

2008



Bayerische
Forschungstiftung

HERAUSGEBER

Bayerische Forschungsstiftung
Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

REDAKTION

Horst Kopplinger, Ltd. Ministerialrat,
Geschäftsführer Bayerische Forschungsstiftung

GESTALTUNG

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

Die Inhalte des Jahresberichts sprechen Frauen und Männer gleichermaßen an. Zur besseren Lesbarkeit wird z.T. nur die männliche Sprachform (z.B. Wissenschaftler, Doktorand) verwendet.

JAHRESBERICHT

2008



Bayerische
Forschungstiftung

Inhalt

VORWORT

<i>Bewährt in der Vergangenheit, stark für die Zukunft</i> Horst Seehofer, Vorsitzender des Stiftungsrats	6
--	---

ZIELSETZUNG UND ARBEITSWEISE

<i>Ideen unterstützen, Impulse setzen</i> Dr. Walter Schön, Vorsitzender des Vorstands	10
Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung	12
<i>„Wer jetzt bei Forschung und Innovation spart, verspielt die Zukunft“</i> Prof. Dr. Herbert Henzler, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats	18
Evaluation – ein Blick zurück in die Zukunft	20

KOMPETENZEN

<i>Die Forschung in der Finanzkrise stärken</i> Prof. em. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Joachim Heinzl, Präsident	24
Themen und Inhalte	26



PROJEKTE

<i>Freiraum schaffen für Visionen</i>	
Horst Kopplinger, Geschäftsführer	32
Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt	34
Neue Forschungsverbünde	38
Abgeschlossene Projekte	42
Neue Projekte	72
Kleinprojekte	108
Internationale Zusammenarbeit	110

ANHANG

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung	114
Ansprechpartner	119
Rechnungsprüfung	120
Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“	122
Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung	126
Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung	128
Bildnachweis	132



Horst Seehofer

VORSITZENDER DES STIFTUNGSRATS

Bewährt in der Vergangenheit, stark für die Zukunft

Bayern ist stark, und diese Stärke gilt es zu bewahren, trotz und gerade in Krisenzeiten. Die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise ist auch in Bayern spürbar. Bayern hat aber die besten Aussichten, die Krise gut zu meistern und gestärkt aus der Krise hervorzugehen. Schon immer hat die Bayerische Staatsregierung ihren Blick konsequent nach vorne gerichtet, Chancen beherzt aufgegriffen und die Zukunft aktiv gestaltet. Ein wesentliches Fundament der Zukunftssicherung ist die Technologiepolitik Bayerns. Ein wichtiger Pfei-

ler in der gut ausgebauten Forschungs- und Innovationslandschaft in Bayern ist die Bayerische Forschungsstiftung. Die Bayerische Forschungsstiftung ist Anfang der 1990er Jahre angetreten, den bayerischen Unternehmen im Schulterchluss mit Wissenschaftlern aus bayerischen Hochschulen und Forschungsinstituten Innovationen zu ermöglichen und damit auch den High-Tech-Standort Bayern zu perfektionieren. Das war damals ein vollkommen neuer Ansatz. Heute sind Kooperationen, Vernetzung und Interdisziplinarität die selbstver-

ständlichen Voraussetzungen erfolgreicher Technologiepolitik. Dabei kommt dem innovativen Mittelstand eine tragende Rolle zu. Gerade bei den kleinen High-Tech-Schmieden und den innovativen Existenzgründern entstehen die hochqualifizierten Arbeitsplätze, die wir brauchen, um auch weiterhin einen Spitzenplatz im internationalen Wettbewerb zu behalten.

Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert – das Motto der Bayerischen Forschungsstiftung ist wichtiger denn je. Mit Unterstützung der Bayerischen Forschungsstiftung gelingt es unseren Wissenschaftlern und Unternehmen, die Schlüsseltechnologien der kommenden Jahre zu entwickeln, um im Wettbewerb um die besten technologischen Lösungen vorne mit dabei zu sein. Dies ist gerade jetzt besonders wichtig. Deshalb werden wir nicht nachlassen, diese Stellung weiter auszubauen. Mit der Bayerischen Forschungsstiftung haben wir ein strategisches Instrument zur Verfügung, das seit vielen Jahren etabliert ist. Sie kennt die Forschungsstrukturen in Bayern und fördert überall dort, wo Unternehmen wissenschaftlichen „Input“ brauchen, um innovative Ideen rasch zu verwirklichen.

Dass dies gelingt, beweist die Erfolgsbilanz der Bayerischen Forschungsstiftung. Seit ihrer Gründung im Jahr 1990 hat sie für mittlerweile 520 Projekte 415 Mio. Euro bewilligt. Gemeinsam mit der bayerischen Wirtschaft wurde damit ein beeindruckendes Projektvolumen von insgesamt über

930 Mio. Euro erreicht. Die bayerische Wirtschaft hat also jeden Euro, den die Bayerische Forschungsstiftung für ein Projekt zur Verfügung gestellt hat, mehr als verdoppelt. Dies hätte sie nicht getan, wenn sie nicht überzeugt gewesen wäre von der Qualität und dem Nutzen der wissenschaftlichen Begleitung und dem damit verbundenen Technologietransfer.

Um ihre Förderpolitik zu evaluieren, stellt die Bayerische Forschungsstiftung ihre Tätigkeit und die Zielerreichung bei den von ihr geförderten Projekten regelmäßig auf den Prüfstand. In beeindruckender Weise wird hier die Innovationshöhe der Projekte, die Nachhaltigkeit der Projektergebnisse, der konkrete Nutzen für die Wirtschaft und die positive Auswirkung auf die Arbeitsplätze dokumentiert. Dies bestätigt mir, dass die Bayerische Forschungsstiftung die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt und sich im Laufe der Jahre zu einem wichtigen Erfolgsfaktor für die bayerische Technologielandschaft entwickelt hat.

Auch für die bayerischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen ist die Bayerische Forschungsstiftung ein wertvoller Partner. Sie ermöglicht im Rahmen der von ihr geförderten Projekte die interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedener Fachrichtungen ebenso wie die Vernetzung in bayernweit agierenden Forschungsverbünden. Hinzu kommt der intensive Kontakt zu Unternehmen und der damit verbundene Einblick in wirtschaftliche

Erfordernisse und unternehmerische Denkweisen. Daraus entstehen enorme Chancen für junge Wissenschaftler und den wissenschaftlichen Nachwuchs in Bayern. Kaum ein Projekt endet ohne eine wissenschaftliche Veröffentlichung, eine Diplomarbeit oder eine Promotion, und in vielen Fällen wagen Hochschulabgänger aus den gemachten Erfahrungen heraus den Weg in die Selbstständigkeit als innovative Existenzgründer.

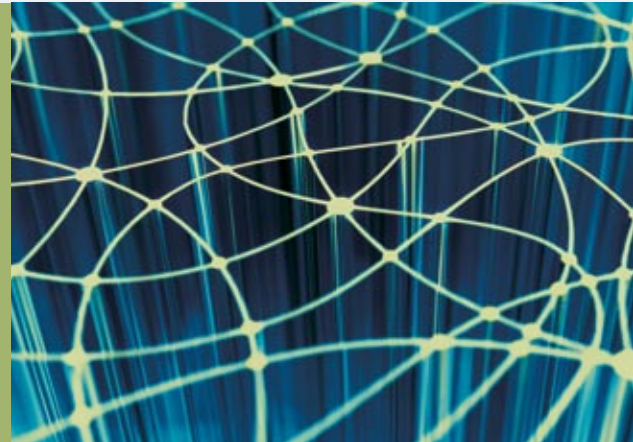
Seit 1997 vergibt die Bayerische Forschungsstiftung zusätzlich zu ihren Projektförderungen Stipendien für ausländische Doktoranden oder Post-Doktoranden und für die internationale Zusammenarbeit von Forschern. Über 330 Stipendien sind mittlerweile bewilligt worden, und die Bayerische Forschungsstiftung hat damit die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern aus 52 Staaten gefördert. Ich denke, dass diese jungen Wissenschaftler nach der Rückkehr in ihre Heimatländer Botschafter für Bayern als ein innovationsfreudiges und aufgeschlossenes Land mit hoher wissenschaftlicher Qualität sind.



Horst Seehofer
Vorsitzender des Stiftungsrats



Zielsetzung und Arbeitsweise



Ideen unterstützen, Impulse setzen

Dr. Walter Schön, Vorsitzender des Vorstands

10

Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung

12

„Wer jetzt bei Forschung und Innovation spart, verspielt die Zukunft“

Prof. Dr. Herbert Henzler, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

18

Evaluation – ein Blick zurück in die Zukunft

20



Dr. Walter Schön

VORSITZENDER DES VORSTANDS

Ideen unterstützen, Impulse setzen

Innovationspolitik ist in Krisenzeiten nötiger denn je. Mit der in Bayern vorhandenen Forschungsinfrastruktur haben wir dafür die besten Voraussetzungen. In beispielhafter Weise ergänzt die Bayerische Forschungsstiftung mit ihren Förderungen bestehende Kompetenznetzwerke. Aus den mittlerweile gut etablierten Clustern entstehen Kooperationsprojekte, die von der Bayerischen Forschungsstiftung unterstützt werden.

Forschungsverbünde greifen Zukunftsthemen auf und finden hier die erforderliche finanzielle Basis für eine Erfolg versprechende Zusammenarbeit. Innovative Unternehmen können sich gemeinsam mit Wissenschaftlern an Forschungsarbeiten heranwagen, die ihnen ansonsten zu risikoreich wären. Einen Teil des finanziellen Risikos übernimmt die Bayerische Forschungsstiftung.

Aufgrund ihres Stiftungskapitals ist die Bayerische Forschungsstiftung trotz wirtschaftlich schwieriger Zeiten hierzu in der Lage. Es ist erklärtes Ziel, auch in den kommenden Jahren 20 Mio. Euro jährlich für innovative Projekte zur Verfügung zu stellen. Gerade jetzt wäre es ein Fehler, an der Forschung zu sparen, da jetzt die Ideen für die Produkte der Zukunft vorangebracht werden müssen. Diesen Weg zu erleichtern, ist Aufgabe der Bayerischen Forschungsstiftung.

Die Bayerische Forschungsstiftung gibt Unternehmen und Wissenschaftlern mit der von ihr gewährten finanziellen Unterstützung die Freiheit, sich auf Neues einzulassen, was eine spätere Umsetzung der Ergebnisse in Produkte verspricht. Dass dies gelingt, bestätigt die regelmäßige Evaluation der Forschungsprojekte. In über der Hälfte der von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten Projekte entstehen zusätzliche, unerwartete Forschungsergebnisse und etwa zwei Jahre nach

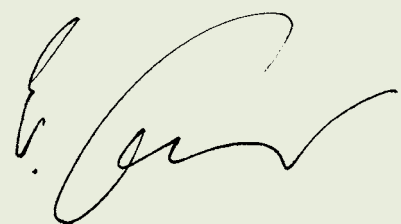
Abschluss der Projektarbeiten sind in 85 % der Vorhaben die Ergebnisse einer wirtschaftlichen Verwertung zugeführt.

Die Forschung zu fördern, ohne dass wissenschaftliche Themen vorgegeben werden, war und ist das erfolgreiche Prinzip der Bayerischen Forschungsstiftung. Das gibt Unternehmen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, ihre Initiativen aktuell und am Bedarf orientiert aufzugreifen und schnell in Innovationen umzusetzen. Komplexe und interdisziplinäre Ansätze werden von der Bayerischen Forschungsstiftung bewusst unterstützt, da sie bei vielen Projekten unerlässlich für den Erfolg sind.

Innovative Ideen sind der Bayerischen Forschungsstiftung immer willkommen. Die Schritte von der Idee zur Antragstellung begleiten die Mitarbeiter der Bayerischen Forschungsstiftung mit intensiver Beratung. Dass aus den eingereichten Anträgen nur die besten ausgewählt werden, dafür stehen externe

Gutachter und der Wissenschaftliche Beirat der Bayerischen Forschungsstiftung, die mit ihrer herausragenden Fachkompetenz und ihrer hochrangigen Kenntnis des wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Umfeldes den Stiftungsvorstand und den Stiftungsrat bei ihren Entscheidungen maßgeblich unterstützen.

Mein Dank gilt allen, die im vergangenen Jahr mit ihrem Engagement zum erfolgreichen Wirken der Bayerischen Forschungsstiftung beigetragen haben.



Dr. Walter Schön
Vorsitzender des Vorstands

Zielsetzung und Arbeitsweise

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Errichtung

Die Bayerische Forschungsstiftung ist mit Inkrafttreten des Errichtungsgesetzes (s. Seite 130, 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. Forschungsverbünden Empfehlungen auf der Grundlage von Gutachten externer Experten.



Stiftungsvermögen und Fördermittel

Insgesamt 416.174.411,34 Euro betrug das Stiftungsvermögen zum 31. Dezember 2008. 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 zur Realisation interessanter Projekte ihre Mittel rasch und flexibel einsetzen. 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 auf zukunfts-trächtige 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 ange- wandten 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

„Wer jetzt bei Forschung und Innovation spart, verspielt die Zukunft“

Mit dieser eindringlichen Mahnung dürfte Annette Schavan, die Bundesministerin für Bildung und Forschung, den Mitarbeitern, Partnern und Freunden der Bayerischen Forschungsstiftung aus dem Herzen sprechen. Nach Jahren erfolgreicher Forschungsförderung muss sich die Stiftung jetzt den Herausforderungen der Finanz- und Wirtschaftskrise stellen. Und die Bedrohungen sind sehr konkret: Angesichts dramatischer Erlös- und Steuerausfälle erscheint es geradezu verführerisch, F&E-Aktivitäten zurückzufahren und öffentliche Fördermittel zu kürzen.

Dabei sollte es, wie die Erfahrungen zeigen, gerade anders herum sein.

Als die US-Wirtschaft 1937 in die Depression stürzte, taten sich zwei Stanford-Absolventen zusammen, um elektronische Geräte zu entwickeln. Knapp zwei Jahre später gründeten sie eine kleine Garagenfirma: Heute ist sie weltweit bekannt als Hewlett-Packard Company. Mitten in der Rezession von 1973–75 begannen Steve Jobs und Steve Wozniak klobige Computerboards zu vereinfachen und zu verkleinern. Anfang 1976 wagten sie sich

dann auf den Markt – mit einer eigenen Firma und den ersten Apple-PCs.

Inzwischen wissen wir, dass Investitionen in Forschung und Innovation, gerade wenn sie in Rezessionszeiten getätigt werden, hervorragende Erfolgsaussichten haben. Denn in der langsamen Erholungsphase nach der Krise schaffen sie entscheidende Start- und Wettbewerbsvorteile – was sich in neuen Produkten und Dienstleistungen und neuen Arbeitsplätzen niederschlägt. Dies gilt für Einzelunternehmen, die auf F&E setzen, ebenso wie für Volkswirtschaften, die umsichtig in die Zukunft investieren. Von diesen Investitionen profitieren nicht nur neue Geschäfte und Industrien, sondern auch bereits bestehende. Gute, erfahrene Mitarbeiter lassen sich so besser halten, Angebotsspektren und Leistungsstrukturen gezielt überarbeiten – was das Durchstarten erheblich erleichtert.

Erfolgreiche Innovationen und Produkt-/Serviceverbesserungen entstehen allerdings nicht aufs Geratewohl! Vielmehr brauchen sie fördernde Strukturen und günstige Rahmenbedingungen. Im Falle von Hewlett und Packard war es das Beziehungs- und Sponsorennetz von Stanford, das beiden weiterhalf. Jobs und Wozniak trafen sich in der Talentschmiede von Hewlett-Packard und unternahmen dort ihre ersten Reverse-Engineering-Versuche.

Verglichen mit den geschilderten Verhältnissen sind die Bedingungen für Innovatoren in Bayern heute geradezu

ideal. Die Bayerische Forschungstiftung, 1990 gegründet, sichert einen ständigen Informations- und Ideenaustausch zwischen den Hochschulen und speziell den kleinen und mittleren Unternehmen. So manche mittelständische F&E-Abteilung entwickelte ihre Forschungsvorhaben aus den Ideen bayerischer Dissertationen und Diplomarbeiten, und deren Verfasser nehmen inzwischen Führungspositionen im Unternehmen ein. Aus den Projekten der Stiftung gingen insgesamt über 250 Patente und viele neue Produkt- und Dienstleistungskonzepte hervor. Zwei möchte ich beispielhaft herausgreifen:

- Mehrere von der Bayerischen Forschungstiftung geförderte Projekte führten zu Ergebnissen, mit denen es der R. Scheuchl GmbH gelang, einen neuen Typ von Rotoren zu entwickeln: Sorptionsrotoren. Sie werden nahe Passau hergestellt und finden mittlerweile weltweit Verwendung, bei der Luftversorgung von Auto-Lackieranlagen, aber auch in Raumluft-Klimaanlagen für Geschäfts- und Wohnräume.
- Mit Unterstützung der Bayerischen Forschungstiftung konnten Forschungsteams, unter der Federführung der Med. Klinik I der Uni Würzburg, die Risiken der Magnetresonanztomographie (MRT) für Patienten mit Herzschrittmacher theoretisch und experimentell evaluieren. Dies führte zur Entwicklung eines neuen, MRT-kompatiblen Schrittmachersystems, das in Kürze verfügbar sein wird.

Auch unter Effizienzgesichtspunkten schneidet die Forschungstiftung her-

vorragend ab. Mit nur 9 Mitarbeitern und einem jährlichen Fördervolumen von ca. 20 Mio. Euro unterstützt sie laufend rund 150 Projekte. Mit durchschnittlich rund 150.000 Euro Fördermitteln wird jeweils ein hoch qualifizierter Arbeitsplatz in der Wirtschaft neu geschaffen, und gleichzeitig 3 bis 4 Arbeitsplätze gesichert. Zudem bringen die beteiligten Unternehmen für jeden Euro öffentlicher Förderung im Durchschnitt nochmals 1,22 Euro aus eigenen Mitteln auf, damit wird eine auch volkswirtschaftlich vorbildliche Multiplikatorwirkung erreicht.

Mit der Forschungstiftung verfügt der Standort Bayern über eine kleine, aber feine Arbeitsplatz- und Innovationsmaschine. Gerade in den heutigen Krisenzeiten gilt es, sie zu erhalten und nach Möglichkeit sogar weiter auszubauen. Hier sind Staat und Wirtschaft mehr denn je gefordert. Denn der neue Aufschwung wird kommen. Und wer bis dahin seine Hausaufgaben nicht gemacht hat, wird unweigerlich im Wettbewerb zurückfallen. Für eine Technologie- und Wohlstandsregion wie Bayern sicherlich keine akzeptable Zukunftsperspektive!



Prof. Dr. Herbert Henzler
Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

Evaluation – ein Blick zurück in die Zukunft

Der Blick der Bayerischen Forschungstiftung ist – dem Stifterwillen entsprechend – konsequent nach vorne gerichtet: Themen und Trends müssen frühzeitig identifiziert und aufgegriffen werden. Neue Ideen, neue Technologien, neue Partnerschaften, nur so kann Bayern im globalen Wettbewerb um Innovationen auf Erfolgskurs bleiben. Aus der Vielzahl der Ideen müssen diejenigen ausgewählt werden, die den größten Erfolg erwarten lassen, bereits vorhandene Stärken müssen gebündelt werden.

Gerade deshalb ist es aber auch wichtig, dass die Bayerische Forschungstiftung durch einen Blick zurück und auf der Basis bereits beendeter Projekte ihre Wirkung immer wieder auf den Prüfstand stellt. Selbstverständlich wird der Verlauf der Projekte während der Förderung überwacht: das Erreichen der Meilensteine, die Auswertung der fachlichen Berichte, der korrekte Umgang mit den ausgereichten Fördermitteln. Was aber ist aus den geförderten Projekten nach Ablauf der Förderung geworden? Werden die Ergebnisse umgesetzt? Kommt es zu dem erwünschten wirtschaftlichen Erfolg? Bleiben die einmal ins Leben gerufenen Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bestehen? Wird wirklich „geforscht“, das heißt, entstehen auch unerwartete wissenschaftliche Ergebnisse? Wird die

Innovationshöhe durch neue Patente bestätigt? Viele Fragen, an denen sich jede Förderung der Bayerischen Forschungstiftung messen lassen muss.

In einem Soll-Ist-Vergleich wird jedes von der Stiftung geförderte Projekt anhand von jährlichen Zwischenberichten und eines ausführlichen Abschlussberichtes überprüft. Da die Stiftung nur Projekte der industriellen Forschung bzw. im Bereich vorwettbewerblicher Entwicklung fördert, sind nach Abschluss der Förderung noch weitere Schritte erforderlich, um eine wirtschaftliche Verwertung und Wertschöpfung aus den gewonnenen Forschungsergebnissen zu erreichen. Die Frage, was aus den jeweiligen Projektergebnissen geworden ist, wie sich die Umsetzung darstellt und ob eine wirtschaftliche Verwertung stattfindet, kann also erst dann beantwortet werden, wenn der Projektabschluss bereits einige Zeit zurückliegt.

Seit 2002 führt die Bayerische Forschungstiftung ca. 1 bis 2 Jahre nach dem Ende der von ihr geförderten Projekte Umfragen bei den beteiligten Partnern durch. Ein wissenschaftlich ausgearbeiteter Fragebogen erleichtert den Projektbeteiligten ihre Auskünfte und liefert der Stiftung statistisch auswertbare Daten. Die erstmals 2002 erhobenen Daten sind durch die fortlaufenden



Befragungen bestätigt worden und zeigen über die Jahre den gleichen Trend.

Die wesentlichen Ergebnisse der aktuellen Evaluation von insgesamt ca. 200 in den letzten Jahren abgeschlossenen Projekten lassen sich auf den ersten Blick so zusammenfassen:

Unerwartete zusätzliche Forschungsergebnisse

In 52 % der Projekte sind unerwartete zusätzliche Forschungsergebnisse entstanden. Das ist für die Bayerische Forschungsförderung die Bestätigung, dass das hohe Risiko der Projekte erhebliches Potenzial freisetzt, dass im Rahmen der Projektarbeit wirklich geforscht wird und die Stiftung ihren Auftrag als „Forschungsförderung“ erfüllt.

Dem entspricht auch ein anderes Ergebnis: Aus über der Hälfte der geförderten Projekte sind Patente, national bis weltweit, hervorgegangen.

Die von der Stiftung zur Voraussetzung gemachte Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft wird fast generell als Vorteil gesehen: In 63 % der Fälle schätzen die befragten Unternehmen den wirtschaftlichen Wert, den die Wissenschaftspartner in das Projekt einbringen, als hoch bis sehr hoch ein.

Risikoeinschätzung

Dass die Messlatte für die Projekte, die von der Stiftung gefördert werden, hoch liegt, beweist die Einschätzung des Realisierungsrisikos durch die Projektbeteiligten. Zwei Drittel der Befragten schätzen das Realisierungsrisiko des jeweiligen Projekts als hoch bis sehr hoch ein.

Zielerreichung

Trotz der durchwegs hohen Risikoeinschätzung konnten in 94 %, also in fast allen Fällen, die angestrebten Ergebnisse erreicht werden. In über 10 % der Projekte gaben die Beteiligten an, dass ihre Erwartungen sogar noch übertroffen wurden.

Kooperation auch ohne Förderung?

Die von der Bayerischen Forschungsförderung geförderten Projekte stehen für die erfolgreiche Vernetzung von Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Beide Seiten, Wirtschaft und Wissenschaft, profitieren von den Projekten, der gemeinsamen 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, hochqualifizierte Mitarbeiter zu gewinnen. In vielen Fällen entwickelt sich aus der einmal initiierten Kooperation eine dauerhafte Partnerschaft. Die Zahlen sprechen für sich: In fast 80 % der ausgewerteten Fälle wäre ohne die Förderung nicht in Kooperation geforscht worden.

Seit mittlerweile 18 Jahren fördert die Bayerische Forschungsförderung die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft und unterstützt für Bayern strategisch wichtige Forschungsprojekte. In diesen 18 Jahren hat die Stiftung Zuschüsse für 520 Projekte und Forschungsverbünde bewilligt. Bis Ende 2008 hat die Stiftung Fördermittel in Höhe von ca. 415 Mio. Euro für zukunftsweisende Projekte zur Verfügung gestellt. Dazu haben die beteiligten Unternehmen noch einmal ca. 515 Mio. Euro beigesteuert. Jeder Euro Förderung wird mit 1,22 Euro Industriemitteln mehr als verdoppelt. Das bedeutet: Die Stiftung hat mit den von ihr zur Verfügung gestellten Mitteln Forschungsprojekte mit Gesamtkosten in Höhe von ca. 930 Mio. Euro angestoßen und überhaupt erst möglich gemacht.



Aktuelle Trends und Perspektiven im Blickpunkt



Die Forschung in der Finanzkrise stärken

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

24

Themen und Inhalte

26



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

PRÄSIDENT

Die Forschung in der Finanzkrise stärken

Angesichts der Schwindel erregenden Summen, von denen man seit Beginn der Finanzkrise hört, nehmen sich die etwa 20 Millionen Euro, die die Bayerische Forschungsstiftung pro Jahr ausschüttet, verschwindend gering aus. Und doch kann die Stiftung mit dieser Summe für Wirtschaft und Wissenschaft viel bewirken. Wäre der Etat höher, könnte sie noch deutlich mehr erreichen. Tatsache ist: Viele Bundesländer beneiden uns um diese Einrichtung.

In Zeiten knapper Mittel und unsicherer Aussichten ist es erfreulich, dass das Interesse der Industrie an Forschungs-

kooperationen mit Hochschulen anhält. Viele kleine Unternehmen sehen ihre Chance darin, sich bei neuen Verfahrens- und Produktideen von der Wissenschaft helfen zu lassen. Auffällig ist, dass immer mehr Fachhochschulen beteiligt sind, besonders die Hochschulen Ingolstadt, Regensburg, Deggendorf und Aschaffenburg. Dieser Trend wird sich 2009 noch verstärken. Natürlich haben auch die großen Universitäten 2008 erfolgreich Fördermittel eingeworben, und viele große Unternehmen haben sich ebenfalls beteiligt.

2008 genehmigte der Vorstand nach Prüfung durch unabhängige Gutachter

und den Wissenschaftlichen Beirat 45 neue Projekte, davon 7 Kleinprojekte und 2 neue Forschungsverbünde. Die neuen Forschungsverbünde sind ForZebRA (Volumen 3,49 Millionen Euro, davon 1,77 Millionen BFS-Förderung) und ForLayer (Volumen 4,26 Millionen Euro, davon 2 Millionen Euro BFS-Förderung).

ForZebRA, ein „Forschungsverbund für zellbasierte Regeneration des muskuloskelettalen Systems im Alter“, ist die medizinische Ergänzung der Verbundes FitforAge, der seit 2008 vor allem technische Mittel einsetzt, um die Leistungsfähigkeit, Mobilität und Selbstständigkeit älterer Menschen zu erhalten. ForZebRA sucht nach Wegen, wie alternende Knochen, Knorpel und Sehnen erneuert werden können. Daran beteiligen sich 9 Hochschul- und Forschungsinstitute und 12 Unternehmen. Der zweite Forschungsverbund, ForLayer, befasst sich mit der Entwicklung neuer Schichten, damit Werkzeuge weniger verschleifen und länger halten. Viele Ansätze sind neu, so das Vorhaben zur Feinstzerstäubung durch reaktive Heißgasverdüsung und ein Verfahren zur Herstellung von Diamantfolien. An diesem Verbund beteiligen sich 5 Hochschul- und Forschungsinstitute, 21 kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) und größere Firmen. Die Gutachter bescheinigen beiden Verbünden Alleinstellungscharakter zumindest in Europa.

Von den 36 neu bewilligten Forschungsprojekten hat ein Großteil, insgesamt

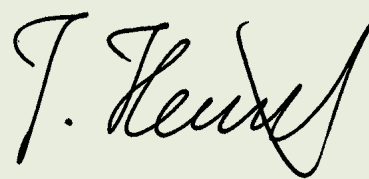
15, mit Life Sciences zu tun. Angestrebt werden bessere Diagnoseverfahren, neue Therapieansätze, die Intensivierung der Magnetresonanztomographie sowie verbesserte Implantate bis hin zu automatischer Hörgeräteanpassung und adaptionsfähigen Kunstlinsen. In vielen dieser Projekte spielen die Mechatronik, die Mikrosystemtechnik, die Lasertechnik, die Materialwissenschaften und auch die Nanotechnologie eine Rolle. Die zweite große Gruppe kommt mit 8 Projekten aus der Fertigungstechnik. Es geht um Verfahren zur Gefügeverbesserung, um dreidimensionale Aufbauprozesse bis hin zu Nanomaterialien für das Galvanoformen. Drei Projekte betreffen Raumfahrt und Nachrichtentechnik, 2 kommen direkt aus der Nanotechnologie und weitere 2 befassen sich mit der Optimierung von Verbrennungsmotoren, gehören also zum Autobau.

Damit fördert die Bayerische Forschungsstiftung derzeit rund 150 Projekte. Immer wieder stellt sich die Frage, ob es wirkungsvoller ist, einzelne Projekte oder umfangreiche Verbünde zu fördern? Die direkten technischen Ziele der Forschungsprojekte lassen sich besser in Produkte umsetzen, Ergebnisse werden schneller sichtbar. Doch auf längere Sicht können Forschungsverbünde auf breiterer Front wirken. Neue Verbindungen zwischen Hochschulen und Unternehmen entstehen. Wenn sich mehrere bayerische Universitäten und Forschungseinrichtungen mit bis zu dreißig größeren und kleineren Unternehmen zusam-

enschließen, ist es sicher, dass Innovationen und häufig sogar neue Firmen entstehen.

Auch die Programme zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der angewandten Forschung und die Stipendienprogramme für Doktoranden und Post-Docs haben sich erfreulich entwickelt. Sie zeigen, wie attraktiv die Forschung in Bayern auch für Gäste aus internationalen Spitzenuniversitäten ist.

2009 wird nicht einfach für die Wirtschaft. Aber gerade in schwierigen Zeiten ist es wichtig, Neues zu wagen und den Blick in die Zukunft zu richten. Zum Glück tun dies insbesondere die kleinen Firmen und sind bereit, Kooperationen mit Hochschulen und Forschungsinstituten einzugehen. Wir empfehlen daher gemeinsam mit dem Wissenschaftlichen Beirat, die Gelder für die Stiftung 2009 und 2010 aus Mitteln des Konjunkturprogramms deutlich zu erhöhen. Es wäre sehr gut angelegtes Geld.



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

Themen und Inhalte

Die Bayerische Forschungstiftung 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 Forschungstiftung verschrieben, und der Erfolg der geförderten Projekte bestätigt sie hierin.

Um ihrer innovationspolitischen Aufgabe gerecht zu werden, greift die Bayerische Forschungstiftung 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 in-

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-

INFORMATIONEN-/ KOMMUNIKATIONS- TECHNOLOGIEN

Dass sich der Schwerpunkt des Mitteleinsatzes verlagert hat, bedeutet aber nicht, dass die Informations- und Kommunikationstechnologien an Bedeutung verloren hätten. Die Informations- und Kommunikationstechnik, auch im Be-

reich 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 blei-

MIKROSYSTEM- TECHNIK

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 Präzisi-



terdisziplinärer 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 zukunftssträchtige Projekte. Dies ermöglicht es, forschungspolitisch wichtige Trends früh zu erkennen, gezielt anzuregen und langfristige Perspektiven zu schaffen. Bis Ende der 90er Jahre boomten die Mikrosystemtechnik sowie die Informations- und Kommunikationstechnologien und machten damit auch den Schwerpunkt des Mitteleinsatzes der Stiftung aus. In

den letzten Jahren ist ein anderer Trend erkennbar. Nach dem Aufschwung der klassischen Technologien Ende des letzten Jahrhunderts 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.

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.

ben. 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 elek-

tronischen Bauelementen, die auf Materialien basieren, die gänzlich neuen Anforderungen genügen, eröffnen ein großes technologisches Potenzial für neue Einsatzfelder in der Baugruppenteknologie.

on, Effizienz und Zuverlässigkeit von Werkzeugen werden immer größer. Die Mikrosystemtechnik bietet eine Fülle von Einsatzmöglichkeiten in vielen Produktionsprozessen und in den verschie-

densten 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.

Themen und Inhalte

MATERIAL- WISSENSCHAFT

Neue, verbesserte Materialien stehen häufig am Anfang technischer Innovationen, da ihre Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit in weiten Bereichen den Innovationsgrad neuer Technologien bestimmen. Als klassische Querschnitts-

technologie 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

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

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. Medizi-

NANO- TECHNOLOGIE

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

PROZESS- UND PRODUKTIONS- TECHNIKEN

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



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 (Hoch-

leistungs-)Polymeren bis hin zu biokompatiblen Materialien angestoßen.

die Erhaltung und der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen bedürfen einer dauerhaften, nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung im Sinn eines vorsorgenden, nachsorgenden und

kompensatorischen Umwelt- und Klimaschutz 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.

nische, 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.

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 sechs Jahren hat

sich der erste bayerische Forschungsverbund zum Themenkreis Nanotechnologie etabliert, mittlerweile fördert die Stiftung bereits einen zweiten Verbund und diverse Einzelprojekte.

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>Freiraum schaffen für Visionen</i> Horst Kopplinger, Geschäftsführer	32
Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt	34
Neue Forschungsverbünde	38
Abgeschlossene Projekte	42
Neue Projekte	72
Kleinprojekte	108
Internationale Zusammenarbeit	110



Horst Kopplinger

GESCHÄFTSFÜHRER

Freiraum schaffen für Visionen

Die jüngsten Evaluierungsergebnisse der Projekte der Bayerischen Forschungsstiftung aus den Jahren 2006 bis 2008 zeigen, dass es der Stiftung in hohem Maße gelungen ist, Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft zu fördern, Schwellenängste zwischen mittelständischen Unternehmen und Hochschulen abzubauen, durch zahlreiche Diplomarbeiten und Promotionen wissenschaftliche Erkenntnisse hervorzubringen, die auch mit mehreren Preisen bedacht wurden, und schließlich – besonders wichtig – zur Entstehung innovativer junger Unternehmen

beizutragen und viele Arbeitsplätze zu sichern und neue zu schaffen.

Welche Grundideen ließen die Stiftungsgründung zu einer solchen Erfolgsgeschichte werden? Vier Punkte, die vor 20 Jahren wegweisend waren und jetzt hochaktuell sind, möchte ich herausgreifen.

1. Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Vor 20 Jahren war eine wichtige Beobachtung, was heute längst im allgemeinen Bewusstsein ist: Die Ge-

schwindigkeit der Umsetzung eines Forschungsergebnisses in einen innovativen Prozess oder ein Produkt, aus denen Wertschöpfung entsteht, ist so wichtig wie die Innovation selbst. Deshalb sollte ein Instrument geschaffen werden, das frühzeitig von der ersten Idee an Wissenschaft und Wirtschaft, also die Ideenfinder und die späteren Anwender, zusammenbringt.

Diese Idee ist eine Basis für den Erfolg der Bayerischen Forschungsstiftung. Nur Anträge, in denen Wissenschaft und Wirtschaft einträchtig eine Kooperation für erforderlich halten, um ein Ziel zu erreichen, werden gefördert. Dies muss die Wirtschaft mit einem etwa 50-prozentigen Beitrag zu den gesamten Projektkosten zum Ausdruck bringen. So konnte die Bayerische Forschungsstiftung in 520 Projekten mit einer Förderung von ca. 415 Mio. Euro zusätzliche 515 Mio. Euro aus der Wirtschaft freisetzen, die in Forschung, Entwicklung und Umsetzung, also unmittelbar in Bayerns Zukunft geflossen sind.

2. Interdisziplinarität

Nicht nur zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ist eine Zusammenarbeit erforderlich, sondern auch zwischen den einzelnen Disziplinen und Forschungsrichtungen. Das moderne Innovationsmanagement hat gezeigt, dass gerade an den Schnittstellen verschiedener Disziplinen durch die Kreativität der Forscher, durch den Blick über den Tellerrand hinaus, die erfolgreichen, zukunftssträchtigen Innovationen entstehen.

Besonders in den Bayerischen Forschungsverbünden, in denen große, übergeordnete Themen von mehreren Hochschulen und zahlreichen Unternehmen gemeinsam bearbeitet werden, wird Interdisziplinarität vorgelebt. Aber auch viele unserer Einzelprojekte sind themenübergreifend, da für die Verwirklichung eines bestimmten, konkreten Zieles die Erkenntnisse verschiedener Richtungen zusammengebracht werden müssen.

3. Unmittelbarkeit

Die Bayerische Forschungsstiftung unterhält im Verhältnis zu ihrem Volumen einen extrem kleinen Verwaltungsapparat. Dies bedeutet, dass die Mittel schnell, flexibel und unbürokratisch direkt an die Forschenden fließen.

Durch intensiven Kontakt mit unseren Projektleitern versuchen wir eine Atmosphäre des gegenseitigen Vertrauens aufzubauen, in der die Forschung allein im Vordergrund stehen kann und nicht durch bürokratische Hemmnisse gebremst wird. Die Forscher brauchen ihre Zeit zum Forschen, nicht zum Formulare Ausfüllen. Auch geben wir in Deutschland zu viel Geld für immer neue mittelbare Einrichtungen aus, die den eigentlichen „Machern“ sagen sollten, was sie zu tun hätten. Dies wissen aber z.B. mittelständische Unternehmer oder junge Wissenschaftler. Es bedarf nicht immer neuer Plattformen, Koordinierungsstellen oder Steuergremien, sondern effizienter und direkter Mittelvergabe mit einem wirksamen Controlling.

4. Evaluierung

Seit etwa zehn Jahren werden alle unsere Projekte etwa zwei Jahre nach ihrem Ablauf auf nachhaltige Ergebnisse und Fortbestand ihrer Wirkung untersucht. Dies geschieht mit Hilfe eines nach wissenschaftlichen Kriterien ausgearbeiteten Fragebogens, der uns die wichtigsten Erfolgsparameter von Projekten zeigt. Die Fragen sind besonders auf die Effizienz der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft ausgelegt. So geht es nicht nur um den Gewinn an wissenschaftlichen Erkenntnissen, sondern auch darum, wie viel dem Industriepartner die Ergebnisse des Wissenschaftspartners tatsächlich wert waren oder wie viele Arbeitsplätze aus einem Projekt dauerhaft entstanden sind. Durch eine solche Evaluierung können wir unsere Arbeit ständig auf den Prüfstand stellen. Die Ergebnisse verhindern den Stillstand. Wir wollen immer besser werden.

Ein Leitspruch der Forschungsstiftung heißt: „If you are charting the future, your visions need the right space to unfold“. Die Stiftung wird auch künftig alles dafür tun, Wissenschaftlern und Forschern durch finanzielle Unterstützung den Freiraum zu geben, um ihre Visionen zu verwirklichen.



Horst Koplinger
Geschäftsführer vom 01.03.1999
bis 31.05.2009

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 Ent-

scheidungsgremien der Stiftung. Eine erste Prioritätensetzung erfolgt durch unseren Wissenschaftlichen Beirat. Dieses Gremium ist besetzt mit führenden Persönlichkeiten aus der Wirtschaft und der Wissenschaft. Hier wird jeder Antrag mit den hierzu erstellten externen Gutachten ausführlich diskutiert und ein Vorschlag für das Votum unseres Stiftungsvorstands erarbeitet. Die Förderentscheidung selbst trifft unser Stiftungsvorstand im Einvernehmen mit dem Stiftungsrat. In der Regel vergeht von der Antragseinreichung bis zur Entscheidung ein Zeitraum von 3 bis 6 Monaten.

Die Förderung des Projekts

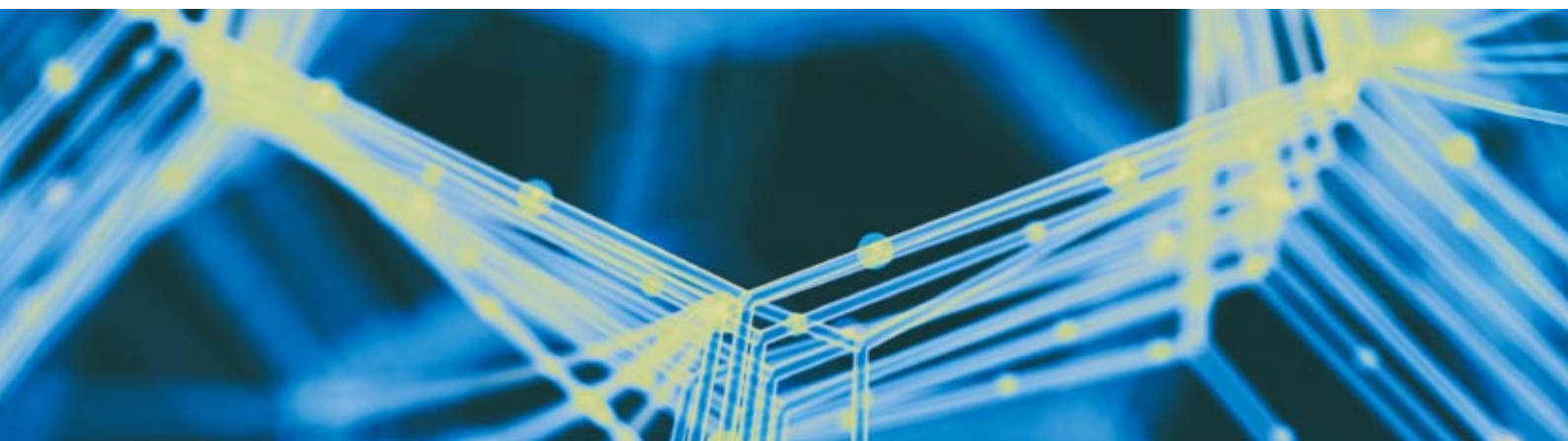
Ist ein Projekt bewilligt, können jeweils vierteljährlich im Voraus die benötigten finanziellen Mittel zur Durchführung der Projektarbeiten abgerufen werden. Die entsprechenden Formulare stellen wir zur Verfügung. Der Antragsteller ist für die Durchführung des Projekts verantwortlich, fachlich und finanziell. Jedes Projekt erhält einen „Paten“ aus dem Wissenschaftlichen Beirat, der das Projekt wissenschaftlich begleitet und die Erreichung der Meilensteine und der Zielvorgaben überprüft. Die wissenschaftliche Berichterstattung erfolgt in einem Soll-Ist-Vergleich jährlich,

ebenso der Nachweis der Mittel. Im Abschlussbericht, nach Beendigung des Projekts, werden alle erreichten Ergebnisse dargestellt, ebenso die im Rahmen des Vorhabens entstandenen, wissenschaftlichen Veröffentlichungen, Diplomarbeiten und Promotionen.

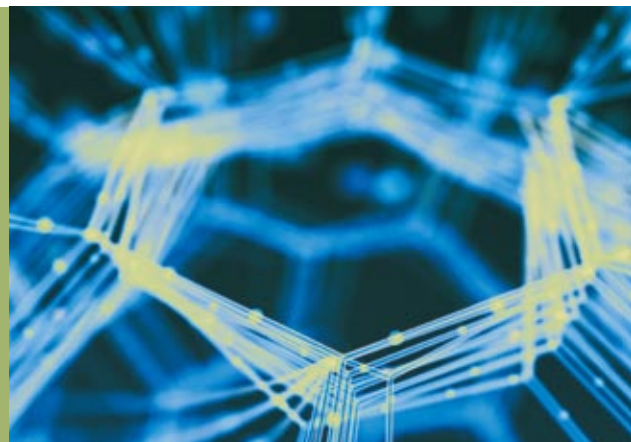
Ein datenbankgestütztes Controlling ermöglicht es uns, die Vielzahl der laufenden Projekte finanziell und fachlich zu überwachen und den Projektfortschritt zu dokumentieren.

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 Forschungstiftung mit Ihrer Hilfe dadurch transparent.



Forschungsverbünde



NEUE FORSCHUNGSVERBÜNDE

ForZebRA: Zellbasierte Regeneration
des muskuloskelettalen Systems im Alter

38

ForLayer: Innovative Schichten
zur Verschleißreduktion an Werkzeugen

39

ForZebRA: Zellbasierte Regeneration des muskuloskelettalen Systems im Alter

NEUE VERBÜNDE



SPRECHER

Klinikum der Universität München, Chirurgische Klinik und Poliklinik – Innenstadt
Nußbaumstraße 20, 80336 München
Prof. Dr. med. Wolf Mutschler
Tel. 089 / 51 60-25 11
Fax 089 / 51 60-44 37
Wolf.Mutschler@med.uni-muenchen.de
www.chirurgische-klinik.de

Stellvertretender Sprecher:

Orthopädisches Zentrum für Muskuloskelettale Forschung, Lehrstuhl für Orthopädie und Orthopädische Klinik im König-Ludwig-Haus
Brettreichstraße 11, 97074 Würzburg
Prof. Dr. med. Franz Jakob
Tel. 09 31 / 803 15 80
Fax 09 31 / 803 15 99
f-jakob.klh@uni-wuerzburg.de
www.orthopaedie.uni-wuerzburg.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

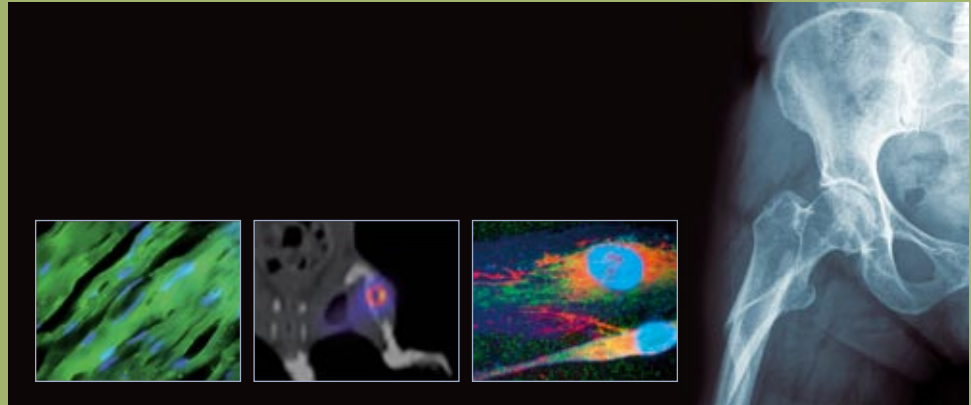
Klinikum der Universität München, Chirurgische Klinik und Poliklinik – Innenstadt
Nußbaumstraße 20, 80336 München
Dr. rer. nat. Sabine Ott
Tel. 089 / 51 60-75 57
Fax 089 / 51 60-54 82
ForZebRA-Geschaeftsstelle@med.uni-muenchen.de
www.forzebra.de

VERBUNDPARTNER

Forschungszentrum Magnet-Resonanz-Bayern e.V. (MRB)
Universität Würzburg
Ludwig-Maximilians-Universität München
Paracelsus Universität Salzburg
BG Unfallchirurgie Murnau
Technische Universität München
Universität Würzburg
Universität Ulm

INDUSTRIEPARTNER

Arthrex GmbH, BIONORICA AG,
BioStemTec, Coriolis Pharma,
LivImplant, MWM Biomodels,
Novartis Deutschland GmbH,
PolyMaterials AG, PreSens GmbH,
Rapid Biomedical, Siemens Medical
Solutions AG, Tutogen Medical GmbH



Erforschung neuer Therapien für degenerative Erkrankungen der Knochen, Knorpel und Sehnen

Die molekularen Ursachen degenerativer Erkrankungen des Bewegungsapparates im Alter zu erforschen: Das ist die Aufgabe des Forschungsverbundes ForZebRA.

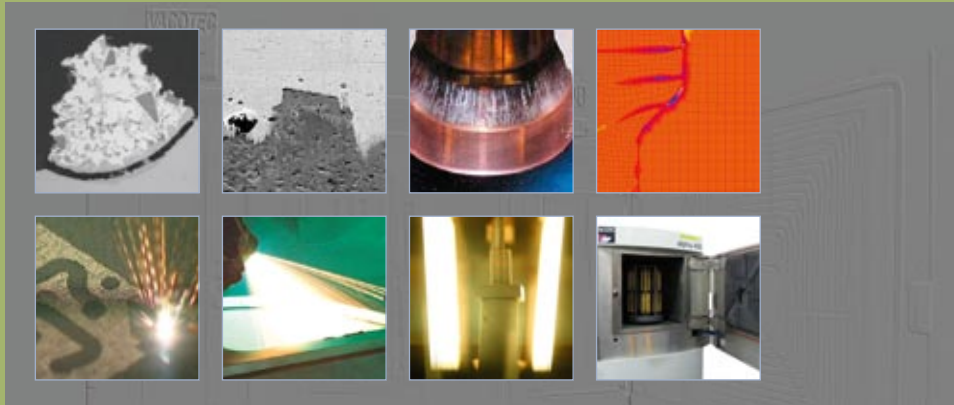
Alterung ist mit einer zunehmenden Störung der Zellen-Regeneration verbunden. Dies führt zu einer fortschreitenden Degeneration einzelner Gewebe oder Organe. Typische Erkrankungen des Skelett- und Bewegungsapparates sind Osteoporose und daraus resultierende Beschwerden, wie etwa Brüche, Arthrose, Bandscheibenverschleiß und Degeneration von Sehnen. Diese Krankheiten verursachen hohe Kosten, die aufgrund der steigenden Lebenserwartung in den nächsten Jahren weiter steigen werden. Zwar gibt es Fortschritte in der Behandlung degenerativer Erkrankungen, die sich vorwiegend mit der medikamentösen und operativen Verbesserung bestehender Gewebe und Strukturen beschäftigen, eine kausale Therapie ist in den meisten Fällen jedoch nicht möglich.

Der Forschungsverbund ForZebRA beschäftigt sich mit der Erforschung der molekularen Ursachen degenerativer Erkrankungen des Bewegungsapparates und wird Plattformen entwickeln, in denen unter biomechanischen Bedingungen innovative therapeutische Strategien, wie beispielsweise eine Applikation körpereigener Stammzellen, überprüft werden können. Das Ziel solcher neuen Therapien ist eine zellbasierte

Erneuerung und Reparatur geschädigter Gewebe, besonders beim alten Patienten.

Das Vorhaben gliedert sich in drei Plattformen: Zellbiologie/Genomik, Zellapplikation/Zelltracking und Bioevaluation/genetisch modifizierte Großtiermodelle. Dieses breite inhaltliche und methodische Spektrum ermöglicht die genaue Analyse sowohl der degenerativen Prozesse im Alter als auch der gezielten Induktion der Regeneration im Alter. Gleichzeitig können Verlaufskontrollen neuer Therapieverfahren effektiv durchgeführt werden. Die etablierten Plattformen sollen auch über das Forschungsthema hinaus ein Kompetenznetzwerk in Bayern entstehen lassen.

ForLayer: Innovative Schichten zur Verschleißreduktion an Werkzeugen



Verschleißmechanismen: Tribochemischer Angriff, Abrasion, Adhäsion, Oberflächenzerrüttung
Schichtgenerierung: Laserschmelzen, Spray-Metal-Tooling, CVD, PVD

Werkzeuge verschleißen unter extremen Bedingungen rasch. Produktionsstörungen und hohe Kosten sind die Folge. Mit individuell angepassten, beständigen Schichten wird optimaler Schutz erreicht.

Werkzeuge sind Kernelemente der Produktion in vielen Schlüsselindustrien. Neue Produktionsverfahren mit immer kürzeren Zykluszeiten sowie zunehmend schwieriger zu verarbeitende Werkstoffe belasten die Werkzeuge. Frühzeitiger Verschleiß und eingeschränkte Werkzeuglebensdauer führen zu Störungen in den Prozessen und zu Qualitätseinbußen am Produkt. Notwendige Reparaturen, Werkzeuersatz, kurze Serviceintervalle und häufige Anlagenstillstände, die im Einzelfall mit hohem Energieaufwand verbunden sind, verursachen hohe Kosten. Gleichzeitig rückt das Interesse, den steigenden Energiekosten entgegenzuwirken und Ressourcen schonend zu produzieren, immer mehr in den Vordergrund.

Der Forschungsverbund hat sich zum Ziel gesetzt, maßgeschneiderte Lösungen zum Verschleißschutz von komplex belasteten Werkzeugen der Urform- und Umformtechniken zu entwickeln. Im Fokus stehen die Prozesse Aluminium- und Kunststoffspritzguss, Kaltumformung und Presshärten. Hier wirken mehrere Verschleiß fördernde Mechanismen simultan. Hohe Temperaturen und schnelle Temperaturwechsel, aggressive Umgebungsbedingungen oder

lokal bzw. temporär stark unterschiedliche mechanisch-tribologische Belastungen schädigen die Werkzeuge.

Mit innovativen Verfahren und Werkstoffmodifikationen entwickeln die Forschergruppen und Industriepartner verbesserte Verschleißschutzlösungen. In sechs Teilprojekten erforscht und entwickelt der Verbund die Herstellung und den Einsatz anwendungsangepasster Werkstoffe wie Nanodiamantfolien, ultrafeine Composite, solvothermal veränderte Schichten und Mehrlagenbeschichtungen. Innerhalb von drei Jahren sollen Technologien verfügbar sein, die deutlich verbesserten Verschleißschutz bieten.

NEUE VERBÜNDE



SPRECHER

ATZ Entwicklungszentrum
An der Maxhütte 1
92237 Sulzbach-Rosenberg
Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich
Tel. 0 96 61 / 90 84 00
Fax 0 96 61 / 90 84 01
martin.faulstich@wzw.tum.de
www.forlayer.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

ATZ Entwicklungszentrum
An der Maxhütte 1
92237 Sulzbach-Rosenberg
Dipl.-Ing. Gerhard Wolf
Tel. 0 96 61 / 90 84 73
Fax 0 96 61 / 90 84 71
info@forlayer.de
www.forlayer.de

VERBUNDPARTNER

ATZ Entwicklungszentrum
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Ludwig-Maximilians-Universität München
Technische Universität München

INDUSTRIEPARTNER

appex Product Development
Prototypes Parts GmbH
Audi AG
Axyntec Dünnschichttechnik GmbH
BMW AG
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
ConceptLaser GmbH
Demag Ergotech GmbH
Diehl Metall Stiftung & Co. KG
Eifeler Beschichtungscenter GmbH
FIT Fruth innovative Technologien GmbH
Frank Präzision GmbH
Gerresheimer Wilden Werkzeug- und Automatisierungstechnik GmbH
Hilti AG
Hirschvogel Umformtechnik GmbH
KUKA Roboter GmbH
OC Oerlikon Balzers
Otto Spanner GmbH
RIBE Verbindungstechnik GmbH & Co. KG
Rösler Oberflächentechnik GmbH
Schaeffler KG
Telsonic Ultrasonic GmbH



Neuer Gasmotor: hohe Leistungsdichte und minimale Emissionen	42
M-FISH: Multiplex Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung für die Krebs-Diagnostik	43
Optimierung einer Biogasanlage	44
Cellject200X: ein optimierter Schaumspritzgießprozess	45
Genähte Kohlefaserpreforms für Leichtbau-Flugzeugkomponenten	46
Tumorverfolgung auf einem fernsteuerbaren Bestrahlungstisch	47
Externe Kontrolle der Genexpression	48
Geoinformationstechnologie für effiziente Pflanzenproduktion	49
ComfSim: Computergestützte Strömungssimulation und Komfortanalyse in Innenräumen	50
MR-kompatible Schrittmacherelektroden	51
Anorganische Nanopartikel: Diagnostik über Distanzen	52
Entwicklung von Hochenergie-Röntgenröhren	53
SpecVer: Verifikationsgerechte Spezifikation komplexer Systeme	54
SE-KMU: Software-Entwicklung und -Einsatz in kleinen und mittleren Unternehmen	55

Abgeschlossene Projekte



Vereinfachte computergestützte Elektronikproduktion	56
Verpackungssiegelung mit Mikrowellen	57
Standards für die Rückstandsanalyse	58
Orbitalreibschweißen – eine neue Schlüsseltechnologie zum Fügen metallischer Werkstoffe	59
Thermomechanische Behandlung des Grauen Stars	60
CMOS-Bildsensoren für professionelle Kameras	61
PIANO-SAT: Verbrennungsschwingungen in Raketenantrieben vermeiden	62
Neue Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe für die Autoindustrie	63
Neue Organisationstechnik für künstliche Nanostrukturen	64
Trägertechnologie für dünne Silizium-Wafer	65
Bessere LED-Heterostrukturen	66
Mikrooptischer Flüssigkeitssensor	67
Evolution to E-Business: Methoden für das Website Controlling	68
Thermo-optische Analyse	69

Neuer Gasmotor: hohe Leistungsdichte und minimale Emissionen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



MAN Diesel SE
Stadtbachstraße 1
86153 Augsburg
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Axel Hanenkamp
Tel. 08 21 / 322 14 43
Fax 08 21 / 322 12 50
axel.hanenkamp@man.eu
www.manbw.com

PROJEKTPARTNER



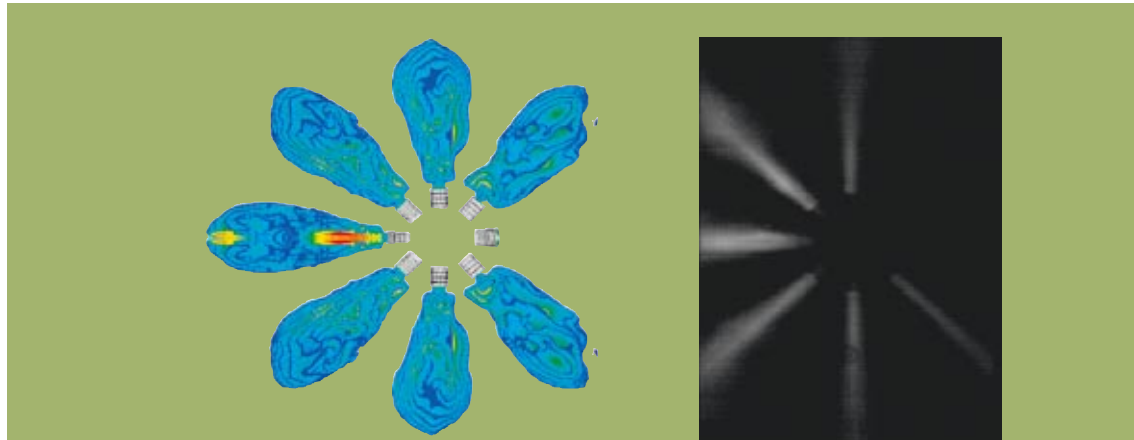
Technische Universität München
Lehrstuhl für Thermodynamik I
www.td.mw.tum.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen
www.lvk.mw.tum.de



Universität der Bundeswehr München
Institut für Mess- und Automatisierungstechnik
www.unibw.de



Links: Brennverfahrensentwicklung – Simulation der Zündstrahlausbreitung
Rechts: Strahlausbreitung im Experiment

Ein stationärer Großgasmotor mit einer neu entwickelten Zündung hat einen höheren Wirkungsgrad und stößt weniger Schadstoffe aus.

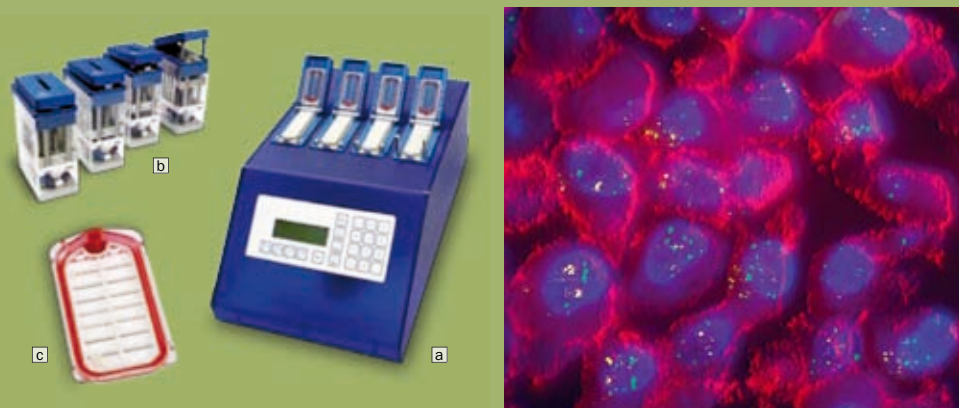
Gasmotoren erzeugen Strom und Wärme. Ihre Vorteile sind die geringe Umweltbelastung durch Schadstoffe und der flexible Einsatz unterschiedlichster Gasqualitäten. Leistungsdichte und Wirkungsgrad heutiger Gasmotoren liegen allerdings noch unter der Leistung von Dieselmotoren. Das Projektziel ist daher ein Gasmotor mit hoher Leistungsdichte und maximalem Wirkungsgrad bei gleichzeitig geringsten Emissionswerten. Die genaue Kenntnis von Zündung und Verbrennung sind der Schlüssel zur Optimierung der innermotorischen Vorgänge. Das Gas-Luftgemisch wird durch ein neuartiges Verfahren gezündet, das eine neue Verbrennungsführung im Gasmotor ermöglicht. Die chemisch-physikalischen Zustände des Gases entscheiden über die Qualität der Verbrennung und damit über den Wirkungsgrad, die Leistungsausbeute und die Schadstoffemissionen.

Schwerpunkte des Projektes waren:

- Numerische und experimentelle Grundlagenuntersuchungen des neuen Brennverfahrens
- Entwicklung von Regelstrategien und adaptiven Regelalgorithmen
- Umsetzung der Algorithmen in einem Motormanagementsystem und Erprobung an einem Versuchsmotor

Im Rahmen der Grundlagenuntersuchungen konnten die wesentlichen Eigenschaften des neuen Verbrennungsverfahrens analysiert und mit neuen Ansätzen in einem numerischen Modell abgebildet werden. Der Abgleich der Simulationsergebnisse mit den experimentellen Daten zeigte eine gute Übereinstimmung. Die Untersuchungen lieferten wichtige Erkenntnisse zur Stabilisierung und Verbesserung des Brennverfahrens. Aus der Analyse des Motors folgte ein neues Modell zur Vorausberechnung der Betriebswerte mit der Möglichkeit, erstmals auch Betriebsgrenzen im Voraus zu ermitteln. Zusätzlich wurde ein adaptiver Algorithmus für einen Gasmotor entwickelt, der erfolgreich an einem Vollmotor getestet werden konnte.

M-FISH: Multiplex Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung für die Krebs-Diagnostik



Links: Hybridisierungsautomat (Prototyp) für standardisierte Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (a), Kammermodule (b), neuartige Hybridisierungskammer (c)
Rechts: M-FISH – Der Her2/neu-Rezeptor zeigt im Brustkrebs-Gewebe gleichzeitig Gensignale (gelb) und Proteinexpression (rot)

Mit einem neuartigen, computergestützten Gerät lassen sich Diagnosen maligner Erkrankungen standardisiert, anwenderunabhängig und objektiv auf Gen-Ebene im Gewebe präzisieren.

Die Bedeutung der Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) ist in der histopathologischen Diagnostik, in der gefärbtes Gewebe mikroskopisch untersucht wird, stark gewachsen. Mit ihr lassen sich Diagnosen von Tumoren ergänzen und präzisieren. Mit einer in-situ-Hybridisierung können Zytogenetiker diagnostisch relevante Genabschnitte im Gewebe nachweisen. Bei der FISH binden fluoreszierende Nukleinsäureabschnitte, die als Sonden eingesetzt werden, an ausgewählte Genloki. Die Identifizierung genetischer Aberrationen mittels FISH erlaubt bessere Aussagen über den Verlauf maligner Erkrankungen (prognostischer Wert). Weiterhin versucht man neue Marker mit prädiktivem Wert für effizientere und Patienten-individuelle Therapien zu finden.

Ziel dieses Projekts war es, ein modulares, automatisiertes System für eine multiparametrische FISH zu entwickeln und in die diagnostische Anwendung zu bringen. Die Projektpartner konstruierten einen Hybridisierungsautomaten (a), mit dem sich aufgrund extrem geringer Flüssigkeitsmengen die Kosten stark senken lassen. Mehrere Schnittpräparate in einem Durchgang zu untersuchen, trägt ebenfalls zur Kostenre-

duktion bei. Herzstück des Automaten ist eine neuartige Hybridisierungskammer (c). Das Projektteam entwickelte Verfahren, die gleichzeitig Gen- und Proteinstatus der ganzen ErbB-Wachstumsfaktor-Rezeptor-Familie nachweisen. Zu ihr zählt der bereits als therapeutisches Target bekannte und genutzte Her2/neu-Rezeptor, der beim Brustkrebs häufig überexprimiert wird. Der Hybridisierungsautomat existiert mittlerweile als Prototyp und wird durch diagnostische Sonden-Kits und Softwaremodule ergänzt. Die Hybridisierungskammer lässt sich als Bestandteil des Automaten und als separates Bauteil verwenden (b). Dazu ist ein Software-Modul zur computergestützten Auswertung von Hybridisierungssignalen erhältlich. Damit sind die technischen Grundlagen für eine standardisierte, anwenderunabhängige und objektive zytogenetische Diagnostik geschaffen worden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Universität Regensburg
Klinik für Frauenheilkunde und
Geburtshilfe
Caritas Krankenhaus St. Josef
Landshuterstraße 65
93053 Regensburg
PD Dr. rer. nat. Gero Brockhoff
Tel. 09 41 / 944 66 07
Fax 09 41 / 944 66 02
gero.brockhoff@klinik.uni-regensburg.de
www.caritasstjosef.de

PROJEKTPARTNER



Active Motif Chromeon GmbH
www.chromeon.com



HTI bio-X GmbH
www.hti-bio-x.com



Texogene International GmbH
www.texogene.de

Optimierung einer Biogasanlage

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



RVT Process Equipment GmbH
Paul-Rauschert-Str. 6
96349 Steinwiesen
Dr. Eugen Maria Hofstetter
Tel. 0 92 62 / 777 12
Fax 0 92 62 / 971 51
e.hofstetter@rvtpe.de
www.rvtpe.de

PROJEKTPARTNER



BKW Biokraftwerke Fürstenwalde GmbH
www.bkw-fw.de



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Bioprozesstechnik
www.uni-bayreuth.de/departments/
bioprozesstechnik



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Hydrologie
www.hydro.uni-bayreuth.de



Biogasanlage Fürstenwalde: Mehr Ammoniak senkt Biogasausbeute

Lässt sich die Biogasausbeute erhöhen, indem der Ammoniakgehalt gesenkt wird? Untersuchungen zeigen, dass Feststoffe im Prozesswasser diesen Ansatz unwirtschaftlich machen.

Um nachwachsende Energieträger zu nutzen, ist Biogastechnologie ein bedeutender Faktor. Zwar sind bereits viele Anlagen in Betrieb, trotzdem kann die Biogastechnologie verbessert werden. Daher sollten die thermophile Biovergasung und eine verbesserte Biogasausbeute durch einen niedrigeren Ammoniakgehalt im Gärsubstrat untersucht werden.

Im Labor sollte die Hypothese einer Hemmung der Mikrobiozönose durch zu hohe NH_4 -(Ammoniak-)Konzentrationen untersucht werden. Die Erkenntnisse:

Mit steigenden NH_4 -Konzentrationen sank die Biogas- bzw. CH_4 -(Methan)Ausbeute. Die Abnahme der Biogasproduktion war jedoch erst bei NH_4 -Konzentrationen von $> 5 \text{ g/l}$ signifikant. Das mikrobielle Konsortium der Biogasanlage scheint demnach an diese Konzentrationen gut adaptiert zu sein.

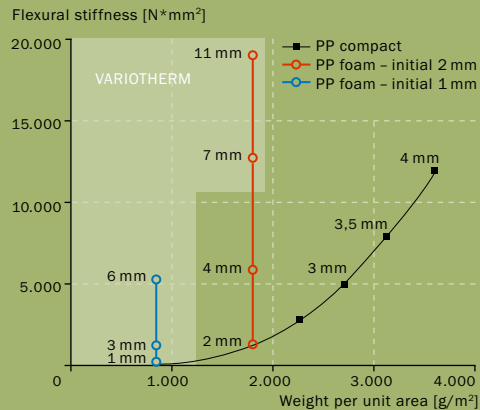
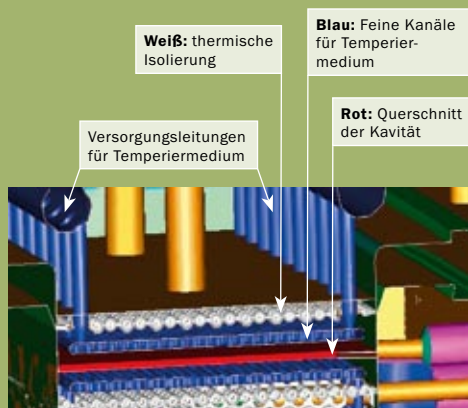
Die Spaltung von Butyrat und Propionat zu Essigsäure, CO_2 und H_2 wurde durch NH_4 -Konzentrationen $> 5 \text{ g/l}$ weniger gehemmt, was sich in höheren CO_2 -Anteilen im Biogas widerspiegelte.

Die Versuche haben gezeigt, dass der Einsatz einer Ammoniakstrippanlage zur Erhöhung der Methanausbeute in der vorgesehenen

Form nicht praktikabel ist. Der Grund ist der Feststoffanteil im Prozesswasser, der zu Betriebsstillständen führt – die Anlage verstopft. Erst eine Feststoffabscheidung brachte befriedigende Ergebnisse. Dieser zusätzliche Vorgang hat zur Folge, dass das Verfahren sehr aufwändig wird – ein wirtschaftlicher Vorteil entsteht aus der Ammoniakstrippung nicht mehr.

Das Strömungsprofil des Biogasreaktors wurde mittels der CFD-Software FLUENT berechnet. Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass die Gasrückführung keinen wesentlichen Beitrag zur Durchmischung des Reaktors leistet. Da sich gleichzeitig ohne Gaseinleitung die Biogasproduktion verringert, wird vermutet, dass der Haupteffekt der Gaseinleitung die mechanische Zerstörung von Schichten auf der Oberfläche der Reaktorflüssigkeit ist.

Cellject200X: ein optimierter Schaum-spritzgießprozess



Links: Variothermes Spritzgießwerkzeug – Flächentemperierung

Rechts: Biegesteifigkeit (Vergleich): variotherm geschäumte Bauteile (hellgrün) und konventionelle Spritzgießtechnik

Mit variothermen Spritzgießwerkzeugen lassen sich dünnwandige, höchstaufgeschäumte Kunststoffteile mit hochwertiger Oberfläche fertigen. Deren hohe Biegesteifigkeit hat ein hohes Leichtbaupotenzial.

Kunststoffe beim Spritzgießen zu schäumen, verbraucht weniger Rohstoffe und senkt das Formteilmgewicht und die Fertigungskosten. Aufgrund der hohen spezifischen Biegesteifigkeit von Integralschäumen kann der Einsatz in Automobilen zu deutlich weniger Gewicht führen, was sich direkt positiv auf Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emission auswirkt. In der Regel werden bei spritzgegossenen Integralschäumen aber nur sehr geringe Gewichtseinsparungen erreicht. Darüber hinaus sinkt die Oberflächenqualität der geschäumten Formteile durch Silberschlieren.

Das Ziel des Projektes war, die Dichte der spritzgegossenen Formteile bei guter Oberflächenqualität zu senken. Für eine hohe Wirtschaftlichkeit sollten die Formteile in einem einstufigen Spritzgießprozess innerhalb einer vollautomatisierten Fertigungszelle hergestellt werden.

Voraussetzung ist die exakte Kontrolle von Schmelzetemperatur, -druck und Expansionsvolumen. Nach Entwicklung von neuartigen Spritzgießwerkzeugen mit schneller Wechseltemperierung wurden die Kunststoffe in einem variothermen Spritzgießprozess ge-

schäumt und die Eigenschaften der Integralschäume optimiert.

Mit variothermen Spritzgießwerkzeugen lassen sich dünnwandige geschäumte Bauteile mit einer Dichte von 150 g/l und hochwertiger Oberflächenqualität herstellen, die bislang durch Spritzgießen nicht produziert werden konnten. Aufgrund der hohen Biegesteifigkeit dieser neuartigen Werkstoffe können bis zu 2/3 Gewicht gegenüber ungeschäumten Kunststoffbauteilen gespart werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth
Prof. Dr.-Ing. Volker Altstädt
Tel. 09 21 / 55 74 71
Fax 09 21 / 55 74 73
altstaedt@uni-bayreuth.de
www.polymer-engineering.de

PROJEKTPARTNER



Concept Laser GmbH
www.concept-laser.de



Galvano-T electroforming-plating GmbH
www.galvano-t.de



Intier Automotive Eybl Interiors
www.magna.com



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Konstruktionslehre und CAD
www.uni-bayreuth.de



Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH
www.hig-ag.de

Genähte Kohlefaserpreforms für Leichtbau-Flugzeugkomponenten

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



EUROCOPTER DEUTSCHLAND GmbH
86607 Donauwörth
Industriestraße 4
Dipl.-Ing. Tim Roser
Tel. 09 06 / 71 23 09
Fax 09 06 / 71 27 70
tim.roser@eurocopter.com
www.eurocopter.com

PROJEKTPARTNER



Aerostruktur Faserverbundtechnik GmbH
www.aerostruktur.de



Fischer + Entwicklungen GmbH & Co. KG
www.fischer-seats.de



Fraunhofer Institut
Integrierte Schaltungen

Fraunhofer-Institut für
Integrierte Schaltungen IIS
www.iis.fraunhofer.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kunststofftechnik
www.lkt.uni-erlangen.de



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
www.uni-bayreuth.de



Links: NC-Portalnähanlage – Vernähen der Kohlefaserlagen
Rechts: Injiziert und bearbeitet: Musterbauteil



Die Preformherstellung von Flugzeugteilen mit Bindertechnologie ist teuer. Jetzt gibt es eine Alternative: Nähen mit Portalmaschinen und Nährobotern.

Die steigenden Gewichtsanforderungen an neue Flugzeugkomponenten verlangen immer häufiger nach dem Einsatz von kohlefaser-verstärktem Kunststoff als Strukturwerkstoff. Dabei tritt die Resin Transfer Moulding (RTM)-Technik zunehmend in den Vordergrund. Schlüsseltechnik für eine wirtschaftliche Nutzung des Verfahrens ist die Preformtechnik. Daher sollte in diesem Vorhaben der Einsatz von innovativen, mittels Nähtechnik hergestellten Preforms für die Herstellung moderner und ultraleichter Flugzeugkomponenten untersucht werden.

Zu Beginn existierten bereits erste Untersuchungen über die Auswirkungen des Nähens an einfachen Faserpreforms und erste Nähmaschinen, die eine Herstellung im industriellen Maßstab erhoffen ließen. Erfahrung in der Herstellung von komplexen Preforms, insbesondere im Hinblick auf eine genaue Reproduzierbarkeit, und qualitätssichernde Aspekte fehlten. Ebenso fehlten verlässliche Daten über den Einfluss des Nähens auf die mechanischen Eigenschaften der Lamine (mehrschichtiger Kunststoff), die die Basis für eine konstruktive sowie rechnerische Auslegung und für die Qualifikation von Bauteilen bilden.

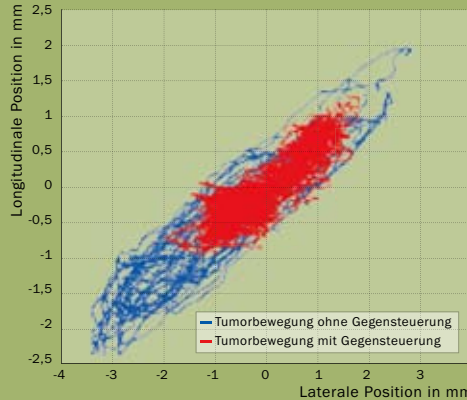
Die mechanischen Kennwerte für genähte Multiaxialgelege, die das Potenzial haben, die Materialkosten der bisherigen Gewebe mit Binder zu unterschreiten, wurden erfolgreich ermittelt. Alle entwickelten Techniken mussten ihre Tauglichkeit an einem Demonstratorbauteil beweisen – so wurde die Nähfähigkeit an einfachen Preformelementen praxisnah untersucht. Daraus wurden Konstruktionsrichtlinien erarbeitet und in einem realistischen Demonstratorbauteil umgesetzt. Neben dem Näh- und Umformprozess wurde auch eine neuartige Röntgentechnik zur Qualitätskontrolle trockener Halbzeuge erfolgreich angewandt. Die Erkenntnisse aus diesem Projekt sind bereits in erste Neuentwicklungen eingeflossen.

Tumorverfolgung auf einem fernsteuerbaren Bestrahlungstisch



Links: Bestrahlungsgerät – Patient in Behandlungsposition

Rechts: Gegensteuerung – Verringerung der 2-D-Tumorbewegung



Eine neue Steuersoftware übermittelt die genaue Tumorposition an einen fernsteuerbaren Bestrahlungstisch. Für den Patienten ergibt sich bei gleichem Behandlungserfolg eine geringere Strahlendosis.

Ziel der strahlentherapeutischen Behandlung ist es, im Tumor eine hohe Strahlendosis anzuwenden und gleichzeitig das umliegende gesunde Gewebe zu schonen. Bewegungen des Tumors stellen ein wesentliches Problem dar. Um den Tumor immer zu treffen, sind große Sicherheitssäume um den Tumor und größere Volumen bestrahlten Gewebes notwendig.

Eine Lösung dieses Problems ist, Bewegung während der Bestrahlung zu erkennen und auszugleichen. Für das Bestrahlungsgerät bleibt der Tumor in Ruhe oder bewegt sich weniger. Eine Verkleinerung der Sicherheitssäume wird möglich.

In diesem Projekt wurden Methoden untersucht, um die Tumorposition unter Ausnutzung des Therapiestrahls während der Bestrahlung kontinuierlich zu erfassen und mit einer gegenläufigen Bewegung des Bestrahlungstisches auszugleichen. Der Vorteil ist, dass keine zusätzliche Strahlendosis für den Patienten entsteht.

Im Projekt wurde eine neue Software entwickelt; sie kann mit der verfügbaren Ausstattung kontinuierlich Röntgenbilder aufzeichnen und den Tumor automatisch verfolgen. Auf dem Patienten aufgelegte Infrarot-Marker

liefern einen zweiten Datensatz zur Beschreibung der Atembewegung. Beide Informationen werden an eine Steuersoftware übergeben, die die zur Kompensation notwendigen Bewegungen berechnet und an den Bestrahlungstisch übermittelt. Aufgrund der Trägheit des Systems muss die Steuerung für einen effektiven Bewegungsausgleich aus den erhaltenen Daten eine Vorhersage für die zu erwartende Tumorbewegung treffen.

Im Rahmen des Projektes konnten alle notwendigen Komponenten entwickelt werden. Ein erster Prototyp wurde aufgebaut und erfolgreich an einem Phantom getestet.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Universitätsklinikum Würzburg
Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie
Josef-Schneider-Straße 11
97080 Würzburg
Prof. Dr. Michael Flentje
Tel. 09 31 / 20 12 88 84
Fax 09 31 / 20 12 82 21
wilbert_j@klinik.uni-wuerzburg.de
www.klinik.uni-wuerzburg.de

PROJEKTPARTNER



Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Lehrstuhl Informatik VII
www.informatik.uni-wuerzburg.de



Medical Intelligence GmbH
www.medint.de

Externe Kontrolle der Genexpression

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTL EITUNG



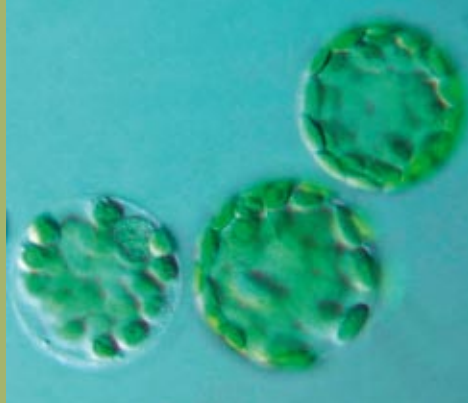
ICON GENETICS

Icon Genetics GmbH
Weinbergweg 22
06120 Halle
Dr. Stefan Herz
Tel. 03 45 / 555 98 95
Fax 03 45 / 555 98 78
herz@icongenetics.de
www.icongenetics.de

PROJEKTPARTNER



Ludwig-Maximilians-Universität München
Fakultät für Biologie, Dept. I,
Bereich Botanik
www.botanik.bio.uni-muenchen.de



Links: Isolierte Pflanzenzellen (Protoplasten) – Transformations-Testsystem
Rechts: Tabakpflanzen mit genetisch veränderten Chloroplasten

An Tabakpflanzen wurde in verschiedenen Konstellationen erfolgreich untersucht, wie ein externer Reiz steuern kann, fremde Gene auszuprägen.

Ziel des Projektes war die Entwicklung molekularer Regulationssysteme. Mit ihnen lässt sich die Expression fremder Gene in Pflanzen mit gentechnisch veränderten Chloroplasten, also strukturell abgegrenzten Zellbereichen, durch einen externen Reiz gezielt steuern. Dabei wurden parallel in fünf Teilprojekten zum Teil völlig neuartige Ansätze getestet.

In Teilprojekt 1 wurde ein transientes Testsystem für Plastidentransformationsvektoren an Tabakprotoplasten entwickelt. In dem Testsystem wurde das Gen also von einer Zelle aufgenommen, aber nicht ins Genom eingebaut. Es konnte so weit optimiert werden, dass das Markergen GUS (Glucuronidase) in seiner Expression reproduzierbar gemessen werden kann.

In Teilprojekt 2 wurden Möglichkeiten untersucht, die Regulierbarkeit von lac-regulierten Promotoren zu verbessern.

In Teilprojekt 3 (Regulation durch sequenzspezifische Rekombinase, also katalytische Enzyme) wurden Plastidentransformanten mit invertierbarem GFP(grün fluoreszierendes Protein)-Gen hergestellt. Das Funktionsprinzip, die Inversion, also Drehung eines

Chromosomenstücks des zu regulierenden Gens, konnte gezeigt werden.

In Teilprojekt 4 (Regulation durch Transkriptionsaktivatoren) konnten alle Konstrukte kloniert und in Tabak transformiert werden. Die Induktion der T1-Pflanzen fiel relativ gering aus.

In Teilprojekt 5 (Regulation durch „Riboswitch“) wurde der ursprüngliche Ansatz einer Translationskontrolle geändert: Nun wurde die Translatierbarkeit durch Hybridisierung mit einer Antisense-RNA reguliert – damit lässt sich gleichzeitig Transkription und Translation durch den gleichen Induktor kontrollieren. In Bakterien konnte gezeigt werden, dass das neuartige Prinzip funktioniert, die Grundlage für die Entwicklung verbesserter Kontrollsysteme wurde geschaffen.

Geoinformationstechnologie für effiziente Pflanzenproduktion



Links: Bodenheterogenität (Luftaufnahme)

Rechts: GIS-Tool – räumliche Datenanalyse für die Anbauentscheidung

Computer entscheiden anhand von Navigations- und landwirtschaftsspezifischen Daten über die Anbausteuerung im Ackerbau. Folge: Höhere Produktivität und Umweltentlastung.

Mit teilflächenspezifischem Ackerbau, der auf Geoinformationstechnologien und informationsgesteuerter Prozessführung basiert, lässt sich künftig Produktivität steigern und Umwelt entlasten.

Eine nachhaltige, ressourcenschonende Pflanzenproduktion erfordert eine standortangepasste Prozessführung, die sich auf genaue Kenntnis der natürlichen Standorteigenschaften und deren Verbreitungsmuster stützt. Bisherige Methoden können die Grundinformationen für ein modernes Informationsmanagement im Ackerbau nur unzureichend bereitstellen.

Ziel des Projektes war es, Verfahren und Module zu entwickeln, zu validieren und im betrieblichen Einsatz zu testen, die die räumliche Basis für moderne Anbauentscheidungssysteme liefern können.

Durch prototypische Verknüpfung der Module wurden Datenbasis und Instrumentarien für eine informationsgesteuerte Prozessführung geschaffen – von der Bodenbeschaffenheit bis zur Düngersteuerung. Die Anbindung an die technischen Bausteine teilflächenspezifischen Ackerbaus erfolgt über satellitengestützte Navigation und „variable rate technology“.

Es wurden Prototypenmodule für die Verarbeitung der Datenebenen entwickelt. Durch Kombination der Teilmodule wurde die Prozesskette eines künftigen Entscheidungssystems für die Aussaat und Stickstoffdüngung für einzelne Fruchtarten abgebildet. Anhand umfangreicher On-Farm-Versuche wurden die Modellsysteme kalibriert und validiert. Basierend auf den abgeleiteten Applikationssteuerkarten wurde mit GPS-gesteuerter Maschinenteknik der Anbau auf Referenzflächen von Ackerbaubetrieben umgesetzt. Über ein Ertragsmodul wurden Karten zur Dokumentation der teilflächenspezifischen Anbauergebnisse erstellt. Eine Flächenbilanzanalyse wies die ökonomischen Vorzüge und die verbesserte Umweltbilanz einer informationsgesteuerten und teilflächenspezifischen Prozessführung nach.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Pflanzenernährung
Am Hochanger 2, 85354 Freising
Prof. Dr. Urs Schmidhalter
Dr. Thomas Selige
Tel. 0 81 61 / 71 45 28
Fax 0 81 61 / 71 45 00
selige@wzw.tum.de
www.wzw.tum.de/pe
www.geostep.org

PROJEKTPARTNER



AGROLAB GmbH
www.agrolab.de



geo-konzept Gesellschaft für
Umweltplanungssysteme mbH
www.geo-konzept.de



Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
Helmholtz Zentrum München
www.helmholtz-muenchen.de



Universität Hamburg
Institut für Geographie
www.uni-hamburg.de/geographie



Wimex Agrarprodukte
Import und Export GmbH
www.wimex-online.de

ComfSim: Computergestützte Strömungssimulation und Komfortanalyse in Innenräumen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Fakultät für Bauingenieur- und
Vermessungswesen, Lehrstuhl für
Computation in Engineering
Arcisstraße 21
80290 München
Prof. Dr. rer. nat. Ernst Rank
Dr.-Ing. Christoph van Treeck
Tel. 089 / 28 92 30 44
Fax 089 / 28 92 50 51
treeck@bv.tum.de
www.bv.tum.de

PROJEKTPARTNER



Fraunhofer Institut
Bauphysik

Fraunhofer-Institut für Bauphysik
www.ibp.fhg.de



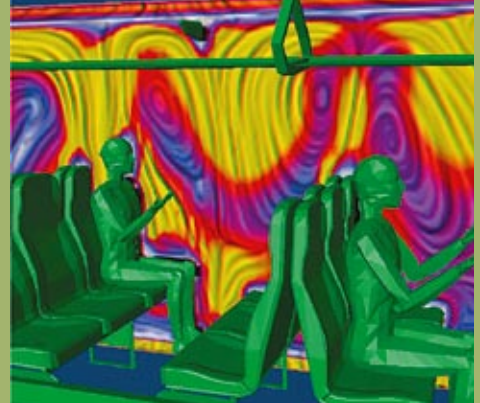
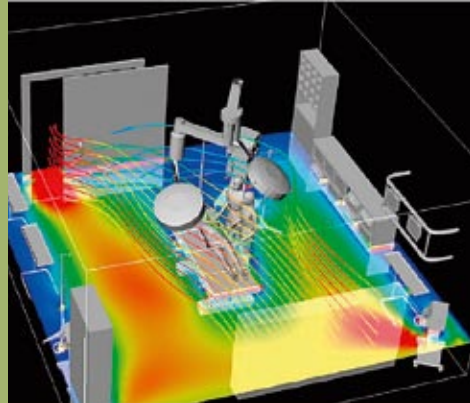
Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen
Akademie der Wissenschaften
www.lrz.de

MÜLLER-BBM

Müller-BBM GmbH
www.MuellerBBM.de

SIEMENS

Siemens AG
www.siemens.com



Links: Interaktive Simulation (Ausschnitt): Der Höchstleistungsrechner wertet Ergebnisse unmittelbar aus
Rechts: Luftströmung in einem Zug (Detailansicht)

Mit einem neuartigen Klimakomfortmodell lässt sich erstmals in Echtzeit berechnen, wie behaglich sich Menschen in Räumen fühlen.

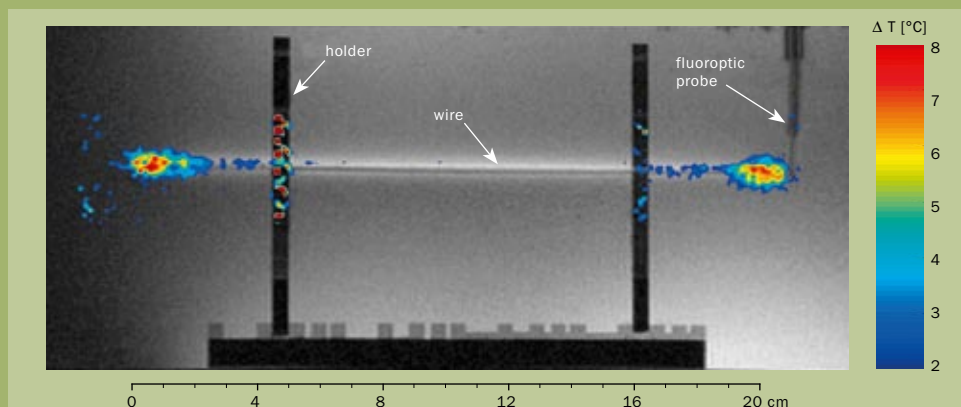
In dem interdisziplinären Forschungsprojekt wurde ein neuartiges lokales Klimakomfortmodell entwickelt und in eine interaktive Simulationsumgebung integriert. Ingenieure und Fachplaner können damit komplexe Behaglichkeitsstudien in Innenräumen durchführen und in virtueller Realität zur Laufzeit auswerten. Grund: Die Geometrie des Rechengebietes kann während einer Berechnung verändert werden. Mit der am Höchstleistungsrechner zur Verfügung stehenden Rechenkapazität ist die Simulation solcher komplexer Strömungsvorgänge erstmalig in Echtzeit möglich.

Die Technologie ist für zahlreiche Industriezweige interessant. So kann sie etwa zur Vorabsimulation in der Bau-, Fahrzeug- und Flugzeugindustrie eingesetzt werden und dazu beitragen, Entwicklungszyklen zu verkürzen und Planungsfehler zu vermeiden. Ein erster Prototyp demonstrierte am Beispiel der Medizintechnik, wie sich damit Reinnräume auslegen lassen.

Um das Behaglichkeitsempfinden zu simulieren, wird ein parametrisches Multisegmentmodell eingesetzt. Es bildet den Blutkreislauf, den Stoffwechsel und die Thermoregulationseigenschaften des menschlichen

Körpers im Detail ab. In Versuchsreihen am Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurde ein Zusammenhang zwischen Hauttemperatur und realem Behaglichkeitsempfinden hergestellt, den die Simulation farblich darstellt.

MR-kompatible Schrittmacherelektroden



Hochauflöstes MRT-Bild über einer Temperaturkarte eines elektrischen Leiters:
Exakte Quantifizierung ungewollter Erwärmungen

Träger von Herzschrittmachern konnten bisher nicht gefahrlos tomographisch untersucht werden – die Elektroden wurden zu heiß. Demnächst wird ein MR-kompatibles Schrittmachersystem verfügbar sein.

Die Magnetresonanztomographie (MRT) kann in nur einer Untersuchung viele Informationen gewinnen. Obwohl sie zu den risikoärmsten Verfahren überhaupt gezählt werden kann, gibt es Einschränkungen. Dazu zählen die Träger von Herzschrittmachern, bei denen die Untersuchung im MRT derzeit nicht angezeigt ist. Grund sind die Wechselwirkungen der elektromagnetischen Felder mit den Implantaten, insbesondere den Elektroden. Ziel des Projekts war es, Herzschrittmacher-Träger langfristig gefahrlos im MRT untersuchen zu können.

In intensiver Grundlagenforschung wurden zu Beginn des Projektes zunächst die Wechselwirkungen zwischen MRT und Implantaten charakterisiert. Schwerpunkte waren die Entwicklung

- einer Computer-Simulationsplattform
- eines standardisierten Körperphantoms
- einer Messtechnik für die Charakterisierung der induzierten Gradienten- sowie Hochfrequenzfelder bzw. -ströme im MRT in Korrelation mit Erwärmung
- exakter MR-Thermometrie-Methoden.

Mit den verbesserten Testmethoden wurden die Risiken für Schrittmacherpatienten im MRT evaluiert. Dabei bestätigte sich, dass die ungewollte Erwärmung der Elektrode das größte Sicherheitsrisiko darstellt. Daher lag der Schwerpunkt auf der Lösung dieses Problems. Wesentliche Fortschritte in der Elektrodentechnik wurden erzielt. Die theoretischen und experimentellen Ergebnisse wurden in zahlreichen Publikationen dargelegt, zudem führten sie zur Anmeldung einer Reihe von Patenten.

Aufbauend auf die Ergebnisse wird aktuell intensiv an einem MR-kompatiblen Schrittmachersystem gearbeitet, das in Kürze verfügbar sein soll.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Medizinische Klinik und Poliklinik I,
Universität Würzburg
Josef-Schneider-Straße 2
97080 Würzburg
Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. W. R. Bauer
Dr. Peter Nordbeck
Tel. 09 31 / 20 13 61 98
Fax 09 31 / 20 13 62 91
w.bauer@medizin.uni-wuerzburg.de
www.medizin.uni-wuerzburg.de

PROJEKTPARTNER



BIOTRONIK GmbH & Co. KG
www.biotronik.com



MRB Forschungszentrum
Magnet-Resonanz-Bayern e.V.
www.mr-bavaria.de



Physikalisches Institut der Universität
Würzburg, Lehrstuhl für Experimentelle
Physik 5 (Biophysik)
<http://bio.physik.uni-wuerzburg.de>

Anorganische Nanopartikel: Diagnostik über Distanzen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Photonik und Optoelektronik
Amalienstraße 54
80799 München
Prof. Dr. Jochen Feldmann
Tel. 089 / 21 80 33 59
Fax 089 / 21 80 34 41
feldmann@lmu.de
www.phog.physik.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Roche Diagnostics GmbH
Nonnenwald 2
82377 Penzberg
Dr. Konrad Kürzinger
konrad.kuerzinger@roche.com
www.roche.com



Sandwich-Struktur: Zweiseitige Bindung des Herzmuskel-Proteins TnT mit verschiedenen Antikörpern, die mit einem Gold-Nanopartikel (gelb) und einem Farbstoffmolekül (grün) verbunden sind. Das Gold-Nanopartikel löscht die Fluoreszenz des Farbstoffs. Der Immunoassay kann geringe TnT-Konzentrationen optisch anzeigen.

Mit anorganischen Nanopartikeln lassen sich indirekt Krankheiten nachweisen – neue Wege etwa in der Herzdiagnostik.

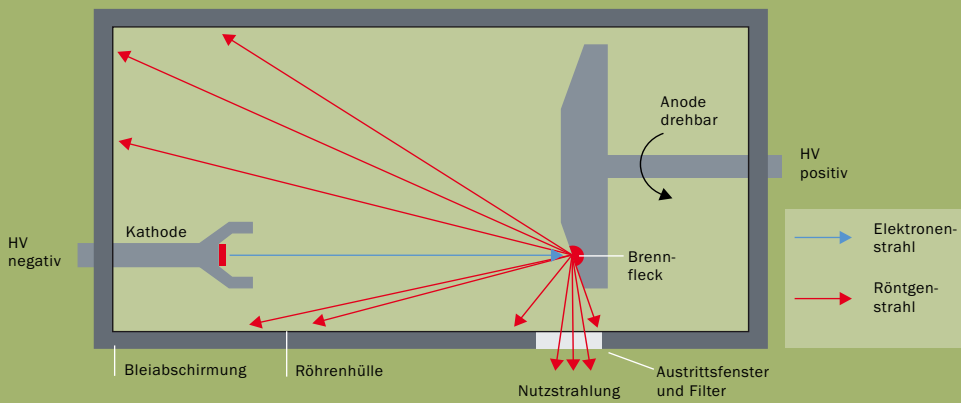
Nanopartikel aus anorganischen Materialien wie Metallen und Halbleitern besitzen spezifische optische, elektrische und magnetische Eigenschaften, die auch in der medizinischen Diagnostik vermehrt angewendet werden. Nanopartikel aus Gold etwa können die Fluoreszenz von Farbstoffmolekülen über große Distanzen beeinflussen. Hierzu bedienen sie sich zweier Effekte. Einmal können sie die Fluoreszenzrate von Farbstoffmolekülen in ihrer Nähe herabsetzen. Dann gelingt es ihnen, die optische Anregung vom Farbstoffmolekül zu übernehmen und in Wärme umzusetzen (Energietransfer). Beides führt zu einer drastischen Unterdrückung der Fluoreszenz des Farbstoffs, die über Distanzen größer als 10 Nanometer wirkt.

In diesem Projekt konnten verschiedene Immunoassays auf der Basis von Fluoreszenzunterdrückung von Farbstoffmolekülen durch Gold-Nanopartikel realisiert werden. Unter einem Immunoassay versteht man Erkennung und Nachweis eines Analyten in einer flüssigen Phase durch die Bindung eines Antigens an einen Antikörper. Für einen Modell-Immunoassay wurde Cardiac Troponin T (TnT) als Vertreter der Proteinanalyten gewählt. TnT ist ein Protein des

Herzmuskels, das im Falle einer Zellschädigung in das Blut freigesetzt wird und somit als Analyt für den Nachweis einer Herzschädigung verwendet werden kann.

Die Abbildung zeigt, dass sowohl die Gold-Nanopartikel als auch die Farbstoffmoleküle mit Antikörpern versehen wurden, die jeweils an verschiedenen Stellen des „Herz“-Proteins TnT andocken können. Es konnte im Rahmen dieses Projekts u.a. gezeigt werden, dass die Bildung einer solchen „Sandwich“-Struktur zu einer Fluoreszenzlöschung führt, obwohl Farbstoffmolekül und Gold-Nanopartikel weit voneinander entfernt sind.

Entwicklung von Hochenergie-Röntgenröhren



Konventionelle Röntgenröhre aus der Medizin (schematische Darstellung)

*Röntgenröhren haben einen niedrigen Wirkungsgrad – sie verlieren viel Energie als Wärme.
Durch den Einsatz einer dünnen Anode kann der Wirkungsgrad erhöht werden.*

Röntgenstrahlung für die medizinische Diagnostik birgt seit ihrer Entdeckung 1895 den Nachteil, dass ihr Wirkungsgrad in der Umsetzung von elektrischer in Röntgenenergie kleiner 1 % ist. Die technische Entwicklung der Röntgenröhre war seit jeher auf die Minimierung der Verlustwärme ausgerichtet.

Das Ziel dieses Projektes war, mit Hilfe einer Monte-Carlo-Simulationssoftware die physikalischen Prozesse in einer Röntgenröhre zu analysieren und mit Hilfe dieses detaillierten Verständnisses die Leistungsfähigkeit zu erhöhen. Dazu musste die Simulationssoftware vorher ausführlich validiert werden. Zu diesem Zweck wurden Simulationsergebnisse mit eigenen Messergebnissen als auch mit Ergebnissen aus der Literatur verglichen – die Übereinstimmung war sehr gut. Danach erst konnten die einzelnen Parameter untersucht werden, darunter der Einfallswinkel der Elektronen auf die Röntgenanode, die Primärenergie der Elektronen, verschiedene Schichtdicken als auch Schichtfolgen der Anode und Filtermaterialien. Für einige Parameter konnten geeignete Messungen durchgeführt werden. Mit den neuen Ergebnissen wurden die Vorhersagen der Simulation untermauert. Abschließend konnte an-

hand der Simulationen ein Potenzial für eine verbesserte Röntgenröhre aufgezeigt werden – dafür wurde eine dünne Anode verwendet. Dieses Ergebnis trägt deutlich zur Weiterentwicklung als auch zum Verständnis der Röntgentechnik bei.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Erlangen Centre for Astroparticle Physics
Lehrstuhl für Experimentalphysik
(Teilchen- und Astroteilchenphysik)
Erwin-Rommel-Straße 1
91058 Erlangen
Prof. Dr. Gisela Anton
Tel. 0 91 31 / 852 71 51
Fax 0 91 31 / 152 49
gisela.anton@physik.uni-erlangen.de
www.ecap.physik.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

SIEMENS

Siemens AG
Healthcare Sector
www.medical.siemens.com

SpecVer: Verifikationsgerechte Spezifikation komplexer Systeme

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Alcatel-Lucent Deutschland AG
Thurn-und-Taxis-Straße 10
90411 Nürnberg
Axel Schneider
Tel. 09 11 / 526 40 49
Fax 09 11 / 526 62 99
aschneider@alcatel-lucent.com
www.alcatel-lucent.com

PROJEKTPARTNER



Fraunhofer
Institut
Integrierte Schaltungen

Fraunhofer-Institut für
Integrierte Schaltungen IIS
www.iis.fraunhofer.de



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



PROSTEP IMP GmbH
www.prostep.de

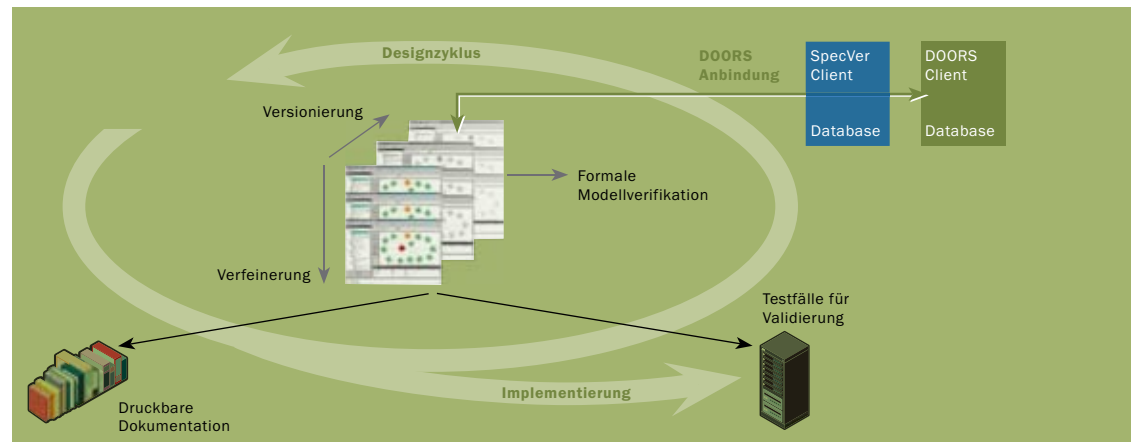
ASSOZIIERTE PARTNER



Audi Electronics Venture GmbH
www.audi.de



Technische Universität Chemnitz (TUC),
Professur Schaltkreis- und Systementwurf
www.tu-chemnitz.de/etit/sse



Verifikationsgerechte Spezifikation: Arbeitsfluss

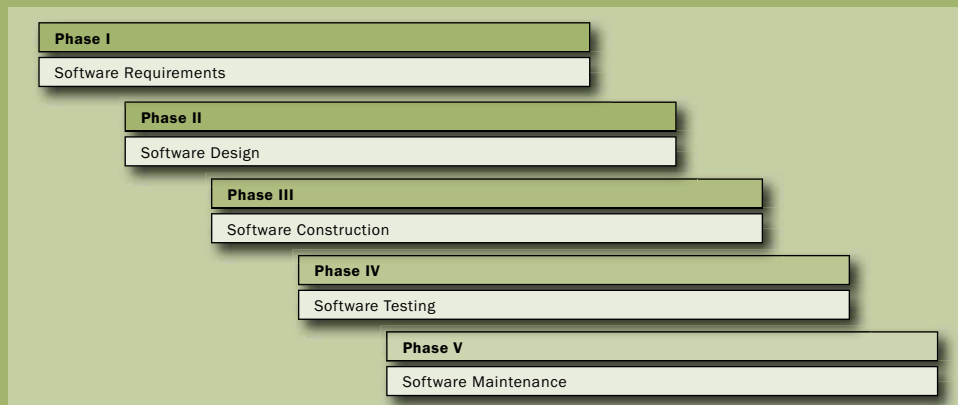
Ein Hard- und Softwaresystem kann nur so gut sein wie das Anforderungsprofil vor Beginn seiner Entwicklung. SpecVer will neue Methoden für eine genauere Systembeschreibung finden.

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 werden die Systemeigenschaften bereits für die Systemspezifikation werkzeuggestützt verifiziert. 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. SpecVer wurde Ende September 2008 abgeschlossen. In ausgewählten Pilotanwendungen im Telekom-Umfeld konnten sich die neuen Methoden bereits im Praxiseinsatz bewähren.

SE-KMU: Software-Entwicklung und -Einsatz in kleinen und mittleren Unternehmen



Phasen der Software-Entwicklung nach SWEBOK

Ein Leitfaden hilft kleinen und mittleren Unternehmen, Software richtig einzuführen, ein kompakter Software-Entwicklungs-Check Softwarehäusern, ihre SE-Prozesse zu verbessern.

Ein erheblicher Teil der Software-Entwicklung (SE) geschieht in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). KMU aller Branchen brauchen funktionsfähige, flexible und wirtschaftliche IT-Systeme. Die speziellen Vorgehensweisen sind kaum erforscht.

Ziel des Projektes war es, zunächst in Form einer Machbarkeitsstudie zu untersuchen,

- welchen besonderen Bedingungen die Entwicklung von Software in KMU unterliegt, welche Methoden der Software-Entwicklung dort eingesetzt werden und wie sie sich praktisch bewährt haben

- welche besonderen Bedingungen beim Einsatz von Software in KMU vorliegen, welche Methoden bei Auswahl und Einsatz moderner Informations- und Kommunikationssysteme in KMU eingesetzt werden und wie sie sich praktisch bewährt haben.

Mit aktiver Unterstützung von sieben Software-KMU aus Rosenheim war es möglich, die realen Abläufe sowohl bei der Software-Entwicklung als auch beim Software-Einsatz zu analysieren und zu bewerten.

Auf der Basis dieser Untersuchungen konnten die Prozesse KMU-spezifisch weiterentwickelt und als Prototypen konkreter Leitfäden für Software-Entwicklung und Software-Ein-

führung für KMU umgesetzt werden. Für den Prozess der Software-Entwicklung wurde daraus ein kompakter „SE-Check“ entwickelt, der sich an den Standardstrukturen des „Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)“ orientiert, es aber ermöglicht, die SE-Prozesse innerhalb eines KMU zu analysieren, zu bewerten und Schwachstellen aufzuzeigen.

Leitfaden und SE-Check helfen Softwarehäusern, ihre eigenen SE-Prozesse besser zu verstehen und konkret zu verbessern. Der Leitfaden zur Software-Einführung ermöglicht KMU eine qualifizierte Vorgehensweise bei der Software-Einführung.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Hochschule Rosenheim
Fakultät für Informatik
Hochschulstraße 1
83024 Rosenheim
Prof. Dr. Roland Feindor
Tel. 0 80 31 / 80 55 05
Fax 0 80 31 / 80 55 02
Roland.Feindor@fh-rosenheim.de
www.fh-rosenheim.de

PROJEKTPARTNER



Agenda Informationssysteme GmbH
www.agenda-software.de

CREATIV CONSULTING GMBH

Creativ Consulting GmbH
www.cc-ro.de



Cubeware GmbH
www.cubeware.de



Halvotec Information Services GmbH
www.halvotec.de



incca GmbH
www.incca.de



Sommer Informatik GmbH
www.sommer-informatik.de



tegos gmbh
www.tegos-rosenheim.de

Vereinfachte computergestützte Elektronikproduktion

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik
Nordostpark 91
90411 Nürnberg
Prof. Dr.-Ing. Klaus Feldmann
Seit 1.3.2009: Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke
Tel. 09 11 / 580 58 14
Fax 09 11 / 580 58 30
franke@faps.uni-erlangen.de
www.faps.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



HK-Elektronik Helmut Kramer
www.pcb-bayern.de



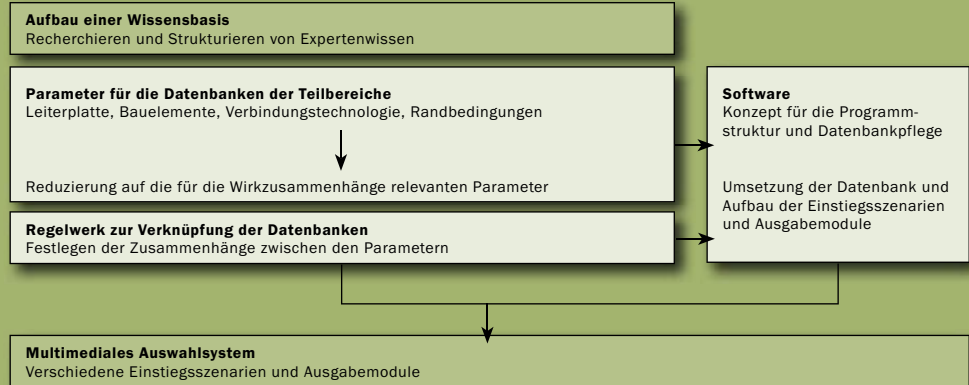
KEW-Konzeptentwicklung GmbH
www.kew-konzeptentwicklung.de

LOEWE.

Loewe Opta GmbH
www.loewe.de

TEXT&BILD

Text & Bild GmbH
www.text-bild.de



Struktur für den Aufbau eines multimediaalen Auswahlsystems zur Produktion elektronischer Baugruppen

Eine multimediale Datenbank erleichtert die Auslegung, Planung und Fertigung elektronischer Baugruppen – eine vielversprechende Lösung für den Mittelstand.

Elektronik wird zunehmend eingesetzt, die Anforderungen an sie steigen parallel. Folge: Bei elektronischen Baugruppen gibt es zahlreiche Aufbauvarianten. Zudem werden Firmen mit Fragen der Elektronikproduktion konfrontiert, die sich bisher nicht mit dem Einsatz elektronischer Komponenten auseinandersetzen mussten. Beide Gesichtspunkte machen ein Expertensystem notwendig, das den Anwender bei der Auswahl der optimalen Komponenten für eine elektronische Baugruppe multimedial unterstützt, vor allem mit Blick auf das Gesamtsystem und die vorhandenen Fertigungstechnologien.

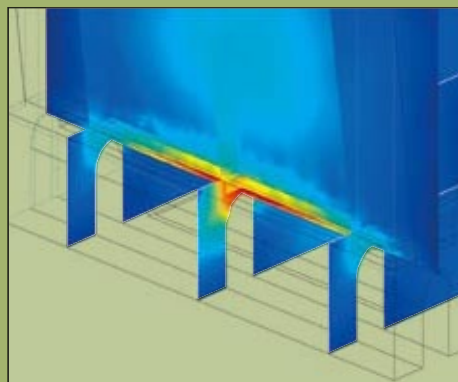
Basis ist eine Wissensdatenbank. Für ihren Aufbau wurden zunächst die Abhängigkeiten zwischen Leiterplatte, Oberfläche, Verbindungsmaterial, Bauelement und Produktionsverfahren der Form nach aufgearbeitet. Die Datenbank beinhaltet die Bewertung unterschiedlicher Komponenten und deren Schnittstellen nach verschiedenen Gesichtspunkten. Um den Anwender bei der Auslegung, Planung und Fertigung einer elektronischen Baugruppe wirksam zu unterstützen, müssen die Wirkzusammenhänge und die Abhängigkeiten der Parameter analysiert

werden. Die Datenbank ist außerdem an eine grafische Benutzeroberfläche angebunden, über die Nutzer ihre anwendungsspezifischen Anfragen starten können.

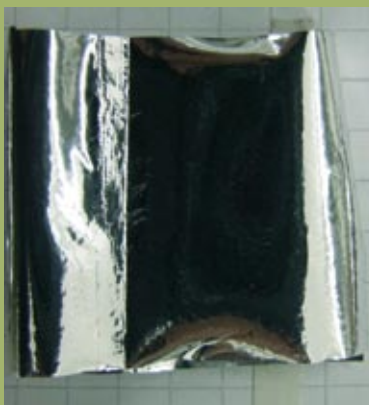
Moderne Client-Server-Technologie mit intelligentem Client stellt über Internet die Verbindung zwischen Ein- und Ausgabemaske und Datenbank her. Dabei kann der Anwender wahlweise auf einen Server mit zentraler oder auf eine eigene Datenbank zugreifen. Über einen Client wie etwa ein Browserprogramm können je nach Nutzerrechten die Daten gepflegt, verarbeitet bzw. strukturiert ausgegeben werden. Über diese letzten, computerbezogenen Stufen und die Validierung der Funktionsfähigkeit des Auswahlsystems konnte das Projekt erfolgreich abgeschlossen werden.

Verpackungssiegelung mit Mikrowellen

Slice: Electric field, norm [V/m]



Max: 2.035e5
x10⁵
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
Min: 106.876



Links: Antennensystem für Mikrowellen-Einkoppelung auf eine Siegelnaht über getaperten Wellenleiter (Simulation)

Rechts: Gesiegelte metallisierte Folie – Potenzial für Lebensmittelverpackungen

Die Versiegelung von Kunststoffverpackungen mit Mikrowellen würde erheblich Energie sparen. Das neue Verfahren lässt sich bisher nur mit einer rußgefüllten Folie für technische Produkte verwenden.

Kunststoffverpackungen für Lebensmittel und Pharmazeutika sollen Produkte optimal schützen, vom Design her den Kunden überzeugen und preisgünstig sein. Die Füge-technik, mit der das Verpackungsmaterial zusammengehalten wird, spielt dabei eine entscheidende Rolle. Sie muss das Produkt dicht gegenüber Einflüssen aus der Atmosphäre verschließen. Das meistbenutzte Verfahren ist das Heißsiegeln unter Einwirkung von Wärme und Druck. In der Funktionalität der Naht ist es optimiert, und die Potenziale sind ausgereizt.

Insbesondere für temperaturempfindliche Lebensmittel und Pharmazeutika sollte ein Fügeverfahren auf Basis der Mikrowellentechnik entwickelt werden. Das Verfahren sollte für das Verschließen von Beuteln, Bechern, Schalen oder Blistern eingesetzt werden. Der wesentliche Vorteil: Durch die Mikrowellen wird gezielt nur das Siegelmedium in der Fügezone kontaktlos und unabhängig von der Foliendicke erwärmt. Im Vergleich zum Heißsiegeln können damit bis zu 75 % Energieverlust durch Wärmestrahlung und -konvektion vermieden werden.

Das Fraunhofer ICT hat eine Vorrichtung für eine gerade Siegelnaht konstruiert und in

ein funktionsfähiges Siegelmodul umgesetzt. Die bisher identifizierten Additive und die entsprechenden Siegelmedien zeigten zwar vielfach Mikrowellenaktivität, die Siegelung gelang jedoch nur mit einer rußgefüllten Polymerfolie (Rußanteil 25 %). Die erreichte Nahtfestigkeit lag im Bereich von 7 bis 18 N/15 mm, selbst bei Siegelzeiten unter 1 Sekunde. Die Folie eignet sich als Packstoff für technische Produkte, da es für rußgefüllte Folien keine lebensmittelrechtliche Zulassung gibt. Für den Einsatz in der Lebensmittelverpackung sind derzeit noch keine Additive mit ausreichender Mikrowellenabsorption am Markt verfügbar. Darüber hinaus erscheint die Siegelung metallisierter Folienverbunde mit integrierter, aufgedampfter 30–50 nm dicker Al-Schicht machbar, die für Lebensmittel eingesetzt werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung
Giggenhauser Straße 35
85354 Freising
Dr. Claudia Schönweitz
Tel. 0 81 61 / 49 11 17
Fax 0 81 61 / 49 11 11
claudia.schoenweitz@ivv.fraunhofer.de
www.ivv.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



Buhmann Systeme GmbH
www.buhmann.com



Constantia Hueck Folien GmbH & Co. KG
www.constantia-hueck.com



EK-Pack Folien GmbH
www.kaitech.co.za



Fraunhofer-Anwendungszentrum
Verarbeitungsmaschinen
und Verpackungstechnik
www.avv.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für
Chemische Technologie ICT
www.ict.fraunhofer.de

Standards für die Rückstandsanalyse

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

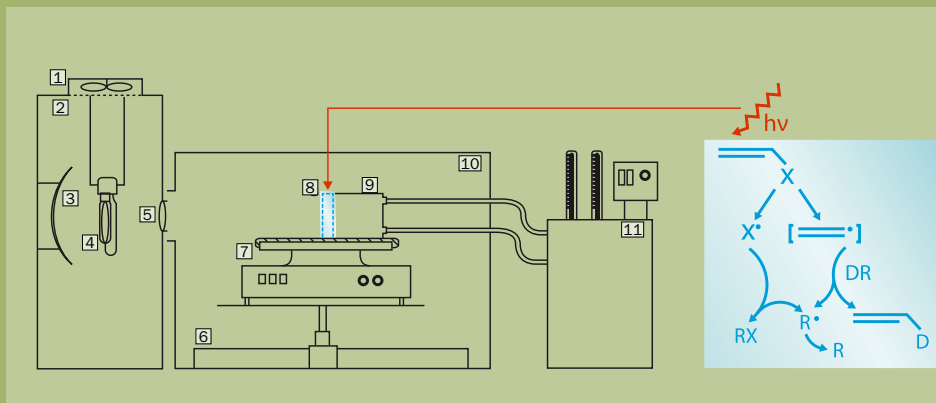


Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan
Lehrstuhl für Chemisch-Technische Analyse
und Chemische Lebensmitteltechnologie;
Forschungszentrum Weihenstephan
für Brau- und Lebensmittelqualität
Weihenstephaner Steig 23
85354 Freising-Weihenstephan
Prof. Dr. Dr. Harun Parlar
Tel. 0 81 61 / 71 32 83
Fax 0 81 61 / 71 44 18
Cta@wzw.tum.de
www.wzw.tum.de/blm/cta

PROJEKTPARTNER

Dr. Ehrenstorfer

Dr. Ehrenstorfer GmbH
www.analytical-standards.com



Dehalogenierungs- und Deuterierungsprozess in der Küvette (Schema): 1: Ventilator, 2: Lampengehäuse, 3: Reflexionsspiegel, 4: Mitteldruck-Quecksilberlampe, 5: Linse, 6: Metallschiene, 7: Magnetrührer, 8: Quarzküvette, 9: Küvettenhalterung, 10: Dunkelkammer, 11: Thermostat

Fortschritte beim Schadstoffnachweis: Ein neues chemisches Verfahren liefert bessere Analysestandards und verringert die Fehleranfälligkeit.

Bei der Massenspektrometrie werden zur sicheren Quantifizierung häufig isotope-markierte Standards eingesetzt. Diese Methode der Spurenanalytik ist immer noch fehleranfällig. So hängt die Qualität der Analytik maßgeblich von geeigneten Standards ab. Meistens kommen mit dem Kohlenstoffisotop ^{13}C oder dem Wasserstoffisotop ^2H markierte Verbindungen mit gleichen physikalisch-chemischen Eigenschaften wie die zu untersuchenden Stoffe (Analyten) zum Einsatz. Die Analyten kommen sonst in der Natur nicht vor. Durch die Bestimmung der Analyt-Wiederfindungsraten kann die Qualität der analytischen Methode erheblich verbessert werden.

Der Ansatz in diesem Forschungsvorhaben: Schadstoffverbindungen mit einem oder mehreren Halogenatomen im aromatischen System können mit Wasserstoffdonoren zu ihren Dehalogenierungsprodukten umgesetzt werden. Dazu wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem eine Vielzahl von deuterierten Umweltkontaminanten, also Schad- oder Giftstoffe, in reiner Form mittels einer optischen Bank synthetisiert wurden, um daraus Analysenstandards herzustellen.

Mit dem Verfahren wurden Substanzen wie Tetrachlorparathion, Tetrachlormethylparathion, Tetrachlordioctylphthalat, Dichlorbiphenyl, Tetrachlorbiphenyl, Decachlorbiphenyl, Trichloracrylamid und Dichloranthracen zu mehrfach deuterierten Verbindungen in reiner Form mit hohen Ausbeuten umgesetzt – sie sind also für analytische Zwecke einsetzbar. Andere Verbindungen wurden photochemisch in guten Ausbeuten nur zu mono-deuterierten Standards umgesetzt und sind daher analytisch weniger tauglich. Sie können jedoch für Stabilitätsuntersuchungen anderer Chemikalien sinnvoll eingesetzt werden, wie etwa in der Stoffwechsel-Analytik.

Orbitalreibschweißen – eine neue Schlüsseltechnologie zum Fügen metallischer Werkstoffe



Links: Neue Multiorbitalreibschweißmaschine (Typ MOSYS-100) – Kraft 100 kN, Schwingung 200 Hz, 1,5 mm
Rechts: Orbitalreibgeschweißte Verbindung (nach Zugprobe): Verbindung i.O., Bruch im Grundwerkstoff

Mit dem Orbitalreibschweißen können auch nichtrunde Querschnitte und nichtdrehbare Teile reibgeschweißt oder mehrere Verbindungen in einem Arbeitsgang hergestellt werden. Das neue Fügeverfahren erzeugt hochwertige Metallverbindungen wirtschaftlich.

Die Fertigung stellt stetig steigende Anforderungen an die Werkstoffe und die geeigneten Fügeverfahren. Die Werkstoffe sollen z. B. leicht, hochfest, umformbar, zerspanbar und korrosionsbeständig sein. Doch daneben ist die Schweißbeignung ein wichtiges Kriterium, das den konstruktiven Einsatz verschiedener Metalllegierungen erst ermöglicht. Das Orbitalreibschweißen ist eine für Metallverbindungen neue Fügetechnik. Die notwendige Wärme wird mit kreisförmiger Schwingbewegung zwischen den Verbindungsflächen unter Krafteinwirkung erzeugt, ähnlich dem Prinzip eines Schwingschleifers. Ziel ist es, gegenüber dem bewährten Rotationsreibschweißen auch nichtrotations-symmetrische Querschnitte und nichtdrehbare Teile oder (statt üblicherweise einer Verbindung pro Arbeitsgang auch) mehrere Verbindungen in einem Arbeitsgang reibzuschweißen. Dabei soll eine vergleichbar gute Schweißbeignung für viele Werkstoffe und Mischverbindungen nutzbar werden, die sich mit traditionellen Fügeverfahren nicht oder nur eingeschränkt verbinden lassen. Die Prozessbedingungen und Verbindungseigenschaften wurden an repräsentativen, insbesondere nichtrunden Verbindungsquer-

schnitten untersucht: Metall-Flachbandverbindungen aus typischen Werkstoffen wie legiertem oder unlegiertem Stahl und Aluminium, dazu Hohlprofilverbindungen, weitere Fügegeometrien und ausgewählte Mischverbindungen. Aus den Einflüssen der Prozessparameter auf das Werkstoffverhalten resultieren Arbeitsbereiche, die als Basis für künftige Serienanwendungen dienen können. Anhand von Bauteilprüfungen und metallografischen Untersuchungen wurde die Güte der Verbindungen verifiziert. Daneben wurden auch Anwendungsgrenzen, etwa bei sehr dünnwandigen Teilen, aufgezeigt. Mit der neuen Verfahrenstechnik Orbitalreibschweißen wird ein spezialisiertes Anwendungsfeld für die wirtschaftliche Fertigung qualitativ hochwertiger Metallverbindungen erschlossen.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV München
Niederlassung der GSI mbH
Schachenmeierstraße 37
80636 München
Dr.-Ing. Heidi Cramer
Tel. 089 / 12 68 02-61
Fax 089 / 18 16 43
cramer@slv-muenchen.de
www.slv-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Multi Orbital Systems GmbH
www.m-o-sys.de

Thermomechanische Behandlung des Grauen Stars

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



WaveLight AG
Am Wolfsmantel 5
91058 Erlangen
Christof Donitzky
Tel. 0 91 31 / 61 86-100
Fax 0 91 31 / 61 86-111
christof.donitzky@wavelight.com
www.wavelight.com

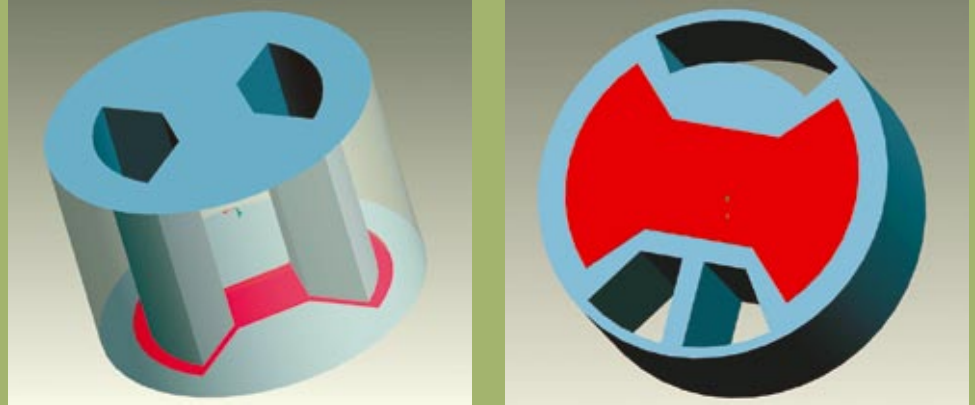
PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Institut für Medizinische Physik –
Medizinische Optik
www.imp.uni-erlangen.de



Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München
www.augenklinik.med.tum.de



Diamant-Aktor: CAD-Modell

Grauer Star kann mit einem neuartigen Diamant-Aktor günstiger und besser behandelt werden.

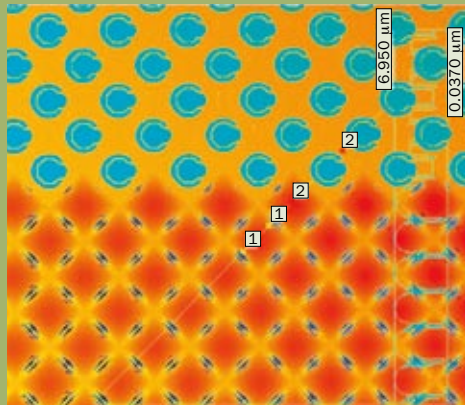
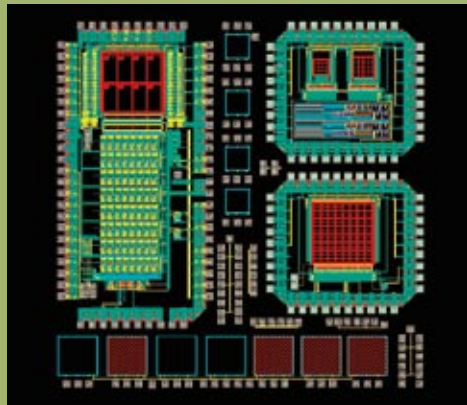
Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zur Phakoemulsifikation der getrübten Augenlinse, also des so genannten Grauen Stars. Dabei wird der Linsenkern bisher in einem chirurgischen Eingriff mit Ultraschall zertrümmert und anschließend mit einer Saugspülvorrichtung abgesaugt. Jetzt soll ein thermomechanisches Wirksystem verwendet werden, bei dem ein Diamantaktuator eine Mikrojet-Strömung erzeugt.

Die Kataraktchirurgie ist die weltweit mit Abstand am häufigsten durchgeführte Operation am Auge. Die Kataraktextraktion heute sieht die schonende Zertrümmerung der getrübten eigenen Linse in situ (d. h. an Ort und Stelle) vor, um in den Kapselsack eine Kunstlinse zu implantieren.

Das Projekt hatte zum Inhalt, die Möglichkeiten des Einsatzes thermomechanischer Wirkmechanismen für die Phakoemulsifikation zu erforschen. Das Verfahren beruht auf dem Prinzip der lokalen Überhitzung einer Flüssigkeit und der dadurch bedingten explosionsartigen Ausdehnung einer Kavitationsblase, die durch die verbundene Druckwelle eine mechanische Wirkung auf die Umgebung entfaltet. Hierzu wurde ein ultra-

schnelles Heizinstrument verwendet, das aus einem durch PVD (physical vapour deposition) strukturiertem Diamant besteht und auf seine Eigenschaften hin untersucht wurde. Insbesondere konnten die Probleme der kostengünstigen und anwendungsgerechten Kontaktierung untersucht werden. Die relevanten Parameter konnten extrahiert werden. Sie sollen in die Weiterentwicklung des Systems und in die Realisierung eines kostengünstigen Einweg-Aktors zur gewebeschonenden Katarakt-Operation einfließen.

CMOS-Bildsensoren für professionelle Kameras



Links: Bildsensor Testchip mit Imager (li.), Pixelfeldern (re.) und unterschiedlichen Teststrukturen
Rechts: Mikrolinsen (Charakterisierung): Testsensor (Ausschnitt) mit und ohne Mikrolinsen (li. oben);
Schrägsicht unter Mikroskop (re. oben); Höhenprofil (unten)

Videokameras arbeiten noch nicht mit CMOS-Bildsensoren, wie sie etwa in Handys eingesetzt werden. Dabei könnten Profisysteme technologisch davon profitieren. Jetzt wurden die CMOS dafür aufgerüstet.

Die meisten Videokameras auf dem Markt basieren auf CCD-Bildsensoren. Im Low-cost-Consumerbereich wie etwa Mobiltelefonen findet man aber fast nur noch CMOS-Sensoren. Der Grund: CMOS-Bildsensoren werden auf den gleichen Fertigungslinien hergestellt wie Speicher und Prozessoren und profitieren damit von den Technologiefortschritten in diesen Massenmärkten. Die Strukturen werden immer kleiner, was die Sensoren bei höherem Funktionsumfang kleiner und günstiger macht.

In der Bildqualität blieben CMOS-Bildsensoren zurück: Höheres Rauschen, schlechtere Gleichförmigkeit der einzelnen Bildpunkte und ein höherer Dunkelstrom ließen ihre Bilder oft blasser und verwischt aussehen. Aus diesem Grund hinkt ihr Einsatz im Video- und im professionellen Bereich hinterher, obwohl man ihre Vorteile auch dort gerne nützen würde.

Ziel des Projektes war es, CMOS-Bildsensortechnologien zu evaluieren, Bibliothekskomponenten für Sensoren zu entwickeln und mit Testdesigns die Eignung für professionelle Anwendungen nachzuweisen.

Für die Durchführung wurde eine 180-nm-Technologie ausgewählt, die spezielle Erwei-

terungen für Bildsensoren anbietet. Es wurde eine Reihe von Testchips gebaut, um verschiedene Typen und Formen von Fotodioden, Pixelarchitekturen und Pixelgrößen zu charakterisieren. Die Testchips ermöglichten einen Vergleich unterschiedlicher Imager-Topologien (Bayer-Pattern und Schachbrett) sowie die Evaluierung von Mikrolinsen und Farbmasken.

Basierend auf diesen Ergebnissen wurden verschiedene Testsensoren entwickelt. Mit den Testsensoren konnten gute Kennwerte bei Dunkelstrom und Empfindlichkeit erreicht werden. Durch Mikrolinsen konnte die Lichtempfindlichkeit insbesondere bei kleinen Pixeln gesteigert werden. Basierend auf den entstandenen Bibliothekskomponenten haben im Anschluss an das Projekt Produktentwicklungen begonnen.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Institut
Integrierte Schaltungen

Fraunhofer-Institut für
Integrierte Schaltungen IIS
IC-Entwicklung – Analoge Systeme
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Dipl.-Ing. Josef Sauerer
Tel. 0 91 31 / 77 60
Fax 0 91 31 / 77 64 99
josef.sauerer@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



Arnold & Richter Cine Technik
GmbH & Co. Betriebs KG
www.arri.com



Richard Wolf GmbH
www.richard-wolf.com

PIANO-SAT: Verbrennungsschwingungen in Raketenantrieben vermeiden

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG

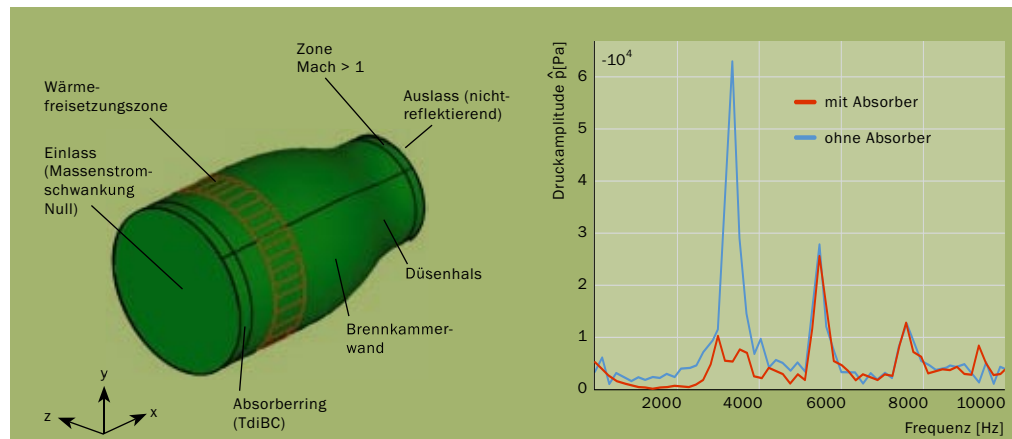


Technische Universität München
Lehrstuhl für Thermodynamik
Boltzmannstraße 15
85747 Garching
Prof. Dr.-Ing. Thomas Sattelmayer
Tel. 089 / 28 91 62 17
Fax 089 / 28 91 62 18
sattelmayer@td.mw.tum.de
www.td.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



EADS Space Transportation GmbH
www.eads.com



Links: Numerische Untersuchungen (Modell)

Rechts: Druckamplituden einer selbsterregten Schwingung mit und ohne Absorber

Eine dreidimensionale Brennkammer-Simulation beweist, dass ein genau abgestimmter Absorberring Verbrennungsschwingungen dämpft – ein wichtiger Baustein für zukünftige Raketenantriebe.

Verbrennungsschwingungen stellen nach wie vor ein großes Problem für die Zuverlässigkeit von Raumfahrtantrieben dar. Sie entstehen durch eine sich selbst verstärkende Wechselwirkung zwischen dem akustischen Feld und der Wärmefreisetzung und können in wenigen Sekunden zur gefürchteten totalen Zerstörung eines Antriebs führen. Es ist also elementar, bereits in der Auslegungsphase eines Raketentriebwerkes Gründe für Instabilitäten zu identifizieren und zu vermeiden.

Dafür wurde das neuartige dreidimensionale Simulationsverfahren PIANO-SAT entwickelt. Zentrale Anforderung: die dämpfenden Effekte des Absorberrings und der Raketendüse korrekt zu beschreiben. Dies gelang, indem für den Absorberring eine Randbedingung entwickelt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass ein abgestimmter Absorberring instabile Schwingungsmoden gezielt dämpfen kann.

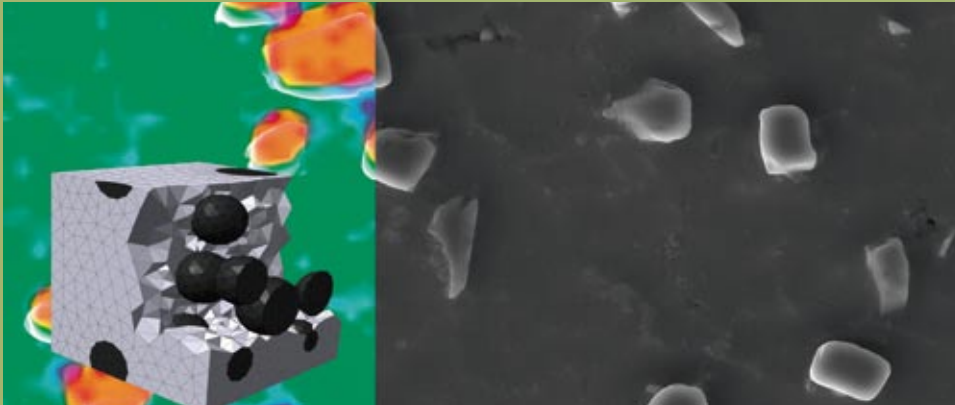
Das Gesamtmodell der Brennkammer enthält den Düsenteil, die Absorberrandbedingung und ein thermoakustisches Flammenmodell. Mit dem Modell kann auch direkt die Entstehung selbsterregter Verbrennungsschwingungen nachgerechnet werden. Für

Testfälle wurden Stabilitätsgrenzen und Trends für die einzelnen Schwingungsmoden berechnet wie in der Literatur; mit Hilfe eines neuartigen Versuchsstandes, in dem hochfrequente Eigenmoden untersucht werden können, wurde bestätigt, dass das Verfahren valide ist.

Das Projekt ist wissenschaftlich ergiebig: Mehrere Diplom- und Semesterarbeiten sowie eine Dissertation sind bisher darüber entstanden. Die Ergebnisse wurden auf Konferenzen und in der Fachliteratur veröffentlicht.

PIANO-SAT wird bereits zum Vergleich der Dämpfungseigenschaften verschiedener Auslegungsvarianten eines neuen ASTRUM-Demonstrators eingesetzt, der als Zwischenstufe für die Entwicklung eines Raketenmotors der Zukunft dient.

Neue Metall-Keramik-Verbundwerkstoffe für die Autoindustrie



Magnesiummatrix und SiC-Partikel in der virtuellen Welt und unter dem Mikroskop

Leichtmetall-Keramik-Verbundwerkstoffe sind für den Fahrzeugbau sehr attraktiv: Sie haben gute mechanische Eigenschaften, machen das Auto leichter und helfen so, den CO₂-Ausstoß zu senken.

Die Erschließung neuer Leichtbaupotenziale gewinnt für die Automobilhersteller zunehmend an Bedeutung – Leichtbau trägt entscheidend zur Reduzierung des CO₂-Flottenverbrauchs bei und hilft insbesondere bei elektrifizierten Fahrzeugen, Reichweite und Effizienz zu erhöhen. Verbundwerkstoffe auf Basis von Leichtmetallen kombinieren die geringe Dichte von Aluminium oder Magnesium mit den guten mechanischen Eigenschaften keramischer Materialien. Damit werden leichte Bauteile hoch belastbar.

Entscheidend für einen Einsatz von Metall-Keramik-Verbundwerkstoffen im Fahrzeugbau ist, eine durchgängige Prozesskette darzustellen – von der Mikrostruktursimulation bis zur Bauteilerprobung. Im Projekt „Metallverbunde“ wurde dies in vier parallelen Prozessen umgesetzt: in der virtuellen Werkstoffentwicklung, der Bauteilgestaltung, der Erprobung sowie der Fertigung von Prototypenteilen.

Modelle zur Simulation des Verbundwerkstoffs, die auch die physikalischen Einflüsse des Herstellungsprozesses berücksichtigen, ermöglichten es, frühzeitig Aussagen über das Werkstoffverhalten unterschiedlichster Materialvariationen zu treffen. Auf dieser

Basis wurden die Bauteile virtuell ausgelegt. Dazu gehörte auch, die werkstoffspezifische Topologie, also die räumliche Anordnung, zu optimieren.

Das Gewicht der Prototypenteile ließ sich dadurch in der Spitze um 50 % reduzieren. Die Qualität des virtuellen Entwicklungspfads konnte durch erfolgreiche Prüfläufe mit gefertigten Bauteilen unter Beweis gestellt werden.

Eine umfassende Charakterisierung der neu entwickelten Leichtmetall-Keramik-Verbundwerkstoffe lieferte zusätzliche wertvolle Ergebnisse. Die neuen Werkstoffe wurden auch in kostenoptimierten gießtechnischen Fertigungsprozessen dargestellt.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

BMW Group



BMW Group
Forschungs- und Innovationszentrum
Knorrstraße 147
80788 München
Dr. Michael Kohnhäuser
Tel. 089 / 38 23 14 96
Fax 089 / 38 24 36 90
michael.kohnhaeuser@bmw.de
www.bmw.de

PROJEKTPARTNER

CeramTec

CeramTec AG
www.ceramtec.de



Fraunhofer
Institut
Werkstoffmechanik

Fraunhofer-Institut für
Werkstoffmechanik IWM
www.iwm.fraunhofer.de



Neue Materialien Fürth GmbH
www.nmfgmbh.de



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



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Metallische Werkstoffe
www.uni-bayreuth.de

Neue Organisationstechnik für künstliche Nanostrukturen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

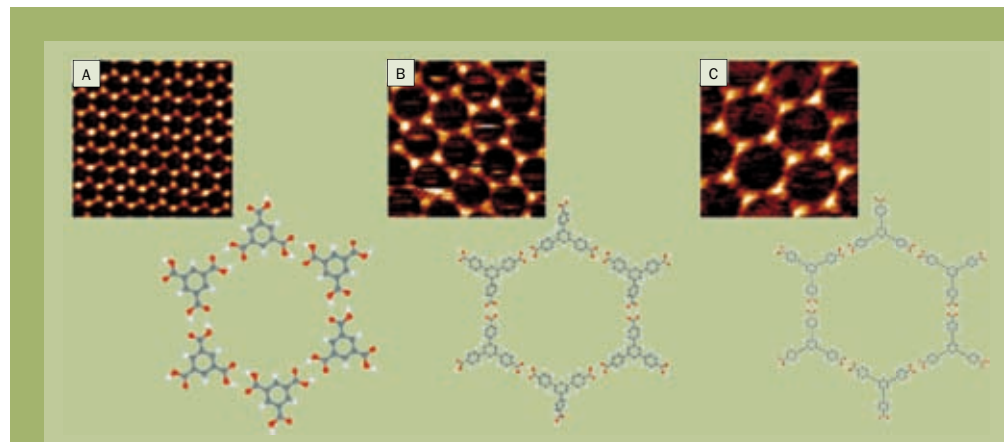


Ludwig-Maximilians-Universität
Department für Geo- und
Umweltwissenschaften
und Center for NanoScience (CeNS)
Theresienstraße 41
80333 München
Prof. Dr. Wolfgang Heckl
Tel. 089 / 21 80-43 40
Fax 089 / 21 80-43 31
heckl@lmu.de
www.nano-science.de

PROJEKTPARTNER



Huber Diffractionstechnik GmbH & Co. KG
www.xhuber.de



Selbstassemblierte nanoporöse Netzwerke und Modelle (Raster-Tunnel-Mikroskopie):
Ausschnitt der Probe von $15 \times 15 \text{ nm}^2$ (Messdaten oben im Maßstab)

Einzelne Moleküle nehmen ohne äußeren Eingriff eine bestimmte Position ein. Diese Eigenschaft soll für künstliche Nanostrukturen erforscht werden.

Selbstassemblierung ist eine in der Natur weit verbreitete Fabrikationstechnik, in der Strukturen und Muster autonom, also ohne menschlichen Eingriff gebildet werden. Sie soll zukünftig auch für die Herstellung künstlicher Nanostrukturen eingesetzt werden. Dafür ist Grundlagenforschung unverzichtbar, die Prinzipien und Mechanismen der molekularen Selbstassemblierung aufklärt. Durch maßgeschneiderte Synthese molekularer Bausteine konnten zweidimensionale nanoporöse Schichten hergestellt werden. Charakterisiert wurden diese nur eine Molekülldicke dicken Schichten mit einem dafür konstruierten und optimierten Rastertunnelmikroskop. Aus den hoch aufgelösten Bildern kann direkt die Position und Orientierung einzelner Moleküle bestimmt und auf Bindungen geschlossen werden.

Der Fokus dieses Projekts lag auf zweidimensionalen nanoporösen Netzwerken. Dabei spannen Anordnungen aus mehreren Molekülen Poren auf, die aufgrund der Kristallinität der molekularen Schicht ebenfalls regelmäßig angeordnet sind. Durch die Einlagerung von Gästen in die Poren können diese Schichten als Templatsysteme für die

Strukturierung von Nanopartikeln auf Oberflächen genutzt werden.

In dem Forschungsvorhaben ist es gelungen, die Porengröße durch gezielte Modifikation der Moleküle und Anpassung der Selbstassemblierungsbedingungen zu steigern. Nunmehr steht eine Reihe von Templatsystemen mit Porengrößen von 1.0 nm, 2.8 nm und 4.1 nm zur Verfügung. Ebenfalls konnte durch die kombinierte Selbstassemblierung zweier verschiedener Moleküle eine Strukturierung der Oberfläche in aliphatische und aromatische Bereiche erzielt werden. Da eine Molekülsorte dabei als Abstandshalter dient, konnte durch systematische Variation der Länge eine ganze Reihe von Netzwerken mit linear ansteigendem Gitterparameter erzeugt werden.

Trägertechnologie für dünne Silizium-Wafer



Links: Vorder- und Rückseitenansicht eines rückseitenkontaktierbaren EST-Trägers
Rechts: Prozesswafer auf EST-Träger vor dem Prozessieren in einem Hochtemperaturofen

Dünne Silizium-Wafer lassen sich mit elektrostatischen Stützträgern herstellen – ohne negative Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften der Halbleiterchips. Folge: eine verringerte Bruchrate.

Si-Chips, die dünner als 150 µm sind, können mit höheren Strömen betrieben werden. Sie lassen sich flächenoptimiert und damit energiesparend etwa in Transistormodulen oder in flachen und flexiblen Bauformen einsetzen. Um die Bruchraten dünner Si-Wafer zu reduzieren, aus denen die Chips hergestellt werden, sind elektrostatische Träger („EST-Träger“) eine einfache Lösung – sie halten die dünnen Si-Wafer bei kritischen Prozessen.

Das Ziel des Projektes war, EST-Träger mit geeigneten Elektroden-Designs herzustellen und den Herstellungsprozess dünner Si-Chips zu erproben.

Die EST-Träger wurden auf der Basis von Si-Wafern mit einem speziellen Design ausgeführt – Metallelektroden und Rückseitenkontaktierungen waren gegeneinander isoliert. Dabei war es eine besondere Herausforderung, Isolatormaterialien und Durchkontaktierungen zu entwickeln. Es konnten EST-Träger mit einer elektrostatischen Haltespannung bis 250 V hergestellt werden, die dünne Si-Wafer tagelang bei Raumtemperatur halten. Der „Waferstapel“ aus Dünnwafer und EST-Träger kann mit Standard-Equipment gehandhabt werden, etwa bei der

Ionenimplantation und bei Metallisierungsprozessen. Folge: Die Bruchrate kann drastisch gesenkt werden. Für den Einsatz bei höheren Temperaturen (über 200 °C) müssen die rückseitenkontaktierbaren EST-Träger allerdings noch besser isoliert werden.

Es konnte nachgewiesen werden, dass sich die elektrischen und mechanischen Eigenschaften der Leistungshalbleiterchips, die mit EST-Trägertechnologie hergestellt werden, nicht von herkömmlich erzeugten Bauelementen unterscheiden. So stellt die EST-Stützträgertechnologie eine zukunftsweisende Technik dar, mit der dünne Leistungshalbleiterbauelemente einfach, automatisiert und die Ausbeute steigernd gehandhabt werden können.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



SEMİKRON Elektronik GmbH & Co. KG
Sigmundstraße 200
90431 Nürnberg
Dr. Karlheinz Häupl
Tel. 09 11 / 65 59-393
Fax 09 11 / 65 59-126
karlheinz.haeupl@semikron.com
www.semikron.com

PROJEKTPARTNER



Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
www.izm-m.fraunhofer.de

Bessere LED-Heterostrukturen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

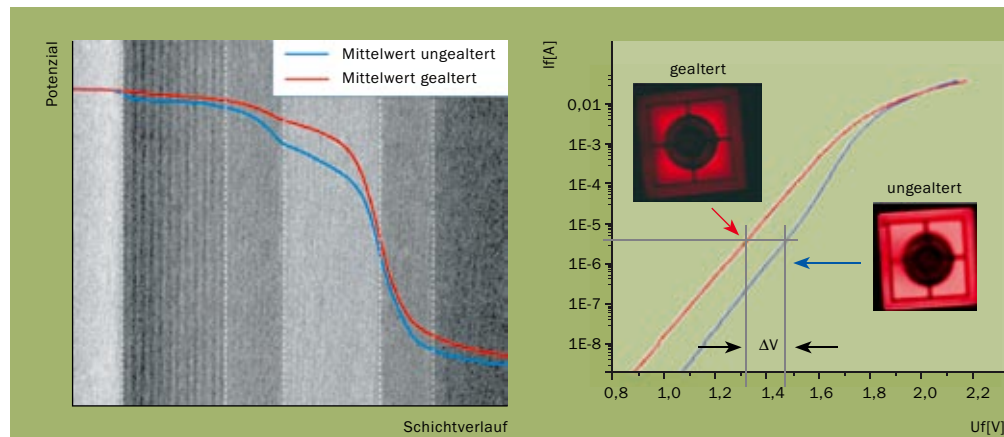


Hochschule Deggendorf
Fakultät Elektro- und Medientechnik
Forschungsgruppe Mikro- und
Nanoanalytik
Edlmairstraße 6+8
94469 Deggendorf
Prof. Dr.-Ing. Günther Benstetter
Tel. 09 91 / 36 15-513
Fax 09 91 / 36 15-562
Guenther.Benstetter@fh-deggendorf.de
www.hto.fh-deggendorf.de/zuv

PROJEKTPARTNER



OSRAM Opto Semiconductors GmbH
www.osram-os.com



Links: Ungealterte und gealterte LED (Potenzialverlauf mit REM-Bild)

Rechts: Alternde LED (Beispielkennlinie) – Veränderungen in Strom-Spannungskennlinie und Leuchtkraft

LEDs leuchten schwächer oder fallen aus, wenn in einer bestimmten Halbleiterschicht ein Defekt auftritt. Nach genauer Lokalisierung kann die Fertigung jetzt verbessert werden.

LEDs bestehen aus Heteroschichtfolgen – verschiedene Halbleitermaterialien liegen übereinander. Fließt in Durchlassrichtung Strom, leuchtet die LED. Degradations- (Verschlechterungs-) und Ausfallmechanismen solcher LED-Heterostrukturen sind in der Regel mit einer veränderten Durchlassspannung und einem schwächeren Licht verbunden. Das Potenzial verändert sich innerhalb der LED-Struktur nicht über sämtliche Schichten, sondern oft an einer bestimmten Schicht oder bei einem bestimmten Material.

Das Ziel des Projekts war die möglichst genaue Lokalisierung der Degradation in einer quer geschliffenen Probe mit Hilfe von Kelvin-Probe-Force-Microscopy-Messungen (KPFM) an einem Raster-Sonden-Mikroskop.

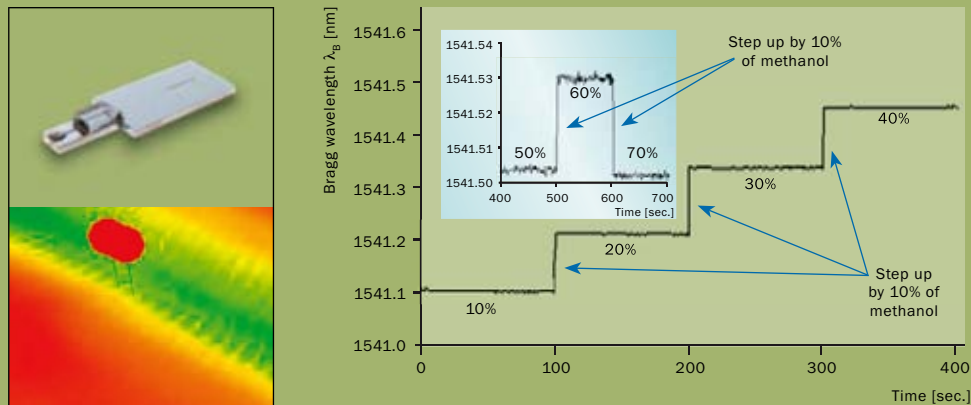
Der erste Schritt: die Messungen an LED-Heterostrukturen zu verbessern. Dazu wurden Messspitzen verschiedener Hersteller verglichen, die für KPFM geeignet sind und deren Schichtmaterialien sich unterscheiden. Daneben wurde eine Probenhalterung entworfen und gefertigt, um die präparierten LED-Strukturen exakt zu befestigen.

In der Probenpräparation wurde die Schleif- und Poliertechnik im Hinblick auf die Ober-

flächenrauigkeit optimiert. Mehrere Poliermethoden wurden miteinander verglichen. Für die Auswertung der Messdaten wurde eine Software entwickelt, in der die aufgenommenen Kurven schnell und genau miteinander überlagert werden können.

Aufgrund der exakten Lokalisierung der Defekte im Potenzialverlauf kann ihre Ursache nun theoretisch interpretiert werden. So können Gegenmaßnahmen in der Fertigung ergriffen werden. Weiterhin konnten durch zyklische Alterungsversuche und Messungen Materialien identifiziert werden, die diese unerwünschte Degradation verursachen.

Mikrooptischer Flüssigkeitssensor



Links: Sensorchip mit Sensorfenster und mit einem konfokalen Laser-Scanning-Mikroskop aufgenommene Detailaufnahme des Sensorbereichs mit Bragg-Gitter (Periodenabstand des Bragg-Gitters 500 nm)

Rechts: Zeitverlauf einer wässrigen Methanollösung mit veränderlichem Wassergehalt alle 100 Sekunden

Ein fasergekoppeltes optisches Sensorsystem wird für die Anwendung in der Industrie entwickelt. Erste Messaufgaben wurden erfolgreich gelöst.

Sensorik, die auf optischen Wandlerprinzipien beruht, spielt in der Verfahrens- und Umwelttechnik eine immer wichtigere Rolle. Sensoren messen physikalische Größen, regeln Prozesse oder untersuchen Stoffzusammensetzungen.

Ziel des Projektes war, ein fasergekoppeltes optisches Sensorsystem für messtechnische Aufgaben zu entwickeln und anhand konkreter praktischer Aufgaben zu qualifizieren. Der Sensor basiert auf einem planaren Bragg-Gitter in einer Silizium-Quartzglas-Wellenleiterstruktur. Durch die Wechselwirkung des evaneszenten Feldes mit der Umgebung kann der Sensor physikalische, chemische und biologische Oberflächenprozesse nachweisen, wenn diese mit einer Änderung des Brechungsindex verbunden sind.

Im Projekt gelang es, den Sensor an vielen Beispielen aus der chemischen und pharmazeutischen Industrie zu optimieren und seine Einsatzmöglichkeiten eindrucksvoll zu demonstrieren. Dabei stand der Nachweis der Zusammensetzung binärer organischer und anorganischer Stoffgemische im Vordergrund, der für die Herstellung von Arzneimitteln oder Kunststoffen relevant ist.

Es wurden Empfindlichkeiten von typisch 100 nm/RIU nachgewiesen – dies entspricht einer minimal auflösbaren Brechungsindexänderung von typisch $5 \cdot 10^{-6}$. Änderungen der Stoffzusammensetzung werden in Echtzeit mit guter Reproduzierbarkeit und geringem Drift nachgewiesen. Anhand der Messungen konnte zudem ein Nachweis zur Volumenkontraktion erbracht werden, der für die Nutzung wässriger Lösungen von Monoalkoholen in der chemischen Industrie von Bedeutung ist.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Fachhochschule Aschaffenburg
Zentrum für Naturwissenschaften und
Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Würzburger Straße 45
63743 Aschaffenburg
Professor Dr. Ralf Hellmann
Tel. 0 60 21 / 31 48 74
Fax 0 60 21 / 31 48 01
ralf.hellmann@fh-aschaffenburg.de
www.fh-aschaffenburg.de

PROJEKTPARTNER



Koheras GmbH
www.koheras.com

Evolution to E-Business: Methoden für das Website Controlling

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Hochschule Deggendorf
Fakultät Betriebswirtschaft und
Wirtschaftsinformatik
Edlmairstraße 6+8
94469 Deggendorf
Prof. Dr. Michael Ponader
Tel. 0174 / 300 86 51
Fax 09 91 / 361 58 11 42
michael.ponader@fh-deggendorf.de
www.fh-deggendorf.de

PROJEKTPARTNER



adidas AG
www.adidas-group.de



bauer & bauer medienbüro gmbh
www.headwork.de



dab: Daten – Analysen & Beratung GmbH
www.dab-gmbh.de



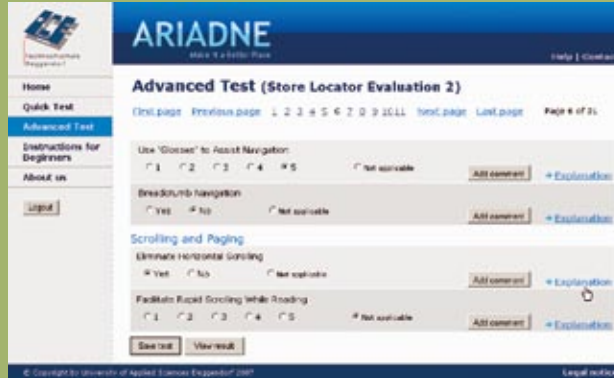
heureka e-Business e.K.
www.heureka.com



Technische Universität Dresden
Institut für Kommunikationswissenschaft
www.tu-dresden.de/ifk



Weinfurtners Das Glasdorf
www.weinfurtners.de



ARIADNE Usability Guidelines

| Ein integrierter Ansatz für die Bewertung, Steuerung und Optimierung von Websites

Einen Internet-Auftritt hat inzwischen fast jedes Unternehmen. Der großen ökonomischen Bedeutung der Internet-Plattform ist man sich in vielen Unternehmen jedoch noch nicht ausreichend bewusst, insbesondere bei kleinen und mittelständischen Firmen. Es klappt häufig eine Lücke zwischen ökonomischer Bedeutung und Qualität des Webauftrittes.

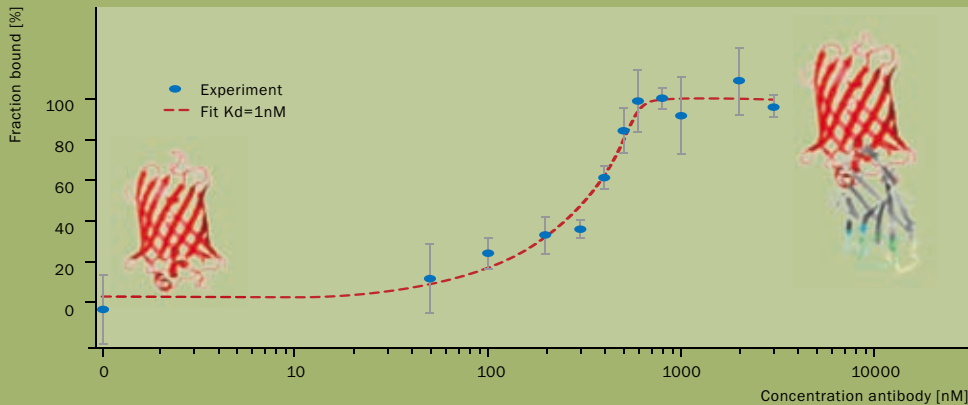
In dem Vorhaben sollte ein Handlungsrahmen geschaffen werden, der eine effektive und effiziente Steuerung der Entwicklungs-, Wartungs- und Vermarktungsbudgets für möglichst viele unterschiedliche Arten von Websites ermöglicht. Es sollten Prozesse, Kennzahlen, Methoden und Software-Tools ausgewählt, angepasst bzw. erarbeitet werden, um Websites zu bewerten, zu steuern und zu optimieren.

Es wurde ein integriertes Analyse- und Handlungskonzept festgelegt. Neben klassischen betriebswirtschaftlichen Kennzahlen, wie Erlösen oder Deckungsbeiträgen, wird das Verhalten der Besucher einer Website durch Metriken aus den Verfahren der Logfile-Analyse beschrieben. Kennzahlen zur Wahrnehmung, die die Besucher und Kunden von einer Website haben, werden durch Onsite-Befra-

gungen ermittelt. Einen weiteren wesentlichen Bereich bildeten Methoden des Usability Engineering, um die Benutzungsfreundlichkeit der Website zu analysieren und Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Die Projektergebnisse wurden in Fallstudien bei den Websites von adidas, dab, der Sparkasse Erlangen und Weinfurtners – das Glasdorf praktisch eingesetzt und auf Basis der gesammelten Erfahrungen weiterentwickelt.

Thermo-optische Analyse



Bindungsstudie Grün fluoreszierendes Protein (GFP) vs. Antikörper: Die Bindungsstärke zwischen Proteinen wird bestimmt – wichtig für die Entwicklung gegen Tumore gerichteter pharmazeutischer Antikörper

Mit der thermo-optischen Analyse lassen sich Biomoleküle aller Art schnell und zuverlässig charakterisieren.

Wechselwirkungen zwischen Biomolekülen sind bisher nur mit großem apparativem und präparativem Aufwand zu messen. Die Analysen werden häufig unter künstlichen Bedingungen durchgeführt, da beispielsweise ein Teil der Probenmoleküle fest an eine Metalloberfläche, meist aus Gold, gebunden werden muss.

In diesem Projekt wurden die theoretischen und experimentellen Grundlagen für ein neues Verfahren geschaffen – die thermo-optische Biomolekülanalyse. Dieses Verfahren basiert auf Fluoreszenz, also einem kurzen, spontanen Leuchten eines elektronisch angeregten Systems. Damit lassen sich die Wechselwirkungen zwischen Molekülen direkt in einer Flüssigkeit ohne Oberflächenbindung analysieren.

Ziel war es, ein Messgerät zu entwickeln, das als Zusatzmodul zu handelsüblichen Mikroskopen eingesetzt werden kann. Mit diesem Gerät soll die thermo-optische Molekülmanipulation an DNA und Proteinen, aber auch an biologischen Membranen durchzuführen sein. Auf technischer Seite müssen dazu eine robuste Messoptik, eine Mikrofluidik sowie eine Softwaresteuerung entwickelt werden. Das Verfahren muss außerdem seine

Praxistauglichkeit bei der Vermessung biologischer Proben unter Beweis stellen. Heterogene biologische Proben und Empfindlichkeit stellen besondere Herausforderungen an die Messgeräteentwicklung.

Nach Integration und Abstimmung der einzelnen Komponenten liegt nun das Muster eines funktionsfähigen Messgeräts als Mikroskop-Add-on vor. Mit diesem kann die Methode an allen gängigen Fluoreszenzmikroskopen eingesetzt werden. Die Technologie wird künftig von der NanoTemper Technologies, einer Firmengründung aus der LMU heraus, weiterentwickelt (www.nanotemper.de). Damit soll das Potenzial der vielseitigen Plattformtechnologie in weiteren Anwendungsgebieten genutzt werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG

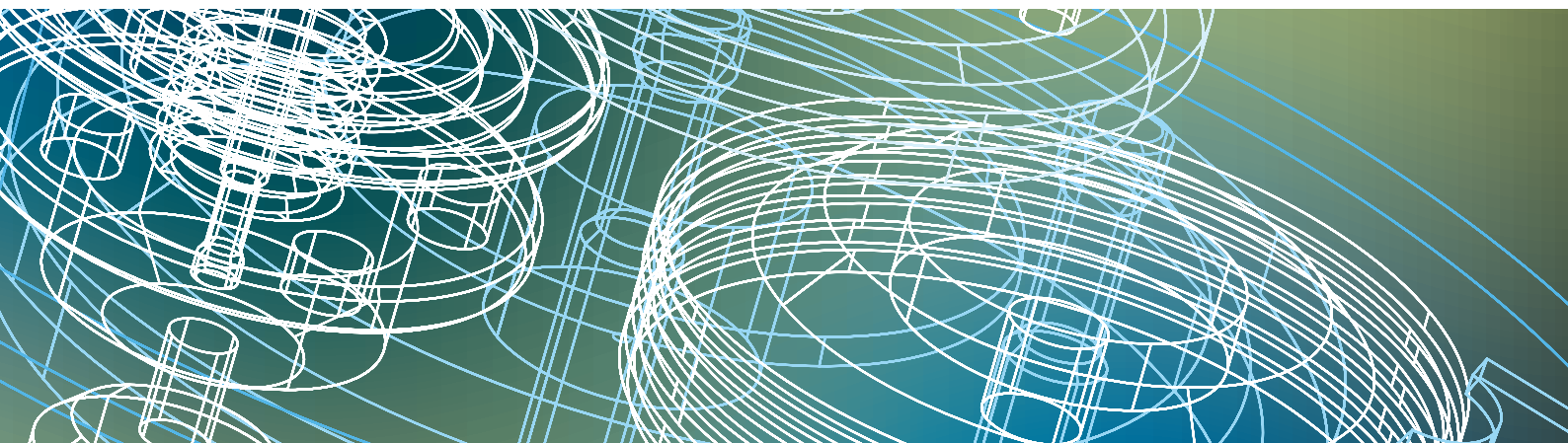
nan]i[on

Nanion Technologies GmbH
Erzgießereistraße 4
80335 München
Dr. Niels Fertig
089 / 218 99 79 72
089 / 218 99 79 60
niels@nanion.de
www.nanion.de

PROJEKTPARTNER

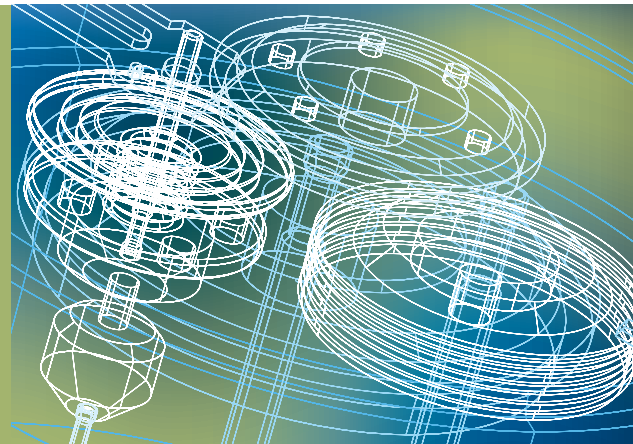


Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Angewandte Physik (LAP)
www.biophysik.physik.uni-muenchen.de



Keramikimplantate als Gelenkersatz	72
Sauerstoffmessung an der Gehirnoberfläche	73
Bioinformatik-Software für parallele molekulardiagnostische Assays	74
Mikrotriebwerke zur präzisen Lageregelung von Satelliten	75
Diabetes-Früherkennung: Neue Testmethoden	76
Raps-Presskuchen aus dezentralen Ölmühlen	77
Diamant auf Stahl für technische Anwendungen	78
Bessere Behandlung bei Leberversagen	79
Aktivierte Polymerisation im 3-D-Kunststoffdruck	80
Echtzeit-Funktionsbilder des Herzens	81
Akne: Lichttherapie mit hochenergetischer Dosis	82
Sensornetze aus Carbonfasern	83
Selektives Maskensintern von Funktionsbauteilen	84
Ölverbrauch an Automotoren dynamisch messen	85
Verbesserte Kunstlinsenimplantate	86
Solares Gebäude-Klimatisierungssystem	87
Lasersteuerung von Industrierobotern	88
Muskeldystrophieforschung am Großtiermodell	89

Neue Projekte



Automatisierte Hördiagnostik und Hörgeräteanpassung	90
MR-kompatibler Antrieb	91
Nanomaterialien für das Galvanoformen	92
Digitaldruck: Dünnere Farbschichten	93
Sichere Sportgeräte aus CFK	94
Rastersondenmikroskop mit Nanopositionierung	95
Konnektorstents für den freien Gewebetransfer	96
Laser-Knochenbearbeitung	97
Stickoxid-Senkung in Autoabgasen mit Guanidinsalzen	98
Zeitbereichsmessungen oberhalb 1 GHz	99
Lithographie-Simulation für Mask-Aligner	100
Miniaturisierung mobiler Methanol-Brennstoffzellen	101
Neue Hemmstoffe gegen krebserregende Enzyme	102
Beschichtetes Glas	103
Längere Lebensdauer hoch belasteter Raketenbauteile	104
Knochenschwundvorbeugung mit pflanzlichen Wirkstoffen	105
Wärmebehandelndes heißisostatisches Pressen	106
Tumorthérapien auf Basis von Signalweg-Analysen	107

Keramikimplantate als Gelenkersatz

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



ROTEC Medizintechnik GmbH
Am Mühlberg 31
91085 Weisendorf
Peter Brehm
Paul Linzmayer
Tel. 0 91 35 / 32 15
Fax 0 91 35 / 71 03-45
peter.brehm@rotec-medizintechnik.de
www.rotec-medizintechnik.de

PROJEKTPARTNER



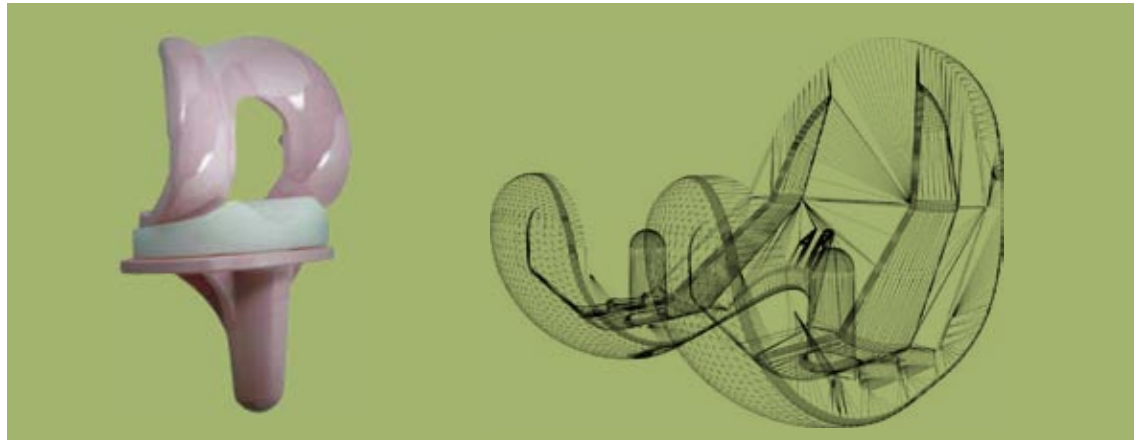
Abteilung für Unfallchirurgie am
Universitätsklinikum Erlangen
www.unfallchirurgie.uk-erlangen.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg,
Lehrstuhl Glas & Keramik
www.uni-erlangen.de



Peter Brehm Chirurgie Mechanik e. K.
www.peter-brehm.de



Links: Prototyp eines Keramik-Knies mit Oberschenkel- und Unterschenkelkomponente aus Keramik und Inlay aus Polyethylen

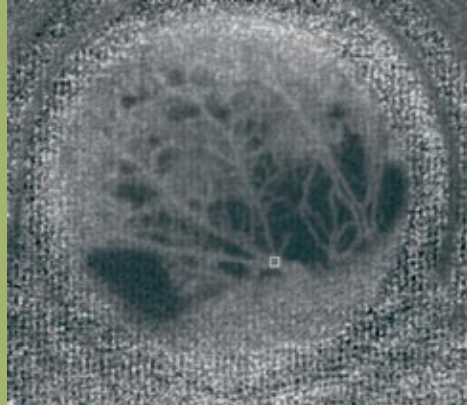
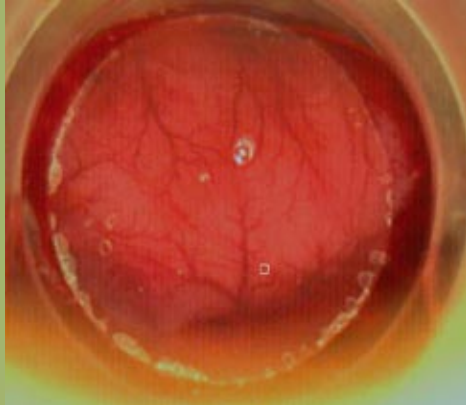
Rechts: Oberschenkelkomponente des Keramik-Knies – Konstruktionsdarstellung

Implantate aus Keramik sind eine Alternative zu Metallimplantaten. Versuche zu Herstellung und Verarbeitung sollen die Vorteile für Ärzte und Patienten ermitteln.

Die steigende Lebenserwartung und die damit einhergehende zunehmende Häufigkeit degenerativer Erkrankungen des Bewegungsapparates sorgen für einen wachsenden Bedarf an Hüft- und Kniegelenkersatz. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer für die Fertigung eines keramischen Tibiaimplantates geeigneten endkonturnahen Formgebungs- und Herstellungstechnologie auf der Basis einer hochfesten Dispersionskeramik. Die wesentlichen Fertigungsschritte umfassen dabei die Pulverformgebung durch kalisostatisches Pressen, die endkonturnahe Bearbeitung durch Hochgeschwindigkeitsfräsen sowie das Sintern und heißisostatisches Nachpressen. Wesentliche Basis für die Akzeptanz keramischer Implantate bei orthopädischen Chirurgen sind die Fixationsergebnisse nach der Zementierung im Vergleich zu Metallimplantaten. Die Anforderungen an die Instrumente werden daher gemeinsam mit Operateuren definiert. Während im künstlichen Hüftgelenk die Keramik-Keramik-Paarung in metallische Komponenten gefasst ist, soll das zukünftige „keramische Kniegelenk“ vollkommen metallfrei zu applizieren sein. Dadurch ergäben sich wesentliche Vorteile für die Patienten,

die allergisch auf Metalle in den bestehenden Systemen reagieren. Wegen der geringeren absoluten Zahl der Operationen wären die angestrebten längeren Implantatstandzeiten für die Patienten und für die Volkswirtschaft von großem Nutzen.

Sauerstoffmessung an der Gehirnoberfläche



Duales pO_2 -Imaging: Sauerstoffversorgung des Gehirns beobachten

Ein weltweit neuartiges optisches Verfahren ermöglicht die Messung der Sauerstoffversorgung der Gehirnoberfläche. Durchblutungsstörungen können nun für jedes noch so kleine Gefäß bestimmt werden.

Fluoreszenzgestützt die Oberfläche des Sauerstoffpartialdruckes zu messen, generiert ein Auflichtbild. Damit lässt sich erstmalig online sowohl die Sauerstoffversorgung der Hirnoberfläche als auch der Gefäßstatus an der Oberfläche beobachten („Sauerstoff-Imaging“).

FLIM (Fluoreszenz-Life-Time-Imaging) bietet daneben die Möglichkeit, den Blutfluss im Hirn zu überwachen und direkt den Metabolismus der Hirnoberfläche zu bestimmen. Besonderer Vorteil: Das Verfahren ist nicht-invasiv, erfordert also keinen Eingriff.

Die Parameter des pO_2 -Imaging werden das Neuromonitoring auf neurologischen und neurochirurgischen Stationen und die Therapiesteuerung, etwa bei Schädel-Hirn-Trauma-Patienten, wesentlich verbessern. Alle Bemühungen der neurochirurgischen Intensivmedizin zielen deshalb darauf ab, das Gehirn mit einer ausreichenden Menge Sauerstoff zu versorgen.

Die Methode wird auf die aneurysmatische Subarachnoidalblutung (SAB) und das Schädelhirntrauma (SHT) angewendet. Beide haben aufgrund ihrer Häufigkeit (SAB 10–15 Fälle/ 100.000 pro Jahr; SHT etwa 250.000/Jahr) und ihrer schlechten Pro-

gnose eine erhebliche Bedeutung. In beiden Fällen stellen die Durchblutungsstörungen, z. B. Vasospasmen (krampfartige Verengung von Gehirnarterien), den wichtigsten prognostischen Faktor dar.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



BIOCAM GmbH
Friedenstraße 30
93053 Regensburg
Dr. Thomas Plän
Tel. 09 41 / 78 53 98 0
Fax 09 41 / 78 53 98 10
thomas.plaen@biocam.de
www.biocam.de

PROJEKTPARTNER



Klinikum der Universität Regensburg
Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie
www.uniklinikum-regensburg.de

Bioinformatik-Software für parallele molekulardiagnostische Assays

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Rechnertechnik
und Rechnerorganisation
Institut für Informatik
Boltzmannstraße 3
85748 Garching bei München
Dr. rer. nat. Dipl. Biol. Harald Meier
Tel. 089 / 28 91 94 76
Fax 089 / 28 91 76 62
Harald.Meier@in.tum.de
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dipl. Inf. Arndt Bode
Tel. 089 / 28 91 76 52
Fax 089 / 28 91 76 62
Arndt.Bode@in.tum.de
www.in.tum.de

PROJEKTPARTNER



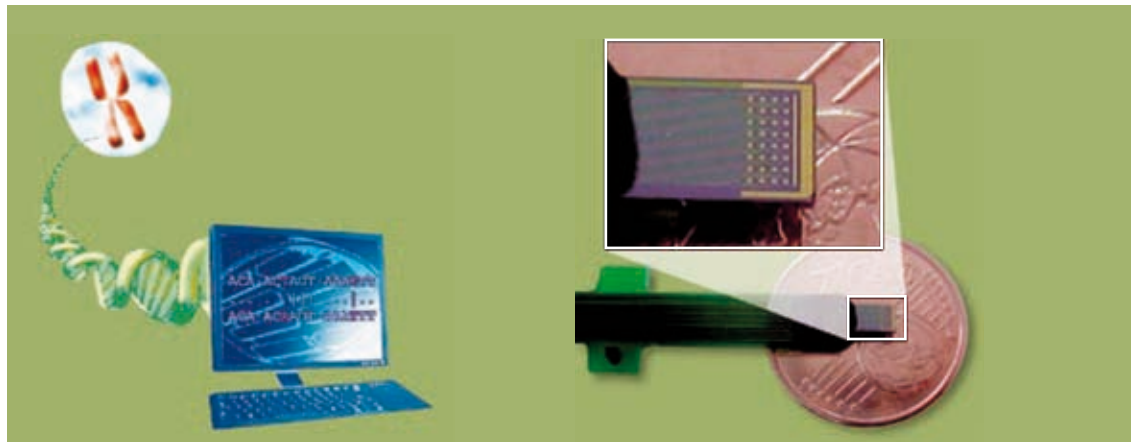
AmplexDiagnostics GmbH
www.hplex.info



FRIZ Biochem
Gesellschaft für Bioanalytik mbH
www.frizbiochem.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Mikrobiologie
www.mikro.biologie.tu-muenchen.de



Links: Computerbasierte Verfahren (Schema): Vom Genom zu Sequenzsignaturen und DNA-Sonden
Rechts: DNA-Chip auf Siliziumbasis – 32 diagnostische Bereiche zum Nachweis von Nukleinsäuren

Die Entwicklung paralleler molekulardiagnostischer Tests erfordert aufwändige Labor-Testreihen. Mit leistungsfähigen Bioinformatik-Anwendungen können bessere Assays günstiger entwickelt werden.

Extrem miniaturisierte DNA-Chips bieten parallele DNA-Diagnostik im Nanoformat. Sie stellen eine verheißungsvolle Technologie für einen Routinetest auf hunderte von Organismen, wie etwa bakterielle Krankheitserreger, in einem einzigen Assay dar.

Die eigentlichen diagnostischen Elemente sind dabei kurze DNA-Einzelstränge, die DNA-Sonden. Ein zentrales Problem bei der Entwicklung eines parallelen diagnostischen Assays ist die Zusammenstellung eines Satzes an DNA-Sonden, der beim Einsatz optimale Sensitivität und Spezifität garantiert. In langwierigen Labortests muss der SONDENSATZ derzeit hinsichtlich seines Nachweisvermögens evaluiert und durch Austausch von ungeeigneten Sonden optimiert werden. Lange Entwicklungszeiten und hohe Entwicklungskosten sind die Folge.

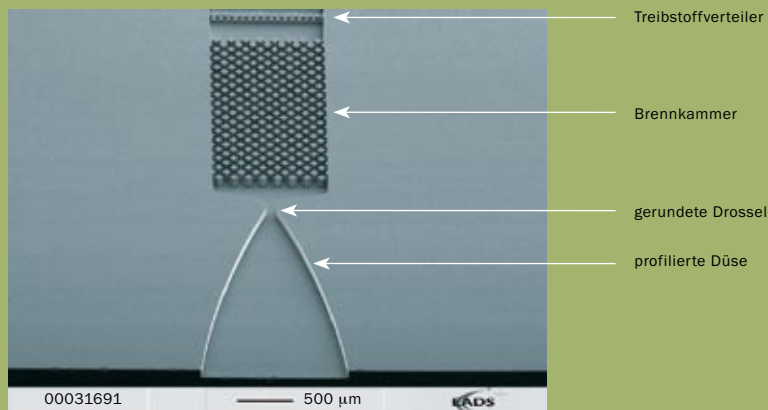
Im Rahmen dieses Projekts soll eine leistungsfähige Bioinformatik-Software entwickelt werden, die molekulare Signaturen in großen Genomsequenzdatenbanken aufspürt und je nach diagnostischem Anspruch und individuellem Einsatzbereich optimale DNA-Sondensätze berechnet. Um die riesigen Datenmengen effizient analysieren zu können, müssen intelligente Algorithmen entwickelt

und implementiert werden. Dazu kommen die Methoden des parallelen und verteilten Rechnens zum Einsatz. Zudem werden kombinatorische Verfahren entwickelt, die Qualitätseinschätzung und -optimierung ermöglichen.

Diese Bioinformatik-Software wird praxisnah bei der Entwicklung zweier paralleler diagnostischer Assays eingesetzt, iterativ geprüft und weiterentwickelt.

Mit Hilfe umfassenderer Sequenzsuchverfahren und genauerer In-silico-Evaluierung kann ein weitaus größerer Teil der Arbeit als bisher vom Labor auf den Computer verlagert werden. Infolgedessen können präzisere parallele diagnostische Assays schneller und deutlich billiger entwickelt werden.

Mikrotriebwerke zur präzisen Lageregelung von Satelliten



Ungedeckelte Triebwerksstruktur

Immer kleinere Satelliten erfordern neuartige Antriebe für eine präzise Lageregelung. Dafür eignen sich Mikrotriebwerke: Sie leisten sehr geringen Schub und können mit Mikro-systemtechnik gebaut werden.

Weil Satelliten immer kleiner werden, wächst der Bedarf an Triebwerken mit sehr kleinen Schüben für eine präzise Lageregelung. Flüssigtreibstoff-Triebwerke mit konventionellen feinwerktechnischen Methoden weiter zu miniaturisieren, ist kaum möglich. Deshalb sollen Mikrotriebwerke mit einem Schub von 1 mN für unbemannte Raumfahrtanwendungen in der Telekommunikation und Wissenschaft hergestellt werden. Die Mikro-systemtechnik bietet die geeigneten Verfahren, um sie herzustellen.

In den neuartigen Mikrotriebwerken wird der Treibstoff bei sehr niedrigen Schüben wesentlich effizienter verwendet. In einem weiteren Schritt sollen die Triebwerksarrays auf große Arrays erweitert werden, die individuell oder in Clustern angesprochen werden können.

In der Mikrosystemtechnik wird mit der Batch-Prozessierung parallel eine große Zahl von Komponenten hergestellt. So erzeugte Triebwerksarrays bilden vollständige, mikro-systemtechnische Antriebseinheiten für die präzise Lageregelung von Satelliten. Die Antriebssysteme können den Schub präzise dosieren und sind redundanter gegenüber konventionellen Antrieben, da der Ausfall einzelner Mikrotriebwerke nicht mehr zum Gesamtausfall des Systems führen würde.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



EADS Innovation Works
EADS Deutschland GmbH
81663 München
Dr. Alois Friedberger
Tel. 089 / 607 205 55
Fax 089 / 607 240 01
alois.friedberger@eads.net
www.eads.net

PROJEKTPARTNER



Fraunhofer Institut
Zuverlässigkeit und
Mikrointegration

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
www.izm-m.fraunhofer.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Mikrotechnik und Medizin-
gerätetechnik
www.mimed.mw.tum.de

Diabetes-Früherkennung: Neue Testmethoden

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Blutspendedienst des Bayerischen
Roten Kreuzes gemeinnützige GmbH
Abteilung Biobank
Herzog-Heinrich-Straße 2
80336 München
Dr. Silke Martin
Tel. 089 / 53 99-41 80
Fax 089 / 53 99-41 85
s.martin@blutspendedienst.com
www.blutspendedienst.com

PROJEKTPARTNER

HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
Helmholtz Zentrum München
Institut für Epidemiologie
www.helmholtz-muenchen.de/epi



Klinikum der Ludwig-Maximilians-
Universität, Medizinische Klinik-Innenstadt
Diabetes-Zentrum
www.diabeteszentrum-uni-muenchen-
innenstadt.de



LipoFIT Analytic GmbH
www.lipofit.de



Ludwigs-Maximilians-Universität München,
Lehrstuhl für Epidemiologie, IBE
www.ibe.med.uni-muenchen.de



metanomics Health GmbH
www.metanomics-health.de



Universität Regensburg
Institut für Biophysik und Physikalische
Biochemie
www.biologie.uni-regensburg.de



Links: Blutproben bayerischer Blutspender – Biomarker erforschen
Rechts: Bei -42 °C lagern vier Millionen Plasmaproben



Immer mehr Menschen leiden an Diabetes. Neue Testmethoden könnten helfen, die Krankheit frühzeitig zu erkennen, die Behandlungskosten zu senken und neue Therapien zu entwickeln.

Weltweit leiden schätzungsweise 194 Millionen Erwachsene an Diabetes. Tendenz: steigend. Dem Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM) gehen mehrere Jahre eines so genannten prädiabetischen Status voraus. Doch die meisten Fälle von T2DM werden erst in einem relativ späten Stadium diagnostiziert, wenn schon irreversible Sekundärerkrankungen aufgetreten sind. Ein Haupthindernis für die Vorbeugung: Es fehlen geeignete Methoden, um Gefährdete früh zu identifizieren.

Das Projekt hat deshalb zum Ziel, Verfahren zur Früherkennung des T2DM zu entwickeln. Hierzu werden die Prävalenz (Krankheitshäufigkeit) von T2DM und frühe Krankheitsmanifestationen wie etwa gestörte Glukosetoleranz oder verminderte Nüchternglukose unter den bayerischen Blutspendern bestimmt. Anhand einer weltweit einzigartigen Blutprobenressource beim BRK-Blutspendedienst werden prädiktive Marker, also vorhersagende Substanzen, für die Entwicklung diagnostischer Tests erforscht.

Zunächst werden aus etwa 60.000 Teilnehmern Diabetiker und Prädiabetiker identifiziert. Daten und Blutproben von Diabetes-Kranken, prädisponierten Personen sowie

gesunden Kontrollen werden analysiert und mit Blutproben aus früheren Blutspenden frühauftretende Diabetesmarker erforscht. Um vorhandene und neu identifizierte Biomarker auf ihren prognostischen Wert zu untersuchen, werden Proteine analysiert, Metaboliten (Stoffwechselzwischenprodukte) bestimmt und Lipide (Fette) untersucht.

Die Ergebnisse sollen zu einer effektiven Prävention des Diabetes beitragen, die direkten und indirekten Krankheitskosten senken und neue therapeutische Möglichkeiten der T2DM-Behandlung aufzeigen.

Raps-Presskuchen aus dezentralen Ölmühlen



Links: Rapsfeld – Presskuchen auch als Lebensmittel verwerten
Rechts: Presskuchen aus Ölsaaten (Fraktionierungsanlage)

Bei der Rapsverarbeitung fallen große Mengen Presskuchen an. Ein neuartiges Verfahren soll sie als Haustiernahrung und als Lebensmittel verwerten helfen.

In Bayern produzieren mehr als 90 dezentrale Ölmühlen jährlich aus rund 170.000 t Raps ca. 60.000 t Rapsöl, das meist zu Bio-Kraftstoffen verarbeitet wird. Die dabei anfallenden 110.000 t Presskuchen werden bislang als Tierfutter verwertet. Durch den hohen Gehalt an Antinutritiven und geschmacklich, geruchlich und farbverändernder unerwünschter phenolischer Verbindungen wie Sinapin und Sinapinsäure sowie Glucosinolate und deren Abbauprodukte ist der Anteil an Rapspresskuchen in Tierfutter allerdings limitiert.

Rapspresskuchen enthalten aber auch wertvolle Bestandteile wie Proteine, Ballaststoffe und Antioxidantien (Vitamine). Diese könnten in technischen Anwendungen, in Heimtierernährung und – nach EU-Zulassung – auch in Lebensmitteln zu hochwertigen Endprodukten verarbeitet werden. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung einer neuartigen Verfahrenskombination aus einer pH-variierten Extraktion der Proteine gekoppelt mit einer selektiven Adsorption der sekundären Pflanzenstoffe, also einer Abreicherung dieser Substanzen aus Proteinen und Ballaststoffen. Dadurch können aufgereinigte Protein- und Ballaststoff-Fractionen separat gewon-

nen werden, nahrhafter sein, besser aussehen, riechen und schmecken. Neben der Verfahrensentwicklung werden im Projekt das Anwendungspotenzial für Rapsproteine und Ballaststoffe in Heimtierernährung und Lebensmitteln, Verwendungsmöglichkeiten für adsorbierte sekundäre Pflanzenstoffe sowie die Charakterisierung und Eignung unterschiedlicher anorganischer Adsorptionsmittel untersucht. Gefordert wird eine gute Bindung und Abtrennung phenolischer Komponenten bei möglichst geringem Proteinverlust.

Das Vorhaben soll dezentrale Ölmühlen vom Futtermittelmarkt unabhängig machen und damit ein weiteres Wachstum ermöglichen. Für den Anlagenbau und für den Adsorberhersteller könnte ein großer Markt erschlossen werden, was mittelfristig neue Arbeitsplätze in Bayern schaffen kann.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Institut
Verfahrenstechnik und Verpackung
Giggenhauser Straße 35
85354 Freising
Dr.-Ing. Klaus Müller
Tel. 0 81 61 / 49 14 05
Fax 0 81 61 / 49 14 44
klaus.mueller@ivv.fraunhofer.de
www.ivv.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



Bundesverband Dezentraler Ölmühlen e.V.
www.bdoel.de



Interquell GmbH
www.interquell.de



RMEnergy Umweltverfahrenstechnik GmbH
www.rmenergy.de



Rovita GmbH
www.rovita.de



Süd-Chemie AG
www.sud-chemie.com



Walter Rau Lebensmittelwerke
GmbH & Co. KG
www.walter-rau.de

Diamant auf Stahl für technische Anwendungen

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg, Zentralinstitut für neue
Materialien und Prozesstechnik (ZMP)
Dr. Mack Straße 81, 90762 Fürth
Dr. Ing. Stefan M. Rosiwal
Tel. 0 91 31 / 852 75 17
Fax 0 91 31 / 827 56 15
stefan.rosiwal@ww.uni-erlangen.de
www.zmp.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik
www.crt.cbi.uni-erlangen.de



CemeCon AG
www.cemecon.de



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



Elma Hans Schmidbauer GmbH & Co. KG
www.elma-ultrasonic.com



Herold & Co. GmbH
www.herold-gefrees.de



Kennametal Technologies GmbH
www.kennametal.com



KSB Aktiengesellschaft
www.ksb.com



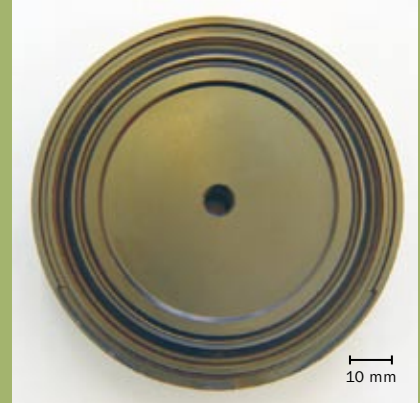
Otto Haas KG
www.haas.de



Schaeffler KG
www.schaeffler.de



WMF AG
www.wmf.de



Links: Gasphasenabscheidungs-Anlage für neuartige Zwischenschichtsysteme mit rotglühendem Reaktor
Rechts: Stahl Spritzguss-Insert (erster Prototyp) – homogene, haftfeste Diamantbeschichtung
auf neuentwickelter Zwischenschicht

Für Gewindeschneider, Spritzguss-Werkzeuge, Schneid- und Führungswerkzeuge soll Diamant auf Stahl aufgebracht werden. Ein neues Zwischenschichtsystem ermöglicht die haftfeste Diamantbeschichtung.

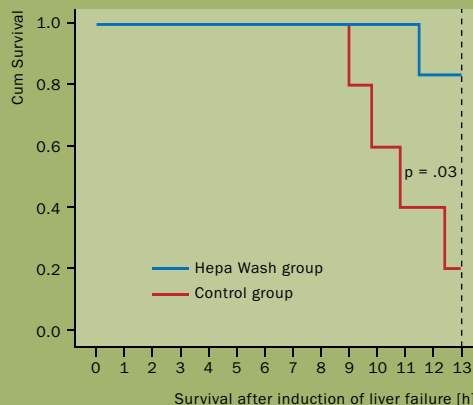
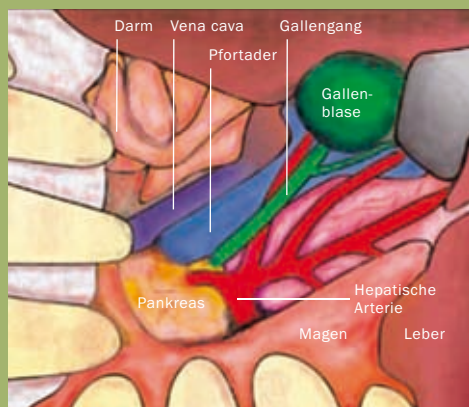
Die Abscheidung polykristalliner Diamant-schichten wird seit mehreren Jahren erfolgreich für die Beschichtung ausgewählter Werkstoffe industriell eingesetzt. Die direkte Beschichtung von Stahl, dem vielseitigsten Konstruktionswerkstoff, mit polykristallinem Diamant ist dagegen auf Grund der katalytischen Grafitbildung von Stahl nicht möglich.

Im abgeschlossenen ForCarbon-Projekt wurden für diese Problemstellung Hochtemperaturzwischenschichten auf Basis von Chromkarbid bzw. TiBN (Titanbornitrid) entwickelt, die eine erfolgreiche Beschichtung von Stahl mit Diamant ermöglichen.

Ziel des Projekts ist nun, das Zwischenschichtsystem auf TiBN-Basis in einem neuen großen CVD-Reaktor (Chemical Vapour Deposition, chemische Gasphasenabscheidung) weiter zu entwickeln und zu optimieren. Anschließend sollen polykristalline Diamantschichten in einer HF-CVD-Anlage (Hot Filament-CVD, Heißdrahtaktivierte Gasphasenabscheidung) abgeschieden werden. Nach der Optimierung des Schichtverbundes werden weltweit erstmalig erste Prototypen beschichtet und getestet. Hierdurch soll Diamant auf Stahl

unter den unterschiedlichsten Belastungsfällen und Einsatzvarianten als Schichtsystem evaluiert werden. Als Prototypen sollen hierbei unter anderem Gewindeschneider, Spritzguss-Inserts, Schneid- und Führungswerkzeuge getestet werden.

Bessere Behandlung bei Leberversagen



Links: Ein akutes Leberversagen wird durch Abklemmen der Leberarterien und Umleitung des Blutes aus der Pfortader in die Vena cava induziert.

Rechts: Hepa Wash®-Therapie – signifikant verbesserte Überlebensrate im Tiermodell des akuten Leberversagens

Hepa Wash hat ein neues Verfahren entwickelt, das die Überlebenschance beim Leberversagen entscheidend verbessern kann. Sicherheit und Effizienz der Therapie werden derzeit im Tierversuch nachgewiesen.

Das innovative Leberunterstützungssystem der Hepa Wash® GmbH basiert auf Albumindialyse und Albuminrecycling, und wurde seit 2005 in zahlreichen In-vitro-Versuchen etabliert. Das Recycling des teuren Albumins mit einer einfachen chemisch-physikalischen Behandlung hat den Vorteil, die Effizienz durch die Schnelligkeit der Giftentfernung deutlich zu steigern.

Durch das Hepa Wash®-Verfahren können Toxine erstmals adequat aus dem Körper eliminiert werden. Dadurch wird die Mortalität und Morbidität von Patienten mit Leberversagen zukünftig deutlich verbessert werden.

Bevor das Hepa Wash®-Verfahren jedoch in klinischen Studien an Patienten getestet werden kann, müssen Sicherheit und Effizienz des Verfahrens im Tierversuch nachgewiesen werden.

Dafür musste ein geeignetes Tiermodell etabliert und evaluiert werden. Mehrere chirurgische und interventionell-radiologische Verfahren zur Induzierung des akuten Leberversagens wurden am Schwein getestet und auf Tauglichkeit überprüft. Dann wurde ein neues chirurgisches Modell des akuten Leberversagens etabliert, das in Pathogenese

und Verlauf den Prozessen bei Patienten mit akutem Leberversagen erheblich besser entspricht als die bislang verwendeten Modelle (siehe linke Abbildung).

Mit diesem Modell wurde die Wirksamkeit der Hepa Wash®-Therapie erprobt. Die Überlebenszeit der Tiere konnte im Gegensatz zur Kontrollgruppe durch Verbesserung der Organfunktion (Gehirn, Herz, Niere) signifikant verlängert werden (siehe rechte Abbildung). Diese Tierstudie ist daher bei renommierten Forschern auf große Anerkennung gestoßen.

Derzeit wird die Hepa Wash®-Behandlung in einem weiteren neu entwickelten Tiermodell getestet. In diesem Modell wird ein akutes Leberversagen bei bereits vorbestehender Leberschädigung induziert, um die Therapiemöglichkeit dieses häufigen Krankheitsbildes durch das Hepa Wash®-Verfahren zu erproben.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Hepa Wash GmbH
Agnes-Pockels-Bogen 1
80992 München
PD Dr. Bernhard Kreymann
Tel. 089 / 41 11 842 08
Fax 089 / 41 11 842 09
bernhard.kreymann@hepawash.com
www.hepawash.com

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar

II. Medizinische Klinik und Poliklinik
Zentralinstitut für Präklinische Forschung (ZPF)
www.med2.med.tu-muenchen.de

Chirurgische Klinik und Poliklinik
Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie
http://edv1.klinchem.med.tu-muenchen.de

Institut für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie
www.path.med.tum.de

HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Institut für Ökologische Chemie des Helmholtz Zentrums München
www.helmholtz-muenchen.de/epi



Klinik für Anästhesiologie der Universitätsklinik Ulm
www.uni-ulm.de

Aktivierte Polymerisation im 3-D-Kunststoffdruck

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften (iwb)
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh
Tel. 089 / 28 91 55 02
Fax 089 / 28 91 55 55
Michael.Zaeh@iwb.tum.de
www.iwb.tum.de

PROJEKTPARTNER



Alphaform AG
www.alphaform.de



CADFEM GmbH
www.cadfem.de



GDF Private Label Chemistry
Gesellschaft für Dentale Forschung
und Innovationen GmbH
www.gdfmbh.com



Hilti Corporation
www.hilti.com



Universität Passau
www.forwiss.uni-passau.de



voxeljet technology GmbH
www.voxeljet.de



Aktuelle Kunststoffdruckanlage der Firma voxeljet technology GmbH

Ein neuartiger einstufiger 3-D-Druck hat bessere mechanische und thermische Eigenschaften als das bisherige Verfahren.

Der 3-D-Druck ist ein etabliertes generatives Verfahren für Kunststoffbauteile. Dabei wird ein Binder in ein Pulverbett eingebracht: Ein Druckkopf oder eine Düse trägt die Flüssigkeit auf, worauf sich das Kunststoffpulver gezielt lokal verfestigt. CAD-Daten können das Verfahren so steuern, dass in Schichtbauweise komplexe geometrische Strukturen entstehen. Daher eignet sich dieses Verfahren vor allem zur Herstellung kundenindividueller Produkte. Die Bauteile sind jedoch hoch porös, weil Pulver- und Binderkomponenten lokal verklebt werden, was die Einsatzfähigkeit als Serienbauteil schmälert. Dieses Problem wird heute durch einen Infiltrationsschritt gelöst, der dem eigentlichen Druckprozess nachgelagert ist.

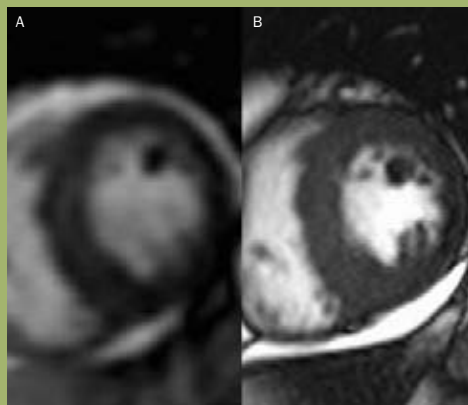
Ziel dieses Projekts ist die systematische Entwicklung eines einstufigen 3-D-Druckverfahrens. Durch aktivierte und möglichst weitgehende Polymerisation, also eine Reaktion ungesättigter organischer Verbindungen unter Katalysatoreinfluss, sollen die mechanischen und thermischen Eigenschaften verbessert werden. Die Integration mechatronischer Komponenten, also das Zusammenwirken mechanischer und elektronischer

Elemente, mit weiteren lokal determinierten Eigenschaften wird untersucht.

Zu Beginn werden Anforderungen an Produkt, Prozess und Anlage ermittelt. Darauf werden Werkstoffe ausgewählt und analysiert. Auf Basis dieser Untersuchungen soll die Anlage konzipiert und Steuerungssoftware entwickelt werden.

Um den Prozess zu simulieren, muss er im Detail verstanden werden. Es fehlt noch ein Demonstrator, mit dem umfangreiche Experimente und Untersuchungen möglich sind, um das Anlagen- und Werkstoffkonzept anzupassen und zu optimieren. Das Ziel: Bis Juni 2011 soll eine Anlagenstrategie zur Verfügung stehen.

Echtzeit-Funktionsbilder des Herzens



Links: Cine MRT Herz in Echtzeit (A) und angehaltenem Atem (B)
Rechts: Multielement-Empfangsspule (Experimenteller Aufbau)

Ein neues Aufnahmeverfahren löst Organbilder räumlich und zeitlich besser auf. Damit lassen sich – etwa bei Schwerkranken und Kindern – Herzuntersuchungen genauer und leichter durchführen.

Die Funktionsanalyse ist integrativer Bestandteil der kardialen Magnetresonanztomografie (MR)-Diagnostik. Sie hat sich aufgrund ihrer Genauigkeit als Referenzstandard der Funktionsanalyse etabliert. Die Magnetresonanztomografie (MRT) stellt Struktur und Funktion der Organe im Körper bildlich dar. Bisher verfügbare Techniken der „Cine MRT“ erlauben jedoch nicht die Echtzeitanalyse des Herzens bei gleichzeitig hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung und erfordern deshalb Atemanhaltephasen. Dies ist Kindern und schwerkranken Patienten jedoch nur selten möglich. Bei Herzrhythmusstörungen führen diese Techniken zu einer ungenügenden Bildqualität. Die Genauigkeit des Verfahrens hängt jedoch stark von der zeitlichen und räumlichen Auflösung ab.

Das Projekt optimiert die Echtzeit-Cine-MRT für gleichzeitig hohe räumliche/zeitliche Auflösung. Die Optimierung basiert auf paralleler Bildgebung und der Hochfeld-MRT (3 Tesla). Um den Signalverlust durch die parallele Bildgebung weiter zu vermindern, ist eine optimierte Multielement-Empfangsspule (32-Elemente) notwendig, die im Rahmen des Projektes aufgebaut wird. Zudem wird die Messtechnik an Vielkanaltechnik und Echt-

zeitbildgebung angepasst. Mit Hilfe dieser Verbesserungen kann durch die Echtzeit-Cine-MRT das Einsatzspektrum der Herz-MRT potenziell erweitert bzw. der Einsatz belastender Eingriffe, wie etwa die Narkose bei Kindern, unnötig werden.

Das Projekt hatte folgende Teilschritte:

- Identifizierung der optimalen Spulengeometrie in Simulationen und Phantomaufbauten
- Testaufbau einer 32-Elementspule zu Phantom- und Probandenmessungen
- Optimierung und Anpassung der Sequenztechniken an den Spulenaufbau
- Evaluierung der Echtzeittechniken mit patiententauglichem Spulenaufbau bei verschiedenen Patienten.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Klinikum der Universität München
Institut für Klinische Radiologie
Marchioninistraße 15
81377 München
Prof. Dr. med. Dr. h.c. Maximilian Reiser,
FACR FRCR
Priv.-Doz. Dr. med. Bernd Wintersperger
Tel. 089 / 70 95 36 20
Fax 089 / 70 95 88 32
bernd.wintersperger@med.lmu.de
www.radiologie-lmu.de

PROJEKTPARTNER



RAPID Biomedical –
Biomedizinische Geräte GmbH
www.rapidbiomed.de

Akne: Lichttherapie mit hochenergetischer Dosis

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Quantel Derma GmbH
Am Wolfsmantel 46
91058 Erlangen
Dr. Thomas Knorr
Tel. 0 91 31 / 940 88 91
Fax 0 91 31 / 940 88 202
thomas.knorr@quantel-derma.com
www.quantel-derma.com

PROJEKTPARTNER



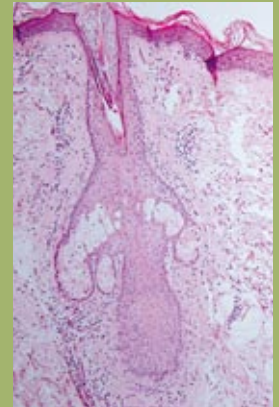
Klinikum der Universität München
Laser-Forschungslabor
LIFE-Zentrum
laser.klinikum.uni-muenchen.de



Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie
und Biopharmazie
www.cup.uni-muenchen.de/pb/aks/winter



Links: Testaufbau eines LED-Panels



Rechts: Histologie der menschlichen Haut mit Haarfollikel

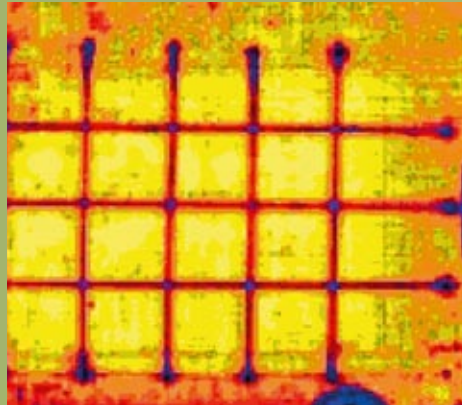
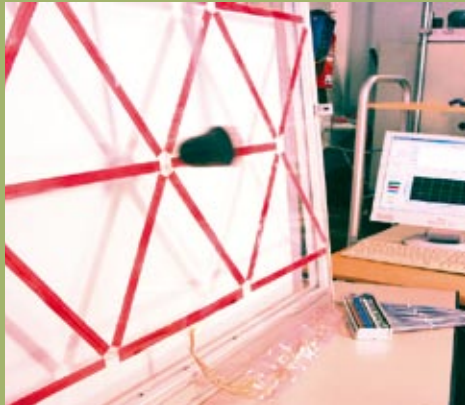
Akne kann durch eine stärker dosierte Lichtbestrahlung besser behandelt werden. Vorher sollen die optischen Eigenschaften der Haut mit Creme verbessert werden.

Akne ist eine Erkrankung der talgdrüsenreichen Bereiche der Haut. 30 % der Betroffenen entwickeln eine „klinische Akne“, die ärztlich behandelt werden muss. Die Patienten leiden physisch und psychisch unter den zum Teil schmerzhaften Entzündungen, die unter Umständen zu schweren Hautstörungen und Narbenbildung (Keloiden) führen können.

Die Reduktion der bakteriellen Besiedlung der Talgdrüsen durch Licht stellt eine vielversprechende innovative Therapie der Akne dar. Dabei wird das Licht durch bakterielle Porphyrine absorbiert, wobei ein photochemischer Prozess in der Zelle induziert wird, bei dem radikale Sauerstoffspezies gebildet werden und die Zelle dadurch zerstört wird. Die Absorptionsmaxima der bakteriellen Porphyrine liegen im kurzwelligen elektromagnetischen Spektrum. Da auf Grund der Eindringtiefe dieser Strahlung die Talgdrüsen in der Haut nur unzureichend bestrahlt werden, soll die Eindringtiefe des therapeutischen Lichtspektrums erhöht werden.

Auf physikalischem Weg kann die effektive Eindringtiefe durch Erhöhung der Energiedichte erreicht werden. Dazu sollen auf LED-Basis schmalbandige hochenergetische Strahlquellen entwickelt werden, die durch geeignete Optiken und Applikatoren das Licht gezielt auf die erkrankten Stellen in der Haut konzentrieren können. Zudem soll durch externe Formulierung (Creme) die Streuung der elektromagnetischen Wellen in der Haut deutlich reduziert werden. Diese Substanzen sollen sich homogen, aber reversibel in die verschiedenen Schichten der Haut einlagern und eine optische Homogenisierung der Haut bewirken.

Sensornetze aus Carbonfasern



Sensornetze aus Carbonfasern: die Zukunft des Leichtbaus

Carbonfasern können auch wegen ihrer elektrischen Eigenschaften im Leichtbau eingesetzt werden. Untersuchungen ergaben: Carbon eignet sich für Sensoren.

Der Leichtbauwerkstoff Carbon wird wegen knapperer Ressourcen und angestrebter sinkender CO₂-Emissionen immer bedeutender. Während die herausragenden mechanischen Eigenschaften von Carbon als Verstärkungs-faser umfassend erforscht sind, ist die Bedeutung seiner elektrischen Eigenschaften für Leichtbaustrukturen bislang wenig untersucht.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens CAFAS (Carbonfaser Sensorik) wird untersucht, ob Carbon aufgrund seiner elektrischen Eigenschaften als Sensorelement für funktionelle Leichtbaustrukturen genutzt werden kann. Sensortechnik wird im Automobilbau für viele Einsatzbereiche angewandt.

Je nach Typ variiert der spezifische elektrische Widerstand von Carbon zwischen drei und 18 $\mu\Omega$ m. Um Carbonfasern als Sensor nutzen zu können, werden einzelne Faserstränge (1k Roving) an den Enden in einem galvanischen Prozess elektrisch kontaktiert. Nach der Einbettung in die Leichtbaustruktur können die Sensorfasern über Kontaktpins an Messverstärker angeschlossen werden. Die einzelnen Sensorfasern sind elektrisch isoliert und messen richtungsabhängig,

daher können komplette Sensornetze in die Struktur integriert werden.

Das piezoresistive Verhalten, wie sich also der spezifische Widerstand der Carbonfasern bei Zug verändert, wird umfangreich untersucht. Bisher konnte nachgewiesen werden, dass die Dehnungsempfindlichkeit von Carbonfasern bis zu einem Dehnungsniveau von 7000 μ m/m hervorragend linear ist. Zudem konnten mit der Carbonfaser-Sensorik bereits Mikrorisse für verschiedene Strukturen nachgewiesen werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Hochschule München
Fakultät Maschinenbau, Fahrzeugtechnik,
Flugzeugtechnik
Dachauer Straße 98b
80335 München
Prof. Dr. Alexander Horoschenkoff
Tel. 089 / 12 65-14 91
alexander.horoschenkoff@hm.edu
www.hm.edu

PROJEKTPARTNER



BMW AG
Kunststoffentwicklung und
Verfahrenstechnik
www.bmw.de



Universität der Bundeswehr München
Institut für Leichtbau
www.unibw.de

Selektives Maskensintern von Funktionsbauteilen

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG

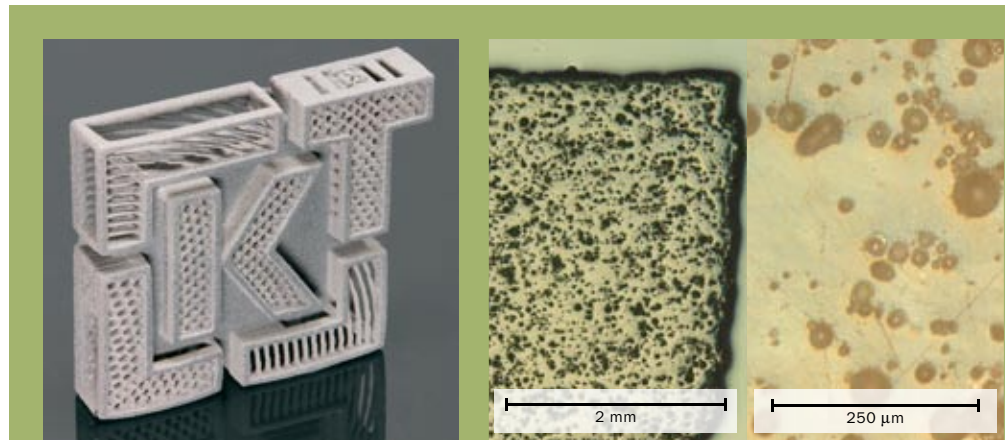


Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Am Weichselgarten 9
91058 Erlangen-Tennenlohe
Dr.-Ing. G. Hülder
Tel. 0 91 31 / 852 97 00
Fax 0 91 31 / 852 97 09
huelder@lkt.uni-erlangen.de
www.lkt.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



FIT Fruth Innovative Technologien GmbH
www.pro-fit.de



Links: Maskengesintertes Lehrstuhllogo – komplexe Strukturen

Rechts: Dünnschnitte eines maskengesinterten Bauteils: hochfeste Polyamid-Bauteile aus Glashohlkugeln und Ruß

Ein neues Fertigungsverfahren verspricht schnellere Bauzeiten und neue Anwendungen in der Kunststoffverarbeitung: selektives Maskensintern.

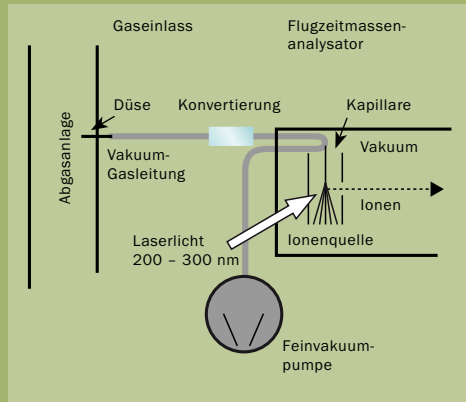
Durch additive Fertigungsverfahren können Bauteile mit hoher Gestaltungsfreiheit direkt mit CAD-Daten Schicht für Schicht aufgebaut werden. Sie ermöglichen die Herstellung individueller Produkte in relativ kurzer Zeit mit geringem finanziellen Aufwand.

Ein erst seit kurzem verfügbares, dem selektiven Lasersintern (SLS) ähnliches Verfahren der additiven Fertigung ist das selektive Maskensintern (SMS). Schichtweise aufgetragenes Kunststoffpulver wird dabei flächig über einen Infrarot-(IR)-Strahler aufgeschmolzen. Die Energie eines breitbandigen IR-Strahlers kann im Vergleich zum konventionellen selektiven Lasersintern neue Materialien nutzbar machen, die nicht nur Energie im engen Wellenlängenbereich eines Lasers absorbieren.

Für dieses neuartige Verfahren sind grundlegende Fragen über Werkstoffe, Energieeinbringung und Prozessführung noch weitgehend unbeantwortet und sollen in diesem Forschungsprojekt untersucht werden. Durch ein ausführliches Prozessverständnis lässt sich absehen, wie viel schneller das selektive Maskensintern gegenüber den aktuellen additiven Fertigungsverfahren ist.

Auf Grundlage dieser Untersuchungen soll die Fertigung von Bauteilen zunächst auf Basis von Polyamid (PA12) mit hoher Gestaltungsfreiheit und wesentlich verkürzten Bauzeiten im SMS-Verfahren ermöglicht werden. Das erschließt neue Anwendungen, etwa für die Automobilindustrie, die Luft- und Raumfahrttechnik oder die Medizintechnik. In der Zukunft könnten mit photonischer Strahlung hoher Bandbreite neue Kunststoffe wie Polyethylen, Polyoxymethylen und thermoplastische Elastomere verarbeitet werden.

Ölverbrauch an Automotoren dynamisch messen



Links: Gerät für Spurenanalytik von Emissionen aus Verbrennungsmotoren (Schema)
Rechts: Laboraufbau – Lasermassenspektrometer an einem Motorenprüfstand

Schwefelhaltige Motorölbestandteile in gut nachweisbares SO₂ umwandeln – nach diesem Prinzip kann Laser-Massenspektrometrie feiner und schneller den Motorölverbrauch messen.

Schadstoffarme Motoren mit geringem Verbrauch zu entwickeln, ist heute ein Muss für die Automobilindustrie. Die Analyse des Motorölverbrauchs spielt dabei eine bedeutende Rolle. Ihre dynamische Erfassung erlaubt es den Motorentwicklern, ungünstige Motorbetriebszustände zu erkennen, deren Nachteile zu entschärfen und so Motoren zielgerichteter zu optimieren – bei gleichzeitig reduziertem Prüfsandaufwand. Eine geeignete schnelle Messanalytik für Motorölverbrauch trägt also zu einer Weiterentwicklung der Kfz-Technologie, zur Minderung negativer Umwelteinflüsse des Verkehrs und damit zu einem erheblichen wirtschaftlichen Nutzen bei.

Standardmethode ist immer noch die gravimetrische Bestimmung, also das Motoröl abzulassen und zu wiegen. Doch sie dauert lange, ist teuer und erlaubt keine dynamischen Aussagen. Im vorliegenden Projekt werden neue Wege zu einer zuverlässigen und praxistauglichen dynamischen Motorölverbrauchsmessung erforscht.

Dazu wird auf die Idee zurückgegriffen, schwefelhaltige Motorölbestandteile in gut nachweisbares SO₂ umzuwandeln. Das Novum dieses Projektes ist die Art der Kon-

vertierung und der Einsatz von Laser-Massenspektrometrie zum feinen (< 50 ppb) und zügigen (< 20 ms) Nachweis von SO₂. Dieser Ansatz erlaubt es, auch andere motoröleigene oder zugegebene Spurenelemente und sogar organische Moleküle einzubeziehen und damit die Aussagekraft der neuen Methode erheblich zu steigern.

Nach der Entwicklungsphase sind umfangreiche Messserien zur Aufklärung von Motoröl-Verbrauchsmechanismen geplant. Auch Spezialfälle wie die Emission von Motoröl in Aerosol-Form (Schwebeteilchen-Gasgemisch) sollen erfasst werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



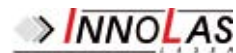
Technische Universität München
Chemie Department/Physikalische Chemie
Lichtenbergstraße 4
85748 Garching
Prof. Dr. Ulrich Boesl-von Grafenstein
Tel. 089 / 28 91 33 97
Fax 089 / 28 91 33 89
ulrich.boesl@mytum.de
www.ch.tum.de

PROJEKTPARTNER

BMW Group



BMW Group
www.bmw.de



InnoLas Laser GmbH
www.innolas.com

Verbesserte Kunstlinsenimplantate

NEUE PROJEKTE

PROJEKTL EITUNG

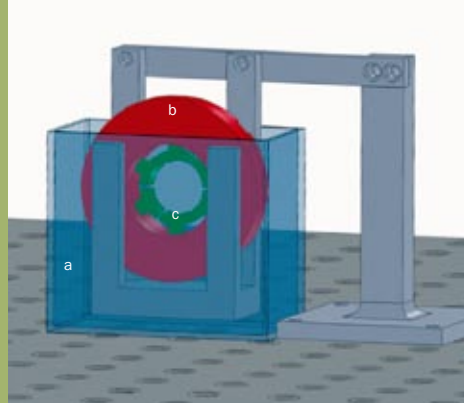


Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Medizinische Optik am Institut für
Medizinische Physik
Henkestraße 91
91052 Erlangen
Prof. Dr. Achim Langenbacher
Tel. 0 91 31 / 852 55 57
Fax 0 91 31 / 852 228 24
achim.langenbacher@imp.uni-erlangen.de
www.imp.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

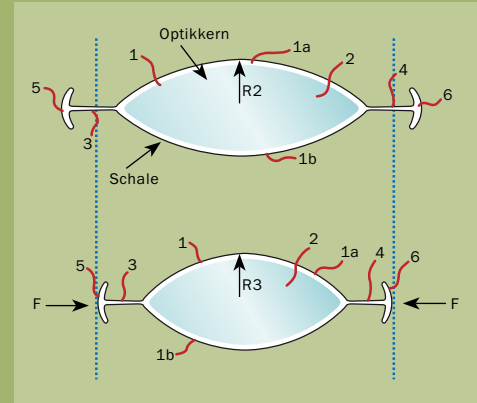


HumanOptics AG
www.humanoptics.com



Links: Präparationseinheit im Versuchsaufbau: a) Küvette, b) Dehnungs-/Stauchungselement zur Nachbildung von Akkommodationszuständen c) Probenhalter

Rechts: Konzept II für akkommodative Kunstlinsen



Patienten mit akkommodativen Kunstlinsen erreichen bisher noch nicht die ganze Akkommodationsbreite. Ein neues Konzept soll diese Fähigkeit verbessern. Patienten könnten so zukünftig auf ihre Brille verzichten.

Die Fähigkeit des Auges zur Einstellung auf nahe Objekte (Akkommodation) reduziert sich im Alter und geht bei der Implantation von Kunstlinsen im Rahmen einer Kataraktoperation (Grauer Star) vollständig verloren. Durch den Einsatz einer neuartigen Kunstlinsengeometrie ist es bereits vor einigen Jahren gelungen, einen Teil der Akkommodationsfähigkeit wiederherzustellen.

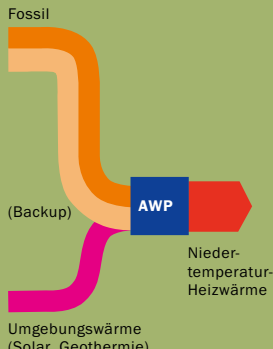
Die Untersuchungen dieses Projektes sollen eine wissenschaftliche Basis schaffen: erstens für die Weiterentwicklung des bestehenden Optik-Shift-Prinzips (axiale Verlagerung der Kunstlinse bei Ziliarkörperkontraktion, Konzept I), zweitens für eine Neuentwicklung eines weiteren Ansatzes (Änderung der Optikgeometrie bei Ziliarkörperkontraktion, Konzept II). Der Ziliarkörper ist ein Abschnitt der mittleren Augenhaut, an dem die Linse aufgehängt ist. Das Auge soll sich in Umfang und Verlauf wieder so anpassen können, dass die Lesefähigkeit auf Dauer sichergestellt ist. Eine zusätzliche Lesehilfe könnte dadurch vollständig entfallen, was neben einer deutlichen Kosteneinsparung einen großen Gewinn an Lebensqualität für den Patienten bedeuten würde.

Als Datenbasis für die Entwicklung dient ein morphologisch, also in Struktur und Form funktionelles Augenmodell auf der Grundlage von Schweineaugen. Die Akkommodation sowohl des phakischen Auges, also eines Auges mit natürlicher Linse, als auch des Auges nach Implantation verschiedener Kunstlinsen soll mit diesem Modell nachgebildet und ausgewertet werden. Darauf aufbauend wird das Konzept für akkommodative Kunstlinsenimplantate verbessert und es werden charakteristische Kenngrößen für das neue Konzept abgeleitet, im Modell simuliert und präklinisch experimentell evaluiert.

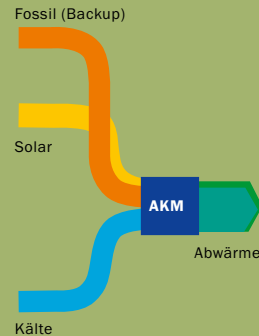
Solares Gebäude-Klimatisierungssystem

NEUE PROJEKTE

Solarunterstütztes Heizen



Solares Kühlen



Energieflüsse (Visualisierung): Verlauf in Heiz- und Kühlperiode

Mit Sonnenstrahlen gleichzeitig zu heizen und zu kühlen – das ist eine große Herausforderung bei der Klimatisierung von Gebäuden. Ein neues System eignet sich besonders für die Gebäudenachrüstung.

Die Klimatisierung ist einer der energieaufwendigsten Punkte in der thermischen Gebäudeversorgung. Energieengpässe und steigende Preise kennzeichnen die Lage, in der eine Pilotanlage zur ganzjährigen solarthermischen Klimatisierung von Gebäuden realisiert wird.

Im Vordergrund steht die Entwicklung eines integrierten Systems, das ganzjährig zum Heizen und Kühlen in Verbindung mit Flächenheiz- und Kühlsystemen eingesetzt werden kann. Kern ist eine mit Solarwärme angetriebene Absorptionskälteanlage (AKM), die zur Abdeckung von Lastspitzen oder bei zu wenig Sonne zusätzlich fossil beheizt werden kann. Im Heizbetrieb während der Wintermonate wird die Anlage als Wärmepumpe (AWP) eingesetzt. In dieser Betriebsart dient die Kollektoranlage als Wärmequelle zur Wärmeeinspeisung von Niedertemperaturwärme in den Verdampfer der Wärmepumpe. Dadurch wird ein größtmöglicher Solarertrag der Anlage während der kalten Jahreszeit erzielt. Um eine hohe Energieeffizienz im Betrieb mit fossiler Zusatzfeuerung zu erreichen, wird ein kombinierter ein-/zweistufiger Absorptionswärmepumpenkreislauf eingesetzt, der eine flexible Ein- und Aus-

kopplung von Niedertemperaturwärme – zum solaren Antrieb der Kältemaschine und zum gleichzeitigen Heizen und Kühlen – ermöglicht. Im Rahmen dieses Projektes sollen die Effizienz und Praxistauglichkeit des Konzeptes nachgewiesen werden.

Das Komplettsystem zur solaren Gebäudeklimatisierung eignet sich besonders für Systeme mit größerer Kälteleistung und zur Nachrüstung in Gebäuden.

PROJEKTFÜHRUNG



Lindner AG
Bahnhofstraße 29
94424 Arnstorf
Tel. 0 87 23 / 20 36 80
Fax 0 87 23 / 20 26 90
heating.cooling@Lindner-Group.com
www.Lindner-Group.com

PROJEKTPARTNER



Bayerisches Zentrum für
Angewandte Energieforschung e.V.
www.zae-bayern.de

Steuerung von Laserrobotern mit Zusatzachsen

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLOGO



PROJEKTLEITUNG



Hochschule für angewandte
Wissenschaften
Fachhochschule Aschaffenburg
Würzburger Straße 45
63743 Aschaffenburg
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Bruhm
Tel. 0 60 21 / 314-819
Fax 0 60 21 / 314-801
hartmut.bruhm@fh-aschaffenburg.de
Prof. Dr.-Ing. Alexander Czinki
Tel. 0 60 21 / 314-909
Fax 0 60 21 / 314-801
alexander.czinki@fh-aschaffenburg.de
www.fh-aschaffenburg.de

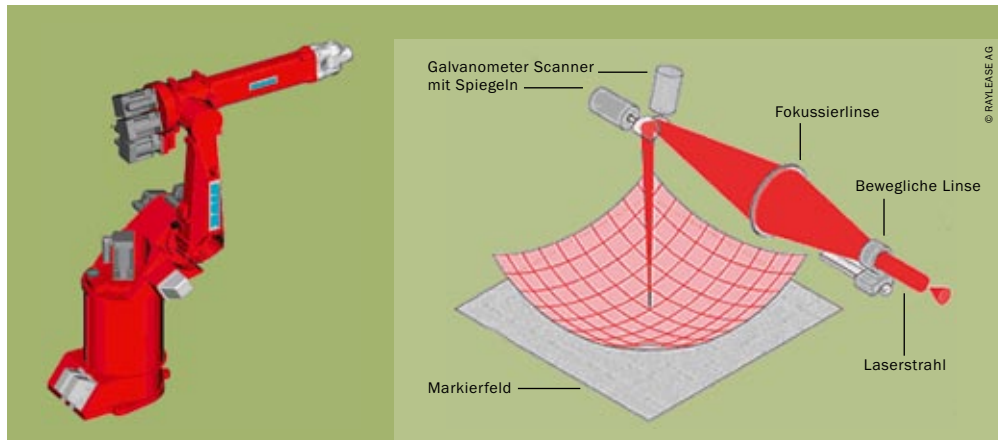
PROJEKTPARTNER



RAYLASE AG
www.raylase.de



Reis GmbH & Co KG Maschinenfabrik
www.reisrobotics.de



Links: Industrieroboter in der Lasermaterialbearbeitung
Rechts: Laserstrahlableinheit (Laserscanner)

In der industriellen Fertigung werden Industrieroboter für die Lasermaterialbearbeitung eingesetzt, die aber noch zu träge und ungenau arbeiten. Neue Systemkonzepte sollen diese Schwächen beheben.

In vielen Bereichen der industriellen Fertigung haben sich Industrieroboter für die Lasermaterialbearbeitung etabliert. Sie werden zum Schneiden, Schweißen, Markieren und Beschriften von Werkstücken aus unterschiedlichsten Materialien verwendet. Bei diesen Bearbeitungsprozessen muss der Fokuspunkt des Laserstrahls sehr schnell auf dem Werkstück positioniert und der gewünschten Bearbeitungskontur möglichst exakt nachgeführt werden.

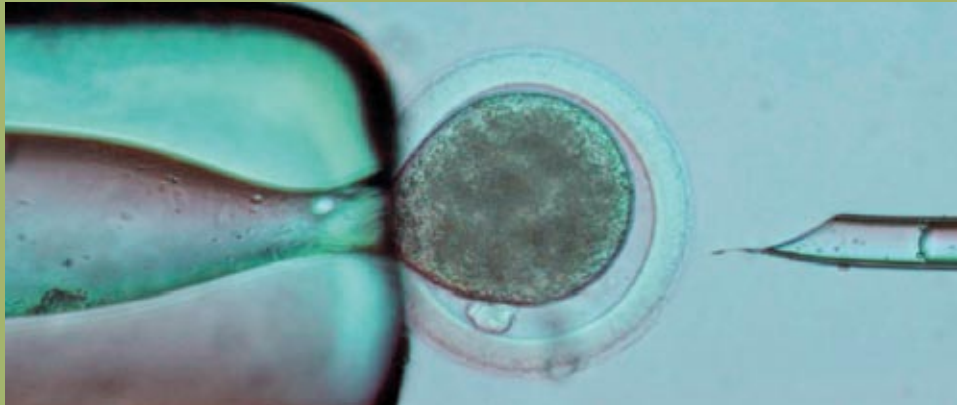
Aufgrund ihrer mechanischen Trägheit können Industrieroboter die erforderlichen hochdynamischen Bewegungen nur mit Einschränkungen ausführen. In vielen Anwendungsbereichen lassen sich die Anforderungen hinsichtlich Dynamik und Genauigkeit der Strahlführung nur erfüllen, wenn ergänzend ein optisches Ablenkensystem zum Einsatz kommt.

Im Projekt Larissa (LaserRobotik – Integration von Scan- und Fokussiereinheiten als hochdynamische System-Achsen) werden neuartige Systemkonzepte für die Lasermaterialbearbeitung mit Industrierobotern entwickelt und erprobt. Die Bewegungsführung des Laserstrahls soll gemeinsam von den mechanischen Achsen des Roboters so-

wie einer mitgeführten optischen Scan- und Fokussiereinheit übernommen werden.

Die Teilsysteme Roboter und Laserscanner besitzen hinsichtlich Dynamik, Genauigkeit und Größe des Arbeitsraums komplementäre Eigenschaften. Durch die Entwicklung einer übergreifenden Steuerung soll erreicht werden, dass die beiden Teilsysteme sich optimal ergänzen. Im vorgesehenen Steuerungsansatz sollen die (langsamen) grobmotorischen Anteile der Fokuspunkt-Bewegung durch die eher träge Roboterkinematik realisiert werden, während die schnellen optischen Achsen des Laserscanners diejenigen Bewegungsanteile übernehmen, die eine hohe Dynamik, aber nur geringe Bewegungshübe erfordern.

Muskeldystrophieforschung am Großtiermodell



Klon-Prozess als Grundlage für die Erprobung neuer Therapien und Medikamente

Für die Heilung von Krankheiten wie Muskelschwund wurden zuletzt große Fortschritte in der Aufklärung der Entstehung gemacht. Im Tierversuch sollen wirksame Therapien für den Menschen erprobt werden.

Die weltweit häufigste erblich bedingte Muskelerkrankung beim Menschen ist die Duchenne Muskeldystrophie (DMD). In Deutschland leben etwa 10.000, in Europa etwa 100.000 DMD-Patienten. DMD beginnt im Vorschulalter und führt zu langsamer, aber unweigerlich fortschreitender Degeneration von Skelett, Herz- und Atemmuskulatur. Die Betroffenen erleiden einen zunehmenden Kraftverlust, Lähmungen und schwere Behinderung. Ihre Lebenserwartung verringert sich deutlich – mit enormen vorherigen Einbußen ihrer Lebensqualität und der ihrer Familien. DMD ist eine Modell-erkrankung für die große Zahl weiterer, genetisch und klinisch heterogener degenerativer Erkrankungen der Muskulatur.

In den letzten Jahren wurden entscheidende Fortschritte in der Aufklärung molekularer Mechanismen der Krankheitsentstehung gemacht. Der Transfer präklinisch validierter Behandlungen in die klinische Entwicklung ist jedoch aufwändig und teuer und nur für wenige Therapieansätze möglich. Daher ist ein Auswahlinstrument nötig, das die Machbarkeit und Wirksamkeit der entwickelten Therapieansätze überprüfen und erfolgreiche Konzepte herausfiltern kann. Offene

Fragen, die nicht oder nur ansatzweise im Mausmodell gelöst werden können, betreffen vor allem die systemische Anwendung der Therapeutika, Wechselwirkungen mit dem Immunsystem und Verträglichkeit.

Gegenstand dieses Projekts ist die Generierung eines Großtierschweinmodells. Das Muskeldystrophieschwein stellt ein weltweit einmaliges, innovatives Modelltier dar. Mit seiner Hilfe soll die Erprobung neuer Therapieansätze und Wirksubstanzen für die bisher unheilbare Gruppe an Muskeldystrophie-erkrankungen bei chronischen Krankheiten wie Krebs und AIDS in Bayern vorangetrieben werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Ludwig-Maximilians-Universität
Neurologische Klinik und Poliklinik
Friedrich-Baur-Institut
Ziemssenstraße 1a
80336 München
Priv.-Doz. Dr. med. Maggie C. Walter
Tel. 089 / 51 60-74 00
Fax 089 / 51 60-74 02
maggie.walter@lrz.uni-muenchen.de
www.baur-institut.de
www.md-net.org

PROJEKTPARTNER



Genzentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für molekulare Tierzucht und Biotechnologie
www.lmb.uni-muenchen.de



Institute of Human Genetics
Newcastle University
International Centre for Life
www.ncl.ac.uk/ihg



MINITÜB Abfüll- und Labortechnik GmbH
& Co. KG
www.minitube.de



MWM Biomodels GmbH
www.mwmbiomodels.com



SIRION BIOTECH GmbH
www.sirion-biotech.de

Automatisierte Hördiagnostik und Hörgeräteanpassung

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Hals-Nasen-Ohrenklinik und Poliklinik
der Technischen Universität München
Klinikum rechts der Isar
Labor für Experimentelle Audiologie
Ismaninger Straße 22
81675 München
Prof. Dr.-Ing. Dr.med.habil.
Thomas Janssen
Tel. 089 / 41 40 41 95
Fax 089 / 41 40 49 71
t.janssen@lrz.tu-muenchen.de
www.med.tu-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Hörgeräte Seifert GmbH
www.hoergeraete-seifert.de



PATH medical GmbH
Research & Development
www.path-medical.de



Siemens Audiologische Technik GmbH
www.siemens.com



Technische Universität München
Lehrstuhl für Realzeit-Computersysteme
www.rcs.ei.tum.de



Otobox: Integration aller für die Hörgeräteanpassung relevanter Hörtests

Die meisten Schwerhörigen können nur mit einem Hörgerät behandelt werden. Ein neues Messsystem soll die Hördiagnostik und die Hörgeräteanpassung vereinfachen.

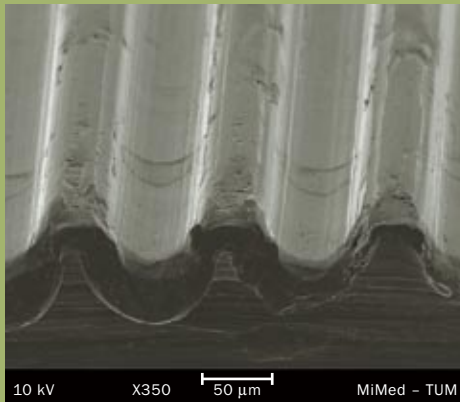
Nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation leiden 350 Millionen Menschen an Hörstörungen. In der überwiegenden Zahl der Fälle handelt es sich um Innenohrfunktionsstörungen, die nicht medikamentös oder operativ geheilt oder verbessert werden können. Daher kommt ein großer Personenkreis für ein Hörgerät in Betracht.

Um die technischen Möglichkeiten mehrkanaliger Dynamikkompansionshörsgeräte voll ausschöpfen zu können, sollen neben den herkömmlichen subjektiven Tests physiologische Tests eingesetzt werden. Mit ihnen lässt sich differenziert die Hörstörung auf verschiedenen Stufen der Hörbahn quantitativ und mit hoher Frequenzauflösung erfassen.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Messsystems für alle relevanten Hörtests in der Hörgeräteanpassung (Otobox). Durch weitgehend automatisierte Steuerung der Messabläufe auf der Basis von Expertensystemen soll eine umfassende Hördiagnostik bei minimaler Untersuchungsdauer erreicht werden. Aus den Kenngrößen der gestörten Hörfunktion sollen Hörgeräteanpassungsparameter abgeleitet und über eine geeignete

Schnittstelle dem Hörgeräteanpassungssystem übermittelt werden (Otofit).

Es soll ein kompaktes, mobiles, modular aufgebautes Messsystem entstehen, das in Kliniken und Arztpraxen, bei Reihenuntersuchungen und bei der Anpassung von Hörgeräten beim Hörgeräteakustiker zum Einsatz kommen soll. Otobox und Otofit sollen helfen, Störungen der Sensitivität, Kompression und Trennschärfe der Schall verarbeitenden Systeme der Hörbahn im Detail zu erfassen und die Anpassung von Hörgeräten zu verbessern – im Besonderen bei Kindern und älteren Menschen.



Links: PAD (Piezomotor) – mikroverzahnte Welle und Ring bei offenem Gehäuse
Rechts: Zyklidenförmige Mikroverzahnung aus Edelstahl (REM-Aufnahme)

Um bei einer Operation gleichzeitig eine Tomographie durchführen zu können, ist ein nicht-magnetischer Positionierantrieb nötig. Piezoelektrische Antriebe versprechen viel.

Die MRT (Magnetresonanztomographie) wird in der Medizin immer bedeutender. Dabei lassen sich Strukturen im Körper ohne gesundheitsschädliche Strahlung zeigen. Während einer Biopsie oder Brachytherapie etwa ist eine gleichzeitige Bildgebung im MRT angezeigt.

Neben der minimalinvasiven Chirurgie werden nicht-magnetische Antriebe für haptische Eingabegeräte in der Neurologie benötigt. Konventionelle Elektromotoren direkt im MRT sind nicht möglich. Fluidische Aktoren, also Antriebe, die eine Flüssigkeit oder ein Gas zur Bewegungserzeugung nutzen, erfordern meist komplexe Aufbauten oder Ansteuerungen. Piezoelektrische Antriebe dagegen, die sich aus der Verformungsenergie von Kristallen speisen, können aus nicht-magnetischen Materialien aufgebaut werden, arbeiten ohne magnetische Felder und nehmen kaum Einfluss auf Magnetfeld und Bildgebung.

Ziel ist es, ein MR-kompatibles Antriebssystem aus Motorsteuerung, Leistungselektronik und dem PAD (Piezo Actuator Drive) aus nicht-magnetischen Materialien aufzubauen, im MRT zu testen und für den Einsatz zu optimieren.

Bisherige PADs bestehen aus ferromagnetischen Komponenten, an die äußerst anspruchsvolle Anforderungen gestellt werden. Recherchen führen zu einer Gegenüberstellung mechanischer und magnetischer Materialeigenschaften. Neue Bauformen sollen auf ferromagnetische Materialien verzichten. Für unterschiedliche Anwendungen wird je eine auf Drehmoment und eine auf geringe Bildstörung hin optimierte PAD-Variante realisiert. Für die Herstellung von Mikroverzahnungen auf den Antriebselementen wird ein geeignetes Verfahren entwickelt. Damit die Ansteuerung möglichst wenige Bildstörungen verursacht, soll eine Motorsteuerung und Leistungselektronik mit hoher Signalgüte entwickelt werden. Zusätzlich ist die Implementierung einer Lasterkennung geplant.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

mimed

Technische Universität München
Lehrstuhl für Mikro- und Medizingeräte-
technik

Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr. Tim C. Lüth
Tel. 089 / 28 91 51 94
Fax 089 / 28 91 51 92
sekretariat@mimed.mw.tum.de
www.mimed.de

PROJEKTPARTNER



Deutsches Herzzentrum München
des Freistaates Bayern
Klinik an der Technischen Universität München

Deutsches Herzzentrum München
Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen
www.dhm.mhn.de

SIEMENS

Siemens AG
www.siemens.com

Nanomaterialien für das Galvanoformen

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Department Werkstoffwissenschaften
Lehrstuhl I für Allgemeine Werkstoff-
eigenschaften (WW1)
Martensstraße 5
91058 Erlangen
Prof. Dr. Mathias Göken
Tel. 0 91 31 / 852 75 05
Fax 0 91 31 / 852 75 04
goeken@ww.uni-erlangen.de
www.gmp.ww.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



CADFEM GmbH
www.cadfecm.de



EADS Deutschland GmbH
www.eads.com



Eurocopter Deutschland GmbH
www.eurocopter.com



Fichtner & Schicht GmbH
www.fi-sch.de



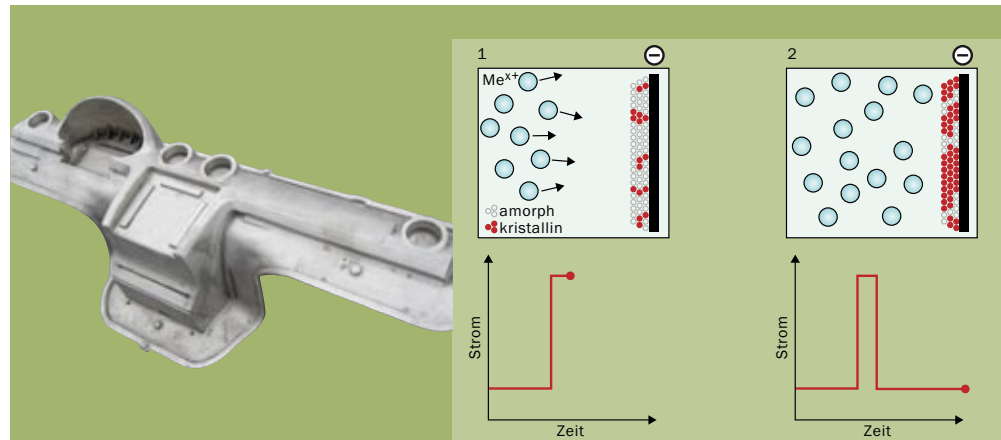
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Zentralinstitut für Neue Materialien
und Prozesstechnik (ZMP)
www.zmp.uni-erlangen.de



www.magna-mec.com



Universität des Saarlandes
Institut für Physikalische Chemie
www.uni-saarland.de



Links: Galvanoformwerkzeug für die Abformung von Automobilinnenverkleidungen

Rechts: Gepulste galvanische Abscheidung zur Erzeugung nanokristalliner, hochfester Materialien (schematische Darstellung)

Neue Nanomaterialien für Galvanoformen führen zu besseren mechanischen Eigenschaften und damit verbunden zu einer effizienten Ressourcennutzung und Energieeinsparung.

Die galvanische Abscheidung, das so genannte Galvanoformen, erlaubt in einem wirtschaftlichen Prozess komplexe dreidimensionale Formen aus hochwertigen Materialien in Verbindung mit einer extrem genauen Oberflächenabbildung.

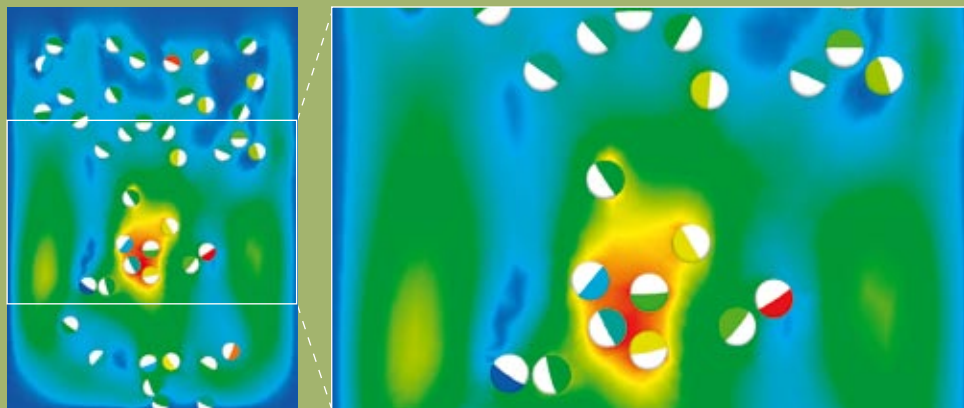
Die mit Galvanoformen hergestellten Teile werden häufig als Formwerkzeuge für die Massenproduktion großer, komplizierter Kunststoffbauteile eingesetzt. Insbesondere für Leichtbaumaterialien wie kohlefaserverstärkte Kunststoffe sowie für das Pulversinterverfahren mit Weich-PVC für die Abformung von Automobilinnenverkleidungen mit Lederoberflächen sind Galvanoformen besonders interessant.

Im bisherigen galvanischen Prozess werden Galvanoformen häufig aus Reinnickel abgeschieden, das aufgrund seiner Mikrostruktur nur moderat fest ist. Neue Galvanoformen mit besseren mechanischen Eigenschaften ermöglichen die Nutzung geringerer Wandstärken bei gleichzeitig hohen Standzeiten, was zu einer besseren Ressourcennutzung und zu erheblichen Energieeinsparungen führen kann.

Nanomaterialien wie Nano-Nickel und Nano-Invar mit herausragenden mechanischen

Eigenschaften und einem angepassten thermischen Ausdehnungsverhalten sollen neue Anwendungen erschließen und bestehende Produkte deutlich verbessern. Zur Herstellung der Nanomaterialien soll die gepulste galvanische Abscheidung genutzt und erstmalig auf die industrielle Anwendung übertragen werden.

Nanomaterialien weisen aufgrund ihrer geringen Korngröße eine deutlich über den konventionellen Materialien liegende Festigkeit auf und können nur mit der gepulsten galvanischen Abscheidung in komplexen dreidimensionalen Formen dargestellt werden. Das Projekt baut auf den Prozess-Struktur-Eigenschaftskorrelationen der wissenschaftlichen Partner und Prozessspezialisten auf. Durch die neuen Erkenntnisse werden die Abscheidungsprozesse weiterentwickelt und die Möglichkeiten und Grenzen beim Upscaling auf industrielle Prozesse untersucht. Weiterhin werden Optimierungsmöglichkeiten für die bisherigen Materialien evaluiert, aber auch Alternativverfahren wie das thermische Spritzen in das Projekt integriert sein.



Partikel-Sedimentation im Schwerefeld (2-D-Simulation)

Um dünnere Farbschichten im Digitaldruck zu erreichen, muss die Physik der Tonerpartikel erforscht werden. Das Ziel: neue digitale Produktionsdrucksysteme für größere Wirtschaftlichkeit.

Die Farbkosten machen im vollfarbigen Digitaldruck einen erheblichen Anteil der gesamten Druckkosten aus. Deshalb ist es wirtschaftlich sinnvoll, bei unveränderter Farbwirkung die Farbschicht zu verdünnen. Eine weitere Verringerung der Partikelgröße der Toner erfordert aber neue Trägersysteme, deren Wechselwirkung mit den Tonerpartikeln bisher weitgehend unbekannt ist. In diesem Projekt sollen die grundlegenden physikalischen Mechanismen der Wechselwirkungen zwischen dem Toner-Trägersystem und den darin verteilten polymerbasierten Tonerpartikeln charakterisiert und mit konventionellen Systemen verglichen werden. Dazu werden die Aufladungsmechanismen in derartigen Systemen untersucht. Um den Ladungszustand von Polymerpartikeln zu beschreiben, werden moderne Techniken eingesetzt, etwa die nichtlineare optische Spektroskopie, die elektrostatische Rasterkraftmikroskopie und Methoden zur Charakterisierung des Ladungsverhaltens von Partikeln in Dispersion. Partikelwechselwirkungen werden mit Rasterkraftmikroskopie und über Messungen mit einer optischen Pinzette quantifiziert.

Die experimentellen Resultate gehen in Simulationen von Polymerpartikel-Trägersystemen ein. Dabei werden Partikelwechselwirkungen besonders berücksichtigt. Neben der Reproduzierbarkeit der experimentellen Ergebnisse soll die Simulation der Vorgänge tiefere Einblicke in die Physik des Problems liefern. Paralleles Rechnen und eine hohe numerische Effizienz sind weitere Ziele der Softwareentwicklung in diesem Projekt. Die Ergebnisse werden in die Entwicklung neuer, wirtschaftlicher digitaler Produktionsdrucksysteme einfließen.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Feststoff- und
Grenzflächenverfahrenstechnik
Cauerstraße 4
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert
Tel. 0 91 31 / 852 94 00
Fax 0 91 31 / 852 94 02
w.peukert@lfg.uni-erlangen.de
www.lfg.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Angewandte Mathematik III
www.am.uni-erlangen.de



Océ Printing Systems GmbH
www.oce.com

Sichere Sportgeräte aus CFK

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Fachgebiet Sportgeräte und -materialien
Connollystraße 32
80809 München
Prof. Dr.-Ing. Dipl. Sportl. Veit Senner
Tel. 089 / 28 92 45 01
Fax 089 / 28 92 45 02
senner@sp.tum.de
www.sp.tum.de/spgm

PROJEKTPARTNER



CUBE Bikes
Pending System GmbH & Co. KG
www.cube.eu



Modell- und Formenbau
Blasius GERG GmbH
www.gerggroup.com



Technische Universität München
Lehrstuhl für Leichtbau
www.llb.mw.tum.de



VISPIRON AG
vispiron.de



Links: Messrad (Mountainbike) mit Rahmen aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff
Rechts: CFK-Fahrradrahmen – Röntgenuntersuchung

Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK) ist leicht und steif. Das macht ihn zu einem vielversprechenden Werkstoff für sichere Sportgeräte. Seine Eignung dafür wird jetzt erforscht.

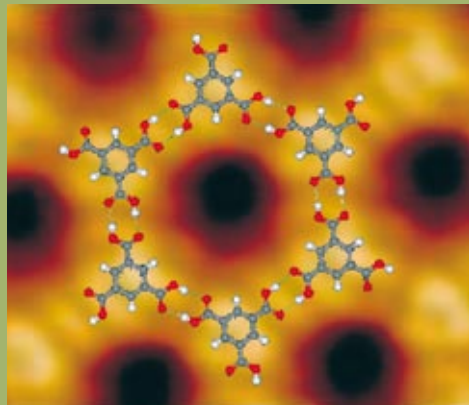
Faserverbundwerkstoffe (FVW) haben ihr Potenzial im Sportgerätebau in den letzten Jahren eindrucksvoll bewiesen. Aus vielen Disziplinen sind sie heute nicht mehr wegzudenken. Die Entwicklung von Produkten aus FVW erfordert jedoch einen gesteigerten Aufwand im Vergleich zu ähnlichen Produkten aus metallischen Werkstoffen. Die Anisotropie (Richtungsabhängigkeit) von FVW und ihr spezielles Verhalten gegenüber Umwelteinflüssen (z. B. Steinschlägen) stellen neue Anforderungen an die Entwickler. Die bisher angewandten Methoden und Konstruktionswerkzeuge stoßen hier an ihre Grenzen. Besondere Herausforderung: Die Geräte sollen steif, leicht und gleichzeitig betriebsfest ausgelegt sein.

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von Methoden, die eine betriebssichere Konstruktion und Nutzung von Sportgeräten aus CFK gewährleisten können. Es werden sowohl Methoden zur robusten Auslegung von Hochleistungsstrukturen bzgl. Ermüdungserscheinungen als auch zerstörungsfreie Verfahren zur Charakterisierung auftretender Schädigungen entwickelt. Darüber hinaus sollen Impactschäden genauer unter-

sucht und Möglichkeiten zur Reduzierung gefunden werden.

Das Forschungsvorhaben gliedert sich in drei Teilprojekte: Betriebsfestigkeit, Impact und NDI – zerstörungsfreie Prüfung. Systematische Untersuchungen an Probenkörpern und Teilstrukturen geben Aufschluss über das Materialverhalten von CFK. Die relevanten Parameter zur Charakterisierung von Ermüdungserscheinungen und Impactschäden werden herausgearbeitet und in Berechnungsmodelle übertragen. Bestehende Methoden zur zerstörungsfreien Prüfung und Bewertung sollen analysiert und durch neue Verfahren ergänzt werden. Als Untersuchungsobjekt wird eine Fahrradrahmenstruktur aus CFK herangezogen, die als Beispiel für gegenwärtige Hochleistungsstrukturen im Sport dient.

Rastersondenmikroskop mit Nanopositionierung



Links: Monolage Trimesinsäure im Rastersondenmikroskop
Rechts: Rastersondenmikroskop mit Positioniersystem



Ein neues Rastersondenmikroskop mit piezobasiertem Nanopositioniersystem soll besonders stabil und nutzerfreundlich werden.

Rastersondenmikroskope sind aus den Nanowissenschaften nicht mehr wegzudenken: Diese Werkzeuge ermöglichen es, Oberflächen in atomarer Auflösung abzubilden. Mit der weltweiten Intensivierung nanoskopischer Forschung nimmt die Nachfrage nach leistungsfähigen und zuverlässigen Instrumenten zu. Sowohl universelle als auch spezialisierte Rastersondenmikroskope werden angeboten, jedoch sind keine hoch auflösenden Mikroskope verfügbar, die bei herausragender Stabilität immer noch nutzerfreundlich sind.

Aus diesem Grund sollen durch die Kombination eines piezobasierten Nanopositioniersystems mit einer besonders stabilen Mikroskop-Architektur die Vorteile beider Konzepte vereinigt werden. Bei dem Projektanbau wird die Probe von drei äußeren Piezoaktuatoren gehalten und bewegt. Die abtastende Sonde sitzt ebenfalls auf einem identischen Piezoaktuator, kann aber zusätzlich mit dem Nanopositioniersystem normal zur Probe einige Millimeter verfahren werden. Dadurch entsteht ein äußerst driftstabiles, leistungsfähiges und variables Instrument, das auch den Einsatz komplexer Sonden wie Quarz-

Stimmgabeln für den Betrieb als Rasterkraftmikroskop erlaubt.

Die Funktions- und Leistungsfähigkeit dieses Instruments wird an parallel laufenden Versuchen zur molekularen Selbstassemblierung, also der Organisation ohne externe, menschliche Einflüsse, verifiziert. Die Experimente sollen sowohl an der flüssig-fest Grenzfläche als auch im Ultrahochvakuum durchgeführt werden. Für den Vakuumbetrieb wird spezifisch eine Ultrahochvakuum-Anlage mit Einrichtungen zur Probenpräparation und Handhabung entwickelt. Zusätzlich soll das Instrument mittels eines Kryostaten kühlbar sein und damit den experimentellen Anforderungen moderner Grundlagenforschung gerecht werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Ludwig-Maximilians-Universität
Department für Geo- und Umweltwissenschaften und
Center for NanoScience (CeNS)
Dr. Markus Lackinger
Prof. Dr. Wolfgang Heckl
Theresienstraße 41
80333 München
Tel. 089 / 21 80-43 40
Fax 089 / 21 80-43 31
heckl@lmu.de
lackinger@lrz.uni-muenchen.de
www.nano-science.de

PROJEKTPARTNER



attocube systems AG
www.attocube.com

Konnektorstents für den freien Gewebetransfer

NEUE PROJEKTE

PROJEKTL EITUNG



Klinik und Poliklinik für Mund-,
Kiefer- Gesichtschirurgie
der Technischen Universität München
Klinikum rechts der Isar
Ismaninger Straße 22
81675 München
Univ.- Prof. Dr. med. Dr. med. dent.
K.-D. Wolff
Tel. 089 / 41 40 29 21
Fax 089 / 41 40 49 93
wolff@mkg.med.tu-muenchen.de
www.mkg.med.tu-muenchen.de

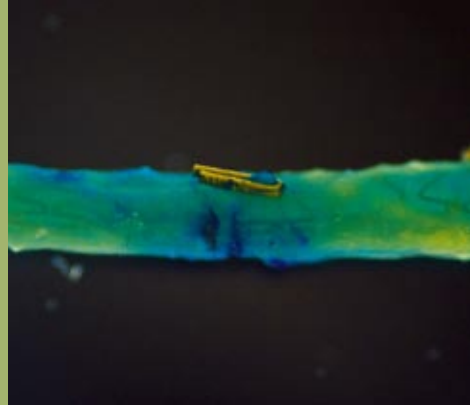
PROJEKTPARTNER



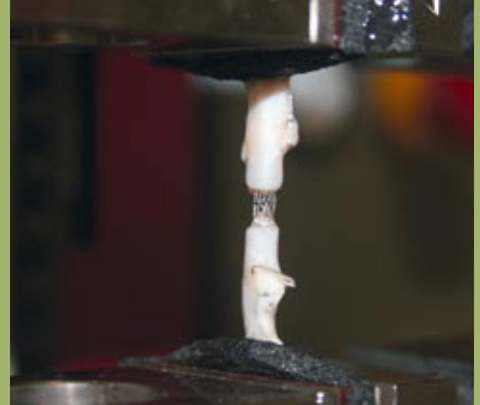
OPTIRAY Medizintechnik GmbH
www.optiray.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik
www.medtech.mw.tum.de



Links: Stent-Anastomose eines Humangefäßes
Rechts: Zugversuch



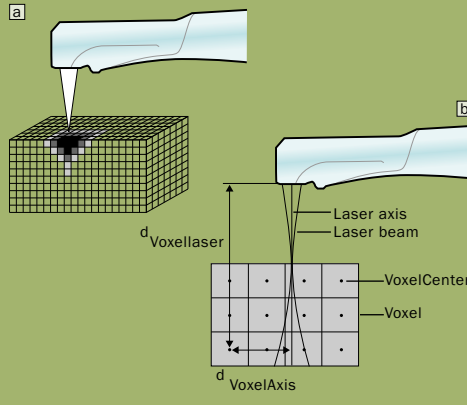
Autologe Transplantate werden an der Empfängerstelle durch Nahtanastomosen angeschlossen. Neue intraluminale Stents sollen diesen anspruchsvollen Eingriff einfacher, schneller und zuverlässiger machen.

In der Chirurgie werden zur Deckung großflächiger Gewebs- bzw. Organdefekte freie autologe, also körpereigene Transplantate verwendet. Diese werden mit Blutgefäßen gehoben, um an der Empfängerstelle eine nutritive Versorgung der Transplantate zu gewährleisten.

Die konventionelle Nahtanastomose ist technisch höchst anspruchsvoll, übungsintensiv und zeitaufwändig. Eine mangelhafte Technik kann schwerwiegende Komplikationen wie Wundheilungsstörungen oder Transplantatverlust verursachen. Das Ziel ist daher die Entwicklung intraluminaler Stents, die eine Anastomosierung ohne aufwändige mikrochirurgische Techniken ermöglichen.

Durch Modifikation von Anwendungstechnik, Werkstoff und Design wird ein Stent zur Vereinigung von Gefäßen kleinen Durchmessers entwickelt. Er basiert auf Stents, wie sie in der intraluminalen Coronarangioplastie angewendet werden. Zur Beurteilung der mechanischen wie konnektiven Stenteigenschaften fertigten wir Apparaturen für Durchfluss- und Zugversuche an, die den direkten Vergleich zu herkömmlichen Nahtanastomosen ermöglichen. Nach Verbesserung an Kadaver- und Humanpräparaten wird der

Stent in einer Kurzzeit- und Langzeit-Prüfung am lebenden Tier optimiert. Dabei ergibt sich eine ideale Ergänzung von rekonstruktiver Chirurgie, Materialforschung und innovativer technologischer Entwicklung in der Stentherstellung.



Links: Implantatinserktion – konventionelle Knochenbearbeitung mit rotierenden Instrumenten
 Rechts: a) Einzelne Volumenelemente (Voxel) des Knochens (Volumenmodell). Für jedes Voxel wird die auftreffende Energie berechnet (Grauwertdarstellung).
 b) 2-D-Darstellung der getroffenen Volumenelemente (Voxel). Für die ermittelten Voxel wird die auftreffende Energie unter Berücksichtigung von Verdeckungen berechnet.

Ein neues System für die Knochenchirurgie soll rotierende Instrumente ersetzen. Navigationsgesteuerte Lasertechnologie soll das System gewebeschonend, komfortabel und sicher machen.

In der Chirurgie werden zur Knochenbearbeitung meist rotierende Instrumente eingesetzt. Diese können durch die Reibungswärme den Knochen schädigen. Bei ambulanten Eingriffen verursachen die Instrumente unangenehme Vibrationen. Knochen mit Lasern abzutragen, bietet erhebliche Vorteile. Allerdings hat der Chirurg während des Lasereinsatzes keine Möglichkeit, das Ausmaß des bereits abgetragenen Knochens exakt zu bestimmen.

Ziel des Projektes ist es, ein System zur gewebeschonenden Knochenbearbeitung mit freier Wahl der Schnittgeometrie und kürzeren Einheitszeiten von Implantaten zu entwickeln. Bei ambulanten Eingriffen wird durch die kontaktfreie Knochenbearbeitung eine vibrationsfreie Behandlung ermöglicht. Die Sicherheit für den Patienten und der Komfort für den Arzt sollen erhöht werden. Der Kernpunkt des Systems ist eine neuartige, sicherheitsorientierte Steuerung der Leistungsdichte eines handgeführten Lasers. Die Leistung wird in Abhängigkeit von der Abweichung zwischen dem geplanten und dem tatsächlichen Verlauf der Operation reduziert. Dazu sind vier Arbeitsschritte vorgesehen:

- Computergestützte Operationsplanung von patientenindividuellen Laserschnittgeometrien und Kavitäten
- Entwicklung, Kalibration und Verifikation eines Modells zur Steuerung des leistungsdichteabhängigen Abtragsbereiches eines Lasers (Abb. rechts)
- Aufbau des Systems für eine fehlertolerante modellbasierte Steuerung der Laserparameter anhand von Navigationsinformationen und Validierung
- Integration des Systems in der Klinik (Abb. links).

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

mimed

Technische Universität München
 Lehrstuhl für Mikro- und Medizingeräte-
 technik
 Boltzmannstraße 15
 85748 Garching
 Prof. Dr. Tim C. Lüth
 Tel. 089 / 28 91 51 94
 Fax 089 / 28 91 51 92
 sekretariat@mimed.mw.tum.de
 www.mimed.de

PROJEKTPARTNER

ARIKMG

Klinik und Poliklinik für Mund-,
 Kiefer- Gesichtschirurgie
 der Technischen Universität München
 Klinikum rechts der Isar
 FG Zahnärztliche Chirurgie und
 Implantologie
 www.mkg.med.tum.de

RoboDent

RoboDent GmbH
 www.robodent.com

starmedtec

StarMedTec GmbH
 www.starmedtec.com

Stickoxid-Senkung in Autoabgasen mit Guanidinsalzen

NEUE PROJEKTE

PROJEKTTLEITUNG



AlzChem Trostberg GmbH
Dr.-Albert-Frank-Straße 32
83308 Trostberg
Dr.-Ing. Christian Gerhart
Tel. 0 86 21 / 86 28 14
Fax 0 86 21 / 86 50 28 14
christian.gerhart@alzchem.com
www.alzchem.com

PROJEKTPARTNER



NIGU Chemie GmbH
www.nigu.de



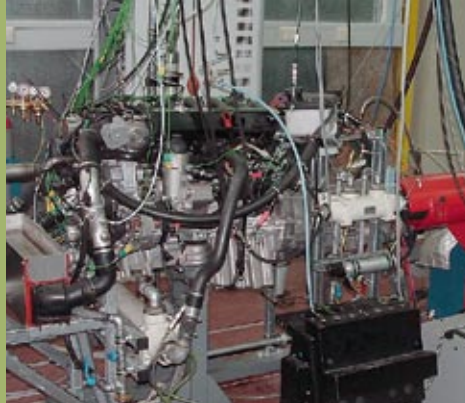
Paul Scherrer Institut
www.psi.ch



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

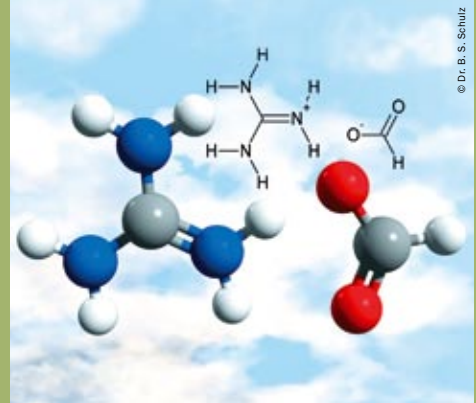


Technische Universität München
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen
www.lvk.mw.tum.de



Links: Diagnose am Prüfstand: komplett verkabelter BMW Sechszylinder-Motor mit drei Litern Hubraum, Leistung: 173 kW/235 PS, ohne SCR-Zusatzmittel, Euro 4

Rechts: Guanidiniumformiat-Molekül



© Dr. B. S. Schulz

Abgas richtig nachzubehandeln ist in der Pkw-Motor-Entwicklung entscheidend, um den Verbrauch zu reduzieren und den CO₂-Ausstoß zu senken. Ein neuer Hilfsstoff auf Guanidinsalzbasis soll die Stickoxide verringern.

Die Abgasnachbehandlung ist neben der Verbrauchsminimierung und damit der CO₂-Einsparung eines der zentralen Themen in der Automobil- und Motorenentwicklung. Um die zukünftigen Euro-6-Abgasgrenzwerte zu erreichen, ähneln moderne Abgasnachbehandlungssysteme heute kleinen Chemiefabriken, die neben Partikeln auch verschiedene andere schädliche Emissionen reduzieren. In Zukunft sollen bei Pkw-Dieselmotoren die relativ hohen Stickoxidsmengen (NO_x) durch nachmotorische Maßnahmen verringert werden.

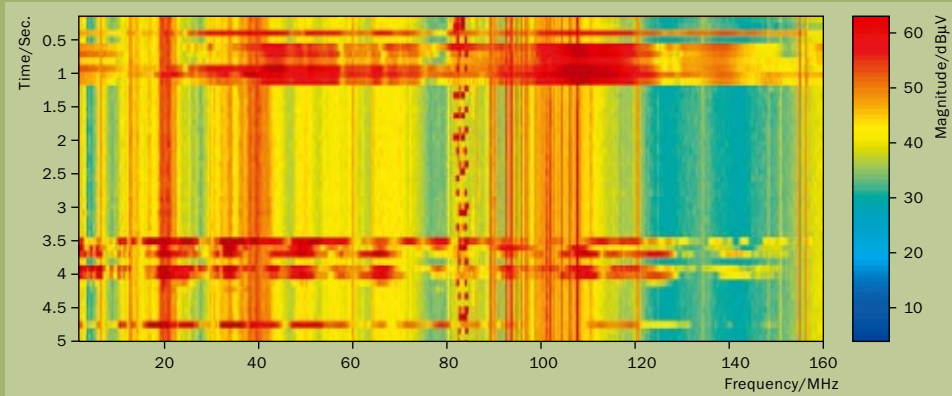
Bei größeren Nutzfahrzeugen wie Lkw werden die NO_x mit dem flüssigen SCR-Zusatzmittel (Selective Catalytic Reduction) AdBlue® gesenkt. Diese wässrige Harnstofflösung hat allerdings hinsichtlich Gefrierstabilität, Wärmestabilität und Kapazität einige gravierende Nachteile.

Deswegen wird für die Adaption der SCR-Technologie auf Pkw nach Alternativen gesucht. Guanidiniumformiat gilt wegen verbesserter Eigenschaften als Alternative mit den größten Erfolgsaussichten. Es soll hinsichtlich seiner Anwendbarkeit weiter untersucht werden. Neben der Bestimmung aller physikalischen und toxikologischen

Parameter soll als Schwerpunkt der chemischen Untersuchungen die Zersetzung im Abgasstrom aufgeklärt werden.

Parallel dazu wird die Guanidiniumformiat-Alternative technisch an einen Pkw-Dieselmotor adaptiert. Vorgesehen ist eine Integration in einer kompakten technischen Einheit zur Dosierung der Guanidinsalzlösung und Zersetzung zu Ammoniak. Ammoniak ist das eigentliche Reduktionsmittel für die Stickoxide, das dem Abgas vor einem SCR-Katalysator im Abgasstrom zudosiert werden soll. Besonders zu beachten sind die Dosierungsstrategie bei dynamischem Fahrverhalten und die Nutzung vorhandener Abwärmemengen zu unterschiedlichen Zeiten in einem Fahrzyklus.

Zeitbereichsmessungen oberhalb 1 GHz



Untersuchung eines sich zeitlich verändernden Störers (gewichtetes Spektrogramm)

*Zeitbereichsmessungen oberhalb 1 GHz können Messungen für CE-Konformitäts-
erklärungen und EMV-Untersuchungen signifikant beschleunigen und qualitativ ver-
bessern.*

Zur Marktzulassung von Produkten sind die Hersteller verpflichtet, eine CE-Konformitäts-
erklärung abzugeben. Diese Erklärung be-
inhaltet den Nachweis, dass Grenzwerte der
Emission elektromagnetischer Felder einge-
halten werden. Die Grenzwerte schützen die
Funkübertragung wie etwa Wireless LAN
oder DVB-T. Die Messungen dienen daneben
der Überprüfung der elektromagnetischen
Verträglichkeit (EMV).

Nach dem derzeitigen Stand der Technik
werden diese Untersuchungen im Frequenz-
bereich durchgeführt. Derartige Messungen
sind sehr zeitintensiv. Die Emissionsmess-
technik ist bisher auf den Bereich bis 1 GHz
fokussiert. Erweiterungen der Standards
sehen Messungen bis 3 GHz und 6 GHz vor.
Längerfristig werden sich diese Standards
zu höheren Frequenzen erweitern.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wer-
den Zeitbereichsmessverfahren entwickelt,
die Emissionen oberhalb 1 GHz messen
können, neue breitbandige Signale wie etwa
Ultra-Wide-Band (UWB) Signale erfassen und
eine Bewertung durchführen. Dabei ist es
wichtig, eine hinreichend hohe Dynamik zu
erreichen und die Messung signifikant zu
beschleunigen.

Die Realisierung solcher Systeme stellt ei-
nen hohen Anspruch sowohl an die Hoch-
frequenztechnik als auch an die Signalver-
arbeitung und Digitaltechnik.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



GAUSS Instruments GmbH
Haferweg 19
81929 München
Dr.-Ing. Stephan Braun
Tel. 089 / 99 62 78 26
Fax 0 18 03 / 551 84 45 85
info@tdemi.com
www.gauss-instruments.com

PROJEKTPARTNER



emv - Elektronische Messgeräte
Vertriebs GmbH
www.emvgmbh.de



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

Lithographie-Simulation für Mask-Aligner

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



GenISys

GenISys GmbH
Eschenstraße 66
82024 Taufkirchen
Nezih Ünal
Tel. 089 / 330 91 97 71
Fax 089 / 330 91 97 61
unal@genisys-gmbh.de
www.genisys-gmbh.com

PROJEKTPARTNER



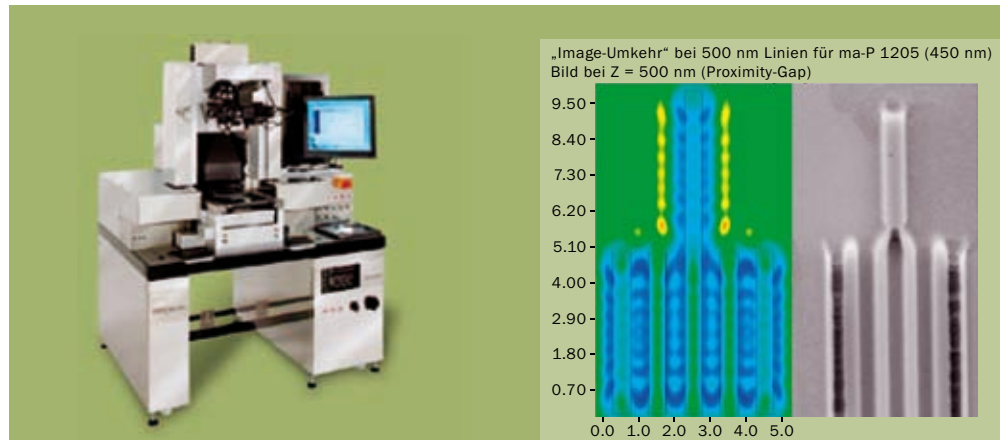
Fachhochschule Vorarlberg
Forschungszentrum Mikrotechnik
www.fhv.at



Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme
und Bauelementetechnologie (IISB)
www.iisb.fraunhofer.de



SUSS MicroTec Lithography GmbH
www.suss.com



Links: SUSS Mask-Aligner MA/BA8 Gen3 Anlage zur lithographischen Mikrostrukturierung
Rechts: Vergleich von Simulation und Belichtungsergebnis

In der Mikrostrukturfertigung kann die Belichtung mit Mask-Aligner bisher nicht simuliert werden. Eine neue Software soll das ändern – und zu kürzerer Entwicklungszeit bei niedrigeren Kosten führen.

Die zunehmende Miniaturisierung der Bauelemente spielt in vielen Bereichen der Mikrotechnologie eine Schlüsselrolle, so etwa bei der Herstellung von Sensoren, optischen Bauelementen, MEMS (Mikrochips), Displaytechnologien und 3-D-Packaging. Hier kann eine computergestützte Simulation der Lithographieprozesse die Entwicklungszeit und -kosten erheblich reduzieren. Passende Lösungen für die Projektionslithographie wurden bereits vor über zehn Jahren erfolgreich eingeführt. Für Lithographie mit Mask-Alignern gibt es jedoch bis heute keine ausreichende Lösung. Ein Mask-Aligner ist eine Anlage zur exakten Masken-Positionierung und Belichtung (Fotolithografie) in der Mikrochipsherstellung.

Im Rahmen von MALS (Mask-Aligner Lithographie-Simulation) sollen geeignete Simulationslösungen für die Lithographie entwickelt und validiert werden. Bisher existieren keine Modelle, um die Belichtungsergebnisse von Mask-Alignern in ausreichender Qualität zu berechnen. Mit der neuen Simulationssoftware sollen spezifische Lithographieprozesse, etwa für dicke Lacke, modelliert werden, um breite Anwendungsgebiete zu erschließen.

Im Einzelnen soll zum Abschluss gebracht werden: Modelle und Software zur genauen Vorhersage der Lichtverteilung und der Prozesse im Photolack, Methoden zur automatisierten Prozessbewertung, Optimierung und Parallelisierung der Software, Beispiele industrieller Anwendungen.

Miniaturisierung mobiler Methanol-Brennstoffzellen



Links: Silizium-Ventile (oben), Prototyp der Hochleistungsmikropumpe (unten)
Rechts: Brennstoffzellen im netzfernen Einsatz

Methanol-Brennstoffzellen sind die Zukunft stromunabhängiger Energieversorgung. Noch sind die Komponenten zu groß. Eine neue Hochleistungspumpe ist ein erster Schritt zur Miniaturisierung.

Brennstoffzellen stellen eine zukunftsreiche Alternative zu Batterien dar. Ihre Unabhängigkeit vom Stromnetz ist ein entscheidender Vorteil. Für den Outdoor-Einsatz bietet ein Hersteller eine alltagstaugliche Brennstoffzelle an. Eine weitere Miniaturisierung soll neue Anwendungen erschließen. In Direktmethanolbrennstoffzellen (Direct Methanol Fuel Cell, DMFC) entfällt die umständliche Handhabung von Wasserstoff, da er bei einer Temperatur von 80–120 °C direkt aus einem Methanol-Wassergemisch extrahiert wird und einfach nachgetankt werden kann. In aktiven Systemen finden sich eine Umwälzpumpe und ein Luftkompressor, um das System zu regeln und den Wirkungsgrad zu erhöhen.

Die kleinsten DMFC-Systeme haben derzeit bei einer Ausgangsleistung von 25 Watt noch ein Volumen von etwa 2,5 Litern und ein Gewicht von knapp 1,7 kg. Ihre Zuverlässigkeit muss dabei selbst unter widrigsten Bedingungen garantiert sein, ob in der Wüste oder im kalten Gebirge. Die Systemperipherie, also Pumpen, Kompressoren und Ventiltechnik, beansprucht etwa ein Drittel des Bauvolumens. Der Energiebedarf dieser Komponenten muss zusätzlich zur Netto-

energie der Brennstoffzelle aufgebracht werden. Niedrige Maße und geringerer Energiebedarf erhöhen direkt die Leistungsfähigkeit der Brennstoffzelle und damit auch das potenzielle Einsatzgebiet einer solchen Energiequelle.

Im Rahmen des Projektes wird der Einsatz mikrofluidischer Systemkomponenten für DMFC-Systeme untersucht. Eine neuartige Hochleistungsmikropumpe, wie auch ein piezoelektrisch angetriebener Mikro-Luftkompressor mit Ventilen aus Silizium, könnten zukünftig in miniaturisierten Brennstoffzellen Verwendung finden. Eine erhebliche Steigerung der Flussrate im Vergleich zu konventionellen Mikropumpen konnte bereits erfolgreich demonstriert werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
Hansastraße 27 D
80686 München
Dipl.-Ing. Markus Herz
Tel. 089 / 54 75 92 31
Fax 089 / 54 75 91 00
markus.herz@izm-m.fraunhofer.de
www.izm-m.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



PARtec GmbH
www.paritec.de



PI Ceramic GmbH
www.piceramic.de



RKT – Rödinger Kunststoff Technik GmbH
www.rkt.de



SFC Smart Fuel Cell AG
www.sfc.de

Neue Hemmstoffe gegen krebserregende Enzyme

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

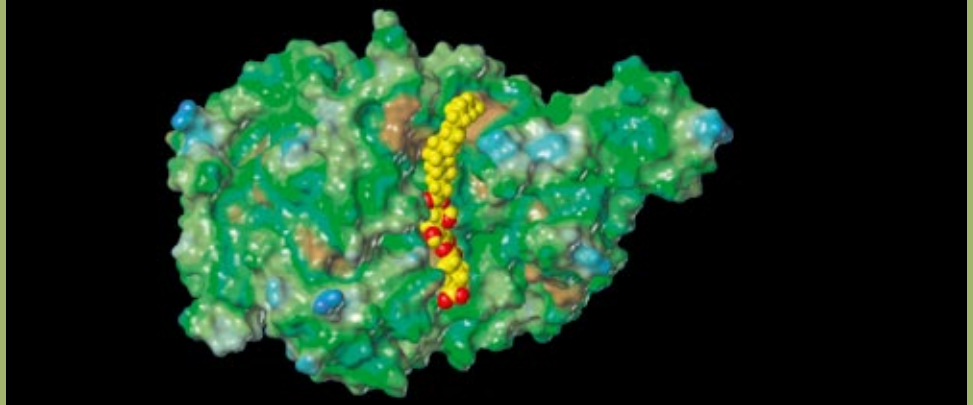


Universität Regensburg
Lehrstuhl für Pharmazeutische/
Medizinische Chemie II
Universitätsstraße 31
93053 Regensburg
Prof. Dr. Armin Buschauer
Tel. 09 41 / 943 48 27
Fax 09 41 / 943 48 20
armin.buschauer@chemie.uni-regensburg.de
www.buschauer.uni-regensburg.de

PROJEKTPARTNER



Origenis GmbH
www.origenis.de



Hyaluronidase Hyal-1 mit gebundenem Hemmstoff (Modell)

Die Enzyme zum Abbau der Hyaluronsäure haben vielfältige Aufgaben im menschlichen Körper, sind aber noch weitgehend unerforscht. Neue Hemmstoffe können gegen Tumore und bei Arthrose helfen.

Hyaluronidasen sind Enzyme, die Hyaluronsäure, ein wichtiges Biopolymer der extrazellulären Matrix, abbauen. Sie sind in der Natur weit verbreitet. Das menschliche Genom enthält sechs Hyaluronidase-artige Sequenzen. Hyal-1 und Hyal-2 gelten als die wichtigsten Enzyme in Körperzellen. PH-20 im Spermienkopf erleichtert die Penetration durch die Hyaluronsäure-reiche Matrix der Eizelle und ist somit an der Befruchtung beteiligt. Hyaluronidasen und Spaltprodukte der Hyaluronsäure stehen im Verdacht, Gefäßneubildung (Angiogenese) und Metastasenbildung von Tumoren zu fördern. Die (patho)physiologische Rolle dieser Enzyme ist jedoch bisher wenig erforscht. Es fehlen potente und selektive Hemmstoffe (Inhibitoren) als pharmakologische Werkzeuge für Untersuchungen am lebenden Tier oder Patienten. Über die Grundlagenforschung hinaus könnten solche Wirkstoffe therapeutisch interessant sein, etwa um Tumore und Arthrosen zu behandeln, für Empfängnisverhütung, um die Wundheilung zu verbessern oder für die antibakterielle Therapie.

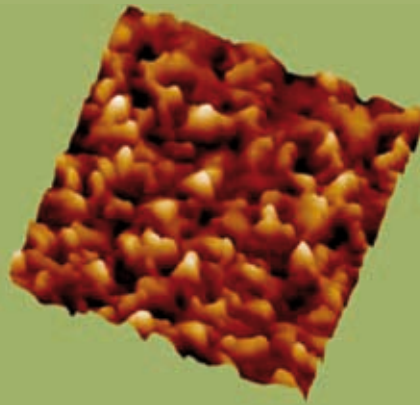
Ziel ist die Erforschung der Funktion menschlicher und bakterieller Hyaluronidasen durch die Entwicklung „arzneistoffähnlicher“ Inhi-

bitoren, die sich zur Untersuchung des therapeutischen Potenzials eignen.

In Vorarbeiten wurden menschliche Hyaluronidasen hergestellt und die stärksten derzeit bekannten Hemmstoffe identifiziert. Allerdings besitzen sie nicht die notwendige Qualität für den Einsatz in detaillierten Profilierungsstudien. Daher wird im Projekt unter kombiniertem Einsatz virtueller und experimenteller Methoden nach Wirkstoffen gesucht. Innovative computergestützte Wirkstoffforschung, Design- und Synthesetechnologie sowie multiparametrische Optimierung arzneistoffartiger Moleküle werden angewandt und weiterentwickelt.



Links: Analyse von Schichtstrukturen (hoch auflösende Rasterkraftmikroskopie)
Rechts: Topographie – poröse Sol-Gel-Schicht (rasterkraftmikroskopische Aufnahme)



Eine neuartige Beschichtung für Glas soll nicht beschlagen und zugleich leicht zu reinigen sein. Sie basiert auf einem wasserlöslichen, porösen System, das ohne UV-Strahlung auskommt.

Seit einigen Jahren werden hydrophile photokatalytische Beschichtungen auf der Basis von Titandioxid eingesetzt. Aufgabe des photokatalytischen Effekts ist es, die Oberfläche frisch und hydrophil zu halten: Organische Rückstände werden mit Hilfe von UV-Licht zersetzt. Das Wasser bildet dabei keine Tröpfchen, sondern eine dünne Schicht; daher beschlägt die Oberfläche nicht. Beschichtungen mit dem Halbleiter Titandioxid können sich bei hoher UV-Einstrahlung und ausreichendem Wasservorkommen selbst reinigen und sind deshalb z.B. für Glasfassaden gut geeignet. Sie sind jedoch innen nicht verwendbar, da das UV-Licht für eine Photokatalyse nicht ausreicht. Die Zielsetzung des Projekts besteht deshalb in Untersuchungen für eine Beschichtung auf Glas, die ohne UV-Strahlung hydrophil ist, nicht beschlägt und leicht gereinigt werden kann. Gleichzeitig soll die Schicht langzeitstabil, hochtransparent und beständig gegen Reinigungsmittel sein. Diese Eigenschaften sollen durch einen Sol-Gel-Prozess realisiert werden, bei dem aus einem hydrophilen Material Beschichtungen mit definierten Poren erzeugt werden. Im Zusammenhang mit der Porenstruktur wird

außerdem eine Aufrauung der Oberfläche erwartet bzw. der Prozess so gesteuert, dass der Einfluss der Rauheit auf den Grad der Hydrophilie gezielt ausgenutzt werden kann. Dazu werden neuartige Simulations- und Analysemethoden erarbeitet. Durch direkte Verknüpfung von Simulation, Herstellung und Charakterisierung soll ein erheblicher Synergieeffekt erreicht und die Grundlage für eine Prozesskette geschaffen werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



ETC PRODUCTS GmbH
Ulrichsberger Straße 17
94469 Deggendorf
Dr. Monika Mitterhuber
Tel. 09 91 / 36 28 11 40
Fax 09 91 / 36 28 11 55
monika.mitterhuber@etc-products.de
www.etc-products.de

PROJEKTPARTNER



Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik
und Feinmechanik
www.iof.fraunhofer.de



Kermi GmbH
www.kermi.de

Längere Lebensdauer hoch belasteter Raketenbauteile

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Astrium GmbH
Ludwig-Bölkow-Allee
81663 München
Jan Alting
Tel. 089 / 60 72 79 06
Fax 089 / 60 72 08 85
jan.aling@astrium.eads.net
www.astrium.eads.net
www.space-propulsion.com

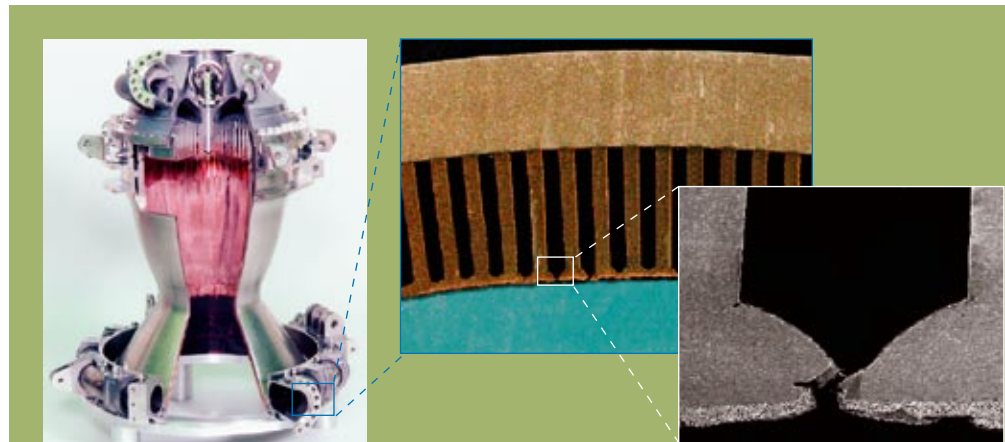
PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Zentralinstitut für Neue Materialien
und Prozesstechnik (ZMP)
www.zmp.uni-erlangen.de



Kayser-Threde GmbH
www.kayser-threde.de



Links: Schnitt durch eine Vulcain-Brennkammer (Ariane 5)

Rechts: Kühlkanal mit typischem Schadensbild in Heißgaswand

Die Lebensdauer einer Raketenschubkammer ist aufgrund ihrer enormen Belastung durch Hitze und Druck schwer vorherzusagen. Ein neues Simulationsmodell verbessert die Beschreibung der Lebensdauer und senkt damit Entwicklungskosten.

Mit steigender Globalisierung wächst der Bedarf an weltweiter Kommunikation. Für den kostengünstigen Transport der dazu notwendigen Satelliten sind leistungsfähigere Raketenantriebe erforderlich. Erhöhte Zuverlässigkeit ist Voraussetzung für die Sicherung und den Ausbau der vorhandenen Palette an Antrieben und der daran gebundenen hochqualifizierten Arbeitsplätze. Wichtigste Herausforderung bei zukünftigen Entwicklungen sind daneben geringere Kosten. Dafür ist die Weiterentwicklung der Designmethoden notwendig.

Bei der Raketenschubkammerentwicklung gehört die Lebensdauer der Brennkammer zu den wichtigsten Punkten. Sie ist durch die Lebensdauer der Heißgaswand begrenzt, die aufgrund der extremen Anforderungen nur schwer vorhergesagt werden kann.

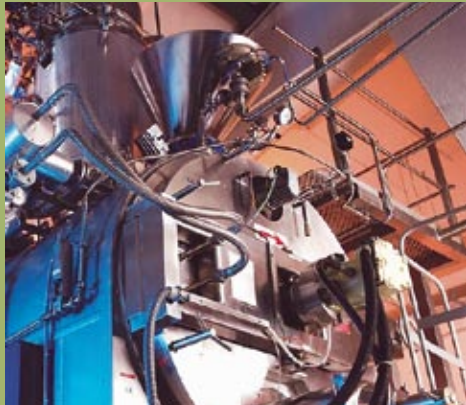
Dieses Projekt dient nicht nur der Weiterentwicklung der Designkompetenz. Vielmehr wird eine allgemeine Methode zur Entwicklung und Validierung von Rechenmodellen beispielhaft angewandt. Das Projekt hat folgende Ziele:

1. Verbesserung der Lebensdauervorhersage von thermomechanisch hoch belasteten Bauteilen am Beispiel Raketenschubkammer.

2. Funktionelle Demonstration eines fortschrittlichen Messverfahrens.

Das angestrebte Lebensdauermodell enthält Finite Element-Analysen, Materialgesetze und Schadensmodelle. Es basiert auf Schadenscharakterisierungen, Materialparametern und Thermalfeldern. Es soll über faseroptische Messtechnik und Thermo Mechanical Fatigue (TMF, thermomechanische Ermüdung) Tests validiert werden. TMF-Tests sind repräsentative Tests mit Panels zur Simulation brennkammerähnlicher Verhältnisse bis zur Rissbildung, während mit faseroptischer Messtechnik Spannungen und Temperaturen im TMF-Panel gemessen werden können.

Knochenschwundvorbeugung mit pflanzlichen Wirkstoffen



Phytopharmaka-Produktion: pflanzliche Wirkstoffgemische gegen Knochenschwund

Knochenschwund ist eine schmerzhaftes Volkskrankheit, an der vor allem Frauen nach den Wechseljahren erkranken. Ein neues pflanzliches Wirkstoffgemisch erscheint für die Prophylaxe gut geeignet.

Osteoporose ist eine Erkrankung, die zu Knochenbrüchen führt und akute und chronische Schmerzen verursacht. Der Abfall der Östrogene in der Menopause ist ein starker Risikofaktor für diese Volkskrankheit. Etwa 30% aller postmenopausalen Frauen bekommen innerhalb von 10–15 Jahren eine Osteoporose. In Deutschland sind nach einer jüngsten Erhebung 7,8 Mio. Kranke, weltweit etwa 200 Mio. betroffen.

Zielsetzung des Projektes ist die Entwicklung von pflanzlichen Spezialextrakten (Phytopharmaka), die neben dem Einsatz als Therapeutika auch zur Prophylaxe besonders gut geeignet sind. Phytopharmaka sind Vielstoffgemische, die aufgrund vielseitiger Wirkmechanismen ein großes Potenzial in der Prophylaxe haben können.

Dabei werden wissenschaftlich neue Wege beschritten zur Fraktionierung pflanzlicher Extrakte, zur Analyse, zur qualitativen und quantitativen Charakterisierung und zur Erforschung der Wirkmechanismen von Phytopharmaka, vor allem durch den umfassenden Einsatz innovativer Technologien. Die Anforderungen umfassen wirkstoffgeleitete Fraktionierung, molekulare Biomechanik,

Genregulation, Zellbiologie und Pharmakologie.

Angenommen wird, dass pflanzliche Wirkstoffgemische in der Prophylaxe der perimenopausalen Beschwerden einen bedeutenden Platz einnehmen und dazu beitragen können, die Probleme zu beherrschen, die mit dem Krankheitsbild verbunden sind. Zusätzlich können bei der Ermittlung der komplexen Wirkweise von Vielstoffgemischen neuartige Verfahren entstehen, die dazu dienen, neue pflanzliche Arzneimittel zur Prophylaxe weiterer Krankheiten zu entwickeln.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTL EITUNG



BIONORICA AG

The phytoneering company
Kerschensteinerstraße 11–15
92318 Neumarkt
Dr. Jutta Haunschild
Tel. 0 91 81 / 23 15 22
Fax 0 91 81 / 231 65 22
jutta.haunschild@bionorica.de
www.bionorica.de

PROJEKTPARTNER



Universitätsmedizin Göttingen
Georg-August-Universität
Department für Endokrinologie
www.universitaetsmedizin-goettingen.de



Universität Würzburg
Orthopädisches Zentrum für
Muskuloskelettale Forschung
www.orthopaedie.uni-wuerzburg.de
www.mcw.medizin.uni-wuerzburg.de

Wärmebehandelndes heißisostatisches Pressen

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFÜHRUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Umformtechnik
und Gießereiwesen
Walther-Meißner-Straße
85747 Garching
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hoffmann
Dipl.-Ing. Michaela Brummer
Tel. 089 / 28 91 37 92
Fax 089 / 28 91 37 38
michaela.brunner@utg.de
www.utg.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



BMW AG
www.bmw.de



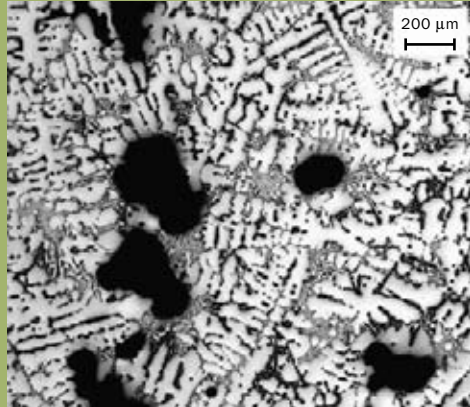
Dieffenbacher GmbH + Co. KG
www.dieffenbacher.de



Georg Fischer GmbH
www.automotive.georgfischer.com



Technische Universität München
Lehrstuhl für Werkstoffkunde und
Werkstoffmechanik
www.wkm.mw.tum.de



Links: Poren unter dem Lichtmikroskop vor dem heißisostatischem Pressen

Rechts: Schwingproben im Probenhalter – mechanische Eigenschaften verbessern

Wärmebehandlung in das heißisostatische Pressen zu integrieren: Dieses Verfahren lässt verbesserte mechanische Eigenschaften von Aluminiumgussbauteilen erwarten – und hat Leichtbau-Potenzial.

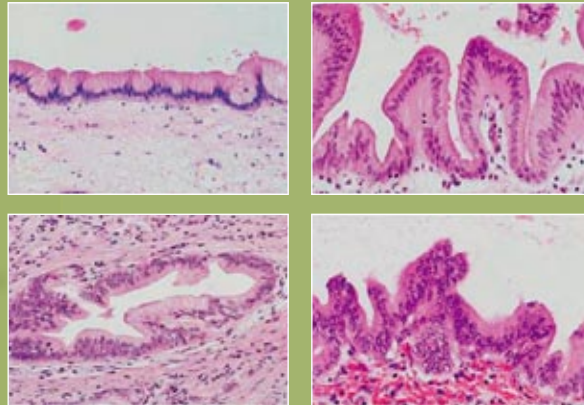
Gegossene Bauteile weisen unabhängig vom Gießverfahren eine gewisse Restporosität auf. Heißisostatisches Pressen (HIP) ist ein Verfahren, das diese Porosität beseitigt. Druck und Temperatur über eine bestimmte Haltezeit schließen dabei die Poren und steigern die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die dynamische Festigkeit. Neben dem Porenschließen können die mechanischen Kennwerte bei einer aushärtbaren Aluminiumlegierung auch durch eine Wärmebehandlung verbessert werden. Die Verbesserung lässt sich auf die Ausscheidungen bei der Wärmebehandlung zurückführen. Die Einflussgrößen sind Temperatur, Haltezeit und Abkühlgeschwindigkeit.

Ziel des Projekts „Wärmebehandelndes Heißisostatisches Pressen (WHIP)“ ist es, die Wärmebehandlung in das HIP zu integrieren und so die Wirkprinzipien beider Verfahren zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften zu nutzen. Es wird erwartet, dass sich die mechanischen Eigenschaften dadurch noch einmal deutlich steigern lassen und die Gesamtprozesskosten sinken können. Hierfür muss geklärt werden, welchen Einfluss die einzelnen Prozessparameter auf die mechanischen Kennwerte aus-

üben, um daraus ideale Prozessparameter ableiten zu können. Die Parameter werden anhand von Sand- und Kokillengussproben der Aluminiumlegierung AlSi7Mg ermittelt. Eine Machbarkeitsstudie wird Aufschluss darüber geben, wie die Ergebnisse anlagentechnisch und ökonomisch umgesetzt werden können.

Tumorthérapien auf Basis von Signalweg-Analysen

LTO Orbitrap XL™ image copyright Thermo Fisher Scientific Inc.



Links: Analysegerät Massenspektrometer
Rechts: Duktaler Bauchspeicheldrüsenkrebs (Progressionsmodell)

Phosphoproteom-Untersuchungen sind ein neuer Weg in der Krebsforschung. Mit ihnen kann die Medikamentenentwicklung beschleunigt werden, und es lässt sich leichter vorher-sagen, wie Therapien ansprechen.

Jedes Jahr erkranken in Deutschland rund 12.000 Menschen an Bauchspeicheldrüsenkrebs. Aufgrund der fehlenden Symptome im Anfangsstadium wird die Krankheit meist sehr spät diagnostiziert. Die meisten Patienten sprechen weder auf Strahlenbehandlung noch auf Chemotherapie an. Daraus resultiert eine Mortalitätsrate von 95 %. Damit nimmt Bauchspeicheldrüsenkrebs den fünften Platz bei den krebisbedingten organbezogenen Todesursachen ein.

Ziel des Vorhabens ist es, eine neuartige Plattform zur Identifizierung und präklinischen Validierung neuer Signalwege zu etablieren. Außerdem sollen effektive, nebenwirkungsarme Therapeutika für die Tumorthherapie entwickelt und in die Klinik übertragen werden.

Zur Aufklärung individueller krankheitsspezifischer molekularer Signalwege werden phosphoproteombasierte Ansätze angewandt. Unter einem Phosphoproteom versteht man die Gesamtheit aller Phosphorylierungen in einem zellulären System. Phosphorylierung ist die reversible Übertragung einer Phosphatgruppe, zum Beispiel auf Proteine. Sie ist die häufigste Methode, mit der Zellen auf Signale aus der Umwelt reagieren, etwa mit

Wachstum oder Vermehrung. Störungen dieses Prozesses führen häufig zu Krebs. Mit Phosphoproteom-Untersuchungen lässt sich die Veränderung von Aktivitätszuständen verschiedener Signalwege einer Zelle abhängig von der Medikamentengabe erfassen. Signalwege, die auf die Therapie ansprechen, werden ebenso analysiert wie Signalwege, die für Resistenzmechanismen oder synergistische Stoffeffekte verantwortlich sind. Relevante zelluläre Marker für die Wirksamkeit der Therapeutika können in der Diagnostik eingesetzt werden. Mit Hilfe dieser Technologie kann die Entwicklungszeit neuer Therapien und Medikamente beschleunigt werden, Therapiestrategien lassen sich besser finden, und man kann leichter vorhersagen, wie Therapien ansprechen.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTFLEITUNG



KINAXO Biotechnologies GmbH
Am Klopferspitz 19a
82152 Martinsried
Dr. Klaus Godl
Tel. 089 / 461 33 63-12
Fax 089 / 461 33 63-20
k.godl@kinaxo.de
www.kinaxo.com

PROJEKTPARTNER



Genomatix Software GmbH
www.genomatix.de



Priaxon AG
www.priaxon.com



Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar
II. Innere Med. Klinik (Gastroenterologie)
www.lrz.tum.de

Kleinprojekte

BEWILLIGTE KLEINPROJEKTE DES JAHRES 2008

Elektromagnetische Stammzell- differenzierung

Projektleitung:

Ludwig-Maximilians-Universität München,
Orthopädische Klinik und Poliklinik
Dr. med. Susanne Wagner

Projektpartner:

Neue Magnetodyn GmbH

STAR: Der STA-Chip in der Robotik

Projektleitung:

Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt e. V. (DLR)
Institut für Robotik und Mechatronik
Prof. Dr.-Ing. Gerd Hirzinger

Projektpartner:

STA Chipdesign Limited

Entwicklung Druckverfahren für Lentikulartechnik

Projektleitung:

Kartographie Huber
Dipl.-Ing. Franz Huber

Projektpartner:

Ludwig-Maximilians-Universität München,
Department Biologie I, Elektronen-
mikroskopie
Publishing Production Sinicki GmbH

Thermo-Optische Analyse-/Manipula- tionsplattform

Projektleitung:

Nanion Technologies GmbH
Dr. Niels Fertig

Projektpartner:

Ludwig-Maximilians-Universität München,
Lehrstuhl für Angewandte Physik (LAP)

Bestimmung von Kraftstoffsprays für Verbrennungsprozesse

Projektleitung:

Goldlücke Ingenieurleistungen
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Horst Kreis

Projektpartner:

Universität Bayreuth, Lehrstuhl für
Thermodynamik und Transportprozesse

Brechungsindexsensor für Umwelttechnik und Bioanalytik

Projektleitung:

Hochschule Aschaffenburg,
Zentrum für Naturwissenschaften und
Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Prof. Dr. Ralf Hellmann

Projektpartner:

Campa GmbH & Co. KG
Mainsite Services GmbH & Co. KG

Optisches Wandlerprinzip zur Feuchtemessung in technischen Ölen

Projektleitung:

Hochschule Aschaffenburg,
Zentrum für Naturwissenschaften und
Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Prof. Dr. Ralf Hellmann

Projektpartner:

Thorlabs GmbH

PROJEKTLEITUNG



Genzentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für molekulare Tierzucht und Biotechnologie
www.lmb.uni-muenchen.de
 Forschungsarbeit von Frau Ru Hao
 Stipendiatin der Stiftung vom
 01.08.2005 – 31.07.2008

PUBLIKATION

A. Brero, R. Hao, M. Schieker, M. Wierer, E. Wolf, T. Cremer and V. Zakhartchenko (2009):
 Differential reprogramming of active and repressive histone modifications following nuclear transfer with rabbit mesenchymal stem cells and adult fibroblasts. Cloning and Stem Cells, in press

Internationale Zusammenarbeit

IN DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG

Reprogrammierung von Kaninchen-Stammzellen

Kaninchen gezielt zu klonen, wäre wünschenswert, war bislang aber nicht sehr effizient. Die Untersuchung von Stammzellen sollte klären, wie Eizellen nach einem Kernttransfer reprogrammiert werden.

Das Kaninchen ist ein exzellenter Modellorganismus für die biomedizinische Forschung. Derzeit existieren jedoch noch keine Methoden zur gezielten genetischen Modifikation. Transfizierte Spenderzellen durch Kernttransfer zu klonen, ist ein sehr eleganter Ansatz, mit dem bereits gezielt genveränderte Schweine und Rinder entstanden. Im Vergleich zu diesen Arten ist das Klonen von Kaninchen bislang sehr ineffizient.

Diese Arbeit sollte klären, wie mesenchymale Stammzellen (MSZ) nach Kernttransfer in enukleierte Eizellen reprogrammiert werden. Dafür wurden MSZ aus dem Knochenmark isoliert und auf ihre epigenetische Reprogrammierung und Entwicklungskapazität nach dem Kernttransfer untersucht. Als Vergleichsgruppe dienten Bindegewebszellen (BGZ) der gleichen Spendertiere. Zudem wurden Embryonen aus in vivo fertilisierten Eizellen untersucht, die als Goldstandard für die erfolgreiche epigenetische Reprogrammierung dienten.

Zur Detektion epigenetischer Marker für Chromatin dienten Antikörper, die spezifische Varianten des Lysin 4 im Histonprotein H3 bzw. Lysin 27 im Histonprotein H3 erkennen. Für drei MSZ-Linien und zwei zu ihnen isogene-

tische BGZ-Linien wurde die Reprogrammierung dieser epigenetisch und funktionell unterschiedlichen Chromatinmodifikationen nach dem Kernttransfer in enukleierte Eizellen analysiert.

Während Histonmodifikationen, die für transkriptionsinaktives Heterochromatin charakteristisch sind, nach dem Kernttransfer somatischer Zellen korrekt reprogrammiert wurden, unterschieden sich die Muster von euchromatischen Histonmodifikationen zwischen den Spenderzell-Linien stark, ohne dass eine Korrelation mit der Entwicklungskapazität zu erkennen war. Obwohl die MSZ den BGZ nach den Parametern dieser Studie als Kernspenderzellen nicht überlegen waren, könnten sie sich für die Erzeugung transgener geklonter Kaninchen aufgrund ihrer höheren Entwicklungsplastizität besser eignen. Dies wird Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.



Gewebeprobeentnahme bei Bachforellen
(Prof. Dr. Riho Gross und Prof. Dr. Jürgen Geist)

Neuer Forschungsansatz: Wie Fische genetisch auf Umweltverschmutzung reagieren

Schadstoffe im Wasser müssten zu genetischer Reaktion in Fischen führen. Die veränderte Hormonproduktion von Bachforellen an einer Kläranlage legt nahe, dass sich Umweltbelastung so nachweisen lässt.

Ökosysteme mit Lebewesen und Pflanzen, die ihren Lebensmittelpunkt im Wasser haben, sind besonders stark vom Rückgang der biologischen Vielfalt betroffen. Fische etwa sind Endglieder aquatischer Nahrungsnetze und daher als Indikatoren der Lebensraumqualität prädestiniert, da sich Schadstoffe wie Schwermetalle meist dort anreichern. Wasserproben umfassend chemisch auf Schadstoffe zu analysieren, ist aufwändig und teuer. Problematisch ist es auch, Aufnahme und Verfügbarkeit toxischer Substanzen zu beurteilen sowie die simultane Exposition mit mehreren Schadstoffen zu bewerten. Ein eleganter Forschungsansatz ist es daher, die Wasserbelastung anhand ihres Effektes auf die Genexpression in Fischen zu beurteilen. Kontaminationen durch Schwermetalle oder hormonell wirksame Substanzen können im Fisch zu Stress führen, der Abwehrmechanismen in Gang setzt. Diese Stressreaktionen ließen Rückschlüsse auf die Toxin-Exposition zu.

Ziel des Projektes war die Entwicklung von Stress-Biomarkern in drei wichtigen Süßwasser-Fischarten. Für die Bachforelle, die Regenbogenforelle und die Äsche wurden Biomarker entwickelt, die Belastungen mit Schwermetallen, persistenten chlororganischen Verbindungen

und Belastungen in Hormondrüsen anzeigen. Neben der methodischen Entwicklung und Validierung der Biomarker in den drei Fischarten wurde auch die natürliche Variation der Stressantwort bei der Bachforelle im Freiland abhängig von Alter, Geschlecht, physiologischem Status und Umwelteinflüssen untersucht. Zu einem interessanten Befund führten die Expressionsunterschiede des Ei-Vorläuferproteins Vitellogenin, das nur weibliche Tiere produzieren. Außerhalb der Kläranlageneinleitung wurde bei männlichen und weiblichen Bachforellen ein hoch signifikanter Unterschied in der Genexpression des Ei-Vorläuferproteins beobachtet. Unterhalb einer Kläranlage waren diese Unterschiede allerdings um den Faktor 20 verringert, was auf die Einleitung endokrin wirksamer Substanzen hindeuten kann.

STIPENDIEN

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Juniorprofessur für Funktionelle
Aquatische Ökologie & Fischbiologie
Prof. Dr. Jürgen Geist
Mühlenweg 22
85350 Freising
www.wzw.tum.de/fisch

PROJEKTPARTNER

Estonian University of Life Sciences
Department of Aquaculture
Prof. Dr. Riho Gross
Kreutzwaldi 1
51014 Tartu
Estonia

Technische Universität München
Lehrstuhl für Zoologie
AG Molekulare Zoologie
PD Dr. Ralph Kühn
Am Hochanger 13
85350 Freising



Anhang



Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung	114
Ansprechpartner	119
Rechnungsprüfung	120
Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“	122
Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung	126
Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung	128
Bildnachweis	132

Die Organe der Bayerischen Forschungstiftung

STIFTUNGSRAT



Vorsitzender
Dr. Günther Beckstein,
*Bayerischer
Ministerpräsident*
(bis 26.10.2008)



**1. Stellvertreter
des Vorsitzenden**
Martin Zeil,
*Staatsminister für
Wirtschaft, Infrastruktur,
Verkehr und Technologie*
(seit 30.10.2008)



Erwin Huber,
*Staatsminister
der Finanzen*
(bis 29.10.2008)



Vorsitzender
Horst Seehofer,
*Bayerischer
Ministerpräsident*
(seit 27.10.2008)



**2. Stellvertreter
des Vorsitzenden**
Dr. Thomas Goppel,
*Staatsminister
für Wissenschaft,
Forschung und Kunst*
(bis 29.10.2008)



Georg Fahrenschon,
*Staatsminister
der Finanzen*
(seit 30.10.2008)



**1. Stellvertreterin
des Vorsitzenden**
Emilia Müller,
*Staatsministerin für
Wirtschaft, Infrastruktur,
Verkehr und Technologie*
(bis 29.10.2008)



**2. Stellvertreter
des Vorsitzenden**
Dr. Wolfgang Heubisch,
*Staatsminister
für Wissenschaft,
Forschung und Kunst*
(seit 30.10.2008)



Bernd Kränzle,
*Staatssekretär a. D.,
Mitglied des
Bayerischen Landtags*
(bis 19.10.2008)

STIFTUNGSVORSTAND

Vorsitzender

Dr. Walter Schön, *Ministerialdirektor,
Amtschef der Bayerischen Staatskanzlei*

Stellvertreter

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

Dr. Hans Schleicher, *Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft,
Infrastruktur, Verkehr und Technologie*

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



Erika Görlitz,
*Mitglied des
Bayerischen Landtags
(seit 17.12.2008)*



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



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



Dr. Heinz Kaiser,
*Mitglied des
Bayerischen Landtags
(bis 19.10.2008)*



Bernd Lenze,
*Hauptgeschäftsführer
des Bayerischen Hand-
werkstages und der
Handwerkskammer für
München und Oberbayern
(bis 31.12.2008)*



Prof. Dr. Hans-Werner
Schmidt,
*Lehrstuhl für Makro-
molekulare Chemie I,
Universität Bayreuth*



Natascha Kohnen,
*Mitglied des
Bayerischen Landtags
(seit 17.12.2008)*



Dr. Lothar Semper,
*Hauptgeschäftsführer
des Bayerischen Hand-
werkstages und der
Handwerkskammer für
München und Oberbayern
(seit 13.02.2009)*

Die Organe der Bayerischen Forschungstiftung

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT



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



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



Prof. Dr. Patrick Cramer,
*Leiter Genzentrum München,
Department für Chemie*



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



Dr.-Ing. Klaus Draeger,
*Mitglied des Vorstands der BMW AG,
München*



Dr. Georg Kofler,
*Geschäftsführer der Gruppe
Georg Kofler GmbH, München*



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



Christiane Riefler-Karpa,
*Geschäftsführerin der Memmert
GmbH & Co. KG, Schwabach*

PRÄSIDENT

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

GESCHÄFTSFÜHRER/IN

Leitender Ministerialrat Horst Kopplinger (bis 31.05.2009)
Ministerialrätin Dorothea Leonhardt (ab 01.06.2009)

Stellvertreter/in

Ministerialrätin Dorothea Leonhardt (bis 31.05.2009)
Ministerialrat Dr. Johannes Eberle (ab 01.06.2009)



Prof. Dr. Jochen Mannhart,
*Lehrstuhl für Experimentalphysik VI/EKM,
Universität Augsburg*



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



Prof. Dr. Hermann Requardt,
*Zentralvorstand der Siemens AG,
Erlangen*



Stephanie Spinner-König,
*Geschäftsführerin der Spinner GmbH,
München*



Prof. Dr. Marion Schick,
*Mitglied des Vorstands der
Fraunhofer Gesellschaft*



Dr. Rudolf Staudigl,
*Vorsitzender des Vorstands der
Wacker Chemie AG, München*

Kontakt



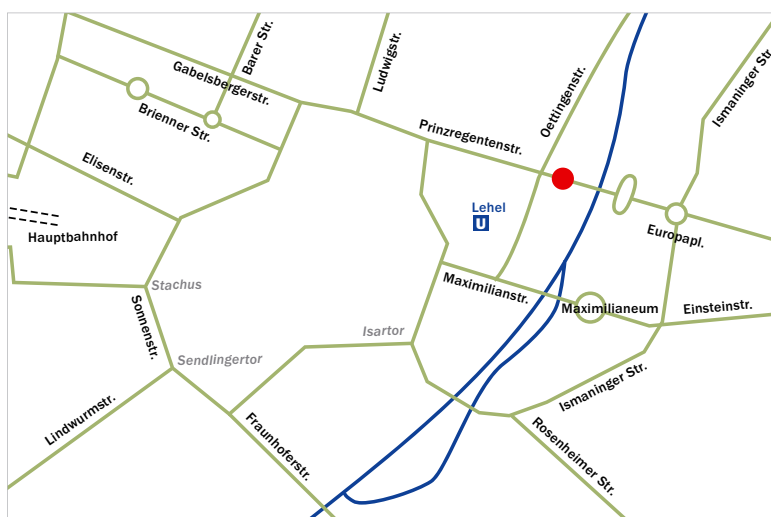
● Bayerische Forschungsstiftung
 Prinzregentenstraße 7
 D-80538 München
 Telefon +49 89 / 21 02 86-3
 Telefax +49 89 / 21 02 86-55
forschungsstiftung@bfs.bayern.de
www.forschungsstiftung.de

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 Oettingenstraße 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. em. Dr.-Ing.
Dr.-Ing. E. h.
Joachim Heinzl
Präsident



Dorothea Leonhardt
Geschäftsführerin



Dr. Johannes Eberle
*stellvertretender
Geschäftsführer,
Leiter Bereich
Wirtschaft/Transfer*



Priv.-Doz. Dr. med.
Matthias Schieker
*Leiter Wissen-
schaft/Forschung*



Reiner Donaubauer
Leiter Verwaltung



Robert Zitzlsperger
Controller



Susanne Ahr
*Leitung 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 2008 schließt mit Einnahmen von 23.324.307,75 €, denen Ausgaben von 26.351.736,55 € gegenüberstehen.

Unter Berücksichtigung des sich hieraus ergebenden Saldos von 3.027.428,80 € sowie der Bestandsänderungen bei den Kurswerten, den aufgelaufenen Zinsen und den Zinsforderungen i. H. v. insgesamt 528.682,21 € vermindert sich der Stiftungsmittel-

bestand vom 31. 12. 2007 i. H. v. 63.999.483,05 € zum 31. 12. 2008 auf 61.500.736,46 €.

Vermögensübersicht

Das Gesamtvermögen beläuft sich zum Jahresende 2008 ohne Berücksichtigung der Verbindlichkeiten auf insgesamt 416.174.411,34 €.

Davon entfallen auf das Stiftungsvermögen gemäß Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes 354.673.674,88 €. Das Darlehen aus dem Staatshaushalt beträgt 51.129.188,12 €. Die im übrigen Stiftungsvermögen geführten Depotbestände, Bankguthaben und Zinsforderungen auf Stiftungsvermögen summieren sich auf 61.500.736,46 €.

Zuvermerken ist am 31. Dezember 2008 als Gegenposten zu den Aktiva ein Verpflichtungsbetrag von 48.859.598,02 € aus bewilligten, aber noch nicht ausbezahlten 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 316.185.625,20 €.

Jahresabschluss 2008

Der Jahresabschluss 2008 wurde durch die Bayerische Treuhandgesellschaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft der vorgeschriebenen Prüfung unterzogen. Das Ergebnis der Prüfung ist im Bericht vom 10. März 2009 festgehalten.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Jahresrechnung 2008 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2008 von der Bayerischen Treuhandgesellschaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft folgende Bescheinigung erteilt:

Wir haben die Jahresrechnung – bestehend aus einer Einnahmen-Ausgaben-Rechnung – und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der Buchführung der Bayerischen Forschungsstiftung, München, für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 2008 geprüft. Durch Artikel 16 Abs. 3 BayStG wurde der Prüfungsgegenstand erweitert. Die Prüfung erstreckte 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 der gesetzlichen Vertreter der Stiftung. Unsere Aufgabe ist es, auf der Grundlage der von uns durchgeführten Prüfung eine Beurteilung über die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der Buchführung sowie über den erweiterten Prüfungsgegenstand abzugeben.

Wir haben unsere Prüfung unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Abschlussprüfung und des IDW-Prüfungsstandards zur Prüfung von Stiftungen (IDW PS 740) sowie Artikel 16 Abs. 3 BayStG vorgenommen. Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass Unrichtigkeiten und Verstöße, die sich auf die Darstellung der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden und dass mit hinreichender Sicherheit beurteilt werden kann, ob die Anforde-

rungen, die sich aus der Erweiterung des Prüfungsgegenstandes nach Artikel 16 Abs. 3 BayStG ergeben, erfüllt werden. 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 Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätze und der wesentlichen Einschätzungen der gesetzlichen Vertreter sowie die Würdigung der Gesamtdarstellung des Jahresabschlusses. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Nach unserer Beurteilung auf Grund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse entspricht die Jahresrechnung den gesetzlichen Vorschriften und ihrer Auslegung durch die IDW RS HFA 5 und den ergänzenden Bestimmungen der Satzung.

Die Prüfung der Erhaltung des Stiftungsvermögens und die satzungsgemäße Verwendung seiner Erträge und etwaiger zum Verbrauch bestimmter Zuwendungen nach Artikel 16 Abs. 3 BayStG hat keine Einwendungen ergeben.



„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

RICHTLINIEN

Vorbemerkung

Die Bayerische Forschungsstiftung fördert Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Life Sciences, Informations- und Kommunikationstechnologie, Mikrosystemtechnik, Materialwissenschaft, Energie und Umwelt, Mechatronik, Nanotechnologie sowie Prozess- und Produktionstechnik nach Maßgabe

- ihrer im Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung festgelegten Bestimmungen
 - ihrer Satzung
 - dieser Richtlinien
 - der allgemeinen haushaltsrechtlichen Bestimmungen, insbesondere der Art. 23 und 44 BayHO und der dazu erlassenen Verwaltungsvorschriften
 - der Verordnung (EG) Nr. 800/2008 der Kommission vom 6. August 2008 zur Erklärung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Gemeinsamen Markt in Anwendung der Artikel 87 und 88 EG-Vertrag (Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung), Abl. L 214, 9.8.2008, S. 3 (im Folgenden: AGFVO)¹.
- Die Förderung erfolgt ohne Rechtsanspruch im Rahmen der verfügbaren Mittel.

1. Zweck der Förderung

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

2. Gegenstand der Förderung

Förderfähig sind Vorhaben zur Lösung f rmenübergreifender 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 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

von Technologien, Verfahren, Produkten und Dienstleistungen gemäß Artikel 31 AGFVO sowie in begründeten Ausnahmefällen die Durchführung von Studien über die technische Durchführbarkeit für Vorhaben der industriellen Forschung oder der experimentellen Entwicklung gemäß Artikel 32 AGFVO insbesondere in folgenden Themenbereichen und Fragestellungen:

2.1. Life Sciences

- Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben im Bereich der Bio- und Gentechnologie, insbesondere Methoden und Ansätze der funktionellen Genomforschung, innovative Diagnostika, Therapeutika und Impfstoffe, innovative Verfahren zur Pflanzen- und Tierzucht, im Bereich Ernährung und der Nahrungsmitteltechnologie sowie Methoden und Verfahren zur effizienten Nutzung und nachhaltigen Bewirtschaftung biologischer Ressourcen.
- Forschungs- und experimentelle 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-Management.



- Forschungs- und experimentelle 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 experimentelle 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 experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere

- im Bereich der Konzeption, dem Entwurf und der Fertigungsverfahren von

mikrosystemtechnischen Bauteilen und den hierzu erforderlichen Techniken

- Systementwicklungsmethoden zur Integration verschiedener Mikrotechniken
- zur Erarbeitung grundlegender Erkenntnisse bei der Anwendung von Mikrosystemen.

2.4. Materialwissenschaft

Forschungs- und experimentelle 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 experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- innovative Verfahren und Techniken zur Nutzung fossiler und regenerativer Energieträger sowie neuer Energieträger

- rationelle Energieanwendungen und Verfahren zur 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 experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere im Bereich

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

„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

2.7. Nanotechnologie

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

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

3. Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind rechtlich selbstständige Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Angehörige der freien Berufe, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Universitäten und Fachhoch-

schulen 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 (KMU) gemäß Anhang I der AGFVO werden bevorzugt berücksichtigt. Danach werden KMU definiert als Unternehmen, die

- weniger als 250 Personen beschäftigen und
- entweder einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. Euro oder eine Jahresbilanzsumme von höchstens 43 Mio. Euro haben und
- eigenständig sind, d. h. keine Partnerunternehmen bzw. verbundene Unternehmen sind.

Die näheren Einzelheiten, insbesondere zur Berechnung der Anzahl der Personen, zum Jahresumsatz oder zur Feststellung eines „verbundenen Unternehmens“ sind in Anhang I der AGFVO geregelt.²

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 För-

derung 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.
- Nicht gefördert werden Vorhaben, die bei Antragstellung bereits begonnen sind.
- Unternehmen, die keine KMU sind, erhalten nur dann eine Förderung, wenn sie den Anreizeffekt der beantragten Förderung nachweisen.
- 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.

- Eine Kumulierung mit Mitteln der Europäischen Gemeinschaft bzw. mit anderen staatlichen Beihilfen ist gemäß Artikel 7 AGFVO möglich.

- Einem Unternehmen in Schwierigkeiten gemäß Artikel 1 Absatz 7 AGFVO bzw. einem Unternehmen, das einer Rückforderung aufgrund einer früheren Kommissionsentscheidung zur Feststellung der Rechtswidrigkeit und Unvereinbarkeit einer Beihilfe mit dem Gemeinsamen Markt nicht Folge geleistet hat, darf eine Beihilfe nach diesen Richtlinien nicht gewährt werden.

- Die Bayerische Forschungsstiftung verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Aus diesem Grund sind die Projektbeteiligten verpflichtet, die Ergebnisse der geförderten Vorhaben zeitnah der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

- Die Bayerische Forschungsstiftung behält sich ein Mitspracherecht bei Lizenzvergaben vor. Grundsätzlich besteht auf Grund der gemeinnützigen Zweckbestimmung der Bayerischen Forschungsstiftung die Verpflichtung, Lizenzen zu marktüblichen Bedingungen zu vergeben.

5. Art und Umfang der Förderung

- Die Förderung erfolgt durch Zuschüsse im Rahmen einer Projektförderung.

- Für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft beträgt die Höhe der Förderung für die im Rahmen des Vorhabens gemachten Aufwendungen

- bis zu maximal 100 % der zuwendungsfähigen Kosten im Falle von strategisch wichtiger und außergewöhnlicher Grundlagenforschung, die nicht an industrielle und kommerzielle Ziele eines bestimmten Unternehmens geknüpft ist

- bis zu maximal 50 % der zuwendungsfähigen Kosten im Falle der industriellen Forschung

- bis zu maximal 25 % der zuwendungsfähigen Kosten im Fall der experimentellen 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 experimentellen Entwicklung zuordenbar sind, wird der Fördersatz anteilig festgelegt.

Im Übrigen gelten die Bestimmungen der AGFVO. Dies gilt insbesondere auch hinsichtlich etwaiger Zuschläge im Rahmen der industriellen Forschung und der experimentellen Entwicklung nach Artikel 31 Abs. 4 AGFVO.

- Kleine und mittlere Unternehmen i. S. d. AGFVO werden bevorzugt gefördert.

- Zuwendungsfähig sind Personalkosten, Reisekosten, Materialkosten, Kosten für Fremdleistungen (in begrenztem Umfang), Kosten für Instrumente und Ausrüstung (zeit- und vorhabensanteilig), soweit sie für die Durchführung des Vorhabens erforderlich sind, sowie Druckkostenzuschüsse bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen.

- Bei Antragstellern aus dem Unternehmensbereich werden die Personal- und Reisekosten pauschaliert. Es können je nachgewiesenem Mannmonat (entspricht 160 Stunden bei stundenweiser Aufzeichnung) für eigenes fest angestelltes Personal folgende Pauschalen in Ansatz gebracht werden:

Akademiker, Dipl.-Ing. u.ä. 9.000,- Euro
Techniker, Meister u.ä. 7.000,- Euro

Facharbeiter, Laboranten u.ä. 5.000,- Euro
Mit den Pauschalen sind die Personaleinzelkosten, die Personalnebenkosten sowie die Reisekosten abgegolten.

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

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

6. Verfahren

- Anträge auf die Gewährung von Zuwendungen sind an die Bayerische Forschungsstiftung Prinzregentenstraße 7 80538 München Telefon +49 89/21 02 86-3 Telefax +49 89/21 02 86-55 zu richten.

- Die Bayerische Forschungsstiftung überprüft die Anträge unter Einschaltung von externen Fachgutachtern.

- Die Bewilligung der Anträge, die Auszahlung der Förderung und die abschließende Prüfung der Verwendungsnachweise erfolgt durch die Bayerische Forschungsstiftung.



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 (GVBl S. 49), zuletzt geändert durch Satzung vom 1. April 2008 (GVBl S. 95)

Auf Grund des Art. 9 Satz 2 des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung vom 24. Juli 1990 (GVBl S. 241, BayRS 282-2-11-1) 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 Sinne 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, Infrastruktur, 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 vom Bayerischen Industrie- und Handelskammertag sowie dem Bayerischen Handwerkstag gewählt. Die Mitglieder gemäß Absatz 1 Nr. 7 werden von der Universität Bayern e.V. bzw. von der Hochschule Bayern e.V. 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 Stiftungen 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, Infrastruktur, Verkehr und Technologie.

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

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

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

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

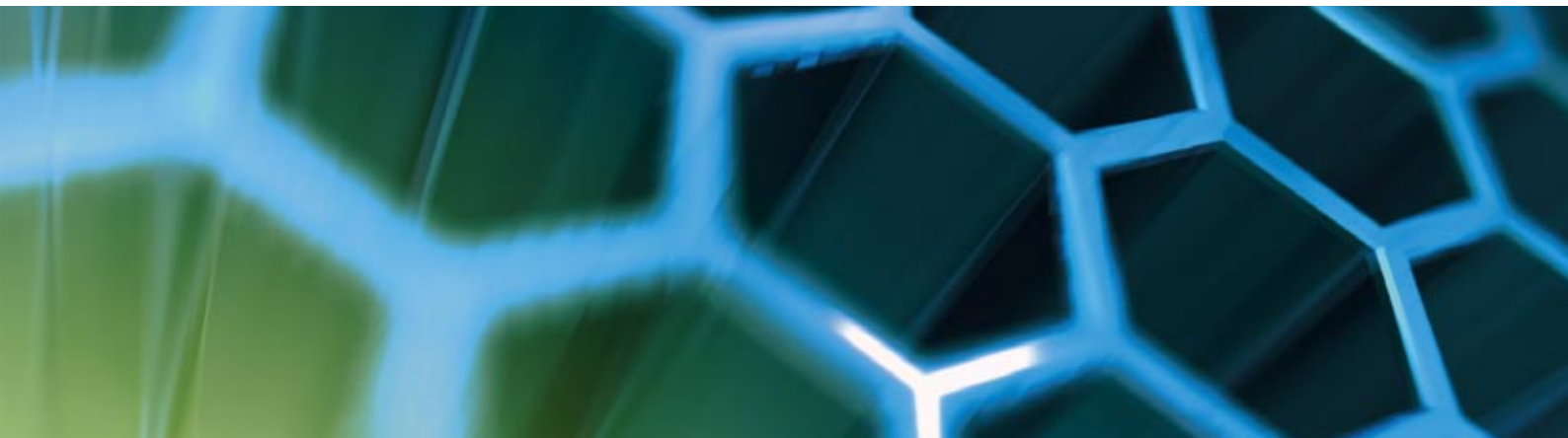
§ 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

2 Die Mitglieder werden von der Staatsregierung bestellt; das Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, 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, Seiten 4/5, 8/9, 13, 15, 17, 21,
22/23, 27, 29, 30/31, 35-37, 40/41, 70/71,
112/113, 120-123, 126-131
H A A K & N A K A T, [www.haak-nakat.de]

Seiten 6, 10, 18, 24, 32, 114/115,
116/117*, 118/119
(*Prof. Dr. Marion Schick: Markus Scholz)
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 38/39
Technische Universität München,
Lehrstuhl für Realzeit-Computersysteme
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg,
Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente

Seite 42/43
MAN Diesel SE
Universität Regensburg,
Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe,
Caritas Krankenhaus St. Josef

Seite 44/45
RVT Process Equipment GmbH
Universität Bayreuth,
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe

Seite 46/47
Eurocopter Deutschland GmbH
Universitätsklinikum Würzburg,
Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie

Seite 48/49
Icon Genetics GmbH
Technische Universität München,
Lehrstuhl für Pflanzenernährung

Seite 50/51
Technische Universität München, Fakultät
für Bauingenieur- und Vermessungswesen,
Lehrstuhl für Computation in Engineering
Medizinische Klinik und Poliklinik I,
Universität Würzburg

Seite 52/53
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Lehrstuhl für Photonik und Optoelektronik
Erlangen Centre for Astroparticle Physics,
Lehrstuhl für Experimentalphysik

Seite 54/55
Alcatel-Lucent Deutschland AG
Hochschule Rosenheim, Fakultät für Informatik

Seite 56/57
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungs-
automatisierung und Produktionssystematik
Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und
Verpackung

Seite 58/59

Technische Universität München,
Wissenschaftszentrum Weihenstephan
Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt
SLV München, Niederlassung der GSI mbH

Seite 60/61

WaveLight AG
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen

Seite 62/63

Technische Universität München, Lehrstuhl
für Thermodynamik
BMW Group, Forschungs- und Innovations-
zentrum

Seite 64/65

Ludwig-Maximilians-Universität, Department
für Geo- und Umweltwissenschaften und Center
for NanoScience (CeNS)
SEMIKRON Elektronik GmbH & Co. KG

Seite 66/67

Hochschule Deggendorf, Fakultät Elektro-
und Medientechnik, Forschungsgruppe Mikro-
und Nanoanalytik
Fachhochschule Aschaffenburg, Zentrum für
Naturwissenschaften und
Fachbereich Ingenieurwissenschaften

Seite 68/69

Hochschule Deggendorf, Fakultät Betriebswirt-
schaft und Wirtschaftsinformatik
Nanion Technologies GmbH

Seite 72/73

ROTEC Medizintechnik GmbH
BIOCAM GmbH

Seite 74/75

Technische Universität München, Lehrstuhl
für Rechnertechnik und Rechnerorganisation,
Institut für Informatik
EADS Innovation Works, EADS Deutschland
GmbH

Seite 76/77

Blutspendedienst des Bayerischen
Roten Kreuzes gemeinnützige GmbH,
Abteilung Biobank
Fraunhofer Institut
Verfahrenstechnik und Verpackung

Seite 78/79

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg, Zentralinstitut für neue Materialien und
Prozesstechnik (ZMP)
Hepa Wash GmbH

Seite 80/81

Technische Universität München, Institut
für Werkzeugmaschinen und Betriebswissen-
schaften (iwb)
voxeljet technology GmbH
Klinikum der Universität München,
Institut für Klinische Radiologie

Seite 82/83

Quantel Derma GmbH
Hochschule München, Fakultät Maschinenbau,
Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik

Seite 84/85

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg, Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Technische Universität München,
Chemie Department/Physikalische Chemie

Seite 86/87

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg, Medizinische Optik am Institut
für Medizinische Physik
Lindner AG

Seite 88/89

Hochschule für angewandte Wissenschaften,
Fachhochschule Aschaffenburg
Ludwig-Maximilians-Universität,
Neurologische Klinik und Poliklinik,
Friedrich-Baur-Institut

Seite 90/91

Hals-Nasen-Ohrenklinik und Poliklinik
der Technischen Universität München,
Klinikum rechts der Isar,
Labor für Experimentelle Audiologie
Technische Universität München,
Lehrstuhl für Mikro- und Medizingerätetechnik

Bildnachweis

Seite 92/93

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Department Werkstoffwissenschaften, Lehrstuhl für Allgemeine Werkstoffeigenschaften (WW1)

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik

Seite 94/95

Technische Universität München, Fachgebiet Sportgeräte und -materialien
Ludwig-Maximilians-Universität, Department für Geo- und Umweltwissenschaften und Center for NanoScience (CeNS)

Seite 96/97

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München, Lehrstuhl für Mikro- und Medizingerätetechnik

Seite 98/99

AlzChem Trostberg GmbH
GAUSS Instruments GmbH

Seite 100/101

GenISys GmbH
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM

Seite 102/103

Universität Regensburg, Lehrstuhl für Pharmazeutische/Medizinische Chemie II
ETC PRODUCTS GmbH

Seite 104/105

Astrium GmbH
BIONORICA AG, The phytoneering company

Seite 106/107

Technische Universität München, Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen
KINAXO Biotechnologies GmbH



Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

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

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