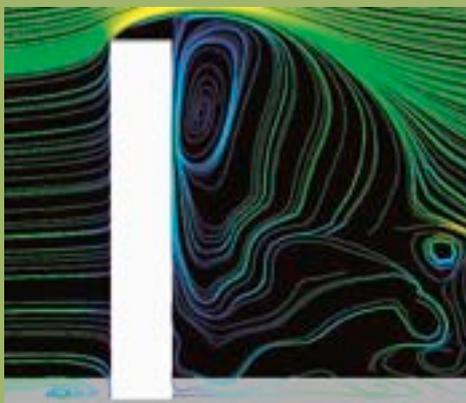
Der Projektname MIROSURGE steht für „universal, minimally invasive surgical robot system for the surgery of the future“. Es wird also ein Telepräsenzsystem für die minimal-invasive robotergestützte Chirurgie entwickelt. Ziel sind operative Eingriffe mit kleinster Verletzung von Haut und Weichteilen. Wie in Abbildung links dargestellt, steuert der Chirurg von einer Konsole die Roboter am Patienten. Sie sind mit langen, dünnen Instrumenten ausgestattet, die durch kleine Zugänge im Patienten eingebracht und über so genannte Handcontroller ferngesteuert werden. Zusätzliche Freiheitsgrade am Ende der Instrumente erlauben eine freie Bewegung der Instrumentenspitze, ähnlich der konventionellen offenen Chirurgie. Durch miniaturisierte Kraftsensoren können die Kräfte im Körperinneren gemessen, überwacht und über die Kraftreflexion in den Handcontrollern an den Chirurgen zurückübertragen werden – ein deutlicher Fortschritt gegenüber der manuellen minimal-invasiven Chirurgie, in der der Chirurg keine feinfühlig haptische Rückmeldung erhält.

Die Eingabestation besteht aus einem autostereoskopischen Display, in dem die Operationsumgebung dem Betrachter ohne weitere

optische Hilfsmittel realistisch dreidimensional dargestellt wird – dies sogar 10- oder 20-fach vergrößert.

Autonomiefunktionen wie eine Kompensation störender Organbewegungen, die etwa bei Operationen am schlagenden Herz auftreten können, und automatisches Verknoten mit zuvor gelernten Bewegungsabläufen sollen den Chirurgen weiter unterstützen.

Die Grundkomponente des Robotersystems ist der im Rahmen des Projektes NaviPed konstruierte Roboter KineMedic (rechte Abbildung). Er wird für die minimal-invasive Chirurgie weiterentwickelt. Weitere Grundlagen werden im Sonderforschungsbereich „Wirklichkeitsnahe Telepräsenz und Teleaktion“ der DFG in Kooperation mit der TU München erarbeitet.



Links: Umströmtes Hindernis, experimentelle Ermittlung. Rechts: Computer-Simulation.

Lärm ist ein wesentlicher Stressfaktor in unserer industrialisierten Umwelt. Strömungsgeräusche, etwa in Autos oder Flugzeugen, sind dabei von großer Bedeutung. Ihre Entstehung soll erforscht werden.

Das Projekt Fluid-Struktur-Lärm verfolgt zwei Ziele: Es will erstens den Lärm erfassen, der durch eine Strömung direkt hervorgerufen wird (oft auch als Turbulenzlärm bezeichnet) und zweitens den Lärm, den strömungsangeregte, schwingende Oberflächen generieren. In beiden Fällen soll er in Simulationen und Experimenten erfasst werden. Die wesentlichen praktischen Ziele des Forschungsprojektes bestehen in der genauen Analyse der einzelnen Lärmmechanismen, der Lokalisation der Lärmquellen und in der Reduktion des Lärms durch gezielte Eingriffe in Strömung und Struktur. Dabei geht es um die komplexe Interaktion der Strömung mit dem Schall, die Interaktion der Strömung mit elastischen Strukturen und die Wechselwirkung zwischen schwingenden mechanischen Strukturen und den sie umgebenden Schallfeldern. Kernfrage ist, wie durch diese Wechselwirkungen Schall entsteht bzw. wie seine Entstehung verhindert werden kann.

Das Projekt wird vom Lehrstuhl für Sensorik (LSE) in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Strömungsmechanik (LSTM) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg geleitet. Dabei werden sowohl neueste messtechnische als auch computersimulationstechnische Methoden angewandt. Die Industriepartner brachten dazu konkrete Problemstellungen ein: Die Firma GardnerDenver den Seitenkanalverdichter, BMW strömungsinduzierte Fahrzeugunterboden-Schwingungen und EADS Vorder- und Hauptflügelärm bei Hochauftriebskonfigurationen. An diesen Beispielen sollen die numerischen und experimentellen Methoden auf ihre Praxistauglichkeit untersucht werden. Zusätzlich gewährleistet der Industriepartner ANSYS-CFX, dass Unternehmen aller Größen breiten Zugang zu den im Projekt entwickelten numerischen Verfahren zur Lärmberechnung erhalten.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Sensorik
Paul-Gordan-Straße 3-5
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch
PD Dr. Manfred Kaltenbacher
Tel.: 09131 / 85 23135
Fax: 09131 / 85 23133
manfred.kaltenbacher@lse.eei.uni-erlangen.de
www.lse.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



GardnerDenver Elmo Technology GmbH
www.gardnerdenver.com



Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Strömungsmechanik
www.lstm.uni-erlangen.de



BMW AG
Produktkonzepte und -architektur
www.bmw.de



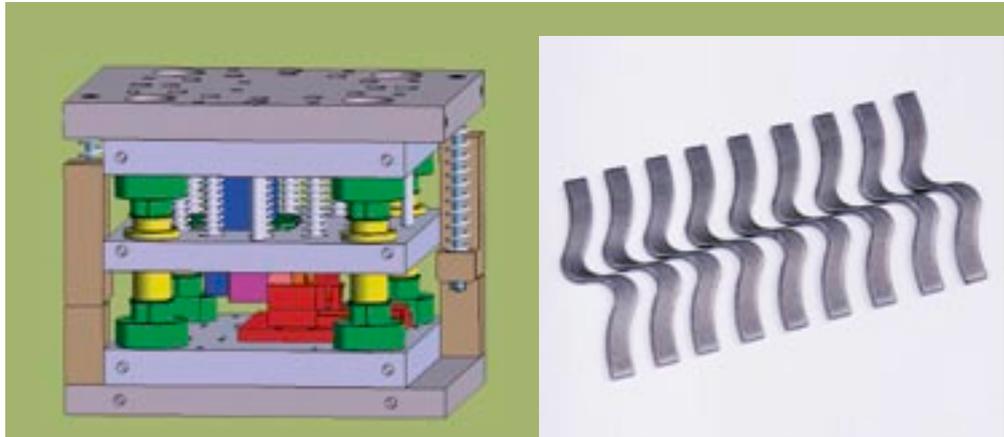
EADS Innovation Works
www.eads.net



ANSYS Germany GmbH
www.ansys.com

Ermittlung und Beschreibung der Umform- und Schneideigenschaften von TRIP- und TWIP-Stählen (Novostahl)

Neue Projekte



Links: Werkzeug zum Beschneiden und Abkanten der Teilegeometrien, Rechts: In einem weiteren Arbeitspaket erfolgt die Abschätzung der mechanischen Scherschneidbarkeit im offenen Schnitt.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Umformtechnik
und Gießereiwesen
Walther-Meißner-Straße
85747 Garching
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hoffmann
Dr.-Ing. Roland Golle
Tel.: 089 / 289 137 95
Fax: 089 / 289 145 47
roland.golle@utg.de
www.utg.de

PROJEKTPARTNER



Audi AG
www.audi.de



Karl Binder AG
www.bindernet.de



BMW AG
www.bmw.de



Otto Spanner GmbH
www.spanner.de

Innovative TRIP- und TWIP-Stähle für den Einsatz im Karosserieleichtbau mit hoher Festigkeit bei gleichzeitig guter Umformbarkeit.

Die innovativen TRIP- (Transformation Induced Plasticity) und TWIP-Stähle (Twinning Induced Plasticity) stellen völlig neue metallurgische Ansätze zur Erhöhung der Festigkeit bei gleichzeitig hervorragendem Umformvermögen für Blechwerkstoffe dar. Das sich daraus ergebende Leichtbaupotential für den Karosseriebau beruht auf der Verwendung von Blechen mit geringeren Wandstärken bei gleich bleibender Bauteilfestigkeit sowie einer Verringerung der Anzahl der Einzelbauteile durch Bauteilintegration.

Das plastische Verhalten von TRIP- und TWIP-Stählen beruht auf physikalischen Effekten, die mit den derzeit in der Finite-Elemente-Simulation verwendeten Modellen für konventionelle metallische Werkstoffe nur ungenügend beschrieben werden können. Insbesondere nicht-lineare Dehnungspfade bzw. verschiedene Umformoperationen, die bei der Herstellung von komplexen Formgeometrien benötigt werden, bewirken zurzeit nicht vorhersagbare Risse und Einrisse. Weiter ist aufgrund des sehr hohen Festigkeitsniveaus und der speziellen Gefügezusammensetzung mit sehr hohem Verschleiß an den Elementen zu rechnen. Entsprechend häufige Wartung für die Schneidaktivelemente ist

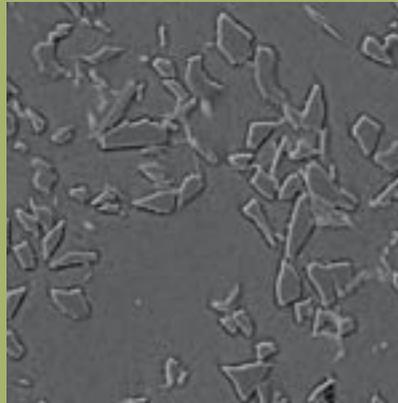
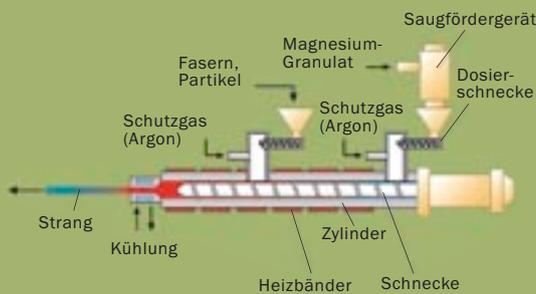
die Folge. Dieses Verhalten stört den breiten Serieneinsatz dieser neuen Werkstoffe.

In diesem Forschungsprojekt soll mit Simulationen und Experimenten das Umform- und Schneidverhalten von TRIP- und TWIP-Stählen untersucht werden. Neben Grundlagenversuchen zur Werkstoffcharakterisierung werden anwendungsorientierte Umformoperationen durchgeführt, die den gesamten Ablauf in Presswerken nachbilden. Hierfür werden hochflexible modulare Versuchswerkzeuge aufgebaut. Ein Werkzeug kann Ronden flexibel vor- und den homogen vorverformten Bereich nachformen.

Ein zweites Werkzeug beschneidet die erzeugten Teilegeometrien und kantet sie ab (linke Abbildung). In einem weiteren Arbeitspaket wird mechanische Scherschneidbarkeit im offenen Schnitt abgeschätzt. Im Fokus stehen dabei die Verschleißfestigkeit der Werkzeugaktivelemente sowie die Schnittflächenqualität der Teile (rechte Abbildung).

Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe für den Automobilbau

Neue Projekte



Links: Schema des Compoundierprozesses. Rechts: Mikrostruktur eines Leichtmetall-Keramik-Verbundwerkstoffs.

Für den Einsatz in zukünftigen Fahrzeuggenerationen sind Leichtmetall-Keramik-Verbundwerkstoffe sehr attraktiv: Sie sind leicht, haben gute mechanische Eigenschaften und helfen den Schadstoffausstoß zu senken.

Die Erschließung neuer Leichtbaupotenziale gewinnt für die Automobilhersteller zunehmend an Bedeutung – Leichtbau trägt entscheidend zur Reduzierung des CO₂-Flottenverbrauchs bei. Verbundwerkstoffe auf der Basis von Leichtmetallen sind äußerst interessant, da sie die geringe Dichte von Aluminium und Magnesium mit den guten mechanischen Eigenschaften von Kohlenstoff-Fasern oder keramischen Materialien kombinieren. So entstehen neue Anwendungsgebiete für die Werkstoffklasse der Leichtmetalle.

Für einen Großserieneinsatz von Fahrzeugkomponenten aus Verbundwerkstoffen sind kostengünstige Fertigungsverfahren erforderlich. Ein wesentliches Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung geeigneter Prozesstechnologien für diese Werkstoffe. Spezifische Charakterisierungs- und Modellierungsmethoden sichern eine Qualifizierung der Metallverbunde für die Anwendung im Automobilbau.

Im Projekt Metallverbunde sind neben der BMW Group ein Hersteller technischer Keramik (CeramTec), zwei Forschungseinrichtungen (Neue Materialien Fürth, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik) und zwei Hochschulen (Lehrstuhl Metallische Werkstoffe und Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD der Universität Bayreuth) beteiligt. Zur Herstellung metallischer Verbundwerkstoffe wird unter anderem ein zweistufiger Ansatz aus Compoundieren und Thixospritzgießen verfolgt. Die beteiligten Partner decken alle Schritte des Entwicklungs- und Produktionsprozesses ab: Von der Komponentenauslegung und der virtuellen Funktions- und Prozessabsicherung über den Werkzeugbau und die Fertigung bis hin zur Prüfung und Charakterisierung der Werkstoffe sowie Bauteilerprobung.

PROJEKTLEITUNG



BMW Group
Petuelring 130
80788 München
Dr. Michael Kohnhäuser
Tel.: 089 / 382 31496
Fax: 089 / 382 43690
michael.kohnhaeuser@bmw.de
www.bmwgroup.com

PROJEKTPARTNER



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Metallische Werkstoffe
www.uni-bayreuth.de/departments/metalle



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Konstruktionslehre und CAD
www.uni-bayreuth.de/departments/konstruktionslehre



Fraunhofer Institut
Werkstoffmechanik
www.iwm.fraunhofer.de



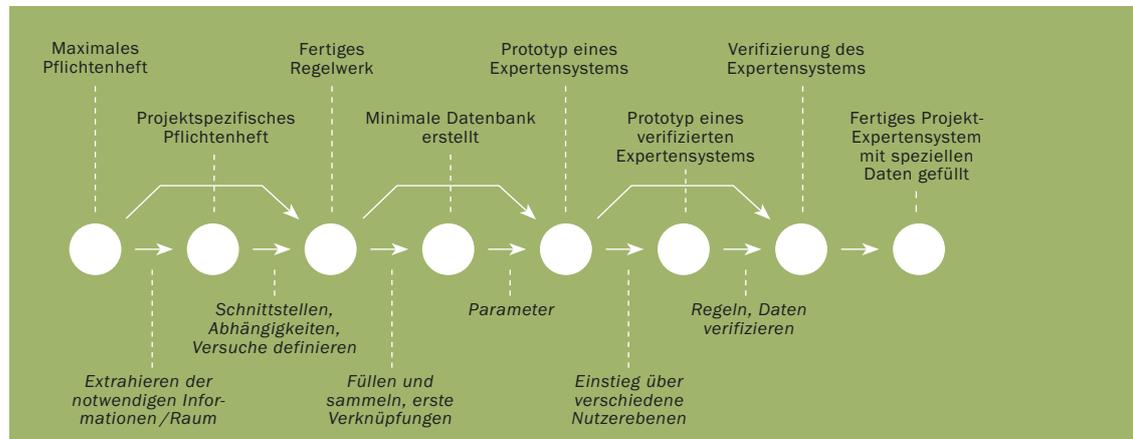
Neue Materialien Fürth GmbH
www.nmfgmbh.de



CeramTec AG
www.ceramtec.de

Softwaregesteuerte Schaltungsträgerauswahl

Neue Projekte



Vorgehensweise für den Aufbau eines Assistenzsystems

PROJEKTLEITUNG



Universität Erlangen-Nürnberg
 Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
 und Produktionssystematik
 Bereich Elektronikproduktion
 Nordostpark 91
 90411 Nürnberg
 Prof. Dr.-Ing. Klaus Feldmann
 Dipl.-Ing. Florian Schüssler
 Tel.: 0911 / 58059 14
 Fax: 0911 / 58058 30
 florian.schuessler@faps.uni-erlangen.de
 www.faps.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



HK-Elektronik GmbH
 www.hk-elektronik.de

TEXT&BILD

medien&more

Text & Bild GmbH
 www.text-bild.de



KEW Konzeptentwicklung GmbH
 www.kew-konzeptentwicklung.de

LOEWE.

Loewe Opta GmbH
 www.loewe.de

Ein Computerprogramm soll zukünftig entscheiden, welche Schaltungskomponenten miteinander verbaut werden. Derzeit ist das noch ein manueller Prozess aus vielen Einzelschritten.

Die Auswahl einer geeigneten Schaltungsträgertechnologie in der Gerätetechnik ist in vielen Branchen eine extrem aufwändige und schwierige Aufgabe für Entwicklung und Einkauf. Bei der Auswahl der Baugruppenteknologie werden die zur Verfügung stehenden Komponenten im Allgemeinen einzeln betrachtet. Der Vorgang ist durch Time-to-Market-Verkürzung und zunehmenden globalen Wettbewerbsdruck geprägt. Durch eine systematische Auswahl von Einzelkomponenten in ihrem Systemzusammenhang lassen sich Potenziale von Produkten besser im Gesamtzusammenhang darstellen. So können Kombinationen von Leiterplatte, Bauelement, Verbindungstechnik, Oberfläche und Verbindungsmaterial besser vermarktet werden.

Grundlegender Anspruch des Forschungsvorhabens ist deshalb, das Gesamtsystem aus Leiterplatte, Oberfläche, Bauelement und Verbindungsmedium optimal zu gestalten, indem die Anforderungen auf Systemebene abgeleitet und strukturiert in Subsysteme und deren Komponenten zerlegt werden. Der Systemansatz soll die zentrale Ausgangslage bei der Auswahl der geeigneten Schaltungsträgerkomponenten bilden. Über die Anforderungen aus dem Umfeld und der Anwendung sollen Beziehungen zu möglichen Komponenten erarbeitet werden.

Das Projekt ist in drei Hauptphasen gegliedert. Zunächst werden die existierenden Herstellungsmöglichkeiten nach den vier Kriterien Schadstoffpotenzial, technologische Machbarkeit, fertigungstechnische Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit bewertet und verifiziert (Wissensakquisition). Aus dem gewonnenen Wissen wird eine Bewertungssystematik erarbeitet (Systementwicklung) und die Systematik in ein Softwaretool mit Wissensdatenbank umgesetzt (Implementierung). Die Software soll den Benutzer bei der Technologieauswahl unterstützen – etwa durch die Aufnahme der Randbedingungen einer Baugruppe über Eingabemasken.

ISAR DES – medikamentabgebende Stentbeschichtung zur Restenoseverhinderung

Neue Projekte



Links: Oberflächenstruktur der mikroporösen, unbeschichteten (A+C) und medikamentös beschichteten Stentoberfläche (B+D). Rechts: ISAR Stentbeschichtungsmaschine mit eingelegter Stentkartusche. Die Stentbeschichtung kann direkt im Katheterlabor erfolgen.

Nach Herzkranzgefäßinterventionen kann es dazu kommen, dass eine Wiederverengung im versorgten Gefäßabschnitt auftritt. Neuartige beschichtete, polymerfreie Stents verhindern effektiv und sicher die gefürchtete Wiederverengung der Gefäße wie auch Thrombosen und gewährleisten so die Langzeitsicherheit der Patienten.

Erkrankungen der Herzkranzgefäße, die zu Koronarstenosen oder -verschlüssen führen, werden vorwiegend minimal invasiv, also mit einem Kathetereingriff über einen winzigen Gefäßzugang in der Leiste behandelt. Dabei wird mit einem Ballonkatheter eine metallische Gefäßstütze (Stent) implantiert. Ein Problem: Gewebe aus der Gefäßwand wächst manchmal überschießend über einen Zeitraum von Monaten in den Stentbereich ein – das Gefäß kann sich wieder verengen, im Fachterminus Restenose genannt. Daher begann man medikamentenbeschichtete Stents (Drug-eluting Stents, DES) zu implantieren, die diesen hemmen. Zur dosierten Abgabe der Substanz wird die Medikamentenschicht derzeit häufig mit einem Polymer (Kunststoff) überzogen. Sie kann jedoch in einzelnen Fällen zu chronischen Entzündungsprozessen und damit zu einem erhöhten Thrombose- und damit Herzinfarktrisiko führen. Ziel des Projektes ist eine völlig neue Stentplattform: Die Stentbeschichtung soll polymerfrei sein, trotzdem aber die Substanz dosiert, das heißt über Wochen hinweg freisetzen. Das Stentsystem soll zudem effektiv und sicher Restenosen und Thrombosen entgegenwirken. Zur regulierten Abgabe des Medikaments wurde mit Sandstrahltechnik

eine mikroporöse Stentoberfläche geschaffen, die zusätzlich eine erhöhte Substanzaufnahme ermöglicht (linke Abbildung). Zur Beschichtung wurde eine spezielle Maschine entwickelt. Sie kann das Stentsystem mit einer Besprühungsapparatur beschichten (rechte Abbildung). Das System trägt den Namen ISAR (Individualizabale Stent Coating System to Abrogate Restenosis) – siehe Seite 42. Das ISAR DES-System wurde mittlerweile erfolgreich getestet. Histologische Untersuchungen zeigten, dass es biologisch besser verträglich ist, da Entzündungen ausblieben. Eine Weiterentwicklung optimiert die Substanzfreisetzung durch eine physikochemische Beschichtungstechnologie, die bereits im klinischen Einsatz ist. In einer weiteren präklinischen Studie konnte mit wissenschaftlichen Kollegen aus Harvard gezeigt werden, dass die Gefäße im ISAR-Stentsystem im Vergleich zu polymer-basierten DES-Systemen deutlich besser einheilen, bei erhaltener Effektivität. Mit diesem neuartigen System konnte weltweit erstmals auch im klinischen Einsatz gezeigt werden, dass ein polymerfreies DES System wie ISAR genauso effektiv ist, bei optimiertem Sicherheitsprofil, wie herkömmliche polymer-basierte DES.

PROJEKTLEITUNG



Lazarettstraße 36
80636 München
Prof. Dr. med. Albert Schömig
Priv.-Doz. Dr. med. Rainer Wessely
Tel.: 089 / 1218 1514
Fax: 089 / 1218 4013
rwessely@web.de
www.dhm.mhn.de

PROJEKTPARTNER



Deutsches Herzzentrum München Pharmazie
www.dhm.mhn.de



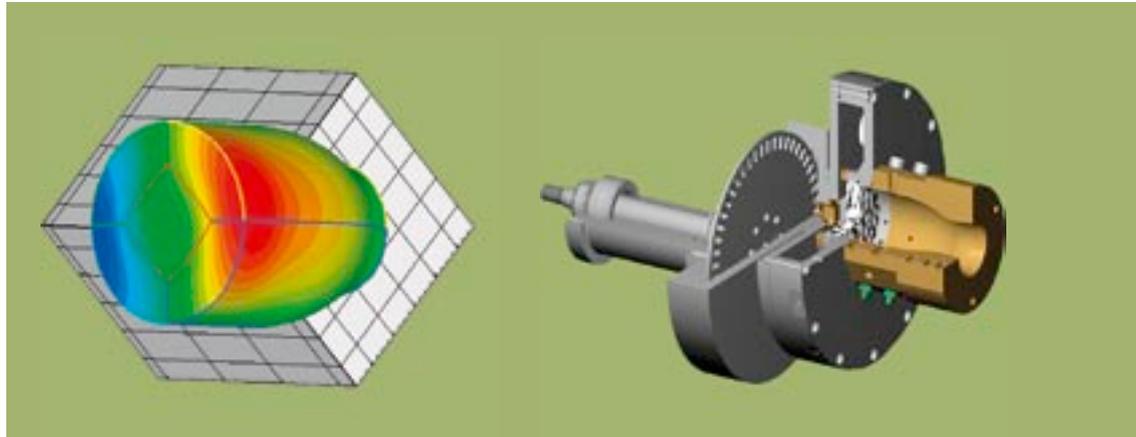
Optiray Medizintechnik GmbH
www.optiray.de



Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Klinische Chemie
www.w-klch.med.uni-muenchen.de

Dämpfung in thermoakustischen Systemen am Beispiel des Raketenmotors

Neue Projekte



Links: Berechnete Schwingungsmode. Rechts: CAD-Modell des Prüfstandes.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Thermodynamik
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattelmayer
Tel.: 089 / 289 16217
sattelmayer@td.mw.tum.de
www.td.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Astrium GmbH
www.astrium.eads.net

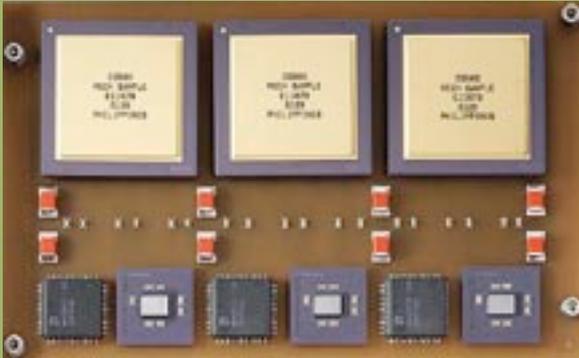
Selbsterregte Verbrennungsschwingungen sind eine große Gefahrenquelle bei Raketenstarts. Sie sollen durch eine neuartige dreidimensionale Computersimulation verhindert werden.

Das Projekt befasst sich mit der Untersuchung und Vorhersage von selbsterregten Verbrennungsschwingungen in einem Raketentriebwerk. Sie entstehen durch die Wechselwirkung von akustischen Vorgängen und der Verbrennung, äußern sich durch Schwingungen der Gasmasse im Triebwerk – und können schwerwiegende technische Probleme nach sich ziehen. So führten derartige Schwingungen bereits zu zwei Fehlstarts der europäischen Trägerrakete Ariane. Selbsterregte Verbrennungsschwingungen können nur vorhergesagt werden, wenn sowohl die Effekte, die die Schwingung antreiben, als auch alle dämpfenden Effekte richtig wiedergegeben werden. Das Projekt befasst sich vor allem mit der Beschreibung der Dämpfung durch die Raketendüse und dem Einfluss des Dämpferrings. Dadurch soll die Vorhersagequalität eines neuartigen dreidimensionalen instationären Simulationsverfahrens für Verbrennungsschwingungen verbessert werden.

Das Projekt umfasst experimentelle sowie theoretisch-numerische Arbeiten. Ein kalter Prüfstand dient zur Untersuchung der Wechselwirkung der Akustik mit der Raketendüse. Zusätzlich kann der Einfluss des Dämpferrings auf die Akustik im Prüfstand evaluiert werden. Die Ergebnisse dienen zur Validierung der numerisch-theoretischen Arbeiten. Dabei werden zeitabhängige, dreidimensionale Berechnungen des akustischen Feldes in der Raketendüse durchgeführt. Der Einfluss des Dämpferrings soll über Randbedingungen berücksichtigt werden. Die Ergebnisse von Simulation und ingenieurmäßigen Ansätzen des Industriepartners ASTRIUM und die Erkenntnisse der Experimente werden gegeneinander evaluiert.

ERViS – echtzeitfähige Rechner und Video-Systeme für die Raumfahrt

Neue Projekte



Modell eines dreifach redundanten Rechners

Zuverlässig, schnell und flexibel – diese Eigenschaften kennzeichnen das neue mehrteilige Computersystem, dessen Anwendungen als Echtzeit-Videosysteme in der Raumfahrt arbeiten sollen.

Die ERViS-Projektgruppe entwickelt ein ausschließlich aus Commercial-off-the-Shelf-, also aus seriengefertigten Komponenten bestehendes Hochleistungs-Onboard-Computersystem, das über sofortige Fehlerkorrektur verfügt und für Echtzeit-Videoanwendungen geeignet ist. Als Einsatzgebiet ist an Weltraumanwendungen gedacht, die große Mengen an Rechenleistung benötigen, insbesondere Echtzeit-Videos für Telepräsenz im Weltall.

Die Hardware-Architektur besteht aus drei auf Sol-Technik basierenden Power-PC-Computern, die durch einen Majority Voter verbunden sind. Die Silicon-on-Insulator-Technologie gewährleistet Strahlungshärte gegenüber Single-Event-Latchup-Fehlern. Gleichzeitig ermöglicht ein Mehrheitsentscheid des Majority Voter über die drei Computer die Korrektur von Single-Event-Upset-Fehlern und verhindert deren Weitergabe an das restliche System.

Im Gegensatz zu Software-Fehlererkennung, die Schnelligkeit durch zusätzliche Kodierungs- und Entkodierungsphasen verliert, funktioniert dieser Korrektur-Mechanismus augenblicklich. Sogar Fehler durch korrupten Programmcode können während der Laufzeit ausgeglichen werden.

Die Architektur ist so flexibel ausgelegt, dass sie als ein Einzelprozessor-System mit hoher Zuverlässigkeit durch Mehrheitsentscheid arbeitet oder als ein Multi-Prozessor-System ohne Mehrheitsentscheid, auf dem verschiedene Anwendungen parallel laufen, um so die Gesamtleistung zu steigern.

Das Computersystem verfügt über drei spezielle Kamerasysteme, die für Weltraumanwendungen optimiert sind. An ihnen werden echtzeitfähige Videobearbeitungsalgorithmen erprobt und Methoden zur Fehlerdetektion und -isolierung (FDIR) veranschaulicht.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik
Boltzmannstr. 15
85748 Garching
Prof. Dr. Ulrich Walter
Dipl.-Inf. Sebastian Ivars
Tel.: 089 / 289 16021
Fax: 089 / 289 16004
s.ivars@lrt.mw.tum.de
www.lrt.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



OES – Optische und elektronische
Systeme GmbH
www.fonline.de/ff



Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Rechnergestützten
Schaltungsentwurf
www.lrs.eei.uni-erlangen.de



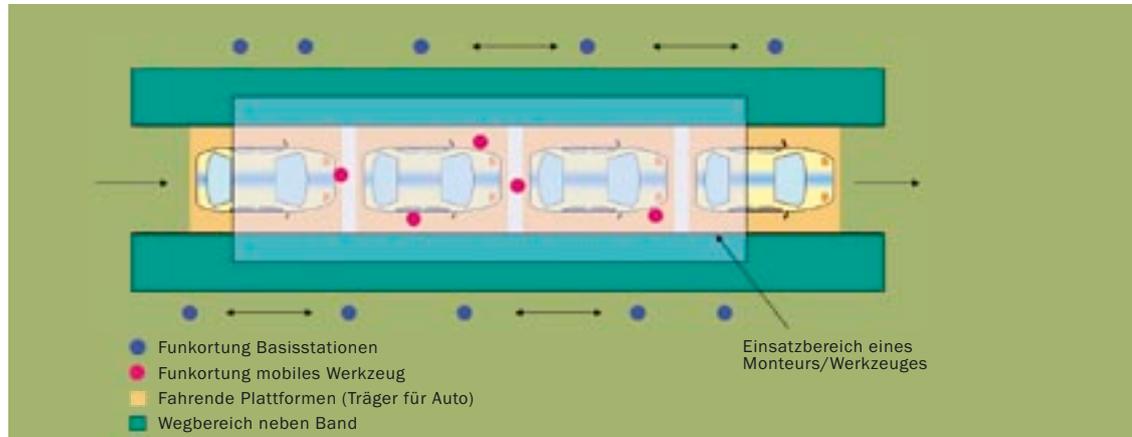
Fachhochschule Hof
Fachbereich Informatik und Technik
www.fh-hof.de



Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG
www.diehl-bgt-defence.de

Funkortung mobiler Werkzeuge im Autobau

Neue Projekte



Typischer Anwendungsfall der Werkzeugortung in der Automobilproduktion

PROJEKTLEITUNG



Symeo GmbH
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Dirk Brunnengräber
Dr. Peter Gulden
Tel.: 089 / 6365 3549
Fax: 089 / 6283 7930
peter.gulden@symeo.com
www.symeo.com

PROJEKTPARTNER



Technische Universität Clausthal
Institut für Elektronische
Informationstechnik
www.iei.tu-clausthal.de



BMW AG
www.bmw.de



Friedrich-Alexander Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Elektronik LTE
www.lte.e-technik.uni-erlangen.de

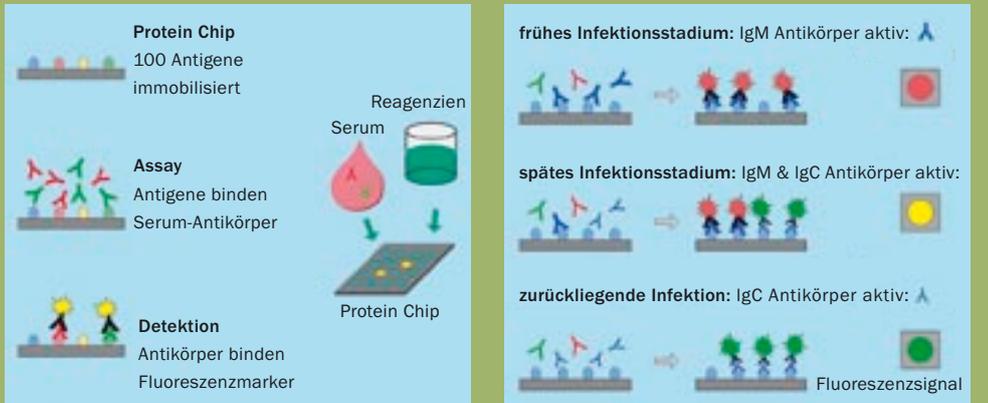
Mobile Werkzeuge müssen für die Qualitätssicherung jederzeit geortet werden können. Dafür wird eine neuartige Funkortung auf Basis des Ultra Wide Band entwickelt.

Die Fertigungsqualität im Autobau muss gemäß den Qualitätsanforderungen, so etwa nach ISO/TS 16949 und QS 9000, über möglichst alle Fertigungsschritte nachgewiesen werden – das gilt auch für mobile Werkzeuge. Eine elementare Grundfunktion zur Überwachung und Qualitätssicherung ist die automatische echtzeitfähige Ortung der mobilen Werkzeuge. Nur so kann protokolliert werden, welcher Arbeitsschritt wann und wo durchgeführt wurde und ob womöglich Arbeitsschritte ausgelassen wurden. Zur Lösung dieser sehr anspruchsvollen Aufgabe wird in diesem Projekt die Funkortung auf Basis der neuen Ultra Wide Band-(UWB)-Zulassungsbestimmungen erforscht und entwickelt. Das innovative Funkortungssystem soll durch eine Multisensorplattform unterstützt werden, um so die typischen Probleme in Produktionsumgebungen wie Mehrwegeausbreitung oder Funkabschattung zu lösen.

In der aktuellen Projektphase werden das System konzipiert und erste Hardwarekomponenten aufgebaut. Diese Schritte werden durch Messungen sowohl im Labor als auch in der Industrieumgebung überprüft. Aktuelle Zwischenergebnisse sind der fertig entworfene und aufgebaute UWB-Sendepfad, der in Labormessungen die neuen europäischen UWB-Bestimmungen einhält, ein neues Kommunikationsprotokoll zur Vorsynchronisierung der Basisstationen, das gegenüber bisherigen Protokollen eine zehnmal genauere Synchronisation ermöglicht, und die Auswahl und Erprobung der passenden Inertialsensorik. Als nächste Schritte werden die kompletten Einheiten aus den Einzelmodulen aufgebaut und als einfaches Testsystem sowohl im Labor als auch in der Produktion getestet.

Multiparameter-Analyseplattform für Proteomik

Neue Projekte



Links: Bestimmung des Immunstatus für eine Vielzahl verschiedener Antigene in einer Serumprobe. Rechts: Abklärung des Infektionsstatus durch simultane Detektion von zwei Immunglobulinklassen in einem einzigen Test.

Mehrere Immuntests in einem einzigen – mit der Multiparameter-Analyseplattform sollen Infektionskrankheiten zukünftig schneller, sicherer und kostengünstiger diagnostiziert werden können.

Infektionskrankheiten stellen den zweitgrößten Kostenfaktor im deutschen Gesundheitswesen dar. Rasch eingeführte Diagnose-Methoden auf breiter Basis führen zu erheblichen Einsparungen. Dazu sind eine Minimierung der Testsysteme und die simultane Bestimmung mehrerer Messparameter für eine Vielzahl möglicher Krankheitserreger in einem einzigen Testansatz notwendig.

In diesem Projekt soll eine Multiparameter-Analyseplattform für Proteomik entwickelt werden. Das Ziel: Die Bestimmung des Immunstatus für viele verschiedene Antigene. Das neue System soll zudem die Bindungsparameter hinsichtlich Spezifität, Identität der Liganden (Moleküle, die an ein Zielprotein binden können) und Bindungsqualität charakterisieren können. Zur Klärung des Infektionsstatus wird die simultane Detektion von zwei Immunglobulinklassen in einem einzigen Test angestrebt. Dazu sollen die Aviditäten (Bindungskräfte zwischen Antigen und Antikörper) der jeweiligen Immunglobuline (IgG) bestimmt werden, um eine zusätzliche Spezifizierung des Infektionsstatus zu ermöglichen.

Als Anwendung soll ein Test zur Diagnostik von Infektionen in der Schwangerschaft entwickelt werden. Da viele Erreger bei einer Infektion während der Schwangerschaft den Fötus schädigen können, aber durch kein Krankheitsbild feststellbar sind, besteht die Schwangerschaftsvorsorge gegenwärtig aus einer Stufendiagnostik mit vielen serologischen Einzeltests. Mit der Analyseplattform wäre im Gegensatz dazu nur ein einziger Test notwendig.

Die Proteomik-Plattform soll für zahlreiche weitere Standardanwendungen in der medizinischen Labordiagnostik eingesetzt werden können. Geplant ist, die Plattform als preiswertes Gesamtsystem für eine schnelle, patientennahe Diagnostik zu realisieren.

PROJEKTLEITUNG



Chemische Sensorsysteme und Bioanalytik
Hansastraße 27 d
80686 München
Prof. Dr.-Ing. Dr. Herbert Reichl
Dipl.-Ing. Karl Neumeier
Tel.: 089 / 54 759 534
Fax: 089 / 54 759 100
karl.neumeier@izm-m.fraunhofer.de
www.izm-m.fhg.de

PROJEKTPARTNER



Kunststoff-Technik
Scherer & Trier GmbH & Co. KG
www.scherer-trier.de



Ingenieurbüro Steer
www.steer.de

MIKROGEN

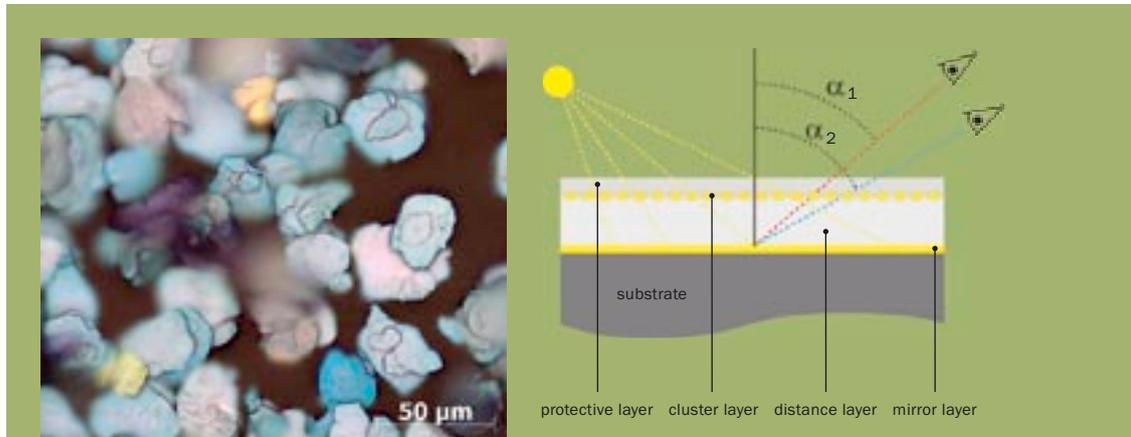
MIKROGEN
molekularbiologische Entwicklungs-GmbH
www.mikrogen.de



Universität Regensburg
Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/Medizin/MMH

Synthese und In-situ-Stabilisierung metallischer Nanopartikel

Neue Projekte



Links: Farbige Metallics: Der Farbeffekt wurde hier durch Nanopartikel aus Edelmetall erzielt, die in Zukunft durch wirtschaftlich herstellbare Metallpartikel substituiert werden sollen. Rechts: Schematische Darstellung des nanoskaligen Schichtaufbaus der Effektpigmente.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Feststoff- und
Grenzflächenverfahrenstechnik
Cauerstraße 4
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert
Dr.-Ing. Hans-Joachim Schmid
Tel.: 09131 / 852 94 00
Fax: 09131 / 852 94 02
w.peukert@lfg.uni-erlangen.de
www.lfg.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Identif GmbH
www.identif.de



Eckart GmbH & Co. KG
www.eckart.net

Durch Gasphasensynthese hergestellte Nanopartikel versprechen Vorteile bei der Herstellung gleichzeitig farbiger und metallisch glänzender Pigmente.

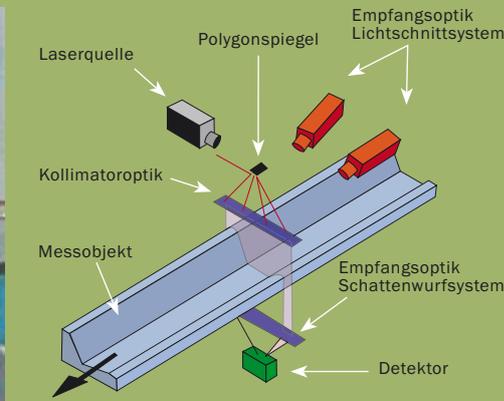
Pigmente, die gleichzeitig farbig sind und metallisch glänzen, können bisher nicht wirtschaftlich hergestellt werden. Gegenstand dieses Projekts ist die Entwicklung eines innovativen, effizienten Verfahrens zur Herstellung neuartiger Effektpigmente, die Farbigkeit und metallischen Glanz in einem Komposit-Pigment vereinen.

Diese Komposit-Pigmente bestehen aus Metallflakes, die mit einer transparenten Schicht definierter Dicke beschichtet und anschließend mit einer Lage metallischer Nanopartikel definierter Größe und Struktur bedeckt werden. Abgesehen von Edelmetallpartikeln, deren Einsatz zu teuer ist, sind metallische Nanopartikel pyrophor – sie oxidieren in sauerstoffhaltiger Atmosphäre. Für den Farbeffekt sind jedoch nichtoxidierte Partikel essenziell. Die Nanopartikel sollen daher direkt im Anschluss an die Synthese (in situ) mit einer dünnen, optisch inaktiven Schutzschicht umhüllt werden. Hierin liegt eine der Hauptherausforderungen, weshalb die Entwicklung eines Gasphasenprozesses zur definierten Synthese und Stabilisierung der Nanopartikel einen Schwerpunkt dieses Projekts bildet. Die Gasphasensynthese hat dabei spezifische Vorteile gegenüber nasschemischen

Verfahren, wie etwa gute Skalierbarkeit, die für eine spätere Umsetzung des Prozesses in der Industrie entscheidend ist. Die Anbindung der Nanopartikel an die beschichteten Metallflakes soll dann in einem nachgelagerten Schritt erfolgen. Der definierte Aufbau und die Charakterisierung der Komposit-Pigmente bilden einen weiteren Schwerpunkt. Die wirtschaftliche Herstellung stabiler, metallischer Nanopartikel wäre, neben der hier avisierten Verwendung als Pigment, auch in vielen anderen Einsatzbereichen, wie der Pulvermetallurgie, von großer ökonomischer Bedeutung.

OBiMS – optisches Bi-Sensor-Mess-System für die Strangprofil-Fertigung

Neue Projekte



Links: Auslauf einer Strangpressanlage (Quelle: Diehl Metall, Röthenbach). Rechts: Prinzipieller Messaufbau.

In der Metallindustrie hergestellte Strangprofile konvexen Querschnitts konnten bisher nach dem Schattenwurfverfahren gemessen werden. Die Erweiterung mit dem Lichtschnittverfahren erlaubt unter Fusion der gewonnenen Informationen die Messung beliebiger Querschnitte und verbessert Aussagesicherheit sowie Präzision der Prüfaussagen.

Strangprofile sind in Walz-, Zieh- oder Pressprozessen hergestellte Halbzeuge aus Stahl, Messing, Aluminium oder Kunststoff. Sie werden aus wirtschaftlichen Gründen in vielfältigen Anwendungen bei der Gestaltung und Fertigung technischer Produkte eingesetzt. Die Laserscanner, die bisher den Herstellprozess überwachen, arbeiten nach dem Schattenwurfprinzip: Sie erfassen – unabhängig von der Lage des Profils im Messbereich – in jedem gemessenen Profilquerschnitt hochgenau die Ausdehnung des Schattens senkrecht zur Beleuchtungsachse. Konkave Zonen können dabei nicht erfasst werden. Lichtschnittsysteme, die eingesetzt werden können, um konkave Zonen zu messen, erfüllen die verlangten Genauigkeiten nicht und sind vergleichsweise langsam. Und: Die Messergebnisse sind von Lageveränderungen des Profilschnitts beeinflusst.

Ziel des Projektes ist, ein optisches bi-sensorielles Mess-System zur In-line-Erfassung von konkaven Strangprofilen zu konzipieren, das aus Schattenwurf- und Lichtschnittsystem sowie Auswertungsverfahren besteht. Die Ergebnisse beinhalten Aussagen zu den Anforderungen an die Lichtquellen, die Anordnung der Lichtquellen und Sensoren, zur erreichbaren Genauigkeit und Messrate sowie zur erforderlichen zeitlichen Synchronisation der beiden Teilsysteme.

Nach Aufbau eines Versuchsstandes werden je ein ausgewähltes Lichtschnitt- und Schattenwurfsystem bei bewegtem Objekt so aufeinander synchronisiert, dass sie dieselbe Oberflächenzone erfassen. Die gemessenen geometrischen Daten werden zu einer Gesamtinformation fusioniert und daraus die Maß- und Forminformationen abgeleitet. Nach erfolgreichem Labortest und Entwicklung des Kalibrierverfahrens wird die neue bi-sensorielle Messeinrichtung in der Fertigung des industriellen Anwendungspartners an unterschiedlichen Profilen erprobt werden.

PROJEKTLEITUNG



Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Qualitätsmanagement
und Fertigungsmesstechnik
Nägelsbachstraße 25
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h. c. mult.
Albert Weckenmann
Tel.: 09131 / 85 26520
Fax: 09131 / 85 26524
weckenmann@qfm.uni-erlangen.de
www.qfm.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Diehl Metall Stiftung & Co. KG
www.diehlmetall.de



BA-Messtechnik GmbH
www.ba-messtechnik.de

NEMo – Niedrigstemissions-Lkw-Dieselmotor

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen
Boltzmannstraße 15
85747 Garching
Professor Dr.-Ing. Georg Wachtmeister
Tel: 089 / 289 16 323
Fax: 089 / 289 16 324
wachtmeister@lvk.mw.tum.de
www.lvk.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Fachhochschule Deggendorf
www.fh-deggendorf.de



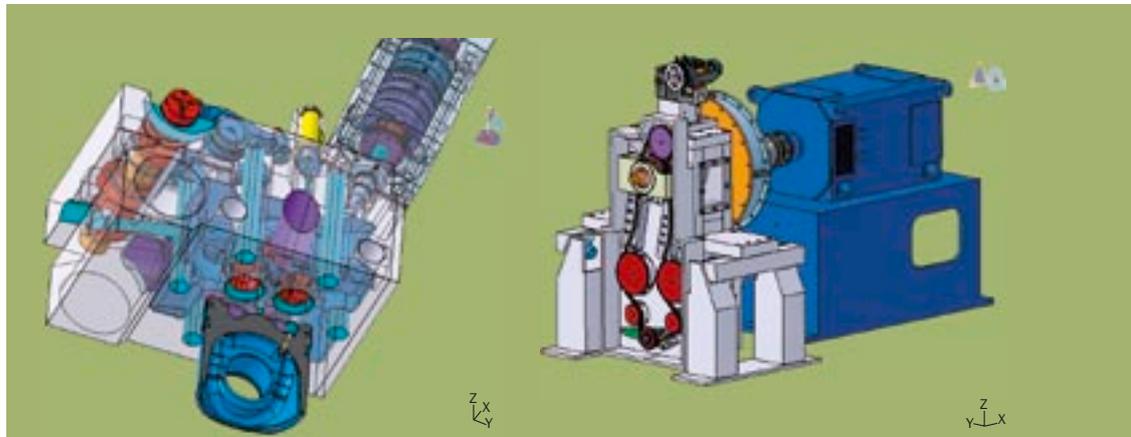
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Mikrocharakterisierung,
Institut für Werkstoffwissenschaften
www.imc.ww.uni-erlangen.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Thermodynamik
www.td.mw.tum.de



MAN Nutzfahrzeuge AG
www.man-mn.com/de



Links: In den Brennraum einschießende Gasentnahmesonde (schematisch). Rechts: Forschungsmotor.

Knappe Ressourcen, globale Erwärmung, überschrittene Feinstaubgrenzwerte – die nächste Motorengeneration soll bei Emission und CO₂-Ausstoß besser werden.

Ziel des Projektes ist es, das Potenzial innermotorischer Maßnahmen zu erforschen, die die Partikel- und Stickoxidemission von Lkw-Dieselmotoren reduzieren. Dies in einer Größenordnung, durch die zukünftige sehr strenge Grenzwerte eingehalten werden können. Dafür wird das optimale Zusammenspiel von Hochdruckaufladung, Abgasrückführung, Hochdruckeinspritzung und Brennverfahren mit Betriebsparametern weit über dem heutigen Serienstand erforscht. Mit den Ergebnissen liegt eine Alternative zur Abgasnachbehandlung vor.

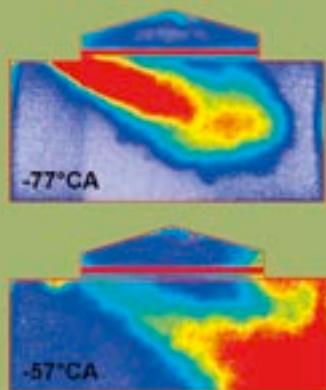
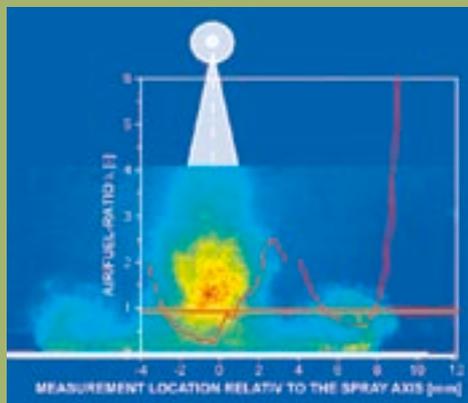
Im Projekt werden der motorische Arbeitsprozess, die Sprayausbreitung und die Entflammung des eingespritzten Kraftstoffs berechnet und die Stickoxidentstehung prognostiziert. Dazu kommen begleitend Versuche an Einhubtriebwerken, Forschungsmotoren sowie dem zu optimierenden Vollmotor. Einen Schwerpunkt stellt dabei die Erforschung der komplizierten Rußbildung dar. Für weitere Erkenntnisse werden während der Verbrennung Gasproben aus dem Brennraum entnommen und anschließend in einem Transmissions-Elektronenmikroskop untersucht. Ziel der Versuche ist es, ein Rußbildungsmodell für Nutzfahrzeugmotoren auf-

zustellen. Für optimale Resultate wurde sogar eine spezielle Gasentnahmesonde entwickelt (linke Abbildung).

Projektpartner sind der Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen der Technischen Universität München (TUM), der Lehrstuhl für Thermodynamik (TUM), der Lehrstuhl für Mikrocharakterisierung an der Universität Erlangen-Nürnberg, die Fachhochschule Deggendorf und als Industriepartner die MAN Nutzfahrzeuge AG, Nürnberg.

Entwicklungsfähige Wasserstoffmotoren

Neue Projekte



Links: Kombiniertes Einsatz optischer Messtechniken zur Bestimmung des Kraftstoff-Luft-Verhältnisses
Rechts: Gemischbildung im Brennraum eines Forschungsmotors

Schadstoffe und Kraftstoffverbrauch von Wasserstoffmotoren sollen weiter sinken. Dafür sind spezielle Lasermesstechniken in der Entwicklung erforderlich: Sie verkürzen die Entwicklungszeit und ermöglichen eine schnellere Markteinführung.

Moderne Wasserstoff- und Gasmotoren arbeiten zwar schon vergleichsweise umweltfreundlich, doch ist es auch hier noch nötig, den Schadstoffausstoß und Kraftstoffverbrauch weiter zu verringern. Mit dieser Zielsetzung wurde 2006 ein Forschungsvorhaben der ESYTEC Energie- und Systemtechnik, der BMW Group und des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik der Universität Erlangen-Nürnberg ins Leben gerufen. Sein Inhalt: Gemischbildung und Verbrennung im Wasserstoffmotor.

Das Projekt, das einen direkten Beitrag zur weiteren Umweltentlastung durch Wasserstoff- und Gasmotoren leisten soll, ist kürzlich gestartet. Um die Schadstoffemissionen, vor allem die Stickoxidwerte, zu verringern und den Kraftstoffverbrauch noch weiter zu senken, muss man die Prozesse der Gemischbildung und Verbrennung im Motor zuvor möglichst detailliert nachvollziehen. Bei Benzin- und Dieselmotoren werden heute fortgeschrittene Lasermesstechniken an optisch zugänglichen Forschungsmotoren angewendet, um exakte Daten über die Bildung und Verbrennung des Kraftstoff-Luft-Gemisches zu sammeln. Diese Vorgehensweise soll nun auf Wasserstoffmotoren übertragen werden.

Dafür werden spezielle Lasermesstechniken entwickelt und am Forschungsmotor eingesetzt. Die Ergebnisse können auch als Grundlage für die Abstimmung von Simulationsrechnungen mit dem realen Motor genutzt werden. Bei der Weiterentwicklung von Wasserstoffmotoren können damit in Zukunft Versuche effektiver geplant und Simulationen genauer angepasst werden. Das verkürzt die Entwicklungszeit, so dass neue emissionsärmere Motoren schneller auf dem Markt zu erwarten sind.

PROJEKTLEITUNG



ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH
Am Weichselgarten 6
91058 Erlangen
Dipl.-Ing. Heiko Kremer
Tel.: 09131 / 9959 700
Fax: 09131 / 9959 703
kremer@esytec.de
www.esytec.de

PROJEKTPARTNER



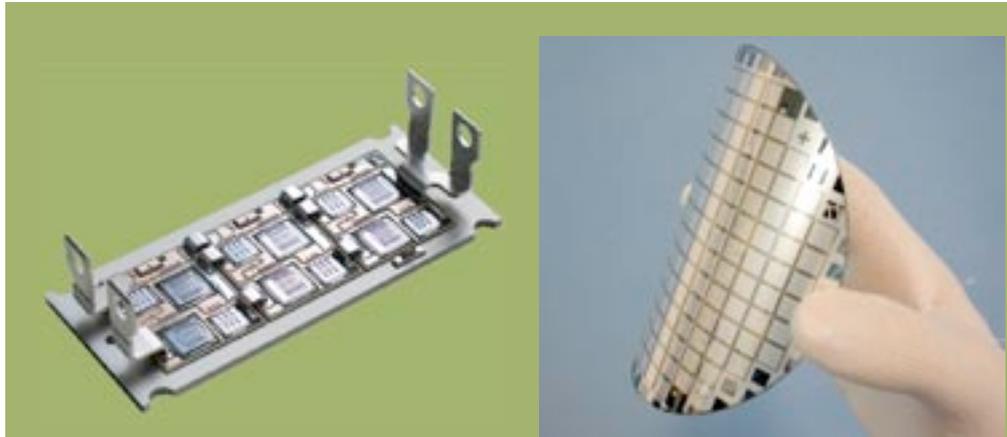
Friedrich-Alexander Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische
Thermodynamik
www.ltt.uni-erlangen.de



BMW Group
www.bmwgroup.com

Trägertechnologie zur Handhabung dünner Silizium-Wafer

Neue Projekte



Links: Beispiel eines Leistungshalbleitermoduls, bestückt mit mehreren Bauelementen.
Rechts: Dünner Si-Wafer, Dicke 80 μm .

PROJEKTLEITUNG

SEMİKRON
innovation+service

Semikron Elektronik GmbH & Co. KG
Sigmundstraße 200
90431 Nürnberg
Herrn Dr. Karlheinz Häupl
Tel.: 0911 / 6559 393
Fax: 0911 / 6559 414
karlheinz.haeupl@semikron.com
www.semikron.de

PROJEKTPARTNER

Fraunhofer
IZM
Institut
Zuverlässigkeit und
Mikrointegration
Institutsteil München

www.izm-m.fhg.de

In Elektromotoren kommen immer kleinere Chips auf Silizium-Basis zum Einsatz. Ein neues Herstellungsverfahren auf elektrostatischen Trägern soll die Silizium-Wafer noch dünner machen und die Stromdichte erhöhen.

Immer kleinere Halbleiterbauelemente haben in der Mikroelektronik in den letzten Jahren zu immer flacheren und flexibleren Bauformen geführt. Dieser Trend setzt sich nun auch bei Leistungshalbleiter-Bauelementen fort. Sie werden stark zunehmend zur verlustarmen und energiesparenden Regelung und Steuerung von Strömen benötigt, so in Elektroantrieben für U-Bahnen, Bussen, im Kfz-Hybridantrieb, in Kühlschränken, Waschmaschinen und in regenerativen Energieversorgungssystemen wie Windkraftanlagen oder Solarzellen.

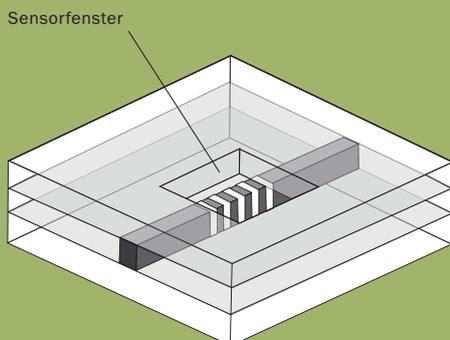
Durch Abdünnen des Silizium-(Si)-Wafers, der bislang 0,5 mm dicken Scheibe für Silizium-Halbleiterbauelemente, kann die Stromdichte eines Si-Chips drastisch erhöht werden. So lassen sich mehr Bauelemente auf gleicher Fläche in einem Halbleitermodul (linke Abbildung) platzieren. Si-Wafer mit Dicken kleiner als 150 μm sind jedoch extrem bruchanfällig und verbiegen leicht (rechte Abbildung), so dass solche Wafer nur mit großem Aufwand wirtschaftlich hergestellt werden können. Einen Lösungsansatz stellen elektrostatische Träger (sog. EST-Chucks) dar, die die dünnen Si-Wafer bei kritischen Prozessen halten, unterstützen und danach

wieder rückstandsfrei gelöst werden können. Schwerpunkte des Projekts:

- Grundlagenuntersuchungen zum EST-Schichtaufbau für optimale Haltekraft
 - Herstellung von EST-Chucks auf Si-Basis mit Rückseitenkontaktierung
 - Erprobung der EST-Chucks mit dünnen Si-Wafern bei kritischen Prozess-Schritten (Hochtemperaturen 200 – 400°C)
 - Charakterisierung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften dünner Si-Chips, die mittels EST-Chucks hergestellt wurden
 - Entwicklung eines Konzeptes für eine gerätetechnische Umsetzung zur automatischen Handhabung dünner Wafer
- Ziel ist es, den Herstellungsprozess dünner Si-Chips mit EST-Chucks zu erproben und die Eignung für eine vollautomatische Fertigungslinie nachzuweisen. Die Ergebnisse werden auch für die opto-elektronische oder die Solarzellen-Industrie nutzbar sein.

Sensorik in der Verfahrenstechnik und der Umwelt- und Bioanalytik

Neue Projekte



Links: Schematischer Aufbau des Wellenleitersensors. Rechts: Prototyp eines fasergekoppelten Sensors.

Ein miniaturisierter, fasergekoppelter optischer Sensor für messtechnische Aufgaben in der Umwelt- und Verfahrenstechnik und der Bioanalytik wird entwickelt.

Die Sensorik nimmt etwa in der Verfahrenstechnik oder der Umwelt- und Bioanalytik eine zentrale Rolle ein. Sensoren messen und regeln Prozesse oder untersuchen Substanzen auf ihre Zusammensetzung oder das Reaktionsvermögen. Basierend auf unterschiedlichen Wandlerprinzipien gehen enorme Fortschritte auch in der Sensorik mit den Entwicklungen in der Werkstofftechnik und Mikroelektronik einher.

Ziel des Forschungsprojektes ist es, einen miniaturisierten, fasergekoppelten optischen Sensor für messtechnische Aufgabenstellungen in der Umwelt- und Verfahrenstechnik sowie der Bioanalytik zu entwickeln. Der Sensor basiert auf einem durch UV-Strahlung erzeugten Bragg-Gitter, das vergraben in einer Silizium-Quarzglas-Wellenleiterstruktur eingebracht ist. Dessen aktiven Bereich öffnet ein Ätzprozess so weit, dass eine Wechselwirkung des evaneszenten Feldes der Moden im Wellenleiter mit dem Medium darum gewährleistet wird. Die aktive Zone ist nur wenige mm tief, sodass die Stoffe in kleinen Mengen gemessen werden können. Weil Silizium die Basis bildet, kann der Sensor mit anderen Funktionselementen auf einem Chip integriert werden. In Kombination

mit mikrofluidischen Elementen sind Lab-on-Chip-Anwendungen denkbar.

Wegen des rein optischen Wandlerprinzips ist eine hohe Empfindlichkeit zu erwarten, Querempfindlichkeiten können durch geeignete Strukturierung des Sensorbereiches minimiert werden. In dem Vorhaben werden auch grundlegende Sensoreigenschaften bestimmt und durch angepasste technologische Fertigungsprozesse optimiert. In den möglichen Anwendungsgebieten werden relevante Sensoreigenschaften beurteilt und anderen Sensorprinzipien gegenübergestellt.

PROJEKTLEITUNG



Fachhochschule Aschaffenburg
Zentrum für Naturwissenschaften und
Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Würzburger Straße 45
63743 Aschaffenburg
Prof. Dr. Ralf Hellmann
Tel.: 06021 / 314 874
Fax: 06021 / 314 801
ralf.hellmann@fh-aschaffenburg.de
www.fh-aschaffenburg.de

PROJEKTPARTNER

KOHERAS
The Power of Fiber Laser Technology

Koheras GmbH
www.koheras.com

RFID in der Logistik – Werkzeuge zur Identifikation und Nutzung von RFID-Potenzialen

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss
Logistik
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Willibald A. Günthner
Dipl.-Ing. Roland Fischer
Tel.: 089 / 289 15 936, Fax: 089 / 289 15 922
fischer@fml.mw.tum.de, www.fml.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



cherry GmbH
www.cherry.de



CIM GmbH Logistiksysteme
www.cim.de



Jungheinrich AG Vertrieb Logistiksysteme
www.jungheinrich.de



ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH
www.esg.de



Indyon GmbH
www.indyon.de



www.prologis.de



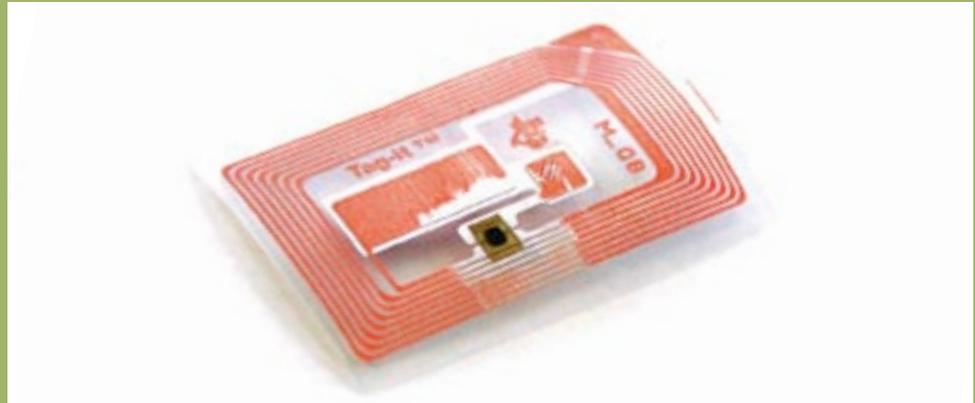
Keller & Kalmbach GmbH
www.keller-kalmbach.de



Lisa Dräxlmaier GmbH
www.draexlmaier.de



Gebhardt Transport- und Lagersysteme
www.gebhardt-cham.de



Ein 13,56 MHz Folientransponder zum Aufkleben

Mit einem neuen Projektierungstool soll der Einsatz der Radio-Frequenz-Identifikation (RFID) in der innerbetrieblichen Logistik bewertet werden – der Mittelstand kämpft mit technischen und wirtschaftlichen Problemen.

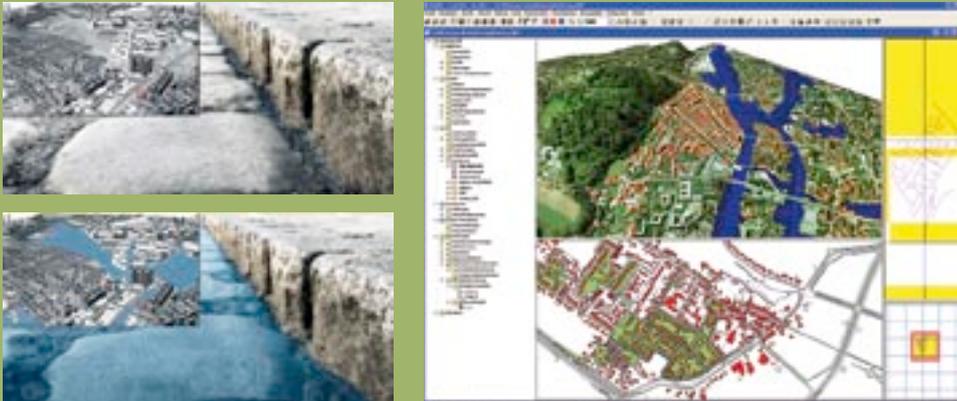
Die Radio-Frequenz-Identifikation (RFID) ist eine Technologie, die es erlaubt, Gegenstände mit elektronischen Datenträgern wie etwa Chips auszustatten, sie über eine Funkverbindung auszulesen und die Informationen etwa in einer Datenbank auszuwerten. Trotz zahlreicher Diskussionen, Veröffentlichungen und technologischen Neuerungen auf dem Gebiet der RFID fällt es mittelständischen Unternehmen jedoch noch immer schwer, die Technik wirtschaftlich ins eigene Unternehmen zu übertragen.

Das Forschungsvorhaben „RFID in der Logistik“ hat das Ziel, ein Software-Projektierungswerkzeug zur Identifikation und wirtschaftlichen Bewertung von RFID-Potenzialen zu entwickeln. Grundlage für die Software ist eine zu ermittelnde Aufstellung von systematisch gegliederten Bereichen der innerbetrieblichen Logistik, wie etwa Wareneingang, Lager etc. Für jeden dieser Bereiche werden die dazugehörigen Aufgaben wie Wareneingangskontrolle oder Inventur ermittelt, klassifiziert und auf ihre Optimierungspotenziale untersucht und bewertet. Zusätzlich werden technologische Versuche mit verschiedenen Kombinationen von RFID-Lesegeräten, Transpondern und zu identifizierenden Waren

durchgeführt und in eine Datenbank eingetragen. Auf diese Weise entsteht ein Katalog möglicher Anwendungsszenarien für RFID in den verschiedenen Bereichen der innerbetrieblichen Logistik, der sowohl technische und logistische als auch wirtschaftliche Aspekte umfasst. Diese Ergebnisse werden dann über ein Internetportal abrufbar sein. Die Verwendung dieses umfangreichen Werkzeuges wird es Unternehmen ermöglichen, Neu- und Umplanungen von Ident-Prozessen vorab in ihren Betrieben auf Wirtschaftlichkeit zu überprüfen sowie Lösungen für technische Problemstellungen zu finden.

GeoCPM – geowissenschaftliche Simulation städtischer Abflussvorgänge

Neue Projekte



Links: Linienförmige sowie kleinräumige Objekte (z.B. Bordsteine, Straßenbegrenzungen, Böschungen) nehmen einen großen Einfluss auf den Abfluss des Wassers. Rechts: Die zu realisierenden hydrodynamischen Berechnungsverfahren für den Oberflächenabfluss werden es möglich machen, die Veränderung der Wasserstände in großflächigen, fein diskretisierten Berechnungsgebieten sekundengenau zu ermitteln.

Mit GeoCPM gegen die Flut – städtische Abflussvorgänge werden mit einem komplexen Parallelschrittverfahren simuliert. Das Ziel: Besserer Überschwemmungsschutz.

Schon vor starkem Regen müssen Kommunen handeln. Eine wesentliche Aufgabe städtischer Entwässerungssysteme ist es, Bauten und das zugeordnete Eigentum vor Überflutung zu schützen. Das Forschungsprojekt GeoCPM sorgt für eine präzisere Abschätzung von Überflutungssicherheiten in der Urbanhydrologie. Es ermöglicht die Einbeziehung zunehmend genauer, multidimensionaler geographischer und meteorologischer Daten. Dies ist nötig, weil europäische Normen den Einsatz von Überflutungsnachweisen erfordern, und weil praktische Ingenieur-tätigkeit nachhaltig ergänzt werden soll. Mit dem hydrodynamischen Berechnungsverfahren für den Oberflächenabfluss wird sich die Veränderung der Wasserstände in großflächigen, fein diskretisierten Berechnungsgebieten sekundengenau ermitteln lassen. Dabei werden nicht nur der gefallene Regen auf der gesamten Fläche, sondern auch die örtlich und zeitlich punktuelle Einspeisung, wie etwa austretendes Wasser aus Kanalschächten, zugelassen. Die Schnittstelle zwischen Oberflächenabfluss und Kanalnetz wird bi-direktional berechnet. So kann das Wasser vom Kanalnetz auf die Oberfläche fließen, wie auch von der Oberfläche in das

Kanalnetz. Der Oberflächenabfluss ist von vielen Faktoren beeinflusst: Oft beeinflussen linienförmige und kleinräumige Objekte wie Bordsteine, Straßenbegrenzungen oder Böschungen den Wasserabfluss stark. Dieser Effekt tritt in Städten häufig auf und muss durch geeignete Strukturen repräsentiert werden. Zur Verifizierung werden Laservermessungs- und Geländedaten aus Landshut und Nürnberg zu Referenzprojekten verwendet. Hier wird auf das hauseigene geographische Informationssystem ++SYSTEMS aufgesetzt. Das GIS-System muss dabei alle Detailinformationen für große Gebiete grafisch und vor allem rechnerisch schnell genug verarbeiten können.

PROJEKTLEITUNG



tandler.com

tandler.com GmbH
Gesellschaft für Umweltinformatik
Am Griesberg 25-27
84172 Buch am Erlbach
Dr. Reinhard Tandler
Tel.: 08709 / 9404 6
Fax: 08709 / 9404 9
ufo@tandler.com
www.tandler.com

PROJEKTPARTNER



Stadtwerke Landshut Abwasserbeseitigung
www.stadtwerke-landshut.de



Dr.-Ing. Pecher und Partner
Ingenieurgesellschaft mbH
www.PecherUndPartner.de



Universität der Bundeswehr München
Institut für das Wasserwesen
www.unibw.de

Stadtentwässerung und
Umweltanalytik
Nürnberg
Eigenbetrieb der Stadt Nürnberg

Stadtentwässerung und Umweltanalytik
Nürnberg
www.sun.nuernberg.de

BetaMod – Wundheilungsmodulation durch lokal integrierte Betastrahler

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
Ismaninger Straße 22, 81675 München
Prof. Dr. Ines Lanzl
Tel.: 089 / 4140 2797
Fax: 089 / 4140 4858
ines.lanzl@lrz.tum.de
www.augenklinik.med.tum.de

PROJEKTPARTNER



Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Experimentalphysik /
Kernphysik
www.ha.physik.uni-muenchen.de



Klinikum der Universität München
- Urologische Klinik und Poliklinik
www.uro.klinikum.uni-muenchen.de
- Medizinische Klinik und Poliklinik II
www.med2.klinikum.uni-muenchen.de



Klinikum der Universität München
Laserforschungslabor
www.laser.klinikum.uni-muenchen.de



Klinikum r. d. Isar der TUM
Klinik für Strahlentherapie
www.radonc.med.tum.de



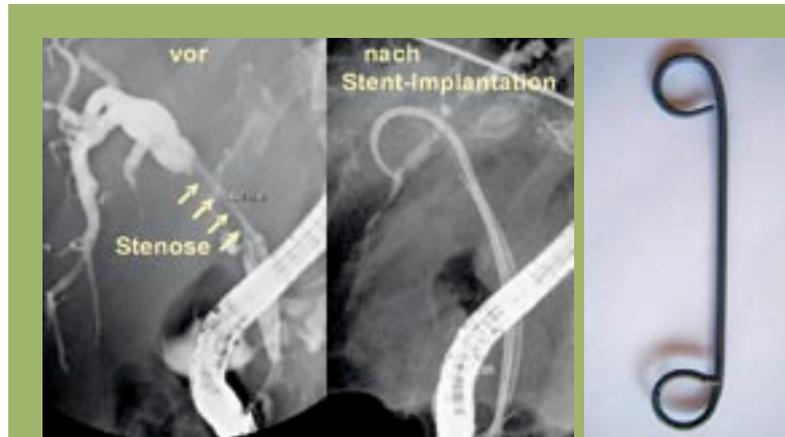
NTF GmbH
www.nttf.de



Urotech Medizinische
Technologie GmbH
www.urotech.com



Seidel Medipool Logistik + Service GmbH
www.seidel-medipool.de



Endoskopischer Eingriff an den Gallenwegen mit Darstellung der Gallenwege durch Kontrastmittel-Injektion: Engstelle („Stenose“) des abführenden Gallengangs mit Aufstau der intrahepatischen Gallenwege vor (links) und nach (mitte) Implantation einer Kunststoffdrainage (rechts). Die Drainage führt zum prompten Abfluss des aufgestauten Kontrastmittels.

Narbenbildung ist ein großes klinisches Problem. Wucherungen soll mit einem radioaktiven Implantat vorgebeugt werden.

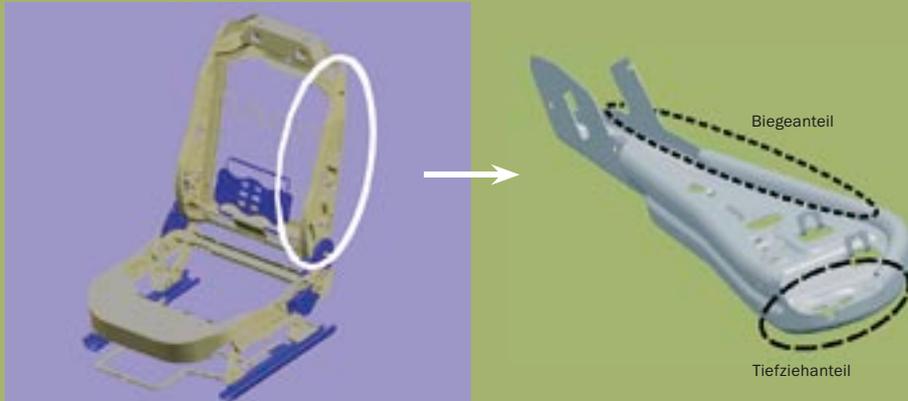
Bei der Wundheilung nach chirurgischen Eingriffen wird das geschädigte Gewebe nicht vollständig wiederhergestellt. Meist entstehen Narben mit kontraktiven Eigenschaften – sie können sich zusammenziehen. Besonders problematisch ist dies bei röhrenartigen Strukturen wie Gallenabfluss-, Harn- oder Tränenwegen, bei denen die Kontraktion zu dauerhaften narbigen Stenosen, also Verengungen, führen kann. Diese wiederum ziehen langwierige und teure Therapien nach sich – oft verbunden mit ernsthaften Komplikationen. Bislang gibt es keine überzeugende Therapie. Auch wenn es sich um keine bösartige Erkrankung handelt, sind die Patienten nicht selten lebenslang an eine fachärztliche Behandlung gebunden.

Durch eine Niedrigdosisbestrahlung während des Wundheilungsprozesses kann die Proliferation (Wucherung) moduliert und überschießende Narbenbildung vermieden werden. Dies wurde in einem Vorgängerprojekt überzeugend demonstriert. Im aktuellen Vorhaben sollen nach der operativen Beseitigung der Stenose die ohnehin notwendigen Schienungsimplantate (Katheter, Stents) mit dem radioaktiven Beta-Strahler ³²P versehen werden. Die kurze Reichweite und Lebens-

dauer von ³²P erlauben eine räumlich und zeitlich ideal angepasste Strahlenwirkung – beschränkt auf die unmittelbare Wundumgebung und auf die Dauer der natürlichen Wundheilung von zwei bis drei Wochen. Im Gegensatz zur Behandlung mit proliferationshemmenden Zytostatika ist kaum mit Nebenwirkungen zu rechnen. Für diese neuartige Applikationsform müssen geeignete Polymere (Kunststoffe) und Herstellungsverfahren entwickelt werden, mit denen das Radionuklid auf existierenden Implantaten aufgebracht werden kann. Im Tierversuch soll die Wirksamkeit der Strahlentherapie in der Urologie, der Gastroenterologie, der Augenklinik und der Veterinärmedizin überprüft werden.

Umform- und fügetechnische Betrachtung der Prozesskette Fahrzeugsitz

Neue Projekte



Schematische Darstellung eines Fahrzeugsitzes und Darstellung zweier wesentlicher Umformprozesse am Beispiel des Sitzlehenseitenteils

Die Eigenschaften von Leichtbaustahl, vor allem beim Schweißen und Umformen, werden untersucht – für leichtere und sicherere Fahrzeugsitze.

Angesichts der gesetzlichen Schadstoff-Reduzierung bei Kraftfahrzeugen wird die Verringerung der Fahrzeugmasse eine der groten Herausforderungen bei allen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sein, um den Energieverbrauch zu senken. Die Fahrzeugsicherheit muss dabei gleichzeitig weiterhin höchste Anforderungen erfüllen.

Deshalb ist der Werkstoffleichtbau nicht nur bei der Karosserie, sondern auch bei der Innenausstattung besonders wichtig. Gerade Fahrzeugsitze erfüllen aktive und passive Sicherheitsfunktionen. Um ein minimales Komponentengewicht bei gleichzeitig höchsten Sicherheitsansprüchen zu erreichen, wird die Analyse der umform- und fügetechnischen Möglichkeiten bei Bauteilen aus hoch- und höherfesten Stahlwerkstoffen immer wichtiger.

In dem Projekt werden die Grundlagen zur simulativen Prozessauslegung geschaffen. Dies ist als Vorbereitung für die Fertigung von Sitzkomponenten aus modernen Leichtbausthlen in hoher Qualität gedacht. Im Vergleich zu konventionellen Tiefziehgten (weiche Sthle) ist die Umformbarkeit geringer. Dennoch sollen bei der Verarbeitung der hoch- und höherfesten Stahlwerkstoffe komplexe Geometrien geschaffen werden – hierin liegt eine der Herausforderungen des Projekts. Eine zweite liegt in der Kompensation der hohen Rckfederungsanteile. Die extremen Temperaturen beim Schweißen von Anchlusselementen können zudem lokal zu geringerer Festigkeit und damit im Bauteil zu Eigenschaftsheterogenitten führen. Dies muss bei der Bauteilauslegung berücksichtigt werden. Durch experimentelle und FE-basierte Grundlagenuntersuchungen soll die Basis für eine robuste und sichere simulative Auslegung der Prozesskette „Umformen und Schweißen“ geschaffen werden.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie
Egerlandstrae 11
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Manfred Geiger
PD Dr.-Ing. Marion Merklein
Tel.: 09131 / 852 79 61
Fax: 09131 / 930 142
m.merklein@ift.uni-erlangen.de
www.ift.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



BROSE Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
www.brose.net



Bayerisches Laserzentrum GmbH
www.blz.org



voestalpine AG
www.voestalpine.com



HOT Härte- und Oberflächentechnik
GmbH & Co. KG
www.hot-online.de

Zerstörungsfreie Prüfung geklebter Bauteile

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG



iwb Anwenderzentrum Augsburg
Technische Universität München
Beim Glaspalast 5, 86153 Augsburg
Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh
Klaus Schlickerieder
Tel.: 0821 / 568 83 40, Fax: 0821 / 568 83 50
klaus.schlickerieder@iwb.tum.de
www.iwb-augsburg.de

PROJEKTPARTNER



MT Aerospace AG
www.mt-aerospace.de



Universität Braunschweig
Institut für Füge- und Schweißtechnik
www.ifs.ing.tu-bs.de



Thermosensorik GmbH
www.thermosensorik.de



DECURA HR & Technologie GmbH
www.decura.de



Gebrüder Plenk GmbH
www.plenk.de/upload_ski



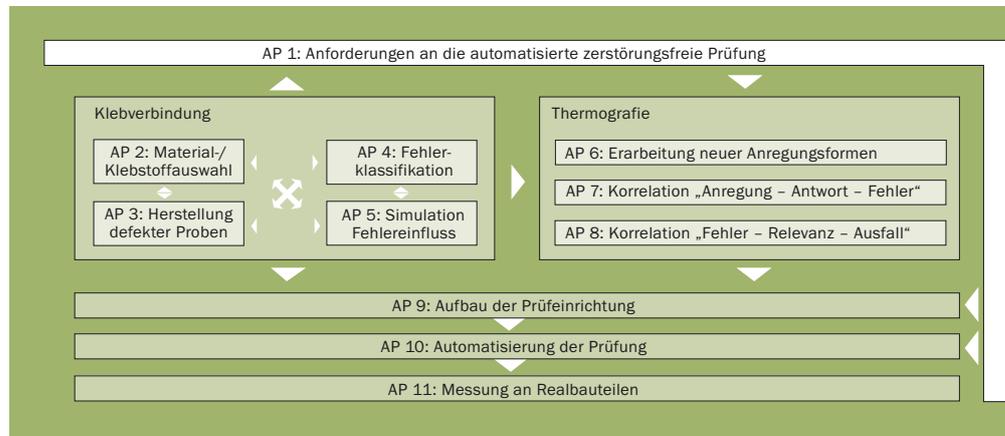
Webasto AG
www.webasto.de



Völkl Sports GmbH & Co. KG
www.voelkl.com



ViscoTec Pumpen- und Dosiertechnik GmbH
www.viscotec.de



Eine neuartige thermografische Prüfanlage soll in einer automatisierten Fertigung die Qualität eines geklebten Bauteils beurteilen – online, zerstörungsfrei und kostengünstig.

Die Klebtechnik als innovatives Fügeverfahren wird aufgrund fehlender und unzureichender Qualitätssicherungsmaßnahmen in der Industrie immer noch kritisch betrachtet. Die Entwicklung zerstörungsfreier Prüftechniken zur Steigerung der Akzeptanz und Sicherstellung der Funktionsfähigkeit ist daher von außerordentlicher Bedeutung. Diese Prüftechniken müssen nicht nur über eine hohe Automatisierbarkeit verfügen, sondern vor allem eine kostengünstige Online-Prüfung innerhalb einer Fertigungslinie erlauben. Hierbei muss die eingesetzte Prüftechnik hinsichtlich Kosten und Aufwand für KMU geeignet sein. Weiterhin sollen mit Hilfe der eingesetzten Prüftechnik auch Aussagen zur Qualität des fehlerbehafteten Bauteils, etwa zur Ausfallwahrscheinlichkeit, ermöglicht werden.

Ziel dieses Vorhabens ist es, eine auf dem thermografischen Messverfahren basierende Prüfanlage zu entwickeln, die in einer automatisierten Fertigung in der Lage ist, zerstörungsfrei die Qualität eines geklebten Bauteils im Fertigungstakt zu beurteilen. Insbesondere besteht die Zielsetzung darin, eine Online-Qualitätsprüfung für geklebte Bauteile mit dem Ergebnis einer Gut-Schlecht-Aussage zu erhalten.

Der in diesem Projekt verfolgte Ansatz, zerstörungsfreie Aussagen über die Qualität eines geklebten Bauteils zu erhalten, basiert auf einer Kombination der Prüftechniken Impulsthermografie und ultraschallangeregter Thermografie in einem Prüfsystem sowie auf einer Kombination von unterschiedlichen bauteil- und geometrieangepassten Anregungssignalen. Die Vorteile beider Methoden ergänzen sich synergetisch, erhöhen die Aussagesicherheit und ermöglichen eine Differenzierung der Fehlertypen.

Mikrowellensystem zur Messung von Faserbändern

Neue Projekte



Deutsche Textilmaschinen gehören mit ihrer hohen Fertigungsqualität zur Weltspitze. Ein neuer kontaktfreier Sensor zur Faser-Massemessung soll die Maschinen weiter verbessern.

Textilien umgeben die Menschen täglich. Im Wesentlichen gibt es Bekleidungs-, Haus- und Heim- sowie Technische Textilien. Trotz ihrer unterschiedlichen Anwendung haben sie eine Gemeinsamkeit: Zu ihrer Produktion sind Garne erforderlich, an die hohe Anforderungen gestellt werden. Dazu gehört die hohe Massen-Gleichmäßigkeit über ihre Lauflänge. In der Garnherstellung in der Spinnerei kann diese Gleichmäßigkeit nicht mehr beeinflusst werden. Diese Einflussmöglichkeiten bestehen nur in der Spinnereivorbereitung, die das Vormaterial für die Spinnmaschinen aufbereitet, reinigt und ein Zwischenprodukt herstellt, das anschließend versponnen wird. Obwohl die Textilindustrie hierzulande schrumpft, besitzen in Deutschland entwickelte und produzierte Textilmaschinen weltweit eine ungebrochen hohe Bedeutung. Die Anwender schätzen vor allem ihre hohe Zuverlässigkeit und die Qualität der damit produzierten Zwischenprodukte und Textilien. Für Textilmaschinen aus Deutschland ist es deshalb sehr wichtig, auf der Basis des bereits sehr hohen Niveaus die Qualität der Textilprodukte weiter zu optimieren – besonders um den Technologievorsprung gegenüber den asiatischen Wettbewerbern zu wahren.

Ein Kriterium dafür sind die sensorischen Elemente der Textilmaschinen. Die bisherigen Präzisionssensoren zur Vermessung von Fasermaterialien arbeiten meistens über Berührung. Der Kontakt beeinflusst aber gleichzeitig das Messobjekt und damit das -ergebnis, das je nach Fasermaterial und Verarbeitungsbedingungen unterschiedlich ausfallen kann. Ziel des Projektes ist es, eine Messtechnik auf Basis der Mikrowellenmesstechnik zu entwickeln, die die Masse des Fasermaterials kontaktfrei vermisst und damit die Textilmaschinen weiter verbessert.

PROJEKTLEITUNG

RIETER

Rieter Ingolstadt
Spinnereimaschinenbau AG
Friedrich Ebert Straße 84
85055 Ingolstadt
Dr.-Ing. Klaus-U. Moll
Tel.: 0841 / 9536 414
Fax: 0841 / 9536 897
klaus.moll@rieter.com
www.rieter.com

PROJEKTPARTNER

HFT

Technische Universität München
Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik
www.hft.ei.tum.de

Leistungsanalyse und -optimierung von DTP-Systemen

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG

IBISTUM

Technische Universität München
Institut für Informatik
Internet-based Information Systems (IBIS)
Boltzmannstraße 3
85748 Garching
Prof. Dr. Martin Bichler
Dipl.-Inf. Oliver Hühn
Tel.: 089 / 289 175 00
Fax: 089 / 289 175 35
martin.bichler@in.tum.de
<http://ibis.in.tum.de>

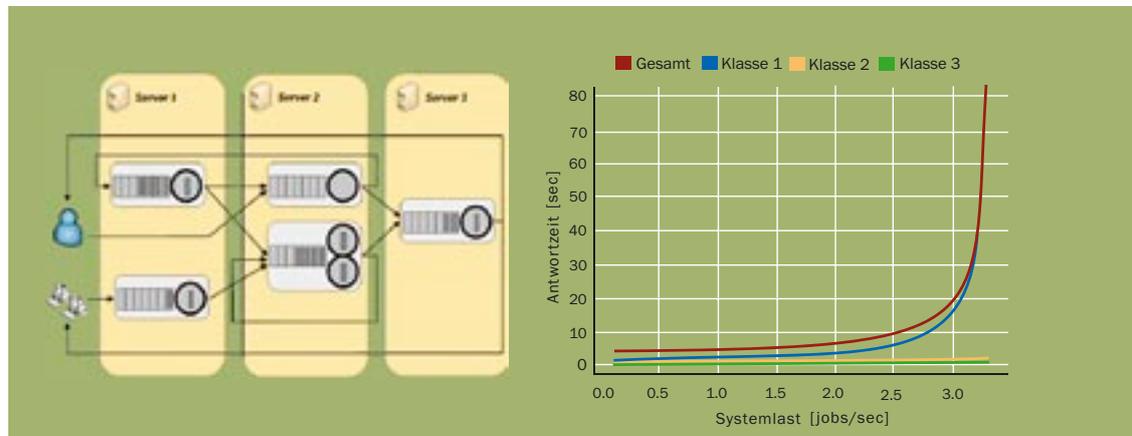
PROJEKTPARTNER

O₂

O2 Germany GmbH & Co. OHG
www.o2.com

iteratec

iteratec GmbH
www.iteratec.de



Links: Warteschlangennetzwerk aus fünf modellierten Warteschlangen auf drei physikalischen Servern und mit drei Nutzerklassen. Rechts: Beispielhafte Antwortzeitentwicklung in Abhängigkeit von steigender Zahl der Anfragen in den Nutzerklassen.

In großen Computeranlagen kann es immer wieder zu Engpässen kommen. Zentrale Frage: Wie lassen sich die Leistungsparameter solcher Systeme verlässlich planen bzw. optimieren? Ein neues Modell soll komplexe IT-Dienstleistungen und deren Verfügbarkeit prognostizieren.

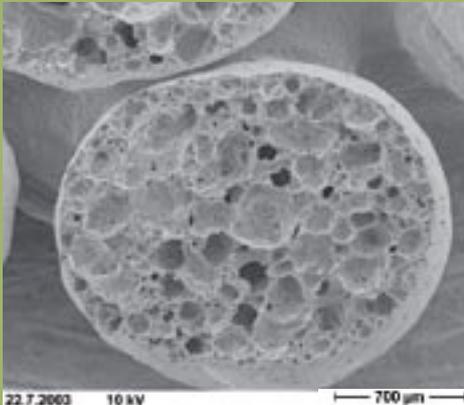
Verteilte Transaktionsverarbeitungssysteme (distributed transaction processing – DTP) bilden das IT-Rückgrat moderner Dienstleistungsbetriebe. Sie sorgen dafür, dass eine Vielzahl von Prozessen und einzelnen Schritten, die für die Abwicklung des Tagesgeschäfts nötig sind, verlässlich abgearbeitet werden. Erhöhte Nachfrage nach einzelnen Geschäftsprozessen führt in solchen Systemen oft zu nicht akzeptablen Antwortzeiten, die aufgrund der zahlreichen Abhängigkeiten schwer prognostizierbar sind.

Im Rahmen dieses Projektes werden Modellierungsmethoden und -werkzeuge entwickelt, um komplexe IT-Dienstleistungen planen und deren Leistung verlässlich prognostizieren zu können.

In einem ersten Schritt sollen verschiedene Modellierungstechniken in Bezug auf ihre Eignung für die Modellierung von DTP-Spezifika bewertet werden. Die Analyse und Auswertung von historischen Systemdaten zur Schätzung von Modellparametern bildet danach die Ausgangslage für die weitere Entwicklung und Parametrisierung von Leistungsmodellen. Diese sollen es ermöglichen, Antwortzeiten auf Basis unterschiedlicher Nachfrageszenarien zu analysieren, verschie-

dene Systemkonfigurationen und -parameter zu evaluieren sowie Engpässe im System und Optimierungspotenziale zu identifizieren. Damit werden aufwändige Laborexperimente mit realen Konfigurationen und Lastgrößen ergänzt, welche in der Praxis oft mit hohen Kosten verbunden sind.

Basierend auf diesen Prognosemodellen sollen Optimierungsansätze erarbeitet werden, mit denen die Kapazitätsplanung verbessert und Möglichkeiten zur Maximierung des Systemdurchsatzes entwickelt werden können. Im Rahmen des Projektes soll ein integriertes Softwarewerkzeug entwickelt werden, das Unternehmen bei der Leistungsanalyse und -optimierung von verteilten Transaktionsverarbeitungssystemen unterstützt.



REM-Aufnahme zeigt die Struktur eines Poraver-Korns. Durch gezielte Änderung der Struktur (insbesondere der äußeren Schicht) und Oberflächenmodifikation sollen hochfeste Blähglasgranulate entwickelt werden.

Poraver ist ein Blähglasgranulat: leicht, schadstofffrei und isolierend wird es als Füllstoff für Baumaterialien und Kunststoffe eingesetzt. Jetzt wird ein neuer Füllstoff mit höherer Druckfestigkeit entwickelt.

Die Bedeutung von Leichtbau- und anderen ökologischen, energiesparenden Technologien nimmt zu. Steigende Energiekosten erfordern die Entwicklung neuer, leichter, thermisch isolierender Werkstoffe.

Blähglasgranulate aus Recyclingglas werden in der Bauindustrie bereits eingesetzt: in Leichtbeton, Mörteln, Putzen, Fliesenklebern und in anorganisch gebundenen, thermisch und akustisch isolierenden Systemen. Ansatzpunkte in organisch gebundenen Strukturen sind ebenfalls gegeben, wie etwa harzgebundene Akustikplatten, Fassadenelemente und Leichtbauplatten. Der Einsatz ist durch die Druckfestigkeit der Blähglasgranulate noch auf druckarme Verarbeitungsverfahren wie Gießprozesse limitiert. Das zeigt die Abbildung: Es ist zu erkennen, dass die äußere Schale relativ dünn und die Oberfläche nicht vollständig dicht ist.

Durch Oberflächen- und Strukturmodifizierung soll Blähglasgranulat mit höherer Druckfestigkeit erzeugt werden. Die Entwicklung soll auch Extrusions-, Spritzguss- und andere Verfahren ermöglichen und so das Anwendungsspektrum in der Kunststoffindustrie wesentlich erweitern.

Dieses Ziel soll durch die Entwicklung neuer Additive und Verfahren und ihre Integration in den bisherigen Standardprozess erreicht werden.

Das Projekt umfasst im Einzelnen:

- Entwicklung geeigneter Additive für die Modifizierung der Blähglasgranulatstruktur
- Entwicklung und Bereitstellung von Schichtrezepturen für Beschichtungsversuche der Blähglasgranulate
- Integration neuer Verfahren, die von den Projektpartnern entwickelt werden, in den Prozess
- Entwicklung schonender Verfahren zur Einarbeitung in die Polymermatrix
- Konzeption analytischer Verfahren zur Charakterisierung der Produkte und Verfahren.

PROJEKTLEITUNG



Dennert Poraver GmbH
Mozartweg 1
96312 Schlüsselfeld
Dr. Peter Kumpf
Tel.: 09552 / 929 77 0
Fax: 09552 / 929 77 26
kumpf@poraver.de
www.poraver.de

PROJEKTPARTNER



Rottolin Kunststoffe
Julius Rotter & Co.
www.rottolin.de



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Keramische Werkstoffe
www.ima-keramik.uni-bayreuth.de



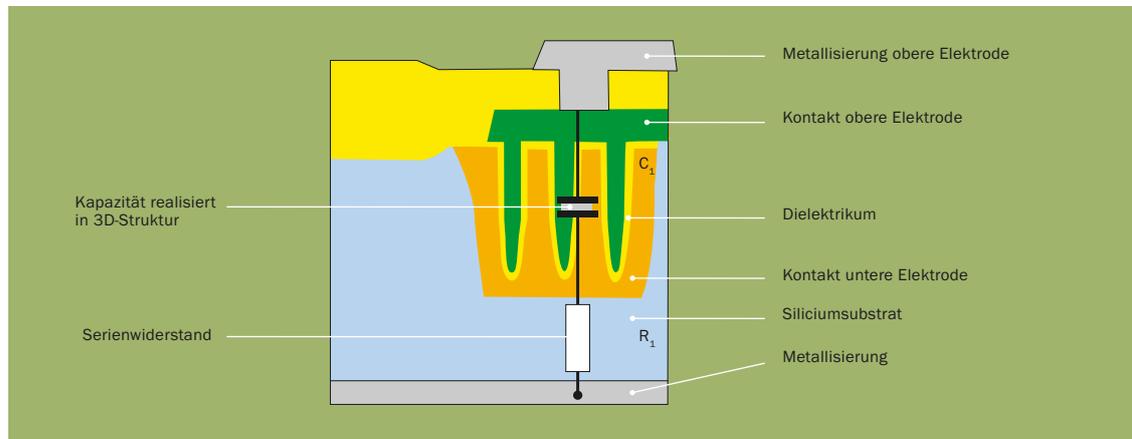
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
www.polymer-engineering.de



Leibniz-Institut
für Polymerforschung Dresden e. V.
www.ipfdd.de

3D-Hochvoltbeschaltungskondensatoren aus Silizium

Neue Projekte



Bauelemente-Querschnitt eines Hochvoltbeschaltungskondensators mit Serienwiderstand und Ersatzschaltbild

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Institut
Integrierte Systeme und
Bauelementetechnologie

Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Prof. Dr. Heiner Ryssel
Dr. Sven Berberich
Tel.: 09131 / 761 0
Fax: 09131 / 761 390
berberich@iisb.fraunhofer.de
www.iisb.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



Semikron Elektronik GmbH & Co. KG
www.semikron.de

Monolithisch integrierte, reihengeschaltete Kondensatoren und Widerstände in einem einzigen Siliziumbauteil führen zu geringeren Störungen – und halten hohe Temperaturen aus.

In der Leistungselektronik besteht bei jedem Schaltvorgang die Gefahr unerwünschter elektrischer Schwingungen, wie sie etwa parasitäre Kapazitäten oder Induktivitäten hervorrufen. Dadurch werden elektromagnetische Störungen verursacht, die zu Fehlfunktionen in einer Schaltung oder zu Spannungsspitzen bis hin zur Zerstörung von Schaltungselementen führen können.

Deshalb werden im Rahmen dieses Forschungsvorhabens im Gegensatz zu herkömmlichen RC-(resistance-capacitance-)Elementen erstmals monolithisch integrierte Beschaltungselemente zur Schaltentlastung, Spannungsbegrenzung und Schwingungsdämpfung entwickelt. Sie bestehen aus einer Reihenschaltung eines Kondensators und eines Widerstandes in einem einzigen Siliziumbauelement – als Prinzipskizze in der Abbildung dargestellt.

In solchen Beschaltungsbaulementen wird die überschüssige Energie in Wärme umgesetzt. Der wesentliche Vorteil von integrierten Beschaltungsbaulementen ist, dass der Serienwiderstand des Beschaltungsbaulementes durch das Siliziumsubstratmaterial gebildet wird. Dies hat zur Folge, dass die parasitäre Energie großflächig im Bauelementvolumen vernichtet wird. Daher sind Dauereinsatztemperaturen von typisch 175°C – 225°C zulässig. Dank der Halbleitertechnologie und gerichteten Trockenätzprozessen ist es möglich, Fläche und damit Kapazität der Beschaltungskondensatoren pro Substratgrundfläche zu vergrößern.

Zur Integration in Schaltungen werden in diesem Projekt auch neue Aufbauvarianten für diese Beschaltungsnetzwerke in Leistungsmodulen entwickelt. Zwei Beispiele für Aufbauvarianten sind der Aufbau auf DCB-(Direct Copper Bonded-)Substrat und als zweipoliges SMD-(Surface Mounted Device-) Bauelement.

KontiSilizierung – kontinuierliche Siliziumverarbeitung bei hohen Temperaturen

Neue Projekte



Links: Komplex geformte Kohlenstofffaser-verstärkte Siliziumcarbid-Verbundkeramik
Rechts: Thermo-optische Messanlage TOM

Die Verarbeitung von flüssigem, heißem Silizium soll zur schnelleren und kostengünstigen Herstellung von kohlefaserverstärkter Verbundkeramik führen – zur Anwendung im Kfz-Bau und in der Luft- und Raumfahrt.

Komplex geformte kohlenstofffaserverstärkte Siliziumcarbid-Verbundkeramiken (C/SiC), wie sie etwa in Brems- und Kupplungsscheiben verwendet werden (linke Abbildung), werden heutzutage ausschließlich im diskontinuierlichen Batchverfahren hergestellt. Ein wesentlicher Herstellungsschritt ist die Silizierung, bei der flüssiges Silizium im Vakuum bei Temperaturen oberhalb von 1420 °C in einen porösen C/C-Formkörper einsickert. Durch die Reaktion zwischen Silizium und Kohlenstoff entsteht Siliziumcarbid (SiC). Ziel des Forschungsvorhabens ist die Untersuchung der Benetzung- und Infiltrationseigenschaften von flüssigem Silizium oberhalb von 1420 °C in Abhängigkeit von den Eigenschaften der C/C-Formkörper. Auf dieser Basis soll die – auch im internationalen Maßstab – erstmalige Entwicklung eines kontinuierlichen Schnellsilizierungsverfahrens zur Herstellung von C/SiC-Verbundkeramiken untersucht werden. Die Anforderungen: Das Verfahren soll zuverlässig sein und zu Bauteilen von konstanter Qualität führen. Vor allem im Fahrzeugbau und in der Luft- und Raumfahrt spielen hohe Qualität und die damit verbundene Sicherheit eine entscheidende Rolle.

Im Mittelpunkt der experimentellen Hochtemperaturanalysen steht die thermo-optische Messanlage TOM (rechte Abbildung) am Fraunhofer ISC, mit der erstmals die Silizierung in natürlicher Umgebung beobachtet werden konnte. Bei den mehrdimensionalen C/C- und C/SiC-Gefügeanalysen steht die Röntgen-Computertomografie der Universität Bayreuth im Fokus. Aus den Parametern der Infiltration und der Reaktion werden bei der Firma SGL BRAKES die Grundlagen für die Auslegung einer kontinuierlichen bzw. schnell getakteten Silizierung von C/C-Bauteilen, der Material- und Prozessentwicklung abgeleitet. Am Ende des Projektes soll ein Konzept für eine Pilotanlage im Technikumsmaßstab vorliegen.

PROJEKTLEITUNG



SGL Brakes GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 18
86405 Meitingen
Hans-Michael Güther
Hermann Nonnen
Tel.: 08271 / 83 1844
Fax: 08271 / 83 2493
hermann.nonnen@sglcarbon.de
www.sglcarbon.de

PROJEKTPARTNER



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Keramische Werkstoffe CME
www.cme-keramik.uni-bayreuth.de



Fraunhofer-Institut für Silicidforschung
www.isc.fraunhofer.de

Korrelation von Kristalldefekten mit der Langzeitstabilität von SiC-Leistungselementen

Neue Projekte

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Institut
Integrierte Systeme und
Bauelementetechnologie

Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Prof. Dr. Heiner Ryssel
Dr. Jochen Friedrich
Tel.: 09131 / 761 269
Fax: 09131 / 761 390
jochen.friedrich@iisb.fraunhofer.de
www.iisb.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Angewandte Physik
www.lap.physik.uni-erlangen.de



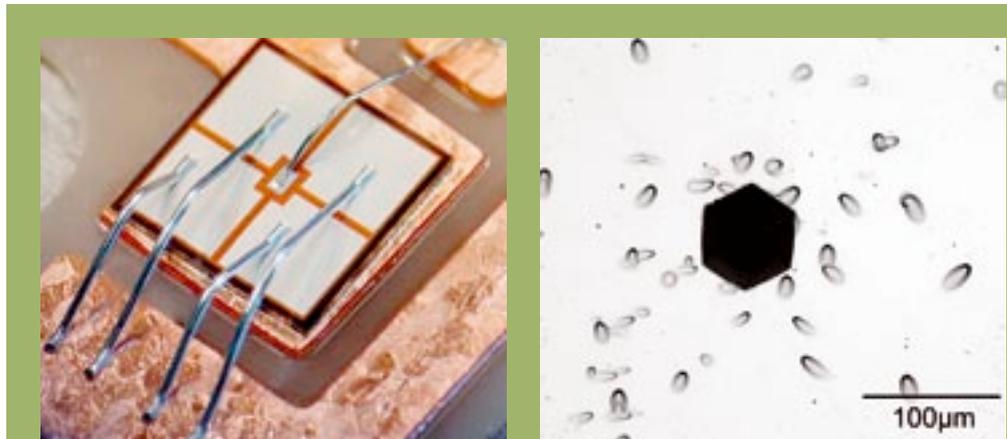
SiCED Electronics
Development GmbH & Co. KG
www.siced.de



SiCrystal AG
www.sicrystal.de



Infineon Technologies AG
www.infineon.com



Links: Leistungselement aus Siliziumcarbid. Rechts: Lichtmikroskopische Aufnahme von Defekten in Siliziumcarbid, die durch ein Ätzverfahren sichtbar gemacht wurden.

Kristalldefekte auf Siliziumcarbid-Bauelementen führen zu hohem Produktionsausschuss. Die Wirkung der Defekte auf die Produktion soll untersucht werden. Das Ziel: Eine höhere Ausbeute und die Nutzung bipolarer Bauelemente.

Hochvolt-Bauelemente aus Siliziumcarbid (SiC) besitzen gegenüber Leistungselementen aus anderen Halbleitern deutliche Vorteile, etwa ein großes Energiesparpotenzial. Bei den bereits erhältlichen Schottky-Dioden auf SiC-Basis begrenzen die vorhandenen Kristalldefekte in den SiC-Substraten derzeit im Wesentlichen die Ausbeute. Bei bipolaren Bauelementen ist die Korrelation von Defektstrukturen mit Drifteffekten und deren gezielte Beseitigung für eine zukünftige wirtschaftliche Nutzung zwingend erforderlich.

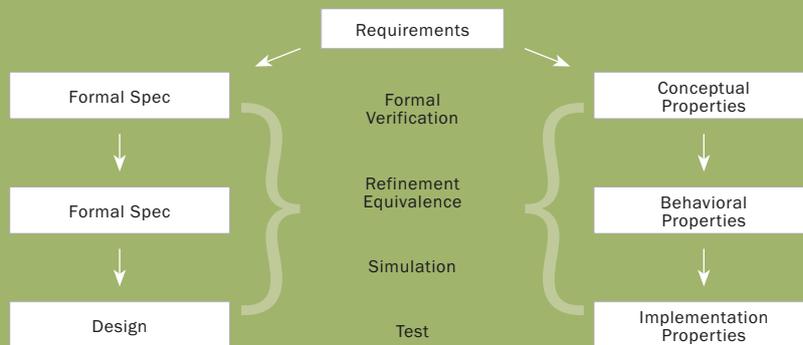
Verschiedene Defekte liegen bereits im Grundmaterial, dem Substrat vor und können sich in die Epitaxieschicht fortpflanzen. Weitere Defekte können bei der Epitaxie, dem geordneten Kristallwachstum auf der Trägerschicht und bei der anschließenden Bauelemente-Herstellung entstehen, so dass das Problem den gesamten Herstellungsprozess umfasst. Noch fehlt das grundlegende physikalische Verständnis für die Auswirkungen der Defekte auf die Bauelemente. Dies soll im Rahmen des Projekts erarbeitet werden,

um die Ausbeute bei der Produktion unipolarer Bauelemente zu erhöhen und die wirtschaftliche Nutzung bipolarer Bauelemente zu ermöglichen.

An den Projektzielen arbeiten Forschungspartner aus Grundlagenforschung, Angewandter Forschung und Industrie, die die gesamte Wertschöpfungskette abdecken. Die SiCrystal als Hersteller einkristalliner SiC-Substrate, die SiCED Electronics Development als Entwickler bipolarer SiC-Bauelemente und Infineon Technologies als Hersteller unipolarer SiC-Bauelemente sind beteiligt. Zur Defektcharakterisierung tragen das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie (IISB) und der Lehrstuhl für Angewandte Physik der Universität Erlangen-Nürnberg bei.

Verifikationsgerechte Spezifikation mit dem SpecVer-Entwurfsfluss

Neue Projekte



Verifikationsgerechter Entwurfsfluss

Ein Hard- und Softwaresystem kann nur so gut sein wie das Anforderungsprofil vor Beginn seiner Entwicklung. SpecVer will neue Methoden für eine genauere Systembeschreibung finden.

Die Komplexität moderner Hard- und Software-Systeme steigt weiterhin stark an. Die gängigste Methode zur Beschreibung solcher Systeme ist die natürliche Sprache. Modellbasierte Ansätze (Matlab/Simulink, Unified Modeling Language UML) gewinnen an Bedeutung. Manuelle Inspektionen sind oft die einzige Möglichkeit, Fehler und Lücken in formalen Systembeschreibungen frühzeitig zu erkennen. Die Qualität von Spezifikationen hängt dabei in hohem Maße von den Fähigkeiten der beteiligten Ingenieure ab. Fehler, die im Systemtest gefunden werden, stellen sich nicht selten als Unzulänglichkeiten der Beschreibung heraus und verursachen ein Vielfaches der Kosten von reinen Implementierungsfehlern.

Das Projekt SpecVer erforscht neue modellbasierte Methoden zur verifikationsgerechten Spezifikation komplexer Systeme mit dem Ziel, Produktivität und Qualität des Systementwurfs zu erhöhen („first-time-right“). Dies soll erreicht werden durch frühzeitige Erkennung von Fehlern, beginnend bei der Systemspezifikation auf hohem Abstraktionsniveau sowie bei allen weiteren Verfeinerungsschritten bis zur Implementierung.

Mit den in SpecVer entwickelten Methoden wird bereits für die Systemspezifikation eine werkzeuggestützte Verifikation der Systemeigenschaften durchgeführt. Das dafür verwendete Spezifikationsmodell basiert auf kommunizierenden Automaten. Jeder Schritt zur Verfeinerung der Spezifikation und der Eigenschaften wird auf Konsistenz und Einhaltung vorgegebener Regeln geprüft. Nach jedem Verfeinerungsschritt wird erneut die Einhaltung der Eigenschaften durch das verfeinerte Modell verifiziert. Für Simulation und Test werden automatisch Testfälle abgeleitet. Praxistauglichkeit und universelle Einsetzbarkeit der neuen Methoden werden mit zwei Anwendungen aus dem Telekom- und Automobil-Umfeld demonstriert.

PROJEKTLEITUNG



Alcatel-Lucent Deutschland AG
Thurn-und-Taxis-Str. 10, 90411 Nürnberg
Axel Schneider
Tel.: 0911 / 526 4049, Fax: 0911 / 526 6299
aschneider@alcatel-lucent.com
www.alcatel-lucent.com

PROJEKTPARTNER


Fraunhofer Institut
Integrierte Schaltungen
www.iis.fraunhofer.de



Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Hardware-Software-Co-Design
www.cs.fau.de


PROSTEP IMP GmbH
www.prostep.de


Audi Electronics Venture GmbH
www.audi.de

 
TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ
Unterauftragnehmer der Alcatel-Lucent
Deutschland AG: Techn. Universität Chemnitz,
Professur Schaltkreis- und Systementwurf
www.tu-chemnitz.de/etit/sse/

Korrosionsschutz in der Müllverbrennung

Neue Projekte



Links: AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH. Rechts: Blick in den Ofen.

PROJEKTLEITUNG



SGL CARBON GmbH
Werner-von-Siemens-Straße 18
86405 Meitingen
Andreas Salb
Tel.: 08271 / 83 13 63
Fax: 08271 / 83 12 55
andreas.salb@sglcarbon.de
www.sglcarbon.com

PROJEKTPARTNER



Abfallverwertung Augsburg GmbH
www.ava-augsburg.de



Bayerisches Institut für Angewandte
Umweltforschung und -technik
Abteilung Umwelttechnik
www.bifa.de



CheMin GmbH
www.chemin.de



Fachbereich Maschinenbau
www.fh-augsburg.de

Müllverbrennungsanlagen werden im Betrieb stark belastet. Eine der größten Probleme: Korrosion – die allmähliche Zerstörung eines Stoffes durch Einwirkung anderer. Silizium-Kohlenstoff-Keramiken sollen davor schützen.

In Müllverbrennungsanlagen (MVA) treten an exponierten Bauteilen wie etwa Wärmetauschern durch Rauchgase, Schlacken und abgelagerte Salze Korrosionsprozesse von hoher Dynamik und Komplexität auf. Die dadurch bedingten Abzehrraten an den Materialien führen zu Stillstandszeiten und zu hohen Instandhaltungskosten.

Durch das Deponieverbot für unbehandelte Abfälle, das seit Juni 2005 gilt, wachsen die Brennstoffströme in den Müllverbrennungsanlagen zusätzlich an. Damit werden Anlagenverfügbarkeit und Belastungstoleranzen der eingesetzten Werkstoffe für die Anlagenbetreiber betriebswirtschaftlich relevante Größen. Im Rahmen einer ersten Pilotstudie konnte gezeigt werden, dass schmelzphasen-infiltrierte Silizium-Kohlenstoff-Keramiken eine geeignete Werkstoffalternative für den Korrosionsschutz in MVA darstellen.

Durch systematische Untersuchungen sollen die Korrosionswirksamkeit der Materialien und die Wechselwirkung zwischen zerstörenden Substanzen und den Silizium-Kohlenstoff-Keramiken untersucht werden. Schwerpunkte des Projekts sind dabei zum einen die Erhöhung der Oxidationsbeständigkeit des Keramikmaterials durch den gezielten Aufbau von Diffusionsbarrieren an den Kohlenstoffbestandteilen. Zum anderen soll das Befestigungssystem der Keramiken auf dem Metall optimiert werden. Da sich die Ausdehnungskoeffizienten von Metall und Keramik deutlich unterscheiden, müssen keramikgerechte Ausführungsformen entwickelt werden, die eine spannungsarme Aufhängung ermöglichen. Parallel dazu soll ein wirtschaftlicher Herstellungsprozess für die Keramik entwickelt werden. Schließlich soll die Wirksamkeit der Materialien in Bezug auf Korrosionsminderung und Einsatzfähigkeit in der Praxis untersucht werden.

Kostengünstige kohlenstofffaserverstärkte Keramiken (K3)

Neue Projekte



Links: Elektromagnetische Not-Aus-Bremse mit Rotor und Statoren aus C/SiC
Rechts: Reibbeläge aus C/SiC für servo-hydraulische Crashsimulations-Bremssysteme

Kohlenstofffaserverstärkte Verbundkeramiken gelten als Werkstoff mit Potenzial, sind aber noch teuer. Derzeit werden neue Verfahren für ihren Einsatz in Bremscheiben, in der Aufzugtechnik oder als Hochleistungs-Lagerwerkstoffe untersucht.

Kohlenstofffaserverstärkte Siliziumcarbid-Keramiken (C/SiC) stellen eine neue Werkstoffklasse mit hohem Zukunftspotenzial dar. C/SiC-Keramiken wurden ursprünglich für den Thermalschutz von Raumtransportern entwickelt. Sie zeichnen sich durch eine niedrige Dichte aus, bleiben auch bei hohen Temperaturen sehr fest und brechen im Vergleich zu monolithischen Keramiken weniger leicht. In den letzten Jahren wurden diese Werkstoffe zunehmend auch als Friktionswerkstoffe in Brems- und Kupplungssystemen eingesetzt. Die Hauptnachteile liegen derzeit noch in den hohen Herstellungskosten und im relativ geringen Eigenschaftsprofil, was eine breitere Anwendung verhindert.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es, durch Einsatz neuer Techniken und alternativer Werkstoffe die Materialkosten zu senken, durch Werkstoffmodifikationen das Anwendungspotenzial zu erweitern und neue Märkte zu erschließen. Auf der Basis des Know-hows der Projektpartner, die sich bereits seit vielen Jahren mit diesen Werkstoffen befassen, werden neue Verfahrenstechniken untersucht, wie etwa Hybridprozesse oder Mikrowellenpyrolyse. Dazu werden alternative Ausgangsstoffe analysiert, so etwa

Kohlenstoff-Preformen und neue Precursor-Mischungen. Sie werden an Bauteilen in Originalgröße in Praxistests auf den Prüfständen der Systemhersteller bewertet.

Als Produkte können Reibbeläge und Bremscheiben für den Fahrzeugbau, für Crash-Test-Anlagen sowie für die Aufzug- und Förder-technik entwickelt werden. Darüber hinaus sollen die neuen Verbundkeramiken auch für andere Einsatzfelder wie Lagerwerkstoffe, Hochleistungs-Umformwerkzeuge und Werkstoffe für die Wärmebehandlung untersucht und bei Eignung hergestellt werden.

PROJEKTLEITUNG



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Keramische Werkstoffe
95440 Bayreuth
Prof. Dr.-Ing. Walter Krenkel
Tel.: 0921 / 55 5501
Fax: 0921 / 55 5502
walter.krenkel@uni-bayreuth.de
www.cme-keramik.uni-bayreuth.de

PROJEKTPARTNER



Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung
www.lswv.uni-bayreuth.de



CVT GmbH & Co. KG
www.cv-technology.com



Audi AG
www.audi.com



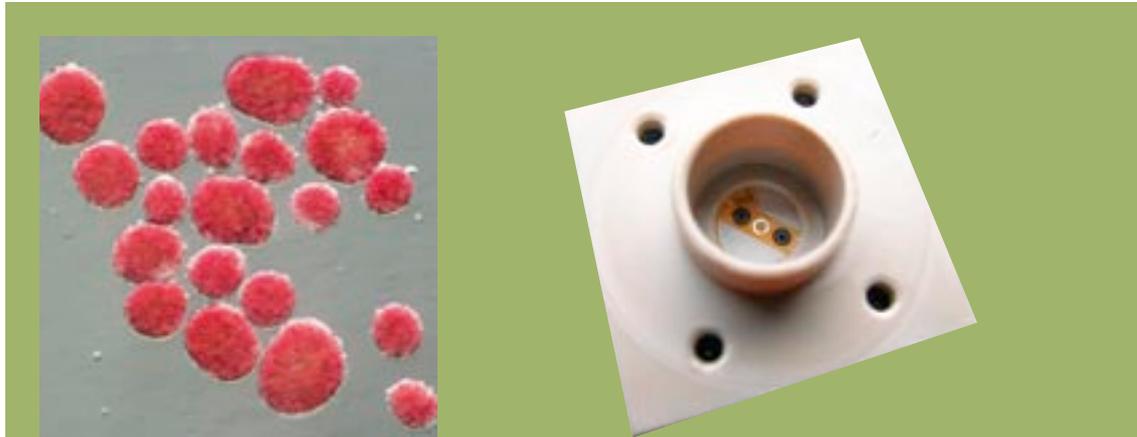
Messring Systembau MSG GmbH
www.messring.de



Christian Mayr GmbH & Co. KG
www.mayr.de

Humane pankreatische Inselisolation zur Inseltransplantation: Qualitätstestung und toxikologische Prüfung von Immunsuppressiva

Neue Projekte



Links: Dithizon-gefärbte hochreine humane pankreatische Inseln. Rechts: Keramikchip.

PROJEKTLEITUNG



Klinikum rechts der Isar der TUM
Chirurgie / Transplantationsmedizin
Ismaninger Straße 22, 81675 München
und
Zentralinstitut für Medizintechnik der TUM
IMETUM
Boltzmannstraße 11
85748 Garching bei München
PD Dr. med. Manfred J. Stangl
Dr. rer. nat. Elisabeth Schremmer-Danninger
Tel.: 089 / 289 10812, Fax: 089 / 289 10805
stangl@chir.med.tu-muenchen.de
schremmer-danninger@imetum.de
www.transplantation.med.tu-muenchen.de
www.imetum.de

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Lehrstuhl für medizinische Elektronik
www.lme.ei.tum.de



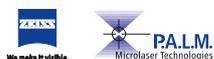
Novartis Deutschland GmbH
www.novartis.de



hepacult GmbH
www.hepacult.de



MicroCoat GmbH
www.microcoat.de



P.A.L.M. Microlaser Technologies GmbH
A company of Carl Zeiss MicroImaging
www.palm-microlaser.com
www.zeiss.de/microdissection

Transplantiertes Gewebe aus der Bauchspeicheldrüse wird in der Leber von Zuckerkranken bisher oft abgestoßen. Etablierte Medikamente gegen die Abwehrreaktion sind teilweise für die Inseln selbst toxisch. Neue, besser verträgliche Medikamente sollen ex vivo getestet werden.

Inseln aus der Bauchspeicheldrüse in die Leber bei zuckerkranken Patienten werden derzeit nach dem Edmonton-Protokoll transplantiert.

Die Erfahrungen bis heute zeigen jedoch:

- 1) Ein großer Teil der Inseln geht im Empfängerorgan unmittelbar nach der Transplantation zugrunde. Ursache ist die Immunkompetenz der Leber, etwa die Kupfferschen Sternzellen.
- 2) Die Immunsuppressiva üben eine unerwartete Inseltoxizität (Giftigkeit) aus.
- 3) Die Blutversorgung der Inseln in der Leber reicht nicht aus.

Zur Lösung dieser Probleme wollen wir:

1. Die Methode der Inselisolation an der Technischen Universität München (IMETUM) etablieren.
2. Spezielle Tests zu Qualität und Funktion der isolierten Inseln und toxikologische Tests der immunsuppressiven Medikamente entwickeln.
3. Die Grundlagen für ein standardisiertes Testsystem bieten.

Die Wirkung von Medikamenten auf isolierte Inseln kann bisher nur durch aufwändige Analysen zur Insulinproduktion nachgeprüft werden. Zu untersuchen ist, ob die Qualität und Funktion von Inselkulturen mit bioelektronischen Sensorchips online bestimmt werden kann. Die Korrelation der Ergebnisse der bioelektronischen Untersuchungen mit den biologisch-biochemischen Qualitätstestverfahren soll dargestellt und auf die Standardisierung beurteilt werden. Es gibt eine Reihe neuer Immunsuppressiva für die klinische Inseltransplantation. Bisher sind die direkte Wirkung dieser Immunsuppressiva und ihre Toxizität nicht bekannt. Die Wirkung dieser Medikamente auf Inseln soll untersucht werden. Kupffersche Sternzellen werden über einen bisher unbekanntem Mechanismus durch Inseln zur Sekretion von entzündungsstimulierenden Zytokinen angeregt. Die Interaktion zwischen Inseln, Kupfferzellen, Endothelzellen und Hepatozyten soll untersucht werden.

Kleinprojekte

BEWILLIGTE KLEINPROJEKTE DES JAHRES 2006

Opto-elektronische Instrumenten-Identifikation

Projektleitung:

PolyDiagnost GmbH,
Dipl.-Ing. Hansgeorg Schaaf,
Pfaffenhofen

Erzeugung elektrischer Energie in fließenden Medien mit Hilfe von piezoelektrischen Mikrogeneratoren (Mikrogen)

Projektleitung:

Technische Universität München,
Lehrstuhl Technische Elektrophysik,
Prof. Dr.-Ing. Norbert Schwesinger

STM-Untersuchungen an einem organischen Templat-System

Projektleitung:

Ludwig-Maximilians-Universität München,
Department für Geo- und Umweltwissenschaften,
Prof. Dr. Wolfgang M. Heckl

Untersuchung von LED-Heterostrukturen mit Kelvin-Force-Mikroskopie

Projektleitung:

Fachhochschule Deggendorf,
Fachbereich Elektrotechnik und Medientechnik,
Prof. Dr. Günther Benstetter

Optimierung von Aufheizkabeln zur verteilten Filtergeschwindigkeitsmessung

Projektleitung:

Technische Universität München,
Lehrstuhl und Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft,
Prof. Dr.-Ing. Markus Aufleger

Dynamik von Nanodefekten in Halbleiter-Silicium

Projektleitung:

Universität Erlangen-Nürnberg,
Lehrstuhl für Kristallographie & Strukturphysik,
Prof. Dr. Andreas Magerl

Ergonomische Experimentplattform auf der internationalen Raumstation ISS

Projektleitung:

Technische Universität München,
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik,
Prof. Dr. Ullrich Walter

Partielles Laser- und Gasnitridieren von Titanbauteilen

Projektleitung:

Universität Bayreuth,
Lehrstuhl für Metallische Werkstoffe,
Prof. Dr.-Ing. Uwe Glatzel

Zahlen – Daten – Erfolge

In der gemeinsamen Pressekonferenz von Wirtschafts- und Wissenschaftsministerium wurden im September 2006 die Bayerische Forschungsstiftung und ihre Ergebnisse vorgestellt. Wirtschaftsminister Erwin Huber und Wissenschaftsminister Dr. Thomas Goppel präsentierten die Ergebnisse einer Evaluation von 100 Förderprojekten und daraus resultierende beispielhafte Erfolgsgeschichten.

Seit mittlerweile 15 Jahren fördert die Bayerische Forschungsstiftung die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft und unterstützt für Bayern strategisch wichtige Forschungsprojekte. In diesen 15 Jahren hat die Stiftung Gelder für mehr als 400 Projekte und Forschungsverbände bewilligt. Bis Ende 2006 hat die Stiftung Fördermittel in Höhe von ca. 366 Mio. Euro für zukunftsweisende Projekte zur Verfügung gestellt. Dazu haben die beteiligten Unternehmen noch einmal ca. 452 Mio. Euro beigesteuert. Das heißt, jeder Euro Förderung wird mit 1,23 Euro Industriemitteln mehr als verdoppelt. Das heißt aber auch: Die Stiftung hat mit den von ihr zur Verfügung gestellten Mitteln Forschungsprojekte mit Gesamtkosten in Höhe von über 818 Mio. Euro angestoßen und überhaupt erst möglich gemacht.



Die von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten Projekte sind beispielhaft und stehen für die erfolgreiche Vernetzung von Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Beide Seiten, Wirtschaft und Wissenschaft, profitieren von den gemeinsamen Projekten, der Zusammenarbeit und dem damit verbundenen direkten Wissenstransfer. Jungen Wissenschaftlern bietet sich die Möglichkeit, erworbenes Wissen im konkreten Projekt umzusetzen und Einblick in die industrielle Praxis zu erhalten. Unternehmen haben die Chance, hoch qualifizierte Mitarbeiter zu gewinnen. In vielen Fällen entwickelt sich aus den von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten Projekten eine dauerhafte Zusammenarbeit und Partnerschaft zwischen den beteiligten Unternehmen und den wissenschaftlichen Einrichtungen. Dass bei den geförderten Projekten wirklich „geforscht“ wird und hoch innovative Problemstellungen bearbei-

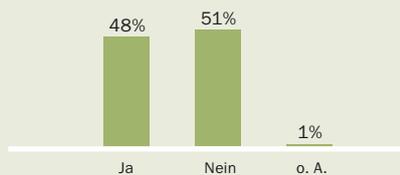


tet werden, die weit über das Tagesgeschäft hinausgehen, wird durch die im Rahmen der Evaluation erhobenen Daten bestätigt. Das Risiko der Projekte wird von fast 70 % der Befragten als hoch bis sehr hoch eingeschätzt.

Nach ihrer Einschätzung zum technisch-sachlichen Erfolg der jeweiligen Projekte und der Zielerreichung befragt, wurde von den Projektbeteiligten in 97 %, also in fast allen Fällen, angegeben, dass die angestrebten Ergebnisse trotz der hohen Risikoeinschätzung erreicht werden konnten bzw. dass die angestrebten Ergebnisse die Erwartungen sogar übertroffen haben.



Eine besondere Bestätigung für das Erfolgsmodell Bayerische Forschungstiftung ist die Tatsache, dass in fast 50 % der geförderten Vorhaben zusätzliche Forschungsergebnisse entstanden sind. Dies bedeutet, dass gerade bei hohem Risiko auch erhebliches Potenzial vorhanden ist und der Forschungscharakter der Projekte sehr hoch ist.



Unerwartete zusätzliche Forschungsergebnisse

Die Projektförderung durch die Stiftung intensiviert die Forschung bei den beteiligten Unternehmen. Alle Befragten bestätigten, dass nur durch die Förderung der Stiftung in der entsprechenden Intensität geforscht werden konnte. Darüber hinaus stößt die Stiftung in fast 80 % der Fälle Kooperationen an, die ohne die Förderung nicht stattgefunden hätten.



Hier bestätigt sich die Pionierleistung der Bayerischen Forschungstiftung in Sachen Know-how-Transfer und der Überbrückung der Schwelle Wirtschaft-

Hochschule, die vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen in vielen Fällen noch hoch ist.

In den 100 evaluierten Förderfällen sind insgesamt 52 Patente entstanden. Davon wurden 18 Patente national, 11 europaweit und 23 Patente weltweit angemeldet.

Nach Angaben der Befragten wurden mit Hilfe der geförderten Vorhaben ca. 1.860 Arbeitsplätze gesichert und ca. 440 Arbeitsplätze neu geschaffen. Das heißt, pro 180.000 Euro Fördermittel wurden 1 Arbeitsplatz geschaffen und gut 4 Arbeitsplätze gesichert.

63 abgeschlossene Projekte wurden nach entstandenen Arbeiten, Publikationen und Preisen ausgewertet. Auch hier ergaben sich beeindruckende Ergebnisse der wissenschaftlichen Erfolge: 152 Diplomarbeiten, 143 Promotionen und 13 Habilitationen sowie knapp 500 Publikationen und 24 renommierte Preise. Das heißt, praktisch kein Projekt der Bayerischen Forschungstiftung geht ohne eine Diplomarbeit oder eine Promotion zu Ende. Darüber hinaus entstehen zahlreiche wissenschaftliche Publikationen. Die Anzahl der errungenen Preise belegt die wissenschaftliche Exzellenz der geförderten Projekte.



Anhang



Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung	110
Kontakt	114
Rechnungsprüfung	116
Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“	118
Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung	122
Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung	124
Bildnachweis	128



Die Organe der Bayerischen Forschungstiftung

STIFTUNGSRAT



Vorsitzender
Dr. Edmund Stoiber,
Bayerischer Ministerpräsident



Prof. Dr. Kurt Fallthäuser,
Staatsminister der Finanzen



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



Dr. Heinz Kaiser,
Mitglied des Bayerischen Landtags



2. Stellvertreter des Vorsitzenden
Erwin Huber,
*Staatsminister für Wirtschaft, Infra-
struktur, Verkehr und Technologie*



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

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, (bis 30.04.2007)*

Nachfolge ab 01.05.2007

Dr. Hans Schleicher, *Ministerialdirigent, Amtschef
des Bayerischen Staatsministeriums für Wirt-
schaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie*

Dr. Friedrich Wilhelm Rothenpieler, *Ministerial-
direktor, Amtschef des Bayerischen Staatsminis-
teriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst*

Klaus Weigert, *Ministerialdirektor, Amtschef
des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen*



Dr. Reinhard Janta,
*Bayerischer Industrie- und
Handelskammertag*



Prof. Dr. Georg Krausch,
*(bis 21.06.2007)
Präsident der Universität Mainz*



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

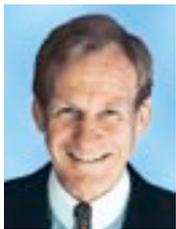


Nachfolge ab 22.06.2007
Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt,
*Lehrstuhl für Makromolekulare
Chemie I, Universität Bayreuth*



Prof. Dr. Reinhard Höpfl,
*Präsident der Fachhochschule
Deggendorf*

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT



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



Stellvertretender Vorsitzender
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reitzle,
*Vorsitzender des Vorstands
der Linde AG, München*



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



Dr. Rudolf Gröger,
*Vorsitzender der Geschäftsführung
der O₂ Germany GmbH & Co. OHG,
München*



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



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

PRÄSIDENT

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

GESCHÄFTSFÜHRER

Leitender Ministerialrat Horst Kopplinger

Stellvertreterin

Ministerialrätin Dorothea Leonhardt



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



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



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



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



Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart,
*Mitglied des Vorstands der IWKA AG,
Karlsruhe, (seit 01.03.2007 Institut für
Werkzeugmaschinen und Betriebswis-
senschaften, Technische Universität
München)*



Prof. Dr. Ernst-L. Winnacker,
*ehem. Präsident der Deutschen
Forschungsgemeinschaft,
Generalsekretär des European
Research Councils, Brüssel*

Kontakt



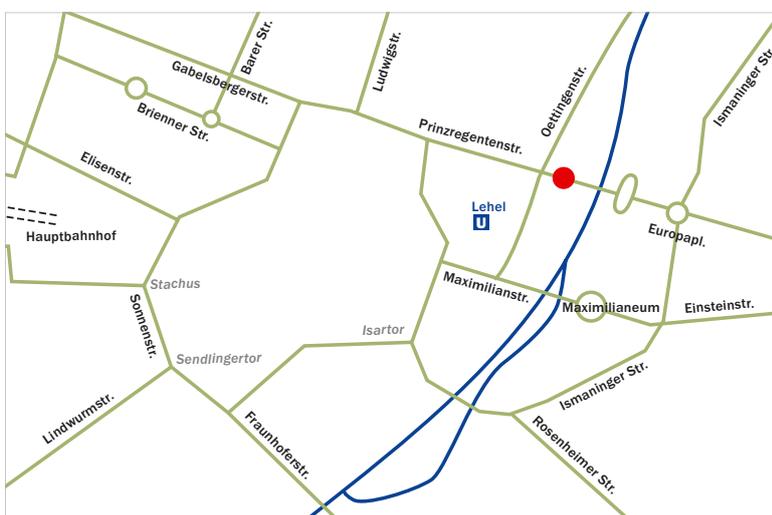
- Bayerische Forschungsstiftung
Prinzregentenstraße 7
D-80538 München
Telefon +49(0)89/21 02 86-3
Telefax +49(0)89/21 02 86-55
forschungsstiftung@bfs.bayern.de
www.forschungsstiftung.de

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 die 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



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



Horst Kopplinger
Geschäftsführer



Dorothea Leonhardt
*stellvertretende
Geschäftsführerin,
Leiterin Bereich
Wirtschaft/Transfer*



Prof. Dr. rer. nat.
Dr. rer. nat. habil.
Friedrich R. Kreißl
*Leiter Wissen-
schaft/Forschung*



Reiner Donaubauer
Leiter Verwaltung



Robert Zitzlsperger
Controller



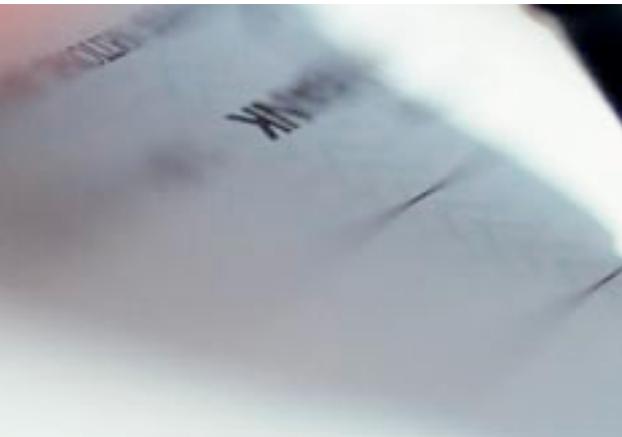
Isolde Spanner
*Vorzimmer
Geschäftsführer*



Susanne Ahr
*Sekretariat/
Sachbearbeitung*



Susanne Tschermak
*Sekretariat/
Sachbearbeitung*



Rechnungsprüfung

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 2006 schließt mit Einnahmen von 24.442.265,67 €, denen Ausgaben von 23.922.009,97 € gegenüberstehen.

Unter Berücksichtigung des sich hieraus ergebenden Überschusses von 520.255,70 € sowie der Bestandsänderungen bei den Kurswerten, den aufgelaufenen Zinsen und den Zinsforderungen i. H. v. insgesamt 768.762,05 € vermindert sich der Stiftungsmittel-

bestand vom 31. 12. 2005 i. H. v. 66.493.819,82 € zum 31. 12. 2006 auf 66.245.313,47 €.

Vermögensübersicht

Das Gesamtvermögen beläuft sich zum Jahresende 2006 ohne Berücksichtigung der Verbindlichkeiten auf insgesamt 441.512.032,82 €.

Davon entfallen auf das Stiftungsvermögen gemäß Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes 375.266.719,35 €. Das Darlehen aus dem Staatshaushalt beträgt 51.129.188,12 €. Die im übrigen Stiftungsvermögen geführten Depotbestände, Bankguthaben und Zinsforderungen auf Stiftungsvermögen summieren sich auf 66.245.313,47 €.

Zuvermerken ist am 31. Dezember 2006 als Gegenposten zu den Aktiva ein Verpflichtungsbetrag von 39.725.010,17 € 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 350.657.834,53 €.

Jahresabschluss 2006

Der Jahresabschluss 2006 wurde durch die WAPAG Allgemeine Revisions- und Treuhand-Gesellschaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft der vorgeschriebenen Prüfung unterzogen. Das Ergebnis der Prüfung ist im Bericht vom 28. Februar 2007 festgehalten.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Jahresrechnung 2006 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2006 von der WAPAG Allgemeine Revisions- und Treuhand-Gesellschaft 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 2006 geprüft. Gemäß Artikel 25 Abs. 3 BayStG wurde der Prüfungsgegenstand erweitert. Die Prüfung erstreckt sich daher auch auf die Erhaltung des Stiftungsvermögens und die

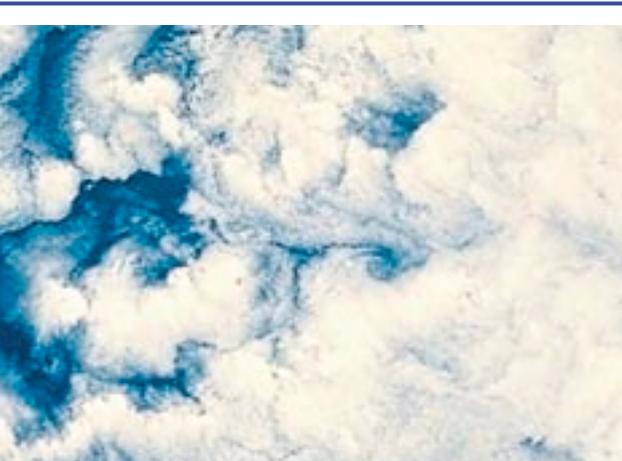


satzungsgemäße Verwendung seiner Erträge und etwaiger zum Verbrauch bestimmter Zuwendungen. Die Buchführung und die Aufstellung von Jahresrechnung und Vermögensübersicht nach den Verwaltungsvorschriften des Freistaates Bayern zur Bayerischen Haushaltsordnung, den Vorschriften des Bayerischen Stiftungsgesetzes 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 er-

kannt 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.“



„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 zukunftssträchtiger Schlüsseltechnologien durchzuführen. Schwerpunktmäßig sind dies die Gebiete Life Sciences, Informations- und Kommunikationstechnologien, Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaft, Energie und Umwelt, Mechatronik, Nanotechnologie sowie Pro-

zess- 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 Metho-

den 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 Selbstständigkeit.

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, des Entwurfs und der Fertigungsverfahren von mikrosystemtechnischen Bauteilen und der hierzu erforderlichen Techniken,
- von 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 Kom-

ponenten 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,
- von Produktionsketten und Fertigungstechniken,
- neuer Planungs- und Simulationstechniken,
- wissensbasierter Modelle und Systeme.

3. Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind rechtlich selbstständige 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 beschäftigen¹ und
- einen Jahresumsatz² von höchstens 50 Mio. Euro oder eine Jahresbilanzsumme von höchstens 43 Mio. Euro haben und
- eigenständig³ sind, d. h. keine Partnerunternehmen bzw. verbundene Unternehmen entsprechend der Definition der Kommission 2003/361/EG vom 06. 05. 2003 sind.

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

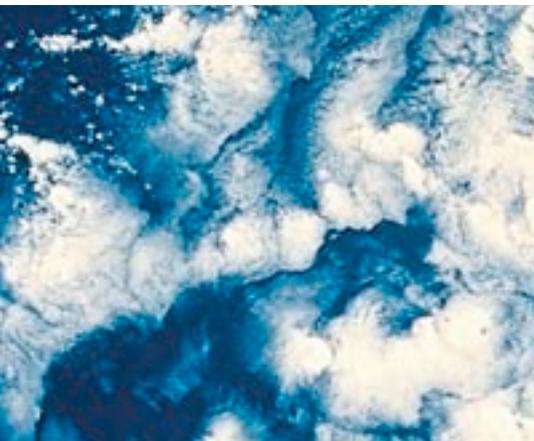
(außeruniversitäre Forschungseinrichtung oder Hochschule) beteiligt sein (Verbundvorhaben).

- 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 worden sind. 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. 02. 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.



- (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.

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 Projektaktivitäten 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. 02. 1996).

- Mittelständische Unternehmen i. S. d. KMU-Gemeinschaftsrahmens der Europäischen Kommission (Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft, C 213 vom 23. 07. 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 höchstens folgende Beiträge 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 diesen Sätzen sind die Personaleinzelkosten, die Personalnebenkosten sowie die Reisekosten abgegolten.

Auf die zuwendungsfähigen Aufwendun-

gen 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 Forschungsförderung
Prinzregentenstraße 7
D-80538 München
Tel.: 089/21 02 86-3
Fax: 089/21 02 86-55
zu richten.

- Die Bayerische Forschungsförderung 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 Forschungsförderung.

Stand 01.01.2007



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 Falle 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 Vorsitzendem,
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 Beschlüs-

sen 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 Falle 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 (GVBI S. 49), zuletzt geändert durch Satzung vom 1. Februar 2000 (GVBI S. 53)

Auf Grund des Art. 9 Satz 2 des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung vom 24. Juli 1990 (GVBI 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 sonstigen 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 Vorsitzendem,
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.

Satzung

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 Zuwendungen 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 Stimmgleichheit 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 Falle 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

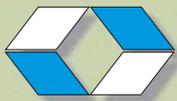
Diese Satzung tritt mit Wirkung vom 1. Februar 1991 in Kraft.

München, den 5. Februar 1991
Der Bayerische Ministerpräsident
Dr. h. c. Max Streibl

Bildnachweis

Titel HAAK & NAKAT	Seite 28/29 HAAK & NAKAT	Seite 46/47 Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP), Institutsteil Holzkirchen Rauschert Steinbach GmbH, Steinbach am Wald
Seite 4/5 HAAK & NAKAT	Seite 30/31 Bayerische Forschungsstiftung	Seite 48/49 Rösler Porzellan und Kunststoffe GmbH & Co. KG, Tettau-Schauberg Ludwig-Maximilians-Universität München, Sektion Physik, Lehrstuhl für Experimentalphysik/Kernphysik
Seite 6/7 Bayerische Forschungsstiftung	Seite 32/33 HAAK & NAKAT	Seite 50/51 LEONI AG, Prozesstechnik und Werkstoffe, Zentrale Forschung und Entwicklung, Nürnberg Technische Universität München, Lehrstuhl für Thermodynamik
Seite 8/9 HAAK & NAKAT	Seite 34/35 HAAK & NAKAT	Seite 52/53 Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Erlangen Universität Würzburg, Pathologisches Institut
Seite 10/11 Bayerische Forschungsstiftung	Seite 36/37 Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl Werkstoffkunde und Technologie der Metalle Universität Würzburg, Institut für Molekulare Infektionsbiologie	Seite 54/55 CRELUX GmbH, Martinsried Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt
Seite 12/13 HAAK & NAKAT	Seite 38/39 Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Konstruktionstechnik Bayerisches Laserzentrum GmbH, Erlangen	Seite 56/57 SiCrystal AG, Erlangen iwb Anwenderzentrum Augsburg, Technische Universität München
Seite 14/15 HAAK & NAKAT	Seite 40/41 HAAK & NAKAT	Seite 58/59 Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Kunststofftechnik vasopharm Biotech GmbH, Würzburg
Seite 16/17 HAAK & NAKAT	Seite 42/43 Deutsches Herzzentrum München, Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen Coherent GmbH, München	
Seite 18/19 Bayerische Forschungsstiftung	Seite 44/45 Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Chemie und Pharmazie Technische Universität München, Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik	
Seite 20/21 HAAK & NAKAT		
Seite 22/23 Bayerische Forschungsstiftung		
Seite 24/25 HAAK & NAKAT		
Seite 26/27 HAAK & NAKAT		

Seite 60/61 GPC Biotech AG, Martinsried / Planegg Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungs- automatisierung und Produktionssystematik	Seite 78/79 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik Deutsches Herzzentrum München, Klinik an der Technischen Universität München	Seite 94/95 iwb Anwenderzentrum Augsburg, Technische Universität München Rieter Ingolstadt, Spinnereimaschinenbau AG
Seite 62/63 Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Medizinische Physik Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie, Erlangen	Seite 80/81 Technische Universität München, Lehrstuhl für Thermodynamik Technische Universität München, Lehrstuhl für Raumfahrttechnik	Seite 96/97 Technische Universität München, Institut für Informatik, Internet-based Information Systems (IBIS) Dennert Poraver GmbH, Schlüsselfeld
Seite 64/65 ZAE Bayern, Abtlg. Technik für Energiesysteme und Erneuerbare Energien, Garching VIERLING Holding GmbH & Co. KG, Ebermannstadt	Seite 82/83 Symeo GmbH, München Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, Institutsteil München	Seite 98/99 Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie, Erlangen SGL Brakes GmbH, Meitingen
Seite 66/67 Dyeneon GmbH & Co. KG, Forschungsabteilung Werk Gendorf, Burgkirchen Klinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum r.d. Isar der TU München	Seite 84/85 Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl Qualitäts- management und Fertigungsmesstechnik	Seite 100/101 Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie, Erlangen Alcatel-Lucent Deutschland AG, Nürnberg
Seite 68/69 Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Strömungsmechanik Klinik und Poliklinik, für Mund-Kiefer- Gesichtschirurgie, Klinikum r. d. Isar	Seite 86/87 Technische Universität München, Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH, Erlangen	Seite 102/103 SGL Carbon GmbH, Meitingen Universität Bayreuth, Lehrstuhl Keramische Werkstoffe
Seite 70/71 HAAK & NAKAT	Seite 88/89 Semikron Elektronik GmbH & Co. KG, Nürnberg Fachhochschule Aschaffenburg, Zentrum für Naturwissenschaften und Fachbereich Ingenieurwissenschaften	Seite 104/105 Klinikum rechts der Isar der TUM Chirurgie / Transplantationsmedizin
Seite 72/73 Klinikum der Universität München, Chirurgische Klinik und Poliklinik – Innenstadt, Experimentelle Chirurgie und Regenerative Medizin WaveLight AG, Erlangen	Seite 90/91 Technische Universität München, Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik tandler.com GmbH, Gesellschaft für Umwelt- informatik, Buch am Erlbach	Seite 106/107 HAAK & NAKAT
Seite 74/75 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Institut für Robotik und Mechatronik Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Sensorik	Seite 92/93 Klinikum r. d. Isar der Technischen Universität München, Augenklinik Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungstechnologie	Seite 108/109 HAAK & NAKAT
Seite 76/77 Technische Universität München, Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen BMW Group, München		Seite 110/111 HAAK & NAKAT Bayerische Forschungsstiftung
		Seite 112/113 Bayerische Forschungsstiftung
		Seite 114/115 HAAK & NAKAT Bayerische Forschungsstiftung
		Seiten 116 - 130 HAAK & NAKAT



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