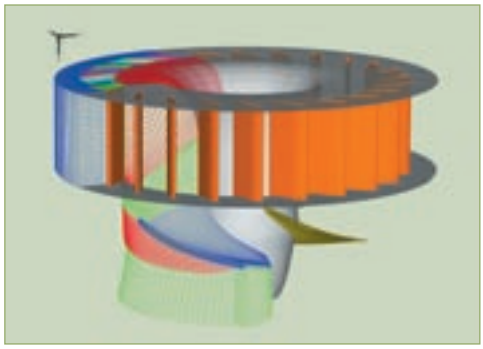


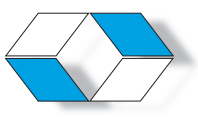
2001

Jahresbericht 2001

Bayerische
Forschungsstiftung

2001

Jahresbericht 2001



Bayerische
Forschungsstiftung

Vorwort 6

Forschung und Entwicklung auf höchstem Niveau
Dr. Edmund Stoiber, Vorsitzender des Stiftungsrats 6

Ziele 8

Innovationen als Schlüssel
Dr. Walter Schön, Vorsitzender des Vorstands 8

Zielsetzungen und Arbeitsweisen der
Bayerischen Forschungsstiftung 10

Bilanz 16

Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördern
Dr. Hermann Franz,
Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats 16

Projekte 18

Forschung und Entwicklung – von der Idee zum Produkt
Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer,
Präsident der Bayerischen Forschungsstiftung 18

Neuer Forschungsverbund 22

Ausgewählte abgeschlossene Projekte 24

Ausgewählte neue Projekte 44

Internationale Projekte 62

inhalt

Jahresbericht 2001
Bayerische Forschungsstiftung

Wirtschaft 66

Wirtschaftsbericht 2001 und Rechnungsprüfung 66

Ausblick 68

Bayerns Wirtschaft und Wissenschaft voranbringen
Horst Kopplinger, Geschäftsführer 68

Ausblick – Schwerpunkte der kommenden Jahre 70

Kontakt 74

Anhang 76

Impressum 90

Dr. Edmund Stoiber

Vorsitzender des Stiftungsrats

Forschung und Entwicklung auf höchstem Niveau …

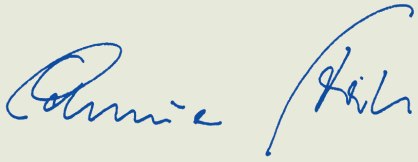
Die Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung, Unternehmen und Forschungseinrichtungen frühzeitig zusammenzubringen, um Ideen in konkrete Bahnen zu lenken und rasch der Umsetzung näher zu bringen, hat sich als sehr erfolgreich erwiesen. Die Einführung neuer Prozesse, die Vermarktung neuer Produkte und die Gründung neuer Unternehmen aus Projekten der Bayerischen Forschungsstiftung heraus zeigt, dass wir den richtigen Weg beschreiten.

Dabei wird gerade in den sehr aktuellen und hochmodernen Forschungsfeldern zunehmend deutlich, dass die Grenze von Grundlagenforschung und angewandter Forschung nicht mehr so scharf gezogen werden kann, wie dies früher der Fall war. Dazu kommt das Problem, dass in einer schwierigen Konjunkturlage gerade klein- und mittelständische Unternehmen nicht so leicht bereit sind, erhebliche Forschungsmittel in Projekte zu investieren, bei denen eine erfolgreiche Umsetzung in ein neues Produkt oder einen neuen Fertigungsprozess nicht in verhältnismäßig kurzer Zeit absehbar ist.

Wir müssen uns aber bewusst sein, dass Forschung und Entwicklung heute und auf höchstem Niveau stattfinden müssen, um uns auch auf mittlere und lange Sicht einen Spitzenplatz auf den globalen Hochtechnologiemärkten der Zukunft zu sichern.

Es ist daher das Ziel der Stiftung, besonders die Antragsteller zu unterstützen, die bereit sind, risikoreiche Projekte anzugehen und Technologiefelder zu besetzen, deren konkrete Ergebnisse vielleicht nicht kurzfristig greifbar, die aber zur Sicherung unseres Wohlstands und der gewohnten Standards langfristig unentbehrlich sind.

Nur so wird vieles, was heute noch Vision ist, schon bald technologische Wirklichkeit sein.



Dr. Edmund Stoiber

Vorsitzender des Stiftungsrats

Dr. Walter Schön

Vorsitzender des Vorstands

Innovationen als Schlüssel...

In einer modernen Gesellschaft sind Innovationen der Schlüssel zum Erhalt der Konkurrenzfähigkeit im weltweiten Wettbewerb und damit unerlässliche Voraussetzung unserer Zukunftsfähigkeit.

Die aktuelle Entwicklung zeigt, dass Innovationen besonders an den Schnittstellen verschiedener Forschungsgebiete, aus der Interdisziplinarität heraus, entstehen.

Die Bayerische Forschungsstiftung verfolgt diesen Gedanken sowohl durch die Auswahl ihrer Projekte, in denen häufig wissenschaftliche Ziele unter Mitwirkung verschiedener Disziplinen aus unterschiedlichen Blickwinkeln angegangen werden, als auch durch die obligatorische Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft, die gewährleistet, dass in jedem Vorhaben sowohl ein auf Forschung als auch ein auf Umsetzung und Wertschöpfung gerichteter Ansatz enthalten sind. Mit dieser Strategie ist es der Bayerischen Forschungsstiftung gelungen, mit Fördermitteln in Höhe von 280 Millionen Euro, die seit ihrem Bestehen ausgeschüttet wurden, ein Gesamtprojektvolumen in Höhe von 600 Millionen Euro anzustoßen. Dies zeigt, dass die von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten Unternehmen bereit waren, sich mit erheblichen Beträgen an der Stärkung von Forschung und Entwicklung in Bayern zu beteiligen.

Die schwierige wirtschaftliche Situation des Jahres 2001 und die Ereignisse des 11. September haben auch die Ertragskraft des Stiftungskapitals der Bayerischen Forschungsstiftung beeinträchtig. Im Hinblick auf die Bedeutung der Bayerischen Forschungsstiftung als flexibles strategisches Förderinstrument hat die Staatsregierung beschlossen, durch eine entsprechende Mittelausstattung zu gewährleisten, dass im Jahr 2002 noch 25 Millionen Euro, in den Folgejahren mindestens 20 Millionen Euro ausgeschüttet werden können.

Damit bleibt die Bayerische Forschungsstiftung eine schlagkräftige Einrichtung. Der Vorstand wird auch in Zukunft durch die Vielfalt der Forschungsthemen, durch die Qualität der Projekte und die Flexibilität der Förderpolitik die Wettbewerbsfähigkeit Bayerns in Wissenschaft und Wirtschaft stärken.

Dr. Walter Schön

Vorsitzender des Vorstands

Zielsetzung und Arbeitsweisen der Bayerischen Forschungsstiftung

Errichtung

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

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

Stiftungszweck

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

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

zu fördern.

Organe

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

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

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

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

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

Stiftungsvermögen und Fördermittel

Das Stiftungsvermögen betrug zum 31. Dezember 2001 insgesamt 754.703.800,– DM. Zielsetzung ist eine Ausreichung von Fördergeldern in Höhe von jährlich ca. 40 – 50 Mio. DM.

Mittelvergabe

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

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

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

Grundsätze der Stiftungspolitik

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

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

Definition von Fördervorhaben

Die Bayerische Forschungsstiftung fördert zwei Typen von Vorhaben:

- Einzelprojekte
- Forschungsverbünde

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

Zielsetzung und Arbeitsweisen der Bayerischen Forschungsstiftung

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

Forschungsverbünde unterscheiden sich von Einzelprojekten dadurch, dass sie

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

Antragstellung

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

Die Anträge müssen folgende Angaben enthalten:

1. Allgemeine Angaben:

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

2. Eingehende technische Erläuterung der Vorhaben:

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

3. Kostenkalkulation:

- Kostenplan
- Finanzierungsplan
- Erläuterung der Kostenkalkulation

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

ziele

Antragsbearbeitung

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

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

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

Bewilligungsgrundsätze

Maßgebend für die Abwicklung des Projekts ist der von der Stiftung erteilte Bewilligungsbescheid und die darin ausgewiesene Förderquote. Basis des Bewilligungsbescheids sind die im Antrag gemachten Angaben zur Durchführung sowie zu den Kosten und der Finanzierung des Projekts. Die durch die Zuwendung der Bayerischen Forschungsstiftung nicht abgedeckte Finanzierung muss gesichert sein.

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

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

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

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

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

Zielsetzung und Arbeitsweisen der Bayerischen Forschungsstiftung

Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der angewandten Forschung

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

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

Zuwendungsfähig sind

- Kosten für kurzzeitige wechselseitige Aufenthalte in den Partnerlabors,
- Kosten, die mit der Anschaffung von gemeinsam genutzten oder dem Austausch von Geräten entstehen.

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

Stipendien für ausländische Doktoranden

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

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

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

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

Stipendien für ausländische Post-Docs

Das Post-Doc-Programm läuft nach ähnlichen Modalitäten wie das Doktorandenprogramm und bietet die Möglichkeit, promovierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus dem Ausland bis zu 12 Monate zu fördern, wenn sie an einem Forschungsvorhaben mitarbeiten, das in einem thematischen Zusammenhang mit Projekten und den Forschungszielen der Bayerischen Forschungsstiftung steht. Das Stipendium beträgt bis zu 2.500 € pro Monat. Hinzu kommen Reise- und Sachmittel in Höhe von insgesamt 2.300 €. In begründeten Einzelfällen kann durch flexible Handhabung auch mehr als der Regelsatz bezahlt werden.

Dr. Hermann Franz

Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördern …

Ein kluger Mann hat einmal gesagt: Forschung ist die Umwandlung von Geld in Wissen und Innovation ist die Umwandlung von Wissen in Geld.
Schon sehr früh hat die Bayerische Staatsregierung diesem Zusammenhang in beispielhafter Weise Rechnung getragen und im Jahre 1990 den Beschluss gefasst, die Erträge aus den Wirtschaftsbeteiligungen des Freistaates für die Förderung von anwendungsnahen Forschungsprojekten zu nutzen. Die Bayerische Forschungsstiftung ist aus diesem Beschluss entstanden, sie ist inzwischen zu einer von Wissenschaft und Wirtschaft anerkannten Institution geworden.

Als Aufgabenstellung wurde der Forschungsstiftung von der Staatsregierung mit auf den Weg gegeben, folgende Ziele zu erreichen:

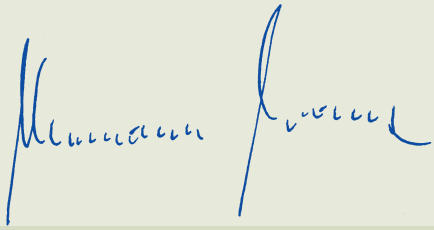
- Die Position und Schlagkraft Bayerns im weltweiten Technologie- und Wirtschaftswettbewerb zu stärken und zu verbessern und damit hochwertige Arbeitsplätze zu erhalten und neue zu schaffen.
- Den gegenseitigen Wissenstransfer zwischen den Forschungsinstituten und den Universitäten einerseits und der Wirtschaft andererseits zu fördern und dabei insbesondere der mittelständischen Industrie Zugang zu den neuesten Erkenntnissen der Wissenschaft zu vermitteln.
- Die Forschungsinstitute noch näher an die Praxis heranzuführen und damit den Forschern Gelegenheit zu geben, den unmittelbaren Erfolg ihrer Arbeit zu erleben.

Als Konsequenz dieser Ausrichtung werden nur solche Projekte gefördert, deren praktischer Nutzen erkennbar ist und an denen sich die Wirtschaft finanziell oder durch Eigenleistungen beteiligt.

Orientierung für die Projektauswahl geben die von der Bayerischen Staatsregierung formulierten Schwerpunktthemen: Life Sciences, Informations- und Kommunikationstechnologie, Neue Werkstoffe, Umwelttechnologie und Mechatronik.

Der mit namhaften Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft paritätisch besetzte Wissenschaftliche Beirat bringt bei der Auswahl der zu fördernden Projekte seine Expertise ein.

Die bei den bisher geförderten Projekte erzielten Ergebnisse lassen erkennen, dass die vorgegebenen Aufgabenstellungen weitgehend erfüllt wurden. Der Bayerischen Forschungslandschaft wie auch der Wirtschaft steht mit der Forschungsstiftung ein hervorragendes Instrument zur Verfügung, das weit über die Grenzen Bayerns hinaus Respekt und Anerkennung gefunden hat.



Dr.-Ing. E. h. Hermann Franz

Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer

Präsident

Forschung und Entwicklung – von der Idee zum Produkt

Einleitung

„Unsere Produkte sind zu über 50 % nicht älter als 3 Jahre“, so liest man im Geschäftsbericht innovativer Firmen. Andererseits dauert es von der Idee bis zum Markterfolg erheblich länger. Betrachten wir einzelne Beispiele: 1866 entdeckte Werner von Siemens das elektrodynamische Prinzip. Es dauerte 15 Jahre, bis das erste öffentliche Kraftwerk in Betrieb ging. Der Verbrennungsmotor, der Trockenkopierer, die Glasfaser für die optische Übertragung, der Laser als Lichtquelle und weitere Beispiele weisen alle Zeiträume von 15 bis 20 Jahren von den Anfängen bis zum Markterfolg auf. Im Rahmen dieses Beitrags wollen wir uns auf Forschung und Entwicklung in Zusammenhang mit der Förderung der Bayerischen Forschungsstiftung beschränken.

Abgrenzungen und Definitionsversuche

Die EU verwendet für ihren eigenen Gebrauch und für die bei ihr notifizierten Förderprogramme die Begriffe

- Grundlagenforschung mit Förderung bis 100 %, die nicht an industrielle und kommerzielle Ziele eines Unternehmens geknüpft ist;
- industrielle Forschung mit Förderung bis 50 %, welche definiert ist als planmäßiges Forschen mit dem Ziel zur (späteren) Entwicklung neuer oder erheblicher Verbesserung bestehender Produkte, und
- vorwettbewerbliche Entwicklung mit Förderung bis 25 %, welche die Umsetzung von Erkenntnissen der industriellen Forschung in einen Plan, ein Schema oder einen Entwurf für

neue oder verbesserte Produkte bis zum ersten nicht kommerziell verwendbaren Prototyp umfasst. Ausgeschlossen sind routinemäßige Änderungen.

Nähere Ausführungen dazu sind in einschlägigen Unterlagen zugänglich.

Im Kontakt mit potentiellen Antragstellern haben sich folgende Abgrenzungen als nützlich erwiesen:

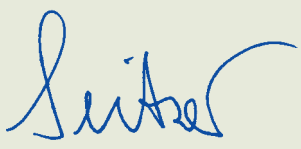
- Grundlagenforschung dient überwiegend dem Gewinn von neuen Erkenntnissen, bei technischen Zielsetzungen dem Nachweis der grundsätzlichen Machbarkeit einer Idee.
- Industrielle Forschung dient dazu, quantitative Zusammenhänge zwischen allen für ein mögliches Produkt wesentlichen Kenngrößen bzw. Qualitätsparametern zu ermitteln. Ein Demonstrator kann zur Vorführung wesentlicher Eigenschaften dienen. Er leistet i. Allg. mehr als ein Produkt, da er Spielräume bzw. Kompromisse aufzeigen soll, er wird deswegen kaum in der Zieltechnologie, eher in einer („rapid") Prototyping-Technologie bzw. in mehreren Varianten davon vorliegen.
- Die an die Forschung anschließende Entwicklung setzt die Kenntnis von Zusammenhängen voraus und soll idealtypisch die Erreichung bestimmter Zielwerte („Spezifikationen") und deren Toleranzen aufgrund festliegender Ausgangswerte nachweisen („Prozessfenster"). Meilensteine auf dem Weg sollen als Frühindikator für die Erreichbarkeit des Endziels bzw. als Sollbruchstelle zur kostensenkenden Beendigung des Projekts formuliert werden. Ein Prototyp kann wertvolles Beweismittel sein, soll aber noch keine Produktqualität aufweisen, insbesondere was Kosten und Bedienkomfort anbetrifft.

Projekte der Forschungsstiftung

Da die maximale Dauer eines Förderprojekts 3 Jahre beträgt, kann es immer nur einen vergleichsweise kurzen Ausschnitt auf dem Weg von der Idee bis zum Markterfolg umfassen. Die Förderung sollte dort eingreifen, wo mit den verfügbaren Mitteln ein im Sinn des Stiftungszwecks maximaler Effekt erzielbar ist. Es bedarf keiner Förderung mehr, wenn der wirtschaftliche Erfolg bereits existiert oder absehbar ist. Auch sollten Ideen, wie sie als alltägliche Praxis im Unternehmen entstehen oder im Verlauf von Lehre und Forschung an Hochschulen kontinuierlich erarbeitet werden, keine Förderung beanspruchen. Förderung ist erforderlich, wo Widerstände im Transfer der Ergebnisse aus der Wissenschaft in die Praxis, z. B. durch erhöhte Risiken, zu überwinden sind und wo interdisziplinäre Zusammenarbeit zu wenig stattfindet. Dazu zählt auch die Kooperation zwischen Herstellern von Materialien, Komponenten, Systemen und Anwendern. Wo neue Kompetenz in zukunftsträchtigen Feldern, wie z. B. der Biotechnologie, erst aufgebaut werden muss, kann auch in höherem Umfang als 50 % gefördert werden. Wann ist das optimale Zeitfenster für den Einsatz der Förderung? Als Arbeitshypothese diene folgende Überlegung: Wenn es bei den in der Einleitung genannten typischen Beispielen rund 15 bis 20 Jahre bis zum Markterfolg brauchte und andererseits der Nachweis einschlägiger Kompetenz zum Ausschluss unübersehbarer Risiken vorhanden sein muss, dürfte das gesuchte Zeitfenster etwa ab dem 5. bis zum 12. Jahr liegen, wobei die Zeit für Forschungsverbünde im früheren, diejenige für Einzelprojekte eher zum Ende des Zeitfensters kurz vor der erstmaligen Marktreife zu suchen ist. Dieses Paradigma scheint nicht auf die Fälle vorhandener Produkte zu passen. Wie die Praxis zeigt, liegen auch dort förderbedürftige Risiken durch z. B. Verwendung neuer Materialien, neuer Bauelemente oder erheblich erweiterten Funktionsumfang vor.

Fazit

Die Förderung der bayerischen Forschungsstiftung beschränkt sich auf ein kurzes Zeitfenster auf dem Weg von der Idee zum Markt. Im Vordergrund stehen das wissenschaftliche Niveau, das wirtschaftliche Potenzial und die ausgewogene Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Als Erfolgsnachweis für den Mitteleinsatz eignen sich entstehende Arbeitsplätze in Marktnähe in besonderem Maß. Um der Gefahr von Forschungslücken an anderer Stelle zu begegnen, lassen die Bestimmungen hinreichenden Spielraum für die Vergabepraxis.



Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer

Präsident

Neuer Forschungsverbund 22

Miniaturisierte Analyseverfahren durch Nanotechnologie in Biochemie, Chemie und Physik 22

Ausgewählte abgeschlossene Projekte 24

Dienstleistungsroboter (mobiler Manipulator) in Leichtbauweise für die Pflege DIROKOL 24

Automatisierung im Innenausbau 26

Entwicklung innovativer Bauwerkstoffe – Hochleistungsbeton und Spezialbaustoffe auf Mörtelbasis 28

Molekulare Mechanismen der ischämischen Herzerkrankung Entwicklung neuer molekularer Wirkstoffe 30

Entwicklung eines Schneidwerkstoffs für die Holz- und Kunststoffbearbeitung 32

Organische optische Funktionsmaterialien 34

Nichtinvasive CT-Koronarangiographie und funktionelle Untersuchungen am Herzen mit Subsekunden-Spiral-CT 36

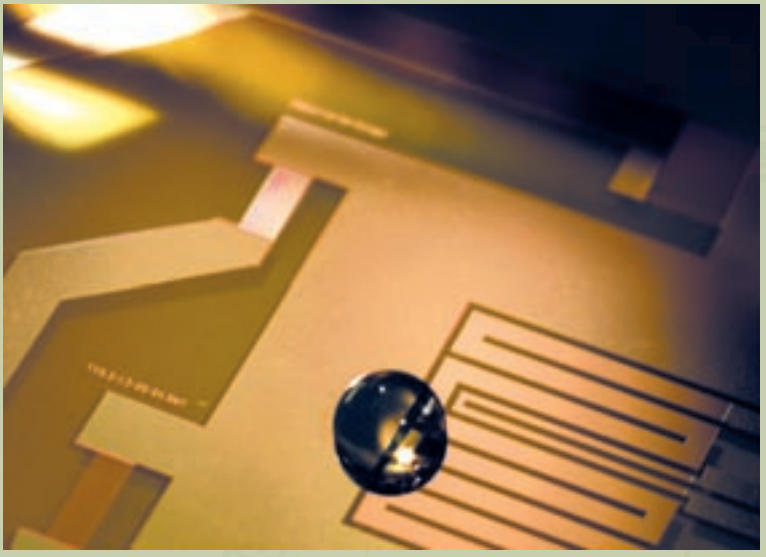
Systemtechnik zur Herstellung von Microparts durch Kaltmassivumformen 38

Innovative Systeme und optimierte Techniken der energetischen Gebäudesanierung (ISOTEG) 40

projekte

Neuer Forschungsverbund und
ausgewählte abgeschlossene Projekte des Jahres 2001

Bayerischer Forschungsverbund ForNano:
Miniaturisierte Analyseverfahren durch Nanotechnologie in Biochemie, Chemie und Physik



Gegenstand und Zielsetzung des Verbunds

Für den schnellen quantitativen Nachweis chemischer Substanzen in der Medizin, der Pharmazie, der chemischen Prozesstechnik und der Umweltanalytik werden zunehmend chemische und biochemische Analyseverfahren für kleinste Stoffmengen angestrebt.

Der Forschungsverbund ForNano will mit nanotechnologischen Methoden Laboranalyseverfahren derart miniaturisieren, dass sie auf der daumennagelgroßen Fläche eines Chips effizient und weitgehend parallel möglich werden. Mit diesem Ziel werden verschiedene Methoden des Stofftransports, der Stoffmischung und des elektrischen und optischen Stoffnachweises entwickelt, verkleinert und miteinander kombiniert.

Die Teilprojekte (TP)

TP1: Lab-on-a-chip: Nanostrukturierte Bausteine für integrierte Chemielabors mit paralleler Analytik auf Chip-Basis
Prof. Thomas Bein, Lehrstuhl für Physikalische Chemie und CeNS, LMU München, in Zusammenarbeit mit Nanoscape GmbH und Advalytix AG

TP2: Mikro- und Nanofluidik auf piezoelektrischen Substraten
Prof. Jörg P. Kotthaus, Lehrstuhl für Halbleiterphysik und CeNS, LMU München, gemeinsam mit Prof. Dr. Achim Wixforth, Lehrstuhl für Experimentalphysik I, Universität Augsburg und CeNS, in Zusammenarbeit mit Advalytix AG

TP3: Bindungskräfte zwischen Polynukleinsäuren auf DNA-Chips
Prof. Hermann Gaub, Lehrstuhl für Angewandte Physik und CeNS, LMU München in Zusammenarbeit mit NanoType GmbH

TP4: Silizium-Nanokanal Sensor-Arrays für Zellen
Prof. Martin Stutzmann, Dr. Martin Brandt, Dr. Christoph Nebel, Lehrstuhl für experimentelle Halbleiterphysik II, Walter-Schottky-Institut der Technischen Universität München, in Zusammenarbeit mit Garching Analytics GmbH und Wacker Siltronic AG

TP5: Zweidimensionale Mikroelektrophorese von Membranproteinen auf strukturierten Festkörperoberflächen zur Proteomanalyse
Prof. Thomas Bayerl, Lehrstuhl für Experimentelle Physik V – Biophysik, Universität Würzburg, in Zusammenarbeit mit Nimbus Biotechnologie GmbH

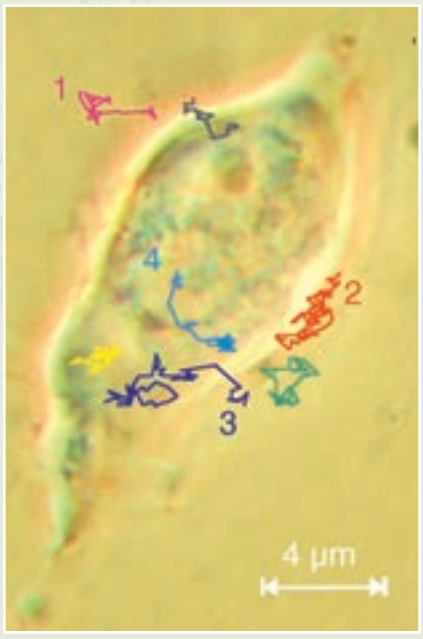
TP6: Nanostrukturierte Elektrodensysteme für die elektrophoretische Separation von Membranproteinen

Prof. Alfred Forchel, Lehrstuhl für Technische Physik, Mikrostrukturlabor, Universität Würzburg, in Zusammenarbeit mit Nanoplus Nanosystems and Technologies GmbH

TP7: Optische Sensorik mit Nanopartikeln
Prof. Jochen Feldmann, Lehrstuhl für Photonik und Optoelektronik und CeNS, LMU München, in Zusammenarbeit mit Roche Diagnostics GmbH

TP8: Single Virus Tracing: Entwicklung eines Verfahrens zur Entschlüsselung des Infektionswegs eines Virus in eine lebende Zelle mit Nanometerauflösung
Prof. Christoph Bräuchle, Lehrstuhl für Physikalische Chemie und CeNS, LMU München, gemeinsam mit Prof. Michael Hallek, Medizinische Klinik III und Genzentrum, LMU München

TP9: Optische Detektion von cAMP
Prof. Martin Lohse, Lehrstuhl für Pharmakologie und Toxikologie, Universität Würzburg, in Zusammenarbeit mit ProCorde GmbH und Advalytix AG



Projektbeispiel: Single Virus Tracing: Beobachtung eines einzelnen Virus auf seinem Infektionsweg in eine lebende Zelle

In den Gruppen von Prof. Bräuchle und Prof. Hallek wurde ein völlig neues bildgebendes Verfahren entwickelt, das die Visualisierung eines einzelnen Virus auf seinem Infektionsweg in eine lebende Zelle erlaubt. Das Virus wird mit nur einem fluoreszierenden Farbstoffmolekül markiert, um Störungen der Virus-Zellwechselwirkung auszuschließen und unter rein physiologischen Bedingungen arbeiten zu können. Das Fluoreszenzsignal des Labels wird als „molekulare Lampe" über hochsensitive Einzelmolekülmikroskopie in Real Time mit hoher Orts- (40 nm) und Zeitauflösung (10 ms) verfolgt und dadurch die Bahn des Virus sichtbar gemacht. So können die einzelnen Stadien einer Virusinfektion im Detail beobachtet werden. Auch der Transport der Viren mit Hilfe von Motorproteinen zum Zellkern und letztlich die Niederlegung der DNA im Zellkern, womit die Infektion erfolgt ist, können im Einzelnen studiert werden. Die Bewegungen des Virus werden in einem Film aufgezeichnet, der damit den Zugang zum „Drehbuch" der Virusinfektion eröffnet.

Das Verfahren, zu dem es keine vergleichbare Alternative gibt, hat ein hohes Anwendungspotenzial in Medizin, Pharmazie und Biologie sowohl bei der Bekämpfung von Virusinfektionen als auch bei der Entwicklung von Viren als Genfähren im Bereich der Gentherapie. Es entspringt der Kooperation von Nano- und Biowissenschaften im Sinne des Mottos „Nano meets Bio".

Abb. links: Bahnen einzelner Viren auf ihrem Weg zum Zellkern

Sprecher:
Prof. Jörg P. Kotthaus
Sektion Physik
Ludwig-Maximilians-Universität München
Geschwister-Scholl-Platz 1
D-80539 München
Tel.: +49 (0) 89 / 21 80 - 37 38
Fax.: +49 (0) 89 / 21 80 - 31 82
jorg.kotthaus@physik.uni-muenchen.de

Koordination:
Dr. Monika Kaempfe
Center for NanoScience (CeNS)
Ludwig-Maximilians-Universität München
Geschwister-Scholl-Platz 1
D-80539 München
Tel.: +49 (0) 89 / 21 80 - 57 91
Fax.: +49 (0) 89 / 21 80 - 56 49
monika.kaempfe@physik.uni-muenchen.de

Dienstleistungsroboter (mobiler Manipulator) in Leichtbauweise für die Pflege DIROKOL

Abb.1

In dem von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten Projekt DIROKOL wurde in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus Forschung und Industrie ein mobiler, multisensorieller Manipulator mit einer künstlichen Hand und der für den Servicebetrieb notwendigen Software entwickelt. Die technologischen Entwicklungen wurden während des gesamten Projekts von medizinischen Expertisen begleitet.

Abb. 2

Abb. 3

Es besteht ein vielfältiges Interesse an Dienstleistungsrobotern (mobilen Manipulatoren), die mit niedrigen Stückkosten zu produzieren sind und in Einrichtungen des Gesundheitswesens (Krankenhäuser und Pflegeheime) bzw. in privaten Haushaltungen mit pflegebedürftigen Personen eingesetzt werden können. Hauptziel ist dabei die Unterstützung des Pflegepersonals. Im Rahmen des Projekts erfolgte die Realisierung eines neuartigen mobilen Robotersystems in Form eines Demonstrators mit den Komponenten:

- mehrfingrige und mehrgliedrige Hand zur geschickten Manipulation von Objekten
- neuartiger Leichtbau-Roboter-Arm mit einem hervorragenden Nutzlast-Eigengewichts-Verhältnis
- mobile, omnidirektionale Plattform mit teils komplementären Navigationssystemen für bekannte bzw. unbekannte Umgebungen

Die Entwicklung des Leichtbau-Arms und der Vier-Finger-Hand lagen beim DLR, das auch die Gesamtintegration mit der mobilen Plattform und den dazugehörigen Navigationssystemen vorgenommen hat.

Technologie

Der Schwerpunkt des dreijährigen Forschungsprojekts DIROKOL war die Entwicklung eines mobilen Serviceroboters mit Manipulationsfähigkeit. Die Entwicklungsarbeiten der einzelnen mechatronischen Komponenten erfolgten dezentral, aber in sehr enger Kooperation der einzelnen Partner untereinander. Dadurch war es möglich, die einzelnen zu entwickelnden Module – anthropomorpher Leichtbauarm und eine 4-Finger-Hand (DLR), omnidirektionale Plattform (LSR), integrierte Energieversorgung (Sedlbauer AG), Chassis des Fahrzeugs (MayTec) – aufeinander abzustimmen und somit einen Gesamtdemonstrator aufzubauen. In einer ebenfalls engen Kooperation erfolgte die Entwicklung des redundanten Navigationssystems (LSR) mit einer 360° - Kamera und künstlichen Landmarken, Astrium mittels Laserscanner und DLR mittels Stereokamerasystem und natürlichen Landmarken. Die technologischen Entwicklungen wurden während des gesamten Projekts von medizinischen Expertisen begleitet, die die Akzeptanz und Nachfrage in Klinik und Pflege analysierten (mitsystem). Der intensive Informationsaustausch zwischen dem Konsortium und dem klinischen bzw. pflegerischen Sektor hat mit dazu beigetragen, die Akzeptanz von Servicerobotern zu erhöhen.

Abb. 1
Leichtbau-Arm

Abb. 2
DIROKOL Gesamtsystem

Abb. 3
Anthropomorphe Hand

Abb. 4
Ihr Kaffee bitte

Abb. 5
DLR-Leichtbau-Arm und 4-Finger-Hand: die nächste Generation

Abgeschlossene Projekte

Abb. 4

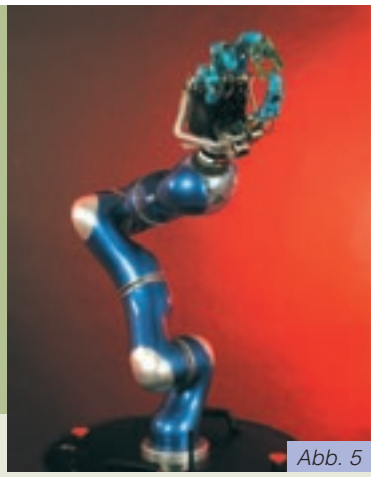


Abb. 5

Ergebnisse

Der entwickelte Leichtbauroboter zeichnet sich durch sein hervorragendes Nutzlast-Eigengewichts-Verhältnis aus. Er kann bei einem Eigengewicht von nur 18 kg eine Last von über 7 kg präzise bewegen. Ähnlich zum menschlichen Arm hat der Roboter 7 Freiheitsgrade, die im Vergleich zu Standardrobotern eine erhöhte Flexibilität und Manipulierbarkeit verleihen. Ein Novum in der Robotertechnik stellt die integrierte Sensorik dar. Jedes Gelenk ist mit einem abtriebsseitigen Positionssensor sowie einem antriebsseitigen Momentensensor ausgestattet. Dadurch kann der Roboter einer Berührung am ganzen Arm „sanft" ausweichen, eine wichtige Eigenschaft für die Kooperation mit dem Menschen. Die universelle anthropomorphe Hand besitzt vier Finger mit jeweils vier Gelenken und drei unabhängigen Freiheitsgraden. Der zusätzliche Freiheitsgrad in der Handfläche ermöglicht es, die Hand optimal den Anforderungen für stabiles Greifen oder Feinmanipulieren anzupassen.

Die Radsätze der omnidirektionalen Plattform sind modular entworfen, so dass Systeme unterschiedlicher Komplexität entsprechend den jeweiligen Anforderungen konfiguriert werden können. Die Vermarktung der Radsätze erfolgt über den Projektpartner Sedlbauer AG.

Wirtschaftliches Potenzial

Im Gesundheitswesen muss künftig mit einer Zunahme der Zahl alter und allein stehender Menschen gerechnet werden, die von einer abnehmenden Anzahl jüngerer Personengruppen zu betreuen sind. Die absehbare „Pflegelücke" ist ohne technische Unterstützung unter „wirtschaftlich machbaren" Bedingungen nicht zu schließen. Dies trifft für Krankenhäuser und Pflegeheime ebenso wie für die Pflege in den Haushalten zu. Natürlich können und sollen solche Systeme die menschliche Zuwendung nicht ersetzen, aber als beliebig kommandierbare Rund-um-die-Uhr-Hilfe sagt man ihnen eine große Zukunft voraus. So ist es auch zu erklären, dass der von dem medizinischen Konsortiums-Partner Dr. Czerny aufgestellte Businessplan auf Anhieb den 1. Preis beim angesehenen Businessplan-Wettbewerb der Wolfsburg AG gewann.

Projektleitung

Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Prof. Dr.-Ing. Gerd Hirzinger
Institut für Robotik und Mechatronik
Oberpfaffenhofen
D-82234 Weßling
Tel.: +49 (0) 8153 / 28 - 2400
Fax.: +49 (0) 8153 / 28 - 1134

Partner:

mitsystem GmbH
Frau Dr. med. Dr. Radka Cerny
Harthauserstraße 25b
D-81545 München
Tel.: +49 (0) 89 / 64 28 18 90
Fax.: +49 (0) 89 / 64 28 18 91

Lehrstuhl für
Steuerungs- und Regelungstechnik
Technische Universität München
Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Dr.-Ing. E. h. Günther Schmidt
D-80290 München
Tel.: +49 (0) 89 / 2 89 - 2 83 95
Fax.: +49 (0) 89 / 2 89 - 2 83 40

Lehrstuhl für Mustererkennung
Universität Erlangen
Prof. Dr. Niemann
Martensstraße 3
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31 / 8 52 77 75
Fax.: +49 (0) 91 31 / 30 38 11

Astrium GmbH Space Infrastructure
Dipl.-Ing. Eike Schmidt
Postfach 28 61 56
D-28361 Bremen
Tel.: +49 (0) 4 21 / 5 39 - 44 86
Fax.: +49 (0) 4 21 / 5 39 - 48 32

MayTec
Aluminium Systemtechnik GmbH
Herr Dipl.-Ing. H. Ley
Kopernikusstraße 20
D-85221 Dachau
Tel.: +49 (0) 81 31 / 33 36 - 0
Fax.: +49 (0) 81 31 / 33 36 - 119

Sedlbauer AG
Herr Michael Seidl
Wilhelm-Sedlbauer-Straße 2
D-94481 Grafenau

Universität Bern
Institut für Internationales
Innovationsmanagement
Prof. Dr. W. Popp
Engehaldenstraße 4
CH-3012 Bern
Tel.: +41 / 3 16 31 - 80 89
Fax.: +41 / 3 16 31 - 49 91

Automatisierung im Innenausbau

Abb. 1

Unter der Führung der Lindner AG aus Arnstorf hat eine Gruppe aus bayerischen Wissenschaftlern und Unternehmen untersucht, wie die oftmals anstrengende und gefährliche Arbeit im Innenausbau wirtschaftlich durch Bauroboter ersetzt werden kann. Zwei Prototypen zur automatisierten Montage von Unterdecken sind das Ergebnis.

Konzept

Ziele

Roboter sollen für den Menschen beschwerliche, gesundheitsschädliche Arbeiten übernehmen. Sie sollen konstante Qualität in kurzer Bauzeit zu einem günstigen Preis erzielen!

Technische Umsetzung

Der lasergesteuerte Deckendübler ist eine Vorrichtung, mit der in eine Decke gebohrt und Deckenabhänger teilautomatisch gesetzt werden können. Die beschwerliche Überkopfarbeit entfällt, der Arbeitsvorgang wird damit wesentlich erleichtert und beschleunigt.

Die Vorrichtung läuft auf leichtgängigen Rädern und wird vom Bediener an Lenkgriffen auf die Bohrpunkte geschoben. Eine neuartige, patentierte Art der Positionsbestimmung liefert die Bohrkoordinaten. Zunächst wird das Gesamtsystem mit einer Bremse fixiert. Um eine genaue und ergonomische Feineinstellung der Arbeitsposition zu ermöglichen, ist der Bohrmast auf einer zweidimensional verschiebbaren Platte befestigt. Anschließend kann federunterstützt mit dem Fuß der Bohrvorschub ausgelöst werden und die Bohrung in die Rohdecke eingebracht werden. Ein Adapter, der über den Bohrer gestülpt wird, schlägt mittels der „Hammerfunktion" des Bohrhammers den Dübel ein, der nun für alle Arten der Deckenbefestigung genutzt werden kann, wie zum Beispiel Befestigungen für abgehängte Decken und Haustechnik. Sollte beim Verfahren ein Hindernis an der Decke im Weg sein, kann durch eine ausgeklügelte Mechanik kurzfristig die Gesamthöhe der Vorrichtung abgesenkt werden. Ebenso schnell und federunterstützt wird danach die Arbeitshöhe wieder erreicht.

Die Orientierung und Navigation im Arbeitsraum erfolgt im Prinzip durch eine permanente Laserabstandsmessung und die Verfolgung einer Laser-Leitebene durch Laserdioden.

Dazu wird an einem Ende des Raumes ein herkömmlicher Bau-Rotationslaser aufgestellt. Entlang dieser virtuell aufgespannten Ebene wird das Gerät auf der so erzeugten Bohrachse bewegt. Um den exakten Achsabstand der zu montierenden Deckenbefestigungspunkte sicherzustellen, wird hier eine permanente Distanzmessung durchgeführt. Eine kleine Steuer- und Rechneinheit verarbeitet diese Informationen, vergleicht laufend Soll- und Ist-Zustand und gibt schließlich über ein Display das Feedback für den Bediener. Das Display

Abb. 1
Befestigungsroboter

Abb. 2
Anstrengende Überkopfarbeit beim Bohren in der Decke

Abb. 3
Lasergesteuerter Deckendübler

Abb. 2

Abb. 3

besteht aus fadenkreuzmäßig angeordneten Leuchtdioden, die den Abstand vom gewünschten Bohrpunkt angeben und einen Treffer signalisieren.

Der Befestigungsroboter hingegen ist modular aufgebaut. Eine baustellentaugliche Bildverarbeitungstechnik navigiert den Unterbau – das Transportmodul – das aus einem hochmobilen Kettenfahrzeug besteht. Dieser kann mit verschiedenen Arbeitsmodulen bestückt werden. Das Fahrzeug passt sich den jeweiligen Baustellenbedingungen optimal an und erfüllt einen hohen ergonomischen Standard. Der Einsatz dieses Roboters erfordert jedoch einen entsprechenden Vorlauf in der Ablaufplanung. Als erfolgversprechendster Ansatz für den Bau eines praxistauglichen Arbeitsmoduls stellte sich eine Einheit zum automatischen Befestigen von Deckenabhängern heraus.

Das Fahrzeug orientiert sich im Arbeitsraum mit Hilfe einer neu entwickelten Infrarotbildverarbeitung. Diese erkennt die auf dem Fußboden vorgezeichneten Linien, auf denen einzelne Bohrpunkte markiert sind. Hat das Gerät einen Punkt gefunden, stoppt es und bringt das Arbeitsmodul in Position. Das Modul bohrt ein Loch in die Decke und setzt einen Dübel sowie einen Abhänger ein. Diese Vorgänge laufen automatisch ab. Ganz ohne menschliche Hilfe kommt das Gerät aber nicht aus. Aus Sicherheitsgründen muss ein Monteur die funktionsgerechte Arbeitsweise des Gerätes überwachen.

Kooperation

Die hier beschriebenen Geräte wurden im Rahmen eines von der Lindner AG getragenen Forschungsverbundprojekts entwickelt. Nicht zuletzt durch die Förderung durch die Bayerische Forschungsstiftung war es möglich, Entwicklungspartnerschaften mit bayerischen Universitäten und anderen Unternehmen einzugehen. Der lasergesteuerte Deckendübler, ein anwendungsbezogenes Gerät für die heutige Baustellenpraxis, und der Befestigungsroboter sind nicht nur eine Vision für die Baustelle von morgen.

Lindner AG
Bauen mit neuen Lösungen.

Lindner AG
Werner Thaler
Bahnhofstraße 29
D-94424 Arnstorf
Tel.: +49 (0) 87 23 / 20 - 21 30
Fax.: +49 (0) 87 23 / 20 - 23 55

FAPS

Universität Erlangen
Lehrstuhl FAPS
Prof. Dr. Klaus Feldmann
Egerlandstraße 7–9
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31 / 8 52 79 71

br+i

TU München
Lehrstuhl br+i
Dipl. Ing. Klaus Kreupl
Arcisstraße 21
D-80333 München
Tel.: +49 (0) 89 / 28 92 21 78

baumann
AUTOMATION

Baumann Automation
Gerhard Kredler
Oskar-von-Miller-Straße 7
D-92224 Amberg
Tel.: +49 (0) 96 21 / 67 54 - 0

Schallschutz
Trockenbau
Brandschutz
IBS

Ing. Büro Schmid
Ludwig Schmid
Emerenzweg 25
D-94065 Waldkirchen
Tel.: +49 (0) 85 81 / 91 08 61

Entwicklung innovativer Bauwerkstoffe – Hochleistungsbeton und Spezialbaustoffe auf Mörtelbasis

Entwicklung neuer Untersuchungsmethoden zur physikalisch-technischen Charakterisierung von Spezialbaustoffen auf Mörtelbasis sowie zur Synthese neuartiger Polymere zur Verflüssigung von Hochleistungsbetonen.

Projektbeschreibung

Der Einsatz neuer Untersuchungsmethoden zu physikalisch-technischen Charakterisierung von Spezialbaustoffen und damit auch ein möglichst umfassender Ersatz von bislang üblichen, subjektiven Prüfverfahren ist als eine wesentliche Aufgabe zur Entwicklung und Prüfung neuer Bauwerkstoffe, ist aber auch für eine dauerhafte Sicherstellung von Produkteigenschaften und Qualitätsstandards unverzichtbar. Im Rahmen dieses Projekts wurden interdisziplinär (Anorganische Chemie, Analytische Chemie, Physikalische Chemie, Makromolekulare Chemie und Rheologie) eingesetzt, um, ausgehend von mikroskopischen Prozessen in Kombination mit makroskopischen Phänomenen, die Entwicklung neuer Additive sowie neuer Prüfmethoden zu erarbeiten.

Die dabei gewonnenen Erkenntnisse können die Bestimmung der Materialqualität von Baustoffen verbessern und zur Entwicklung neuer Produkte mit verbesserter Dauerhaftigkeit und Beständigkeit z. B. gegenüber Schadstoffen führen.

Durch die enge Zusammenarbeit mit den Industriepartnern PCI Augsburg GmbH sowie der SKW Trostberg AG wurde ein fortwährender Kontakt zur praxisnahen Umsetzung gewährleistet.

Am Lehrstuhl für Anorganische und Analytische Chemie der TU München wurden mit Hilfe des durch die Unterstützung der Bayerischen Forschungsstiftung beschafften Atomic Force Microscope (AFM) Untersuchungen an Steinersatz- und Steinerhaltungssystemen sowie an neuartigen Bindemitteln auf Phosphatbasis durchgeführt. Die Ergebnisse ermöglichen es, neue Methoden zur Herstellung, Analyse und Prüfung solcher Materialien durchzuführen. Da es möglich erscheint, diese Ergebnisse auch auf andere Hybridmaterialien zu übertragen, hat sich hier ein weites Feld für zukünftige Forschung aufgetan. Bei den Bindemitteln auf Phosphatbasis ließ sich die ursprünglich erhoffte, hohe Beständigkeit leider nicht bestätigen. Aufgrund der erhaltenen Daten erscheint es aber möglich, die Bindemittelbasis entsprechend zu modifizieren.

Die Arbeiten am Lehrstuhl für Makromolekulare Chemie der TU München führten zur Synthese von neuartigen Betonverflüssigertypen. Deren Verhalten in Zementsuspensionen wurde untersucht, die Synthesewege wurden optimiert. Allerdings konnte die theoretisch zu erwartende Wirksamkeit der erhaltenen Produkte nicht voll erreicht werden, so dass hier weitere Arbeiten nötig erscheinen.

Abgeschlossene Projekte

Die Arbeiten am Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg haben gezeigt, dass die mit „klassischen" Messmethoden bestimmten Daten verschiedener zementärer Systeme wie Fließestriche und Fliesenkleber sich nicht in rheologische Größen übertragen lassen. Darauf aufbauend wurden verschiedene Messverfahren untersucht, wobei sich die auf einer Rotationsbewegung basierenden Verfahren als die geeignetsten herausstellten. Somit besteht auch hier noch eine Vielzahl von Anknüpfpunkten für weitere Forschungsarbeiten insbesondere im Bereich zwischen Struktur und Rheologie.

Projektteilnehmer

PCI Augsburg GmbH
Piccardstraße 11
D-86159 Augsburg
Postfach 10 22 47
D-86012 Augsburg
Tel.: +49 (0) 8 21 / 59 01 - 0
Fax.: +49 (0) 8 21 / 59 01 - 3 63
www.pci-augsburg.de

degussa.
Construction Chemicals
(vormals SKW Trostberg AG)
Prof. Dr. Wolfgang Hiller
Lehrstuhl für Anorganische
und Analytische Chemie
der technischen Universität
München
Lichtenbergstraße 4
D-85747 Garching
Tel.: +49 (0) 89 / 2 89 - 1 31 33
Fax.: +49 (0) 89 / 2 89 - 1 45 12

Prof. Dr. Oskar Nuyken
Lehrstuhl für Makromolekulare
Stoffe der technischen Universität
München
Lichtenbergstraße 4
D-85747 Garching
Tel.: +49 (0) 89 / 2 89 - 1 35 62
Fax.: +49 (0) 89 / 2 89 - 1 35 62

Prof. Dr. Peter O. Brunn
Lehrstuhl für Strömungsmechanik
der Friedrich-Alexander-Universität
für Strömungsmechanik
Erlangen-Nürnberg
Cauerstraße 4
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31 / 85 95 66
Fax.: +49 (0) 91 31 / 85 95 03

Molekulare Mechanismen der ischämischen Herzerkrankung

Entwicklung neuer molekularer Wirkstoffe

Herzerkrankungen sind heute die häufigste Todesursache in den Industrienationen und stellen eine immense medizinische Herausforderung dar. In diesem Projekt sollten Zielstrukturen für neue, spezifischere Therapeutika für diese Erkrankungen identifiziert werden.

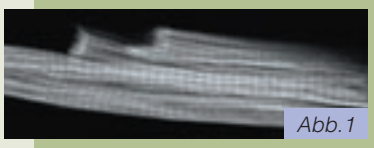


Abb.1

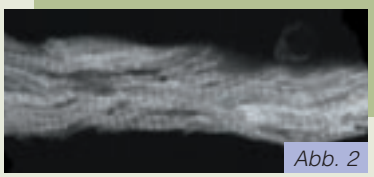


Abb. 2

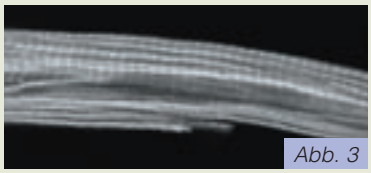


Abb. 3

Ziele

Es sollten Techniken für die beschleunigte Findung neuer, molekularer Ansatzpunkte in Blutplättchen und im Herzmuskel für die Medikamentenentwicklung bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen geprüft und erste Befunde dazu erhoben werden. Es wurden genetisch veränderte Herzmuskelzellen und Blutplättchen erzeugt und für den Verlauf der Erkrankung auch beim Menschen zentrale Parameter als Endpunkte untersucht.

Methoden und Instrumente

- Identifizierung neuer herzmuskulärer Zielproteine mittels „functional proteomics": systematische funktionelle Untersuchung (Screening) veränderter Signalübertragungswege im Herzmuskel unter krankhaften Bedingungen von Schlaganfall und Herzversagen. Durch molekulares Eingreifen mittels viralem Gentransfer unter krankheitsnahen Bedingungen werden im Zellkulturmodell und am Gesamtorgan die tatsächlich relevanten Signalwege identifiziert. Die an diesen beteiligten einzelnen Proteine sollen dann als therapierelevante Zielproteine (Targets) bestätigt werden.

- Zur Charakterisierung der Interaktion Blutplättchen – Herzmuskel werden Blutplättchen-beeinflussende Gene im Herzmuskel untersucht

- Zucht von Mäusen, welche für die Herzmuskelfunktion relevante Fremdgene tragen, zur besseren Überprüfung der entsprechenden Genfunktion

- Genetische Manipulation von Blutplättchen-Vorläuferzellen und dadurch Erzeugung genetisch veränderter Blutplättchen zur funktionellen Testung neuer Zielproteine

Abb. 1
Normale gesunde Herzmuskelzelle

Abb. 2
Kranke versagende Herzmuskelzelle

Abb. 3
Genetisch manipulierte Herzmuskelzelle

Abb. 4
Genetisch veränderte Blutplättchen-Vorläuferzelle

Abb. 5
Verstärkte Anhaftung von genetisch veränderten Blutplättchen an der Gefäßwand

Abgeschlossene Projekte

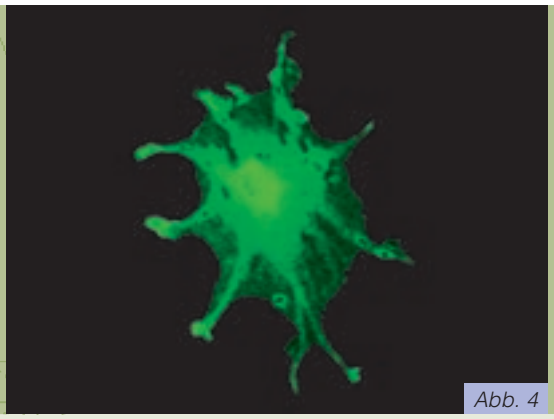


Abb. 4

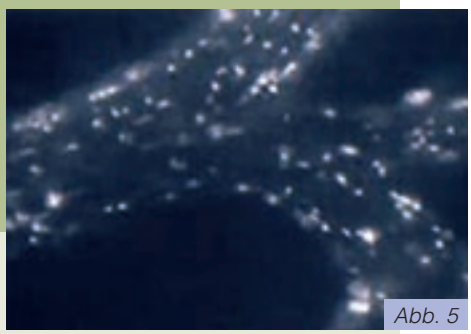


Abb. 5

- Funktionelle Testung der genetisch manipulierten Blutplättchen (Verklumpung, Thrombusbildung) und ihrer Wechselwirkung mit der Gefäßwand (Videofluoreszenz-Mikroskopie). Charakterisierung der Wechselwirkung genetisch veränderter Blutplättchen mit Herzmuskelzellen

Ergebnisse

Mit den in diesem Projekt geprüften Techniken kann jetzt die aus dem Human Genome Project gewonnene Kenntnis sämtlicher menschlicher Gene zu einer weitgreifenden, systematischen Suche für die Therapie von Herzinfarkt und Schlaganfall verwendet werden. Erste Ergebnisse erlaubten die Identifizierung verschiedener neuer molekularer Ansatzpunkte.

Wirtschaftliche Verwertung

Mit den Ergebnissen soll die Entwicklung von neuen wirksameren und nebenwirkungsärmeren Medikamenten beschleunigt werden.

Geschäftsführung

PD Dr. Martin Ungerer, CSO
Dr. Götz Münch, CEO

ProCorde GmbH
Fraunhoferstraße 9
D-82152 Martinsried
Tel.: +49 (0) 89 / 85 65 28 40
Fax.: +49 (0) 89 / 85 65 28 49
info@procorde.com
www.procorde.com

Entwicklung eines Schneidwerkstoffs für die Holz- und Kunststoffbearbeitung

Erforschung und Entwicklung eines Schneidwerkstoffs auf der Basis feiner und extrem feiner Vormaterialien für die Holz- und Kunststoffbearbeitung unter Anwendung neuer Verfahrenstechniken zur Granulatherstellung, Sinterung und Bearbeitung.

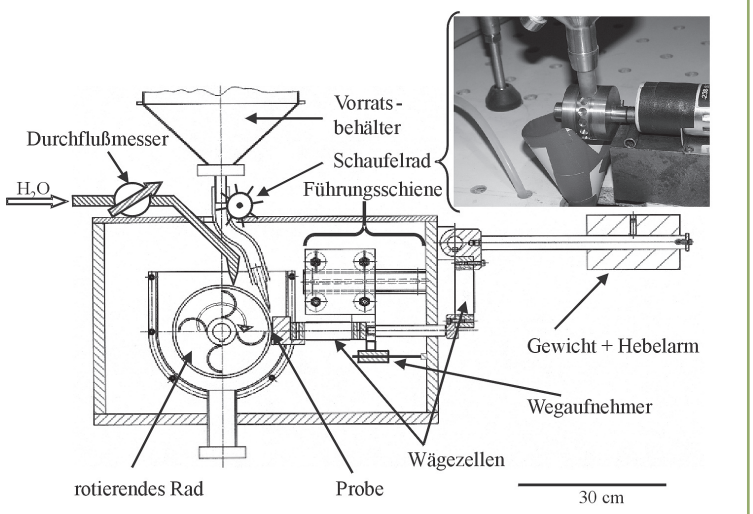


Abb. 1

Projektbeschreibung

Zielsetzung

Ziel des Projekts war es, einen Schneidwerkstoff aus Hartmetall für die Holz- und Kunststoffbearbeitung zu entwickeln.

Vorgehen

Untersucht wurden Hartmetall-Legierungen aus verschiedenen feinen und feinstkörnigen Ausgangsmaterialien und mit Bindephasengehalten von 2–25 % Kobalt bzw. 2–30 % Komplexbinder auf Fe-Ni-Co-Basis.

Ergebnisse

- Ansatzerstellung, Granulation und Herstellung der Presskörper

Mit Hilfe der Wirbelschichtgranulation wurden im Labormaßstab gute Werte hinsichtlich Verpressbarkeit der Pulver und Homogenität der Elementverteilung der gesinterten Proben erzielt.

- Sinterprozess

Im Hinblick auf den Sinterprozess wurde durch gezielte Beimengung von Kornwachstumsinhibitoren und durch Untersuchung des Schwundverhaltens im Dilatometer eine Optimierung erzielt.

- Schleifen

Zum rationellen Schleifen wurden mit Schleifscheibenherstellern Schleifscheiben mit speziellen Bindungen entwickelt.

- Mikrostruktur der gesinterten Hartmetalle

Zur Charakterisierung der Mikrostruktur wurden umfangreiche Untersuchungen mit Lichtmikroskop, Rasterelektronenmikroskop und Transmissionselektronenmikroskop durchgeführt.

Abb. 1
3-Körper-Abrasivverschleiß-apparatur

Abb. 2
Verschleißwiderstand von Hartmetallen mit 10 Gew. % Binder und einer WC-Korngröße von 0,2 µm gegen den Gehalt an Co und Ni in der Fe-Ni-Co-Bindephase

Abb. 3
Vergleich zwischen Praxistest (Gesamtschnittweg) und Laborversuchen mit der 3-Körper-Abrasivverschleißapparatur (Verschleißwiderstand)

Abgeschlossene Projekte

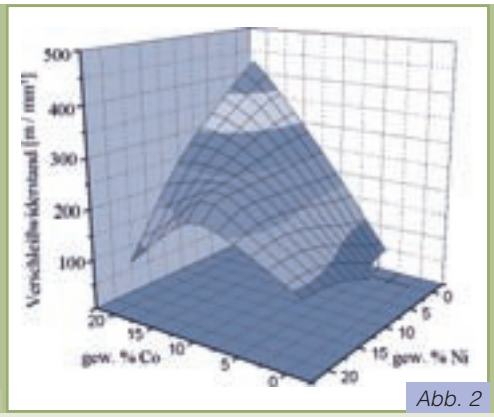


Abb. 2

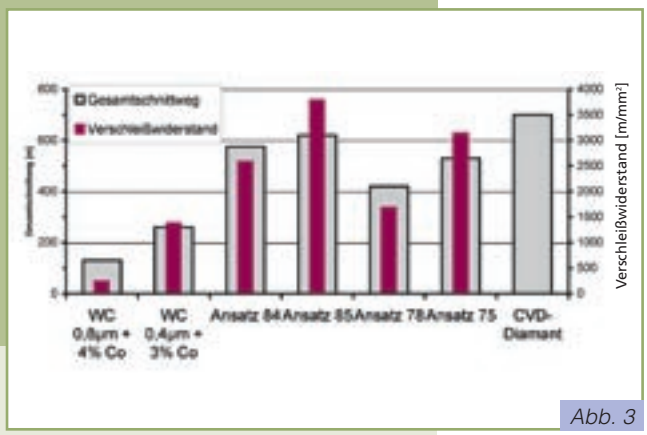


Abb. 3

- Verschleiß

Zur Untersuchung der Verschleißeigenschaften wurde eine Apparatur entwickelt, welche eine sehr gute Differenzierbarkeit und Reproduzierbarkeit der Messwerte ermöglicht (Abb. 1). Der Verschleißwiderstand von Hartmetallen ist im untersuchten Tribosystem abhängig von der freien Binderweglänge und von der Legierungszusammensetzung. (Abb. 2)

- mechanische Eigenschaften

Durch Verringerung der WC-Korngröße konnte bei gleicher Bruchzähigkeit eine Steigerung der Härte erzielt werden. Bei sonst gleicher Zusammensetzung zeigten Legierungen mit Co-Bindephase im Vergleich zu Legierungen mit Fe-Ni-Co-Bindern die höheren Biegebruchfestigkeiten unter monoton steigender Belastung, jedoch auch höhere Ermüdungsempfindlichkeiten unter zyklisch wechselnder Biegebelastung.

- Standweg von Messern im Praxistest

Es wurden Praxistests in verschiedenen Holzwerkstoffen durchgeführt und Steigerungen gegenüber Messern nach dem Stand der Technik um bis zu einem Faktor von 5 gefunden. Es zeigte sich eine gute Korrelation zwischen den in der Laborapparatur gemessenen Verschleißwiderständen und den Standwegen im Praxistest (Abb. 3).

Es wurden die Basisparameter für das Aufbereiten und Sintern zur Herstellung von porenfreiem und feinkörnigem Hartmetall unter 0,5 µm WC-Korngröße im Labor- und Pilotplantmaßstab aufgestellt.

Aus den im Rahmen des Projekts untersuchten Hartmetalllegierungen wurden zwei bis zur Markteinführung entwickelt.

- zukünftige Entwicklungen

Der Trend in der Holzbearbeitung geht immer mehr in Richtung Hochgeschwindigkeitsbearbeitung. Die Folge ist eine Veränderung des tribologischen Systems und der mechanischen Belastung der Schneiden. Aus den gewonnenen Ergebnissen des Projekts ergeben sich Konzepte für die Weiterentwicklung der Hartmetalle in Hinblick auf die Verringerung der WC-Korngröße und die Optimierung der Binderphasenzusammensetzung sowie für die Anpassung der Versuchsführung der Verschleißversuche in Hinblick auf die Hochgeschwindigkeitszerspanung.

Projektträger
TIGRA Hartstoff GmbH
Gewerbering 2
D-86698 Oberndorf am Lech
www.tigra.de

Ansprechpartner
Dr. Harald Feld,
Geschäftsführer
Tel.: +49 (0) 90 90 / 96 80 01
Fax.: +49 (0) 90 90 / 96 80 50
harald.feld@tigra.de

Organische optische Funktionsmaterialien

Abb. 1

Im Rahmen des Projektes „Organische optische Funktionsmaterialien“ wurden neue, leistungsfähige Materialien synthetisiert, die sich für Anwendungen im Bereich der Echtzeitholographie qualifizieren konnten. Mustervergleiche „on-the-fly“ zum Beispiel von Fingerabdrücken sind typische Anwendungsgebiete, die sich aufgrund hoher Datenmengen mit herkömmlichen Methoden nicht oder nur begrenzt bewältigen lassen.

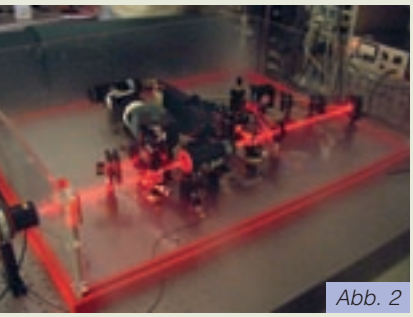


Abb. 2

Potenzial organischer photorefraktiver Systeme

Seit der Synthese des ersten photorefraktiven Polymers im Jahr 1990 sind diese stark ins Interesse der Forschung gerückt. Der Grund hierfür liegt in dem breiten Anwendungspotenzial dieser Materialklasse wie z. B. bei der holographischen Datenspeicherung, der holographischen Interferometrie (Visualisierung von Bewegungen im Nanometerbereich, Materialprüfung), der optischen Korrelation und Bilderkennung. Anwendungen dieser Materialien im Bereich der Bilderkennung ließen sich beispielsweise in Sicherheitssystemen zur Erkennung von Kreditkarten, Fingerabdrücken oder Passbildern, in der industriellen Produktion zur Überwachung von Fertigungsprozessen oder Ähnlichem einsetzen.

Der photorefraktive Effekt und photorefraktive Materialien

Der Effekt basiert auf der lichtinduzierten Erzeugung von beweglichen Ladungsträgern, die in einem von außen angelegten elektrischen Feld in die dunklen Bereiche der Intensitätsverteilung wandern. Dadurch bildet sich im Material eine inhomogene Raum-Ladungs-Verteilung aus, die wiederum eine entsprechende Verteilung des internen elektrischen Felds verursacht. Über die elektrooptischen Eigenschaften des Materials wird nun der Brechungsindex moduliert. Damit bewirkt der photorefraktive Effekt die Erzeugung eines Hologramms, die ohne zusätzlichen thermischen oder chemischen Entwicklungsprozess auskommt. Durch homogene Beleuchtung lässt sich das eingeschriebene Hologramm auf die gleiche Weise wieder löschen, die Aufzeichnung ist reversibel.

Ein photorefraktives Material muss daher lichtinduzierte Ladungsträgererzeugung, Ladungsträgertransport, -einfang sowie elektrooptische Eigenschaften in sich vereinen. Organische Materialien bieten hier den Vorteil, dass jede der einzelnen Funktionseinheiten durch gezielte Synthese variiert und optimiert werden kann.

Abb. 1
Detektion einer Schwingung eines Pfennigs mit Hilfe eines organischen photorefraktiven Materials

Abb. 2
Experimenteller Aufbau zur Untersuchung organischer photorefraktiver Systeme

Abb. 3
Tragbarer optischer Korrelator

Abb. 3

Ergebnisse

Im Rahmen des Projekts wurden wichtige Erkenntnisse über das Zusammenspiel von Ladungsträgertransport und -einfang in Bezug auf die Geschwindigkeit des Aufbaus des Holografamms gewonnen. So ist es nicht nur zwingend erforderlich, eine hohe Beweglichkeit der Ladungsträger zu erreichen, sie müssen ebenfalls möglichst schnell eingefangen werden. Da diese beiden Prozesse konkurrierender Natur sind, muss ein Mittelweg gefunden werden.

Durch die Synthese neuer polymerer Photoleiter und Farbstoffe gelang es uns, eine komplett neue Materialklasse herzustellen, die bereits von Haus aus einen niedrigen Glasübergangspunkt besitzt. Damit können sich die Farbstoffmoleküle orientieren und es entfällt die Notwendigkeit der Verwendung besonderer Weichmacher. Letztere waren in der Vergangenheit oft besonders kritische Materialkomponenten.

Zur Demonstration des Anwendungspotenzials war es erklärtes Ziel des Projekts, einen Demonstrator zu bauen. Ein optischer Korrelator kann auf holographischem Wege Muster miteinander vergleichen. Je nach Übereinstimmungsgrad der Muster erhält man ein Signal, das mit einer CCD-Kamera detektiert und ausgewertet werden kann. In Kooperation mit der Fachhochschule Nürnberg konstruierten wir erstmalig ein tragfähiges Gerät im Kofferformat, das diesen Anforderungen gerecht wird.

UNIVERSITÄT BAYREUTH

Lehrstuhl für
Experimentalphysik IV

Prof. Dr. Dietrich Haarer
Universitätsstraße 30
D-95440 Bayreuth
Tel.: +49 (0) 9 21 / 55 32 40
Fax.: +49 (0) 9 21 / 55 32 50
haarer@uni-bayreuth.de

Lehrstuhl für
Makromolekulare Chemie I

Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt
Universitätsstraße 30
D-95440 Bayreuth
Tel.: +49 (0) 9 21 / 55 32 00
Fax.: +49 (0) 9 21 / 55 32 06
hans-werner.schmidt@uni-bayreuth.de

Nichtinvasive CT-Koronarangiographie und funktionelle Untersuchungen am Herzen mit Subsekunden-Spiral-CT

Abb.1

Durch den Einsatz moderner Computertomographen in Kombination mit innovativen Methoden zur Bildrekonstruktion entstehen völlig neue Möglichkeiten für die Herzdiagnostik.

Abb. 1
Dreidimensionale Darstellungen des Herzens und der Koronararterien unter Verwendung der vorgestellten Verfahren (links). Die Koronararterien können bis in ihre distalen Bereiche dargestellt werden. Oben ein gesunder Patient ohne Stenosen, unten ein Patient mit einer hochgradigen Einengung der linken Koronararterie, jeweils im Vergleich zu konventionellen Angiogrammen.

Abb. 2
CT-Scanner der neuesten Generation, zur Messung von Rohdaten für die Herzbildgebung mit CT. Von der Siemens AG, Medical Solutions, Kooperationspartner der VAMP GmbH, dem Institut für Medizinische Physik für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt.

Abb. 3
Darstellung des Herzens in allen Bewegungsphasen aus einem ca. zwanzigsekündigen CT-Scan, mit Auswertung funktioneller Parameter des Herzens. Schnitte des Herzens entlang der langen (oben) und kurzen (unten) Herzachse zum Ende der Diastole (links) und der Systole (rechts). Das kontrastmittelhaltige Blut in den Herzkammern erscheint hell, der umgebende Herzmuskel dunkler und Bereiche in der Lunge schwarz. In den Längsschnitten sind auf den Bildern rechts auch noch Anschnitte der Rippen zu erkennen. Solche Datensätze erlauben die Auswertung von Ejektionsfraktionen und Wandbewegungsstörungen nach Infarkten.

Hintergrund

Bildgebende Verfahren in der Herzdiagnostik haben nicht zuletzt aufgrund der hohen Mortalität durch die koronare Herzkrankheit in der westlichen Welt große Bedeutung. Dabei gilt die konventionelle Koronarangiographie, bei der ein Katheter unter Durchleuchtungskontrolle bis in die Herzkranzgefäße vorgeschoben wird, trotz der rasanten Entwicklung nichtinvasiver Verfahren noch immer als der Goldstandard, um Stenosen in den Koronararterien zu beurteilen.

Das Verfahren bedeutet jedoch durch seinen hochinvasiven Charakter und die relativ hohe Strahlenexposition eine große Belastung für den Patienten. Hinzu kommen hohe Kosten, da der Patient in der Regel stationär aufgenommen werden muss.

Nichtinvasive diagnostische Verfahren, wie z. B. die Computertomographie (CT), gewannen daher im Zuge der technologischen Weiterentwicklung zunehmend an Bedeutung. Sie erlauben eine risikoärmere Untersuchung des Patienten mit geringerer Belastung.

Zielsetzungen des Projekts

Die angestrebten Projektziele lassen sich in zwei Hauptbereiche gliedern. Zum einen sollten spezielle, auf die Herzbildgebung zugeschnittene Bildrekonstruktionsalgorithmen entwickelt werden, die verbesserte kardiale Diagnostik bei der Darstellung der Anatomie und der Untersuchung der Funktion des Herzens erlauben. Zum anderen sollten klinische Anwendungen erarbeitet werden und die nötigen Werkzeuge in Form einer komfortablen Rekonstruktions- und Auswertestation für die Kardiodiagnostik geschaffen werden.

Projektergebnisse

Es wurden Rekonstruktionsverfahren entwickelt, welche die herzphasenkorrelierte CT-Bildrekonstruktion mit und erstmalig auch ohne zu Hilfenahme des aufgezeichneten Elektrokardiogramms des Patienten erlauben. Bei den Ansätzen, die auf die EKG-Aufzeichnung verzichten, werden basierend auf einem synthetisch erstellten Kymogramm, Bewegungsinformationen des Herzens direkt aus den Rohdaten des jeweiligen CT-Scans gewonnen und zur Synchronisation mit der Bildrekonstruktion benutzt.

Abb. 2

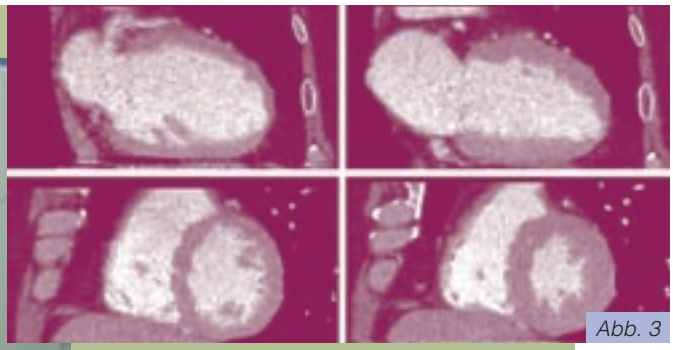


Abb. 3

In Kooperation mit den Instituten für Medizinische Physik (Direktor: Prof. Dr. Willi A. Kalender), dem Institut für Diagnostische Radiologie (Direktor: Prof. Dr. W. Bautz) und der Medizinischen Klinik II (Direktor: Prof. Dr. W. Daniel) der Universität Erlangen-Nürnberg wurden klinische Anwendungen der vorgestellten Algorithmen, wie z. B. hochauflösende CT-Koronarangiographien, die 4D-Herzdarstellung mit Bestimmung von Zeit-Volumen-Kurven, Ejektionsfraktionen und Bewegungsabnormalitäten der Herzwand, Perfusionsmessungen am Herzen nach Kontrastmittelbolusgabe und verbesserte Methoden zum Kalziumscoring, erarbeitet.

Wirtschaftliche Verwertung der Ergebnisse

Die medizintechnische Industrie Bayerns nimmt weltweit eine herausragende Stellung ein. Innovationen, die ihre Produkte stärken und unterstützen, haben somit große Bedeutung. Die im Rahmen des hier beantragten Vorhabens entwickelten Optionen zur Herzdarstellung und -diagnose waren nicht nur für die VAMP GmbH ein großer Erfolg, sondern konnten auch in die Produkte der Siemens AG, Geschäftsgebiet Medical Solutions, einfließen.

Gleichzeitig wurde durch das Vorhaben die Kompetenz eines jungen Unternehmens gestärkt, das den Bereich der Entwicklung von medizinischen Arbeitsplatzstationen abdeckt, der zur Zeit von amerikanischen Firmen dominiert wird.

Die vorgestellten Ergebnisse flossen in kommerzielle Rekonstruktionsstationen ein, die nun von der VAMP GmbH mit zusätzlichen Alleinstellungsmerkmalen vertrieben werden können. Die VAMP GmbH konnte sich damit auch als Software- und Systementwickler bewähren und profilieren.

Es besteht Bedarf, diese Serviceleistung in Bayern aufzubauen, da zur Zeit noch viele Softwareentwicklungsaufträge in andere Regionen der Welt vergeben werden. Das Potenzial zur Schaffung von Arbeitsplätzen im Umfeld eines Großunternehmens, das entsprechende Arbeiten „outsourcen" möchte und kompetente Partner sucht, ist erheblich.

Zur Sicherung der in diesem Projekt erarbeiteten Ergebnisse wurden von der VAMP GmbH Patente zur kymogrammbasierten Herz- und Lungen-Bildrekonstruktion und zur adaptiven Datenfilterung eingereicht.

Geschäftsführer/Projektverantwortlicher

Dr. Stefan Ulzheimer,
Dipl.-Phys. Univ.

Postfachadresse
VAMP Verfahren und Apparate
der Medizinischen Physik GmbH
Postfach 35 42
D-91023 Erlangen

Hausadresse
VAMP Verfahren und Apparate
der Medizinischen Physik GmbH
Dorfstraße 4
D-91096 Möhrendorf
Tel.: +49 (0) 91 31 / 20 11 83
Fax.: +49 (0) 91 31 / 20 11 85
info@vamp-gmbh.de
www.vamp-gmbh.de

Systemtechnik zur Herstellung von Microparts durch Kaltmassivumformen

Abb.1

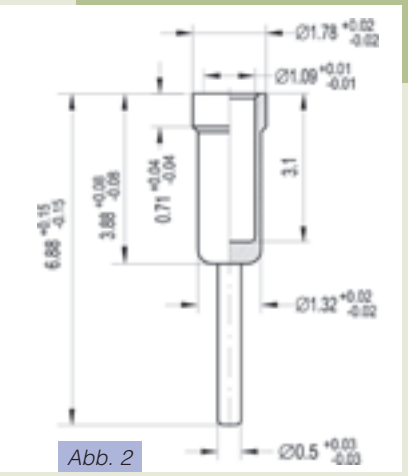


Abb. 2

Der allgemeine Miniaturisierungstrend im Bereich mikromechanischer Komponenten und in der Elektronikindustrie führt zu einem steigenden Bedarf an eng tolerierten metallischen Formteilen, mit kleinsten Abmessungen und immer komplexeren Formen (Microparts). Die mehrstufige Kaltmassivumformung stellt hier insbesondere bei großen Stückzahlen die wirtschaftlicheren Bearbeitungsverfahren gegenüber spanabhebende Bearbeitungsverfahren zur Verfügung.

Zur Herstellung von Microparts mit komplexer Geometrie werden derzeit hauptsächlich spanabhebende Bearbeitungsverfahren eingesetzt, deren Anwendung in diesem Bereich jedoch engen technischen und wirtschaftlichen Grenzen unterliegt. Eine effiziente Ausnutzung dieser Vorteile ist derzeit aufgrund fehlender Produktionsanlagen (Systemtechnik), die speziell für die Herstellung von Microparts durch die Kaltmassivumformung konzipiert sind, noch nicht möglich.

Ziel des Gesamtprojekts war es, eine geeignete Systemtechnik zur Herstellung von Microparts zu entwickeln und in Form eines Prototyps aufzubauen. Es sollte die Verarbeitung von Draht mit Durchmesser ab 0,5 mm möglich sein. Im Rahmen der Forschungen und Entwicklungen sollten

- eine neuartige schnell laufende Mehrstufenpresse mit 6 Umformstufen,
- ein neuartiges Quertransportsystem und
- die Voraussetzungen für die Herstellung von entsprechenden Umformwerkzeugen

geschaffen werden.

Die Forschungsarbeiten waren auf drei Kooperationspartner aufgeteilt. Im Rahmen des Teilprojekts für das neuartige Quertransportsystem sollten die entwickelten Lösungen, nach der konzeptionellen und experimentellen Phase, konstruktiv für die Integration in den Prototypen der Mehrstufenpresse umgesetzt werden.

Im Teilprojekt Werkzeuge werden Bearbeitungsverfahren qualifiziert, die eine präzise und kostengünstige Serien-Fertigung von Mikroumformwerkzeugen ermöglichen. Im Rahmen des Projekts entstanden zwei Prototypen:

- MSF 1030/25 (Micro Station Former): 6-Stufen-Quertransportpresse für Draht-Durchmesser 1,0–3,0 mm, Rohteillänge bis 25 mm
- MSF 0310/10: Versuchseinrichtung für Draht-Durchmesser 0,3–1,0 mm, Rohteillänge bis 10 mm.

Der Prototyp MSF 1030 ist die mechanische Testplattform, auf der die einzelnen innovativen Ideen für die Maschinenkomponenten umgesetzt und komplexe Formteile umformtechnisch hergestellt werden können. Der Versuchsstand MSF 0310 hat den Zweck, die Möglichkeiten der hydraulischen Antriebstechnik und des neuartigen Quertransportsystems anhand des Handlings und der Umformung eines Kleinstteils (Ø 0,5 mm, Länge 1,0 mm) in der Praxis zu testen. Aufbauend auf den jetzt vorliegenden Forschungsergebnissen sind hierzu noch weitere Entwicklungen und Versuche erforderlich, um diese Systemtechnik marktreif zu machen.

Abb. 1
Formschleifstift zur Erzeugung kleinster Innenkonturen in Matrizen

Abb. 2
Demonstratorteil für MSF 1030: Präzisionskontakt in der Elektronik

Abb. 3
Quertransportsystem mit Linearmotor und Vakuumpipetten

Abb. 4
Versuchseinrichtung mit hydraulischen Einzelantrieben der Werkzeugaktivelemente Stößel, stößelseitiger und matrizenseitiger Auswerfer

Abb. 5
Prototyp der Mehrstufenpresse

Abgeschlossene Projekte

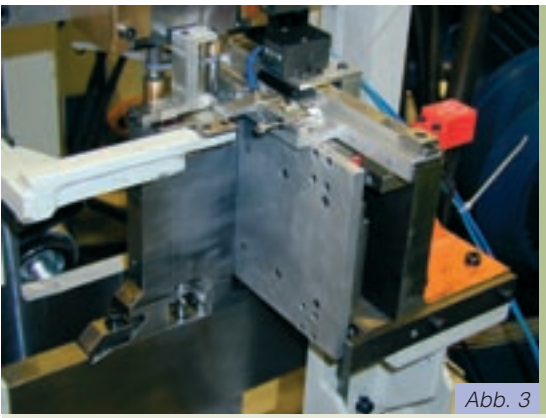


Abb. 3

Abb. 4

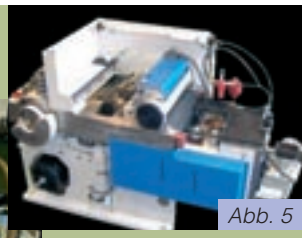


Abb. 5

Ergebnisse

Im Rahmen des Projekts wurden innovative Konzepte für die Verarbeitung von Feindraht mit Durchmessern ab 0,5 mm entwickelt.

Es wurden Versuchsstände und zwei Prototypen konstruiert und gebaut, in der die erfolgversprechendsten Konzepte umgesetzt und verifiziert wurden. Mit dem voll funktionsfähigen Prototyp der Mehrstufenpresse MSF 1030 war es möglich, komplexe Formteile mit Ausgangs-Drahtdurchmesser ab ca. 1,0 mm vom Drahtcoil aus vollautomatisch mit hoher Stückleistung herzustellen. Die Maschine ist mit modernen Antriebs- und Steuerungstechnologien ausgestattet, um die oft sehr aufwendigen und mit hohem Zeitaufwand verbundenen Einrichtearbeiten zu erleichtern bzw. diese Zeiten zu reduzieren. Dies wird einerseits dem Trend hin zu kleineren Losgrößen auch in der Umformtechnik gerecht, andererseits kann die Grenze der Wirtschaftlichkeit gegenüber spanenden Herstellverfahren durch kürzere Einrichtzeiten und hohe Produktionssicherheit bei kleineren Stückzahlen als bisher erreicht werden. Während der Projektlaufzeit wurde für mehrere Innovationen Patentschutz angemeldet und teilweise bereits erteilt, weitere Anmeldungen sind geplant.

Mit der Versuchseinrichtung MSF 0310 wurden exemplarisch an einer Umformstufe die Möglichkeiten von hydraulischen Einzelantrieben der Werkzeugaktivelemente in Verbindung mit einem für Pressen völlig neuartigen Quertransportsystem aufgezeigt. Hier muss in einem weiteren Entwicklungsschritt die Antriebs- und Steuerungstechnik neu überdacht und zusammen mit entsprechenden Systemlieferanten eine innovative, integrierte Gesamtlösung gesucht werden, um eine wirtschaftliche und prozesssichere Maschine mit einem Bedienkomfort aufbauen zu können, der die erweiterten Möglichkeiten für die Anwender leicht zugänglich macht.

Um eine möglichst kurzfristige wirtschaftliche Verwertung der Projektergebnisse zu erreichen, hat sich die WAFIOS AG vorläufig auf den Durchmesserbereich 1,0–3,0 mm konzentriert. Seit Projektende wurden bereits konkrete Verbindungen zu potentiellen Kunden aufgebaut und zwei Maschinen, Weiterentwicklungen des Prototypen, verkauft.

Die WAFIOS AG ist überzeugt, mit Hilfe der im Rahmen des Forschungsprojekts geschaffenen Entwicklungen in einen Wachstumsmarkt einsteigen zu können, um damit mittel- und langfristig Arbeitsplätze zu sichern und zu schaffen.

WAFIOS

Projektleitung:

WAFIOS Aktiengesellschaft
Niederlassung Marktredwitz
Flottmannstraße 24
D-95615 Marktredwitz
Tel.: +49 (0) 92 31 / 96 94 - 0
Fax.: +49 (0) 92 31 / 96 94 - 55

Niederlassung Reutlingen
Silberburgstraße 5
D-72764 Reutlingen
Tel.: +49 (0) 71 21 / 1 46 - 0
Fax.: +49 (0) 71 21 / 4 52 18
www.wafios.de

Projektleiter:

Dr. Ing. Thomas Blum

Projektkoordinator:

Dipl.-Ing. Jürgen Rauscher

Beteiligte Projektpartner:

weiss

WEISS
Umformwerkzeuge GmbH
Pruppacher Weg 6
D-91126 Rednitzhembach
Tel.: +49 (0) 91 22 / 63 70 - 0
Fax.: +49 (0) 91 22 / 63 70 - 70

Teilprojektleiter:

Herr Norbert Weiß

LFT Lehrstuhl für Fertigungstechnologie

LFT Lehrstuhl für
Fertigungstechnologie
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Egerlandstraße 11
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31 / 8 52 - 71 41
Fax.: +49 (0) 91 31 / 93 01 42
www.lft.uni-erlangen.de

Teilprojektleiter:

Prof. Dr. Ing. Dr. Ing. E. h. mult.
Dr. h. c. M.Geiger
Prof. Dr. Ing. habil. U. Engel

Innovative Systeme und optimierte Techniken der energetischen Gebäudesanierung (ISOTEG)

Einen wesentlichen Beitrag zur Energieeinsparung und damit zu Klimaschutz und Ressourcenschonung kann die Sanierung des Gebäudebestands leisten. Diesem Ziel diente das vom ZAE Bayern initiierte und koordinierte Verbund-F&E-Projekt ISOTEG. In dessen Rahmen entwickelten Partner aus Industrie und Forschung innovative Komponenten und Energiemanagement-Systeme und führten Pilotprojekte durch.

Abb. 1

Abb. 2

Motivation

Auf die Endenergiesektoren Haushalte/Kleinverbraucher mit ihren Energiebedarfsarten Raumheizwärme, Prozesswärme für Warmwasserbereitung und Beleuchtung entfallen ca. 43 % des Endenergiebedarfs der Bundesrepublik Deutschland (1995). Dies verdeutlicht die zentrale Rolle, welche der Gebäudebereich zur Erreichung der Ziele der Energieeinsparung und damit zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung spielt. Da Neubau meist additiven Energieeinsatz bedeutet, muss vor allem eine konsequente und innovative energietechnische Sanierung des Gebäudebestands betrieben werden. Unter Federführung des ZAE Bayern wurden deshalb im Rahmen von ISOTEG die Aktivitäten von 25 Teilprojekten mit dieser Zielsetzung gebündelt. Zusammen mit 60 Partnern aus Industrie, Energieversorgung, Kommunen und Instituten und mit Förderung durch die Bayerische Forschungsstiftung wurde dieses Verbundvorhaben während der Jahre 1998 bis 2001 durchgeführt.

Projektinhalte

Inhaltlich wurde ISOTEG von den vier Säulen Komponentenentwicklung, Energiemanagement, Demonstration und Projektkoordination getragen. In der **Komponentenentwicklung** wurden die technischen Möglichkeiten zur Reduktion und zur umweltschonenden Deckung des Energiebedarfs im Gebäudebestand erweitert. Hierzu zählten die Entwicklung multifunktionaler Verglasungen, von Sonnenschutzsystemen und Membranmaterialien zur Reduktion des Energiebedarfs, die Entwicklung transparenter und schaltbarer Wärmedämmungen und von solarthermischen Kollektoren, sowie die Untersuchung von Biomassefeuerungen und zentralen Wärmeerzeugern zur optimierten Energiebereitstellung. Die verstärkte Einbindung des Energieaspektes und der neu entwickelten Komponenten in den Planungsprozess und das Facility Management sowie geeignete Planungswerkzeuge waren Gegenstand des Projektbereichs **Energiemanagement**. Einen Schwerpunkt hierin bildete die für Information und Kommunikation entwickelte Internetplattform *www.EnergieundBau.de*.

Abb. 1
Außenansicht einer im ZAE Experimentiergebäude in Würzburg integrierten, transluzenten Verglasung auf Aerogelbasis, welche die Funktion von Lichtstreuung und Wärmedämmung optimal erfüllt.

Abb. 2
Fachportal www.energieundbau.de

Abb. 3
Schnittzeichnungen eines Fassadenluftkollektors mit intergrierter Wärmerückgewinnung

Abb. 4
Schematischer Aufbau der Hotbox-Apparatur zur Bestimmung der Wärmedurchgangskoeffizienten von Fassadenelementen und Wärmedämm-Systemen wie z. B. Fenstern

Abgeschlossene Projekte

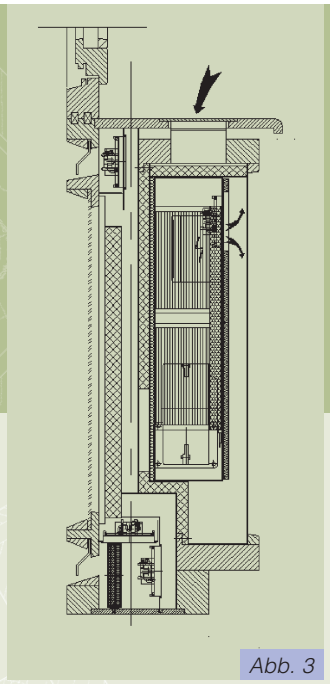


Abb. 3

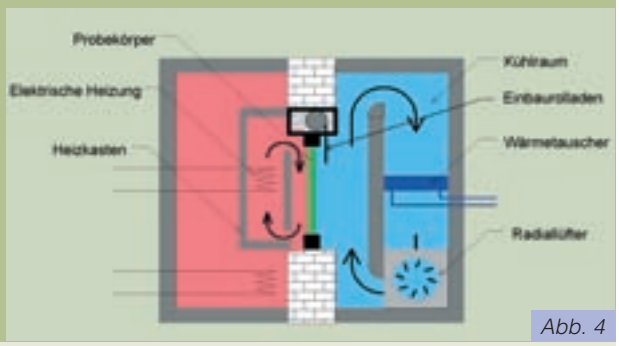


Abb. 4

Projektinhalte

Neue Komponenten und Konzepte wurden im Rahmen von **Pilot-Sanierungsobjekten** im Gebäudebereich eingesetzt, um die technische Zuverlässigkeit, die energietechnische Zweckmäßigkeit und ökonomische Machbarkeit nachzuweisen und zu bewerten und damit die Akzeptanz für energieoptimierte Sanierungsmaßnahmen zu erhöhen. Das in diesem Verbundprojekt besonders notwendige optimale Zusammenspiel der Projektbereiche, die Kommunikation zwischen den Projektpartnern, die Präsentation der Ergebnisse und die effiziente Zusammenarbeit mit anderen FuE-Projekten war Aufgabe der **Projektkoordination**.

Ergebnisse

Wie von dem internationalen Gutachtergremium positiv hervorgehoben, gelang durch die vielfältige und aktive Beteiligung der Industriepartner in vielen Teilprojekten die Umsetzung der gemachten Entwicklungen in marktfähige Produkte. Durch die Koordinationsleistung des ZAE Bayern wurden Synergien effizient gefördert. Eine breite Öffentlichkeitsarbeit durch Vorträge, Veröffentlichungen, Beteiligung an Messen, Workshops und Symposien sowie die Präsenz im Internet auf der Homepage www.isoteg.de sorgten außerdem für die Verbreitung der Projektinhalte und der Details der neu entwickelten Komponenten. Eine besondere Rolle hierbei spielt das im Rahmen von ISOTEG aufgebaute Internetsystem „Energie und Bau“ (www.EnergieundBau.de), das Architekten und Fachplanern eine Art Marktplatz für Vermittlung, Beschaffung und Austausch von Fachinformation, für Kooperationen und neueste Nachrichten bietet.

ZAE BAYERN

ISOTEG

Projekt-Träger und -Koordinator:

Bayerisches Zentrum
für Angewandte
Energieforschung e. V.
– ZAE Bayern –

Prof. Dr. Jochen Fricke,
Dr. Andreas Beck
Am Hubland
D-97074 Würzburg
Tel.: +49 (0) 9 31 / 7 05 64 - 0
Fax.: +49 (0) 9 31 / 7 05 64 - 60
isoteg@zae.uni-wuerzburg.de
www.isoteg.de

Kooperationspartner u. a.:

Forschungsstelle für
Energiewirtschaft (FfE), München;
TU München,
Lehrstuhl für Gebäudetechnologie
und Lehrstuhl für Messsystem-
und Sensortechnik;
Universität Würzburg,
Institut für Theoretische Physik

Ausgewählte neue Projekte 44

Immunzytometrie 44

Innovatives Übersättigungsmesssystem für industrielle Kristallisationsprozesse 46

Nutzung der Porenbrennertechnik für Hafenöfen der bayerischen Kristallglasindustrie 48

Polymerwerkstoffe zur Herstellung faltbarer Intraokularlinsen 50

Numerische Simulation des Fischdurchgangs durch Wasserturbinen 52

Mobil-elektrische Leistungs- und Antriebstechnik (MELA) 54

Entwicklung neuartiger Therapiekonzepte in der Behandlung von atopischen Ekzemen (Neurodermitis) 56

SONATA-Programm 58

Hochintegrierte Subsysteme für Multimedia Satcom-Anwendungen 60

Internationale Projektbeispiele 62

Synthese von $MoO_2R_2L_2$-Komplexen und ihre Anwendung in der Oxidationskatalyse 62

RNA-Inferferenz – eine neue Herausforderung auf dem Gebiet der Molekularbiologie 64

projekte

Ausgewählte neue und internationale Projekte des Jahres 2001

Immunzytometrie

Etablierung eines neuen Verfahrens zur Krebsprävention und -früherkennung durch rechnergestützte Bildauswertung immunzytochemisch präparierter Patientenproben

Abb.1

Projektbeschreibung

Neben den Erkrankungen von Herz- und Kreislaufsystem stellt Krebs in den Industrieländern die zweithäufigste Todesursache dar. Eine frühzeitige Diagnose kann bei vielen Krebserkrankungen Heilungschancen deutlich verbessern. Hierfür werden vor allem diejenigen Krebsvorsorgeuntersuchungen empfohlen, bei denen Zellproben entnommen und untersucht werden. Die Analyse dieser Proben erfolgt überwiegend in spezialisierten zytologischen und pathologischen Labors. Die besondere Problematik bei diesen Analysen besteht darin, dass durchschnittlich 10–15 % aller Fälle fehlklassifiziert werden, d. h. Tumorzellen werden nicht erkannt bzw. gesunde Zellen werden fälschlich als maligne erkannt.

Technologie

Ziel des Projekts ist es, die Rate der Fehlklassifikationen signifikant zu reduzieren. Erreicht werden soll dies neben der Nutzung und Weiterentwicklung neuester Verfahren der Probengewinnung und -präparation durch eine rechnergestützte Multiparameteranalyse, die sowohl morphologische wie auch funktionelle Eigenschaften einer Zelle einschließt. Durch die kombinierte Auswertung dieser Parameter wird ein deutlich verbesserter Informationsgewinn hinsichtlich der Identifikation von Tumorzellen und der Prognose präkanzeröser Zellen erwartet.

Ein Teil des neuen Verfahrens basiert auf einem immunzytologischen Assay (ICA), mit dem der Grad der oxidativen Schädigung der Desoxyribonukleinsäure (DNS) in jeder einzelnen Zelle eines zytologischen Präparates quantitativ bestimmt werden kann. Im Vergleich zu normalen Zellen ist die oxidative DNS-Schädigung in Tumorzellen und in denjenigen präkanzerösen Zellen, die sich zu Tumorzellen weiterentwickeln können, deutlich messbar erhöht. Die Messung der oxidativen DNS-Schädigung erlaubt es somit, in einem Präparat vorhandene Tumorzellen eindeutig zu identifizieren und die Umwandlung präkanzeröser Zellen in Tumorzellen zu prognostizieren.

Der zweite Teil besteht in der Integration von prozeduralem und faktischem Wissen zytologischer Analyse und seiner Umsetzung in ein System regelbasierter Mustererkennung. Dabei werden Algorithmen zur automatisierten Zelltrennung, zur Parameterselektion, zum schnellen Prescreening, zur Analyse von Einzelzellen, zur Registrierung der Informationen aus mehreren Aufnahmemodalitäten sowie Verfahren zur Bewertung und automatischen Klassifikation auf Zell- und Probenebene entwickelt und implementiert.

Abb. 1
Mikroskopiestation der Fa. Carl-Zeiss-Vision

Abb. 2
Zytologin bei der Begutachtung einer digitalisierten Probe

Abb. 3
Darstellung des Klassifikationsframeworks

Abb. 2

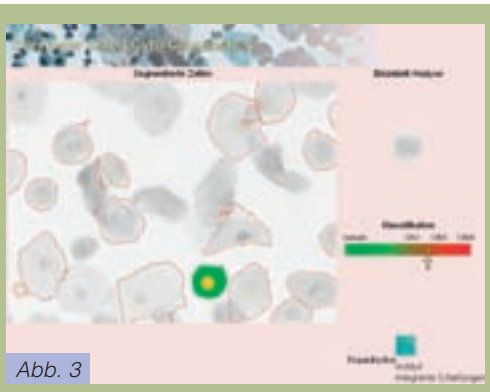


Abb. 3

Ergebnisse

Die Erkenntnisse aus dem vorgestellten Vorhaben sollen in zweierlei Hinsicht zur Anwendung kommen, einerseits als interaktiv konfigurierbares, trainierbares System zur Klassifikation einer großen Bandbreite zytologischer Präparate sowie andererseits zur Entwicklung eines auf eine spezifische Klassifikationsleistung optimierten, automatisierten Analysegeräts für Laboratorien mit hohem Probendurchsatz.

Die Kompetenzen des Projektkonsortiums decken alle Bereiche der Prozesskette ab:

Rubikon erforscht und implementiert Prozessabschnitte zur Präparation des Probenmaterials, zur Durchführung des ICA und zur digitalen Erfassung der Fluoreszenzsignale und der zytologischen Merkmale mit hoher Reproduktionsqualität.

Das Fraunhofer IIS-A entwickelt lernende Verfahren zur automatischen, wissensbasierten Auswertung von zytologischen Bildern.

Zeiss Vision entwickelt ein Bedienkonzept für eine „skalierbare Arbeitsplattform", bestehend aus automatisierbarem Standardmikroskop, Digitalkamera und PC-Workstation sowie Komponenten zur Bilderfassung und bindet die vom Fraunhofer IIS-A entwickelten Software-Bibliotheken ein. Das Institut für Pathologie Freiburg stellt geeignetes zytologisches Probenmaterial zur Verfügung und übernimmt die zytopathologische Diagnostik sowie die vergleichende Auswertung von konventioneller Zytologie und Immunzytologie in enger Kooperation mit Rubikon.

Wirtschaftliches Potenzial

Nutzen entsteht durch das Projekt in mehrfacher Hinsicht: Da das Verfahren die Tumorentstehung prognostizierbar macht, entfallen häufige Wiederholungs-, Kontroll- und Zusatzuntersuchungen, die den Patienten psychisch und gesundheitlich belasten. Neben dem medizinischen Nutzen entsteht aus volkswirtschaftlicher Sicht für das Gesundheitssystem ein erhebliches Einsparpotenzial im Bereich der Krebsdiagnostik und Therapie. Folgeerkrankungen und Arbeitsunfähigkeitstage wären vielfach vermeidbar. Wirtschaftlich ergibt sich daraus eine ganze Reihe von Chancen, die wettbewerbsfähige und zukunftssichere Arbeitsplätze schaffen und sichern, angefangen von Produktion und Vertrieb von Diagnosegeräten, hochwertigen mikroskopischen Workstations, bis hin zur Probenauswertung als neue Dienstleistung in der Pathologie.

Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen

Fraunhofer Institut für
Integrierte Schaltungen –
Angewandte Elektronik
Abteilung für Bildverarbeitung und
Medizintechnik (BMT)

vertreten durch
Dipl.-Ing. Robert Schmidt
(Abteilungsleiter)
Tel.: +49 (0) 91 31 / 7 76 - 5 70
Fax.: +49 (0) 91 31 / 7 76 - 5 98
sch@iis.fhg.de
www.iis.fhg.de

Kooperationspartner:

RUBIKON AG cancercarecompany

Rubikon AG
Westendstraße 125
D-80339 München

vertreten durch PD Dr. Peter Nehls
Vorstand (Sprecher)
Tel.: +49 (0) 89 / 50 07 76 10
Fax.: +49 (0) 89 / 50 07 76 15
peter.nehls@rubikon-ag.com

ZEISS

Carl Zeiss Vision GmbH
Zeppelinstraße 4
D-85399 Hallbergmoos

vertreten durch
Gerd Hillje
Geschäftsführer
Tel.: +49 (0) 8 11 / 95 97 - 2 00
Fax.: +49 (0) 8 11 / 95 97 - 1 00
hillje@zeiss.de

UNIVERSITÄTS FREIBURG KLINIKUM

Pathologisches Institut des
Universitätsklinikums Freiburg
Postfach 2 14
D-79002 Freiburg im Breisgau

vertreten durch
Prof. Dr. med. M. Werner,
Geschäftsführender Direktor
Tel.: +49 (0) 7 61 / 2 03 67 35
Fax.: +49 (0) 7 61 / 2 03 67 90

Innovatives Übersättigungsmesssystem für industrielle Kristallisationsprozesse

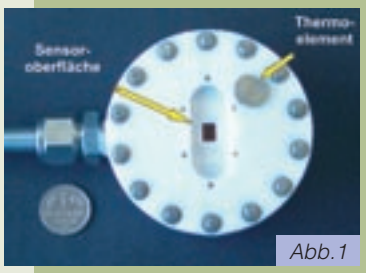


Abb.1

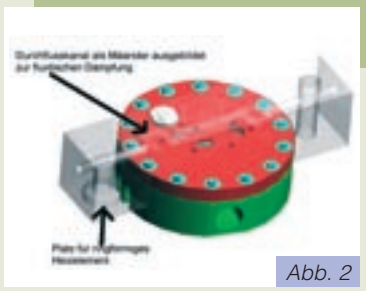


Abb. 2

Produkte in der chemisch-pharmazeutischen und verfahrenstechnischen Industrie werden häufig durch Kristallisation hergestellt. Oft kommt es darauf an, dass sich das kristalline Produkt durch eine bestimmte Korngröße und einen geforderten Reinheitsgrad auszeichnet. Diese Anforderungen lassen sich nur erfüllen, wenn die Kristallisationsbedingungen geregelt werden. Der Versuch einer Regelung scheitert am Fehlen eines kostengünstigen Sensors zur Übersättigungsmessung.

Projektbeschreibung

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Herstellung eines kostengünstigen und zuverlässigen Sensorversuchsmusters zur quantitativen Bestimmung des Sättigungszustandes von Lösungen. Die Innovation des Messprinzips liegt darin, dass die Verkrustung einer Oberfläche zur Vermessung des Sättigungszustands herangezogen wird. Der Vorgang des Verkrustens entspricht dabei der Kristallisation und ist somit geeignet für eine direkte Bestimmung des Sättigungszustands.

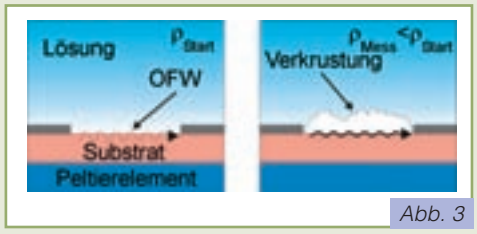


Abb. 3

Messprinzip

Das Messprinzip sieht vor, die Temperatur der Lösung in unmittelbarer Umgebung eines geeigneten Sensors zu modulieren, so dass man den Zustand bei konstanter Konzentration vom stark übersättigten Bereich bis in den untersättigten Bereich variiert. Diese Temperaturvariation wird durch ein Peltier-Element realisiert, welches je nach Stromrichtung heizt bzw. kühlt. Als Sensor wird eine Kombination von Interdigitalkondensator und Oberflächenwellensensor (OFW) eingesetzt. Abb. 3 zeigt die Funktionsweise und Abb. 1 und Abb. 2 zeigen Foto und Schemazeichnung des Sensorkopfs.

Messergebnisse

Als Testsubstanz wurde unter anderem Kaliumnitrat gewählt. Abb. 6 zeigt typische Messkurven für verschiedene Konzentrationen der Lösung. Aufgetragen ist die Schwingfrequenz des OFW-Oszillators als Funktion der Zeit. Der Sensor durchläuft hierbei einen vollständigen Kühl-Heiz-Zyklus. Nur die durch den Kreis hervorgehobenen „Zacken" beinhalten die gewünschte Information über die Übersättigung. Aber mit Hilfe multivarianter Signalverarbeitung kann diese Information herausgefiltert werden (Abb. 5). Zur Beurteilung der Genauigkeit des Verfahrens ist die tatsächliche Kristallisationstemperatur über der durch die Signalverarbeitung aus den Messkurven ermittelten Kristallisationstemperatur aufgetragen. Aus Kristallisationstemperatur und Temperatur der Lösung ist der Übersättigungsgrad bestimmbar.

Der Sensor wurde in verschiedenen Industrielabors getestet und die prinzipielle Tauglichkeit des Verfahrens bestätigt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass Strömungen, verursacht durch Rührer, zu Störungen führen, die durch entsprechende Abschirmungen reduziert werden müssen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die Messmethode nach Reduzierung der Störungseinflüsse in der Lage ist, die aktuelle Übersättigung zu ermitteln.

Abb. 1 und 2
Foto und Schemazeichnung des Sensorkopfs

Abb. 3
Funktionsprinzip des Kristallisationssensors auf der Basis von Oberflächenwellensensoren

Abb. 4
Rentabilitätsdiagramm von Kristallisationsprozessen

Abb. 5
Vergleich von tatsächlicher und mit dem Sensor ermittelter Kristallisationstemperatur

Abb. 6
Messkurve des Oberflächenwellensensors bei durch Kühlung induzierter Kristallisation

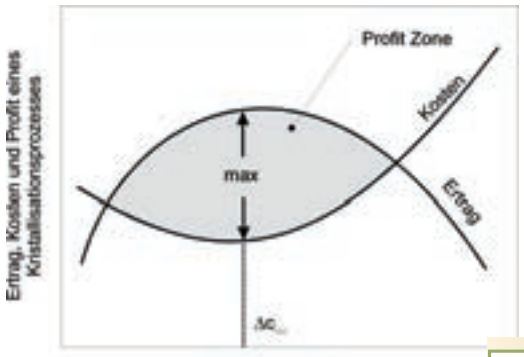


Abb. 4

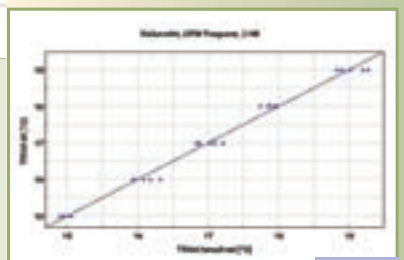


Abb. 5

Wirtschaftliches Potenzial

Die Kosten und der Ertrag eines Kristallisationsprozesses aufgetragen über der Übersättigung Δc zeigt Abb. 4. Zu geringe Übersättigung erhöht Prozessdauer und Kosten. Bei zu hoher Übersättigung kommt es zu kleineren Kristallen und niedrigerer Produktqualität.

Sowohl eine Verbesserung der Produktqualität als auch eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Kristallisation sind nur mit einem zuverlässigen und kostengünstigen Übersättigungssensor möglich. Des Weiteren garantiert eine durch die Regelung effizientere Prozessführung eine Reduzierung des Energiebedarfs und eine Ressourcenschonung durch höhere Ausbeute.

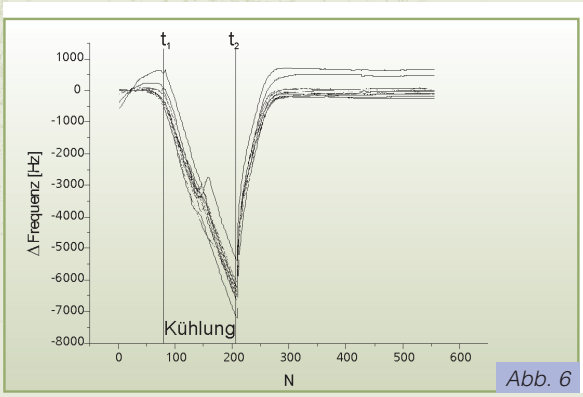


Abb. 6

Projektpartner:

GRIMM Labortechnik
GmbH & Co. KG
Dipl.-Ing. H. J. Grimm
Dorfstraße 9
D-83404 Ainring
Tel.: +49(0)86 54/5 78-0
Fax.: +49(0)86 54/5 78-10

Fraunhofer Institut
für Zuverlässigkeit und
Mikrointegration
Dipl.-Ing. K. Neumeier
Hansastraße 27d
D-80686 München
Tel.: +49(0)89/5 47 59-5 34
Fax.: +49(0)89/5 47 59-1 00

TU München
Lehrstuhl B für
Verfahrenstechnik
Prof. Dr.-Ing. A. Mersmann
Boltzmannstraße 15
D-85747 Garching
Tel.: +49(0)89/2 89-1 56 51
Fax.: +49(0)89/2 89-1 56 74

Kooperierende Firmen:

BASF AG – Dr. Matthias Rauls
D-67056 Ludwigshafen
Tel.: +49(0)6 21/60-0
Fax.: +49(0)6 21/60-4 25 25

Bayer AG
Dr. Axel Eble
D-51368 Leverkusen
Tel.: +49(0)2 14/30-0
Fax.: +49(0)2 14/30-6 18 90

Degussa-Hüls AG – Dr. Bartosch
Rodenbacher Chaussee 4
D-63547 Hanau
Tel.: +49(0)61 81/59-36 46
Fax.: +49(0)61 81/59-46 97

Messo-Chemietechnik – Dr. H. Plate
Ehinger Straße 200
D-47259 Duisburg
Tel.: +49(0)2 03/75 99 91-90
Fax.: +49(0)2 03/75 02 13

Südzucker AG – Hermann Seibert
ZAFES
Wormserstraße 11
D-67283 Obrigheim/Pfalz
Tel.: +49(0)63 59/8 03-3 83
Fax.: +49(0)63 59/8 03-3 31

Lonza AG
Walliser Werke – Dr. U. Zacher
CH-3930 Visp, Schweiz
Tel.: +41/27/9 48-66 12

Nutzung der Porenbrennertechnik für Hafenöfen der bayerischen Kristallglasindustrie

Das im Herbst 2001 genehmigte Projekt ist eine Kooperation zwischen drei mittelständischen bayerischen Firmen und der Universität Erlangen. Es wurde von der Frankonia Kristallglaswerk GmbH in Warmensteinach initiiert, um den Schmelzprozess von Glas verbessern und Energie sparen zu können. Eine neuartiger Porenbrenner, der an der Uni Erlangen entwickelt wurde, dient als Basistechnologie für ein gänzlich neuartiges Schmelzaggregat.

Abb. 1

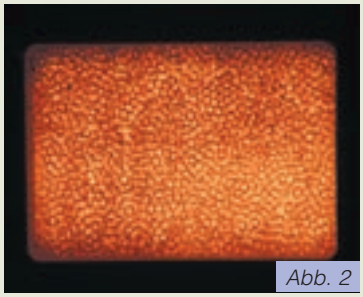


Abb. 2

Die Herstellung von Glas in technisch bedeutsamem Umfang ist nur über den schmelzflüssigen Zustand möglich. Die bisherige Beheizung des Glases in Schmelzwannen (kontinuierlicher Prozess) oder in Hafenöfen (Chargenbetrieb) erfolgt durch fossile Brennstoffe mittels konventioneller Brenner oder durch das direkte (über Stromfluss) oder indirekte (über Strahlung) Einbringen von Elektroenergie mittels Elektroden. Die Vorteile der „Elektroschmelze" sind deutlich höhere lokale Wirkungsgrade, ausgezeichnete Prozessstabilität – und dadurch sehr hohe Produktqualität – sowie extrem kleine Bauformen der Schmelzaggregate. Aufgrund der hohen Kosten der umweltschädlichen sekundären Elektroenergie kommt diese praktisch nur bei Spezialgläsern mit hohen Qualitätsanforderungen zum Einsatz. Dazu gehören mehr und mehr auch Bleikristallgläser für hochwertige (Trink-) Gläser, Karaffen u. ä. (Tableware) sowie für Kunstobjekte.

Zielsetzung

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines neuen Ofenkonzepts, welches das vorhandene Know-how der Projektpartner in den Bereichen Schmelztechnik, Regelungs- und Steuertechnik, der Brennertechnik sowie Strömungstechnologie in sich vereinigen wird. Im Vergleich mit heute bestehenden Systemen besteht beträchtliches Innovationspotenzial hinsichtlich Flexibilität, Energieverbrauch, Schadstoffemission und Glasqualität.

Ein besonderes Anliegen der Projektpartner ist es zudem, die komplizierten Strömungsverhältnisse im Gasraum und in der Schmelze zu untersuchen und zu optimieren, da ein direkter Zusammenhang mit der Glasqualität besteht.

Technische Anforderungen

Herkömmliche Brenner nutzen so genannte freie Flammen, um die Verbrennung gasförmiger und auch flüssiger Brennstoffe vorzunehmen. Solche Flammen sind durch dünne Flammenfronten ausgezeichnet, deren Nutzung im Allgemeinen mit großen Brennräumen verbunden ist. Daraus resultieren sehr voluminöse Schmelzaggregate mit kleinen Nutzvolumina, was besonders

Abb. 1
In die Ofenwandung integrierter Porenbrenner der ersten Art (kalt)

Abb. 2
Porenbrenner während des Aufheizens

Abb. 3
Ofeninnenraum nach Glasschmelze

Abb. 4
Einbringen eines vorgeheizten Hafens in einen Zweikammer-Hafenofen

Abb. 3

Abb. 4

für diskontinuierlich betriebene Hafenöfen (Abb. 4) gilt. Inhärent sind damit sehr hohe Energieverluste über Konvektion (Abgase) verbunden, die nur an kontinuierlich betriebenen Wannen – in der Regel also nicht an Hafenöfen – über rekuperative oder regenerative Luftvorwärmung teilweise zurückgewonnen werden können.

Da die Parameter der herkömmlichen Verbrennung – insbesondere die Luftzahl l – gerade im Hinblick einer notwendigen Regelung der Prozesstemperaturen nicht stabil gehalten werden können, sind beachtliche Umweltbelastungen durch Emissionen, wie hohe NOx- oder hohe CO-Konzentrationen im Abgas, unvermeidlich.

Schließlich ist es über herkömmliche freie Flammen praktisch nicht zu realisieren, einen Großteil der Energie von unten an den Hafen zu bringen. Genau das aber wäre wegen der Glasqualität besonders wünschenswert: ein thermischer Quirl zur Homogenisierung der zähflüssigen Schmelze durch Zwangsvermischung.

Alle diese Anforderungen könnten durch den Einsatz der Porenbrennertechnik realisiert werden, wenn es im Projekt gelingt, die technisch sehr anspruchsvollen Probleme bei der Adaption zu meistern.

Vorteile der Porenbrennertechnologie

Am LSTM-Erlangen wurden grundsätzliche Überlegungen zur Verbrennungstechnik durchgeführt, aus denen die Porenbrennertechnik hervorging, die sich im Wesentlichen durch folgende Vorteile gegenüber herkömmlicher Technik auszeichnen:

- Hoher Wirkungsrad und hohe Freiheit bei der Gestaltung des Brennraums
- Möglichkeit hoher Oberflächentemperaturen und damit die Erstellung von Strahlungsbrennern beliebiger Geometrie
- Niedrige Emissionswerte und damit beachtliche Reduktionen von Schadgasen
- Die Möglichkeit hoher Energiemodulation, ohne das Auftreten von Flammeninstabilitäten
- Kleine und kompakte Bauweise und Möglichkeit der Erstellung neuartiger Strahlungsbrenner

Es lässt sich daher vorhersehen, dass durch den Einsatz der Porenbrenner in Hafenöfen beträchtliche technische und damit auch wirtschaftliche Vorteile erzielt werden können.

FRANKONIA Kristallglaswerk GmbH

Die mitwirkenden Partner sind:

Lehrstuhl für Strömungsmechanik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

INVENT Entwicklung neuer Technologien GmbH, Erlangen

IWG – Ingenieurbüro Wagenbauer Glasofenbau GmbH, Zwiesel

Frankonia Kristallglaswerk GmbH, Warmensteinach

Ansprechpartner ist der Geschäftsführer der Fa. Frankonia, Herr Lothar Risavy:

Frankonia Kristallglaswerk GmbH
Lothar Risavy
Postfach 11 28
D-95485 Warmensteinach
Tel.: +49 (0) 92 77 / 9 92 - 0
Fax.: +49 (0) 92 77 / 5 54
lothar.risavy@frankonia-kristall.de

Polymerwerkstoffe zur Herstellung faltbarer Intraokularlinsen

Abb. 1

Abb. 2

HumanOptics entwickelt, produziert und vertreibt innovative Implantate für die Ophthalmologie. Zur effizienten und kostengünstigen Produktion einer neuartigen Intraokularlinse, mit der die Akkommodationsfähigkeit des Auges wieder hergestellt bzw. erhalten werden kann, wird zusammen mit der Firma polyMaterials und dem Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg ein spritzgießbarer Polymerwerkstoff und die dazugehörige Erarbeitungstechnologie entwickelt.

Projektbeschreibung

Weltweit werden derzeit jährlich ca. 8 Millionen Intraokularlinsen (kurz: IOL) zur Refraktionskorrektur nach Kataraktextraktion implantiert.

Unabhängig von der Art der verwendeten IOL verliert das Auge beim Ersatz der natürlichen Linse seine Akkommodationsfähigkeit. Der Nachteil der fehlenden Akkommodationsfähigkeit beim Einsatz herkömmlicher IOLs wird durch eine neuartige vom Antragsteller entwickelte IOL gelöst. Bei der Herstellung dieser neuartigen IOL hat das Spritzgussverfahren große Vorteile gegenüber anderen Fertigungsverfahren. Zur Realisierung dieser verfahrensspezifischen Vorteile ist allerdings ein geeigneter Werkstoff erforderlich, der im Rahmen des Forschungsprojekts mit Partnern entwickelt wird.

Vorgehen

Als geeignete Polymersysteme werden Copolymere auf Basis von Acrylat- und Methacrylatmonomeren angesehen. Um das mit diesen Polymersystemen erreichbare Eigenschaftsspektrum zu ermitteln, werden bei der polyMaterials AG Polymere im Labormaßstab synthetisiert. Nach Charakterisierung der Struktur-Eigenschafts-Beziehungen am Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe erfolgt die Auswahl geeigneter Polymerwerkstoffe sowie deren Optimierung für die Anwendung als IOL-Werkstoff. Parallel dazu wird bei der HumanOptics AG die Verarbeitungstechnologie zur Herstellung von Funktionsmustern entwickelt und anhand von Standardwerkstoffen qualifiziert. Sobald für die spritzgießtechnische Herstellung von IOLs geeignete Polymerwerkstoffe verfügbar sind, wird mit der entwickelten Verarbeitungstechnologie das Verarbeitungsfenster ermittelt und ein Funktionsmuster der neuartigen IOL hergestellt. Abschließend erfolgen Biokompatibilitätsuntersuchungen an der neuartigen IOL, um die Eignung des Werkstoffs, des Verarbeitungsverfahrens und der Verfahrensparameter für die Herstellung von Langzeitimplantaten zu bewerten.

Abb. 1
Erste Synthesen der Materialien finden im Labormaßstab statt.

Abb. 2
Erfüllt ein Werkstoffansatz die Anforderungen, können größere Mengen in einer 30-Liter-Produktionsanlage hergestellt werden.

Abb. 3
Die Extrusion des Rohprodukts mit einem Doppelschneckenextruder ermöglicht die Entfernung niedermolekularer Bestandteile des Polymers.

Abb. 4
Mit dem ARES-Rheometer werden die Verarbeitungseigenschaften der Polymerwerkstoffe charakterisiert.

Abb. 5
Spritzgießmaschine zur Durchführung der verfahrenstechnischen Untersuchungen

Abb. 6 und 7
Mikroskopische Aufnahmen erster spritzgegossener Muster

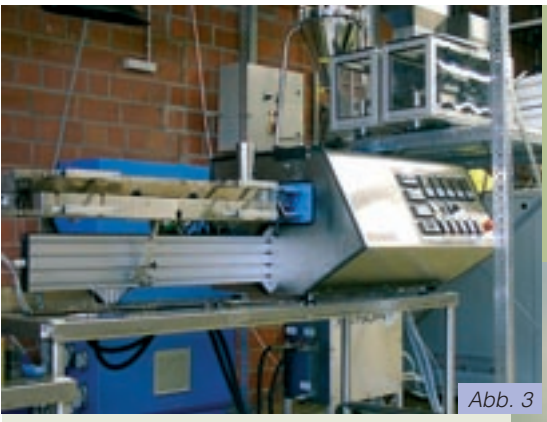


Abb. 3

Abb. 4

Abb. 5

Ergebnisse

Erste Synthesen geeigneter Polymersysteme haben gezeigt, dass Werkstoffe mit einer breiten Varianz der für die Herstellung von Intraokularlinsen erforderlichen Eigenschaften erreicht werden können. Durch die Realisierung eines Spritzgusswerkzeugs und die Durchführung von Spritzgussversuchen mit einem für die Ausformung kleinster Strukturen geeigneten Polymerwerkstoffs wurde die Eignung des Spritzgussverfahrens zur Herstellung der neuartigen, akkommodativen IOL bestätigt. In nächsten Schritten werden nun Werkstoffsysteme ermittelt, die dem für die Herstellung der akkommodativen IOL geforderten Kollektiv von mechanischen, optischen und verarbeitungstechnischen Eigenschaften am besten entsprechen. Anschließend ist die Synthese von größeren Mengen dieser Werkstoffe erforderlich, um das geeignete Verarbeitungsfenster zu ermitteln, erste Rohlinge der akkommodativen IOL durch Kunststoffspritzguss herzustellen und an diesen Rohlingen Biokompatibilitätsuntersuchungen durchzuführen.

Am 11.06.2002 erhielt Human Optics den Deutschen Gründerpreis in der Kategorie „Aufsteiger"

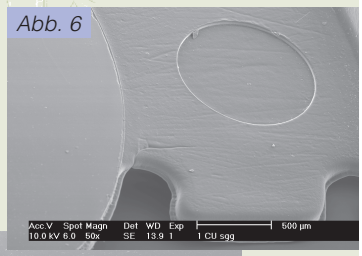


Abb. 6

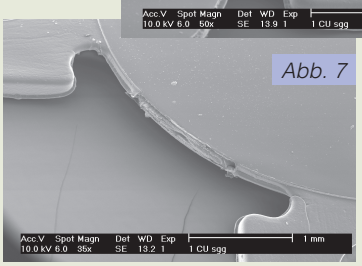


Abb. 7

HumanOptics AG
Spardorfer Straße 150
D-91054 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31 / 5 06 65 - 0
Fax.: +49 (0) 91 31 / 5 06 65 - 90
mail@humanoptics.com
www.humanoptics.com

Kooperationspartner:

Lehrstuhl für
Polymerwerkstoffe
Martensstraße 7
D-91058 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31 / 85 - 2 85 93
Fax.: +49 (0) 91 31 / 85 - 2 83 21
polymer@ww.uni-erlangen.de
www.lsp.uni-erlangen.de

polyMaterials AG
Innovapark 20
D-87600 Kaufbeuren
Tel.: +49 (0) 83 41 / 91 - 67 00
Fax.: +49 (0) 83 41 / 91 - 67 19
info@polymaterials.de
www.polymaterials.de

Numerische Simulation des Fischdurchgangs durch Wasserturbinen

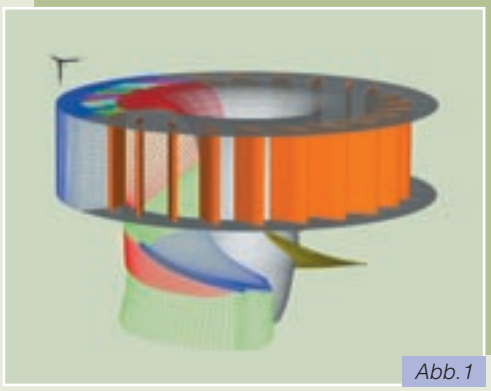


Abb. 1

Mit zunehmender Nutzung der Wasserkraft sind natürlich Fischbestände in Gewässern zunehmend bedroht. Im Sinne des Umweltschutzes sollen daher fischfreundliche Wasserkraftturbinen entwickelt werden.

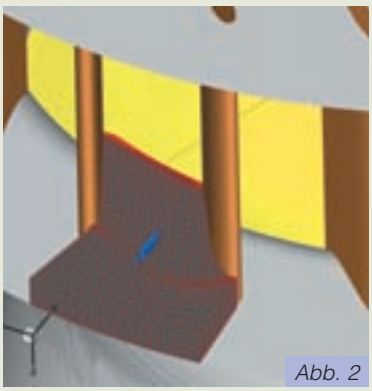


Abb. 2

Zielsetzungen

Die Bedeutung der Wasserkraft als umweltfreundliche Energiequelle ist allgemein anerkannt. Insbesondere aus dem Bereich des Fischereiwesens und des Umweltschutzes wird jedoch die Schädigung der Fische, die bei der Überwindung der Wehre und Dämme stromabwärts in die Turbinen der Wasserkraftwerke geraten, kritisiert. Inzwischen sind die wesentlichen Ursachen der Schädigungen erkannt. Zur endgültigen Klärung dieser Problematik sind jedoch weitere grundlegende Untersuchungen erforderlich.

Die Fische werden gefährdet durch:

- mechanische Verletzungen durch Stoß, Reibung und Quetschen bei Berührung der Turbinenschaufeln,
- Druckänderungen beim Turbinendurchgang,
- Kavitationsveränderungen in der Turbinenströmung,
- Scherkräfte und Turbulenzen an den Oberflächen der Turbinenschaufeln.

Ein wesentliches Hindernis bei den Untersuchungen sind fehlende Messungen des Weges der Fische durch eine Turbine. Durch die numerische Simulation des Fischdurchgangs durch eine Turbine lassen sich tiefere Einblicke in die wechselnden Belastungen der Fische längs des Wegs gewinnen und neue Wege zu einer Weiterentwicklung fischfreundlicher Turbinen aufzeigen mit dem Ziel, die Fischmortalität zu minimieren.

Methoden und Instrumente

Der Lehrstuhl für Hydraulische Maschinen und Anlagen (LHM) an der TU München beschäftigt sich unter anderem mit der numerischen Simulation von Strömungen in hydraulischen Maschinen und verfügt über eine weit reichende Erfahrung auf dem Gebiet der numerischen Strömungssimulation. Der hier entwickelte stationäre 3D-Navier-Stokes-Code (NS3D) wird bereits im Rahmen eines Entwurfsprogramms erfolgreich für den Entwurf und die Optimierung von Turbinenstufen und Kreiselpumpen eingesetzt. Ebenfalls am LHM wurde ein dreidimensionales Particle Tracking Verfahren entwickelt. Mit diesem Verfahren, das im Anschluss an eine Strömungsrechnung ausgeführt wird, können die Bahnen von Partikeln, ausgehend von verschiedenen Startpunkten, berechnet werden.

Ziel des Forschungsvorhabens, das mit finanzieller Unterstützung der Bayerischen Forschungsstiftung, E.ON Wasserkraft und Voith Hydro Power Generation durchge-

Abb. 1
Geometrie und Rechennetz

Abb. 2
Fisch am Eintritt zur Turbine

Abb. 3
Kraftwerk Dettelbach

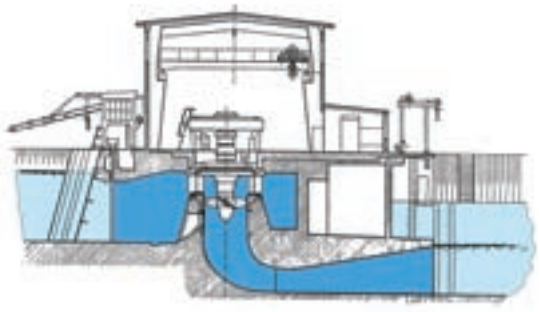


Abb. 3

führt wird, ist es, den Fischdurchgang durch eine Turbine numerisch zu simulieren und mit Hilfe eines speziellen Postprocessing unter Einbindung einer Virtuellen-Realität-Umgebung (VR) auszuwerten. In einer ersten Phase des zweijährigen Projekts soll die instationär dreidimensionale und turbulente Strömung vom Leitradeintritt bis Laufradaustritt numerisch simuliert und die Größe der Druckschwankungen infolge der Leitrad-Laufrad-Wechselwirkung erfasst werden.

Das Particle-Tracking-Verfahren soll dann auf die Problemstellung der Schwimmbahnen von Fischen durch eine Turbine hin modifiziert werden. Für Fische unterschiedlicher Länge sollen ausgehend von verschiedenen Eintrittspunkten die Schwimmbahnen durch die Turbine berechnet und analysiert werden.

Zur Simulation einer möglichen Kollision des Fisches mit den Bauteilen der Turbine soll ein Kollisionsmodul entwickelt werden. In einem weiteren Projektschritt soll die Strömung und der Fischdurchgang durch die gesamte Maschine simuliert werden.

Zur Visualisierung soll das Postprocessing unter Einbindung einer Virtuelle-Realität-Umgebung (VR) erfolgen. Mit Hilfe dieser VR-Umgebung lassen sich die Geometrien der gesamten Turbine und das zeitlich veränderliche Strömungsfeld räumlich darstellen sowie die Schwimmwege von Fischen durch die Komponenten der Kaplan-Turbine in Raum und Zeit verfolgen. Diese VR-Umgebung soll weiter dazu dienen, besonders gefährdende Stellen in der Turbine zu ermitteln und dementsprechend Maßnahmen zur Verminderung des Gefährdungspotenzials abzuleiten.

Verwertung

Die Ergebnisse des Projekts sollen

- einen detaillierteren Einblick ermöglichen in die Schädigungsmechanismen, die auf die Fische während des Turbinendurchgangs wirken,
- die Entwicklung von Turbinen mit minimalem Schadensrisiko für die Fische unterstützen,
- verbesserte Entwurfskriterien entwickeln, die zur Entwicklung von fischfreundlichen Turbinen beitragen können.

LHM

Institutsleitung:

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schilling

Adresse:
Prof. Dr.-Ing. habil. R. Schilling
Lehrstuhl für Hydraulische Maschinen und Anlagen

Technische Universität München
D-85747 Garching
Oberbayern
Tel.: +49 (0) 89 / 2 89 - 1 62 96
Fax.: +49 (0) 89 / 2 89 - 1 62 97
schilling@lhm.mw.tum.de

Mobil-elektrische Leistungs- und Antriebstechnik (MELA)

Hohe Leistungen im mobilen Einsatz werden zur Zeit auf mechanischem Wege oder bei höheren Anforderungen an die Steuerung der zu übertragenden Leistung auf hydraulischem Wege übertragen. Auf dem PKW-Sektor werden zunehmend Fahrzeuge für Vorversuche mit Batterien oder Brennstoffzelle mit elektrischem Fahrantrieb aufgebaut. Die Lösungen stellen Inselsysteme dar, die in keiner Weise mit einem stationären elektrischen Netz vergleichbar sind.

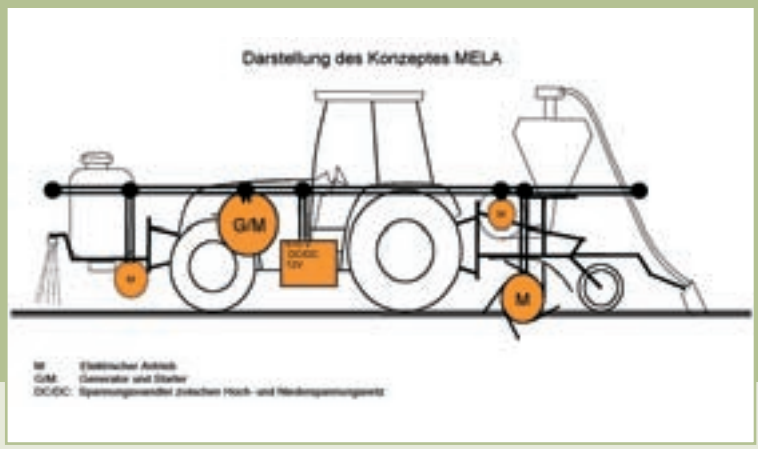
Im Offroad-Bereich – Land- und Forstwirtschaft, Baumaschinen, Landschaftspflege – ist die Produktivitätssteigerung aufgrund des hohen Wettbewerbdrucks unumgänglich. Produktivitätssteigerung lässt sich nur mit

- höherem Automatisierungsgrad
- höherer Einsatzvielfalt der Maschinen
- geringerem Energieverbrauch
- längerer Lebensdauer bei hoher Verfügbarkeit

erreichen.

Mit MELA soll ein offenes elektrisches Netz auf mobilen Arbeitsmaschinen aufgebaut werden, wobei die Leistung mit möglichst geringen Verlusten und niedrigem Steuerungsaufwand zum jeweiligen Verbraucher geführt wird. Hier ist die Form der elektrischen Energieübertragung mit elektrischen Aktoren bezüglich Flexibiltät, Steuer- und Regelbarkeit sowie der gegebenen Wartungsfreiheit anderen Energieübertragungsformen überlegen.

Mit MELA sollen intelligente Antriebssysteme aufgebaut werden, die nach unterschiedlichen Anforderungen die erforderliche Leistung aus dem mobilen Netz entnehmen und gleichzeitig Überlastschutz, optimierten Energieverbrauch und andere Aufgaben bezüglich der jeweiligen Antriebsaufgabe übernehmen. Damit ein derartiges Energienetz möglich ist, ist ein Informationsnetz zum Austausch der Daten erforderlich. Diese Voraussetzung ist bei mobilen Landmaschinen mit dem standardisierten LBS (DIN 9 684) oder ISO-Bus, der in den nächsten Jahren eingeführt wird, gegeben. Somit sind die Voraussetzungen bei Landmaschinen für den Aufbau eines mobilelektrischen Leistungs- und Antriebssystems am besten erfüllt. Bei der stationären Energieübertragung existieren eine Reihe von Komponenten und Einrichtungen, die auch für das mobile Netz in gleicher Weise genutzt werden können. Aufgrund des mobilen Einsatzes sind aber eine Reihe weiterer Bedingungen zu erfüllen, damit eine elektrische Energieübertragung bei hohem Wirkungsgrad und hoher Sicherheit gewährleistet wird. Gegenüber stationären Einrichtungen bestehen beim mobilen Einsatz höhere Zwänge bezüglich des verfügbaren Bauvolumens und Leistungsgewichts. Im Rahmen des Forschungsvorhabens MELA ist ein Versuchsträger aufzubauen, wobei die Energieübertragung zu Anbaugeräten auf elektrischem Wege erfolgt und das An- und Abkoppeln über eine Steckdose realisiert wird. Auf der Basis eines Gleichspannungsnetzes mit 540 V sollen Leistungen auch über 200 kW übertragen werden. Als Primärantriebsquelle dient nach wie vor ein Dieselmotor. Über ein „Kraftwerk" kann die mechani-



sche Leistung des Dieselmotors vollständig in elektrische Leistung gewandelt werden. Parallel zum Hochspannungsnetz bleibt das 12-V-Niedrigspannungsnetz bestehen. Die Startenergie des Dieselmotors sowie die Versorgung der gesamten Fahrzeug- und Informationselektronik wird aus dem 12-V-Bordnetz bewerkstelligt, das auch eine Batterie als elektrischen Speicher besitzt.

Das Vorhaben MELA weist folgende Forschungsschwerpunkte auf:

- offenes Gleichspannungsnetz mit stabilisierter Spannung von 540 V für beliebiges An- und Abkuppeln von Verbrauchern, verbesserter Wirkungsgrad da nur ein Wechselrichter pro Aktor bei 4-Quadranten-Betrieb erforderlich
- ein neues Schutzkonzept für ein Gleichspannungsnetz hoher Spannung mit Eigendiagnose der Schutzeinrichtung einschließlich Redundanz und Fehlertoleranz, Aufteilung in mehrere Sektoren ist dabei möglich
- Wechselrichter (AC/DC-Wandler) für intelligente Elektromaschinen (Motoren und Generatoren)
- Gleichspannungswandler (DC/DC) mit hoher Leistung (ca. 6 kW) für die Transformation zwischen Hoch- und Niedrigspannungsnetz
- elektrische Maschinen mit hohem spez. Leistungsgewicht sowie Leistungselektronik mit minimiertem Bauvolumen und verlängerter Lebensdauer
- elektrisch-mechanisch verzweigter Fahrantrieb mit optimalem Wirkungsgrad auch bei extremen Übersetzungen
- Regelung der elektrischen Maschinen für hohe Dynamik, gute Stabilität des offenen Netzes und weitere Anforderungen aus den unterschiedlichen Einsatzbedingungen der Arbeitsmaschinen (Drehmomentbegrenzung, optimierte … Leistungsaufnahme).

Bei MELA handelt es sich hier um ein grundsätzlich neues Konzept, mobile Arbeitsmaschinen mit einem Antriebssystem und Energieversorgungskonzept auszustatten, das die Vorteile der stationären elektrischen Antriebstechnik nutzt. Damit können die zunehmende Automatisierung kostengünstiger bewerkstelligt und die Grundvoraussetzung für erweiterte Einsatzmöglichkeiten der Maschinen geschaffen werden. Sowohl aus technischer Sicht als auch aus Kosten-Nutzen-Vergleich ist MELA eine fundamentale Innovation im Off-Road-Bereich und erschließt die Antriebstechnik künftigen Primärenergieerzeugern wie z. B. Brennstoffzelle. Das Vorhaben wird als praxisorientiertes Forschungsprojekt geführt. Bei erfolgreichem Funktionsnachweis werden die Forschungsergebnisse sofort für eine industrielle Anwendung weiterentwickelt.

Teilnehmer am Forschungsvorhaben

SENSOR-TECHNIK WIEDEMANN GMBH
STEUER- UND REGELELEKTRONIK

Sensor-Technik Wiedemann GmbH (STW)
Am Bärenwald 6
D-87600 Kaufbeuren

Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen (IIS)
Am Weichselgarten 3
D-91058 Erlangen

AGCO GmbH & Co.
(ehemals Fendt/
im Antrag als Fendt geführt)
Johann-Georg-Fendt-Straße 4
D-87616 Marktoberdorf

Fachhochschule Regensburg (FHR)
Fachbereich Maschinenbau
Prüfeninger Straße 58
D-93025 Regensburg

Technische Universität München
Lehrstuhl für Elektrische Antriebssysteme
Herr Prof. Dr. Dierk Schröder
Arcisstraße 21
D-80333 München

Entwicklung neuartiger Therapiekonzepte in der Behandlung von atopischen Ekzemen (Neurodermitis)

SWITCH Biotech entwickelt neuartige Medikamente gegen atopische Dermatitis. Der Therapieansatz beruht auf der Erkenntnis, dass eine Reihe von Genen, die an der Entstehung der Krankheit beteiligt sind, in der Haut von Neurodermitis-Patienten fehlreguliert sind. SWITCH Biotech identifiziert diese Gene durch einen systematischen Vergleich der Genexpressionsprofile der Haut gesunder Probanden mit läsionalen und nichtläsionalen Hautpartien von Neurodermitikern.

Abb. 1

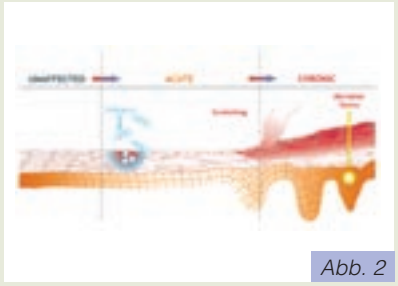


Abb. 2

Zielsetzung

Das atopische Ekzem (atopische Dermatitis, Neurodermitis) ist eine der häufigsten Hauterkrankungen (ca. 3–5% der Bevölkerung, bei Kindern sind sogar über 10 % betroffen). Die Krankheit bereitet aufgrund der entstellenden Hautläsionen und des quälenden Juckreizes einen großen Leidensdruck für die Betroffenen und ihre Angehörigen. Durch Schlaflosigkeit, krankheitsbedingten Berufsausfall und Behandlung entstehen neben den direkten Kosten weitere beträchtliche Belastungen für die Volkswirtschaft. Die Ätiologie des atopischen Ekzems ist noch nicht geklärt, man geht von einer multifaktoriell bedingten Erkrankung mit genetischer Prädisposition aus.

Geplantes Vorgehen und Status

In dem Vorhaben der Switch Biotech AG wird ein neuer wissenschaftlicher Ansatz verfolgt, indem bislang unbekannte Targetgene für atopische Dermatitis identifiziert und im Tiermodell validiert werden. Meilensteine des Projekts sind im ersten Jahr die Sammlung von ausreichendem Biopsiematerial und die Identifizierung involvierter, differentiell exprimierter Targetgene. Im zweiten Jahr sollen die eruierten Gene durch quantitative Genexpressionsanalysen einzelner Patienten mittels Real-Time-PCR und Lokalisierungsexperimenten verifiziert werden. Nach der Identifikation und Verifikation differenziell exprimierter Gene soll anschließend im dritten Forschungsjahr die Eignung der Targetgene als Therapie-Ziel in Zellkultursystemen und in Tiermodellen bestätigt (validiert) werden.

Zur Zeit beschäftigt sich die Switch Biotech AG mit der Rekrutierung und Charakterisierung von Patienten und der Etablierung von Techniken für die RNA- und cDNA-Array-Analyse.

Abb. 1
Juvenile atopische Dermatitis: Die Krankheit bricht gewöhnlich im Kindesalter aus und befällt die Innenseiten der Ellenbogen, die Kniekehlen und das Gesicht und breitet sich unter Umständen auf den ganzen Körper aus. Extrem juckende Hautpartien, die sich leicht infizieren, als auch durch Kratzen verursachte offene oder verkrustete Wunden sind für diese Erkrankung typisch.

Abb. 2
Intensiver Juckreiz und eine mit Schwellungen und Rötungen verbundene Überreaktion der Haut auf Allergene sind die häufigsten klinischen Erscheinungsbilder bei atopischer Dermatitis.

Abb. 3
Robotergestützte Herstellung von DNA-Arrays bei Switch Biotech.

Abb. 4
Densitometrische Auswertung der radioaktiven Signale.

Abb. 5
DNA-Transfer auf die Trägermembran im 96-Well-Format.

Abb. 3

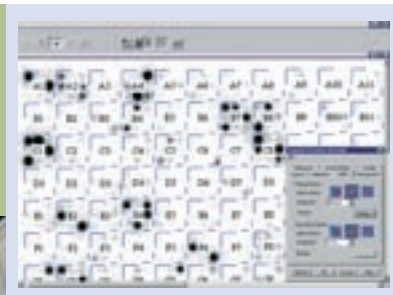


Abb. 4

Abb. 5

Wirtschaftliche Verwertung der Ergebnisse

Im Gegensatz zu den verfügbaren und derzeit in der Entwicklung befindlichen immunsuppressiven Therapieverfahren fokussiert sich SWITCH Biotech AG auf die hautspezifischen Aspekte der Erkrankung. Neue Therapieansätze können prinzipiell über die Identifizierung von im Verlauf der Erkrankung spezifisch regulierten Genen entwickelt werden. Durch die Induktion von Ekzemen können neue Therapieansätze gefunden werden, die insbesondere auf die Reduktion des Juckreizes abzielen. Dieser stellt nicht nur die stärkste Belastung von Neurodermitikern dar, sondern ruft auch über das Aufkratzen der Haut weitere immunologische Reaktionen in der Haut hervor. Hier soll das Genexpressionsmuster in der Haut von Patienten vor und nach Induktion von Juckreiz durch gezielte Auslösung eines Ekzems („Patch-Test") neue Grundlagen für therapeutische Ansätze liefern.

Durch die hohe Anzahl von Patienten und das Potenzial neuer Therapieformen hätte ein innovatives Medikament folglich ein großes Marktpotenzial.

Ausgehend von den im Rahmen des Vorhabens erzielten Ergebnissen soll die Therapeutikaentwicklung auf dem Gebiet der atopischen Dermatitis von SWITCH in Kooperation mit Pharma- bzw. anderen Biotechnologie-Firmen in Angriff genommen werden.

SWITCH Biotech AG
Fraunhoferstraße 10
D-82152 Martinsried
RB Oberbayern

Vorstandsvorsitzender und Forschungsleiter:
Dr. Andreas Goppelt
Tel.: +49 (0) 89 / 89 96 71 - 0
Fax.: +49 (0) 89 / 89 96 71 - 66
www.switch-biotech.com

Projektleiterin:
Dr. Susanne Mestermann
Tel.: +49 (0) 89 / 89 96 71 - 19
mestermann@switch-biotech.com

Kooperationspartner:

Prof. Dr. Dr. Johannes Ring
Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie am Biederstein
Technische Universität München
Biedersteinerstraße 29
D-80802 München
Tel.: +49 (0) 89 / 41 40 - 31 70

Prof. Dr. Dietrich Abeck
Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie am Biederstein
Technische Universität München
Biedersteinerstraße 29
D-80802 München
Tel.: +49 (0) 89 / 33 46

Prof. Dr. Heidrun Behrendt
Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie am Biederstein
Technische Universität München
Biedersteinerstraße 29
D-80802 München

Prof. Dr. Eckhard Wolf
Institut für Molekulare Tierzucht und Haustiergenetik der Ludwig-Maximilian-Universität München
Feodor-Lynen-Straße 25
D-81377 München
Tel.: +49 (0) 89 / 7 40 17 - 2 74

SONATA-Programm

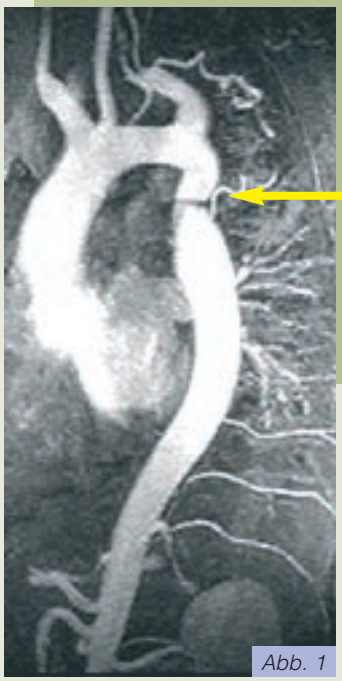


Abb. 1

Entwicklung der funktionellen Kernspin-Tomographie als diagnostische und prognostische Untersuchungsmethode in der Kardiologie.

Die Kernspin-Tomographie (MR) stellt ein sich schnell entwickelndes neues bildgebendes Verfahren dar. Durch die Einführung von funktionellen Messverfahren besteht besonders in der Kardiologie ein großes klinisches und wissenschaftliches Interesse an der Anwendung dieser Methode. Am Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München soll in Zusammenarbeit mit Siemens Medizintechnik diese viel versprechende Methode weiterentwickelt und den modernen klinischen Anforderungen angepasst werden. Die Firma Siemens wird als weltweit führender Hersteller von Kernspin-Tomographen die neueste MR-Technik in dieses Projekt einbringen, während die Abteilungen Nuklearmedizin, Radiologie und Kardiologie am Klinikum rechts der Isar die klinischen und experimentellen Untersuchungsprotokolle entwickeln werden, die es erlauben werden, die neue Methodik gezielt zu validieren.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit konzentriert sich auf Methoden der Perfusionsmessung am Herzen, um frühzeitig die Konsequenzen von Koronararteriensteno-sen nicht-invasiv erfassen zu können. Besonders die Möglichkeit, die Koronargefäße direkt darzustellen und simultan dazu die myokardiale Perfusion mit einer Methode zu evaluieren, erlaubt wissenschaftlich sehr attraktive Untersuchungsprotokolle.

Durch die Erfassung von Myokardnarben mittels der Analyse von MR-Kontrastmittelverhalten kann eine gezielte Vitalitätsdiagnostik bei Patienten mit abgelaufenem Herzinfarkt durchgeführt werden. Ziel ist es, mit dieser Methodik die Infarktgröße quantitativ zu erfassen und somit eine Messtechnik zu entwickeln, um therapeutische Einflüsse auf die Infarktgröße zu objektivieren. Des Weiteren wird die Bildgebung modifiziert werden, um nicht nur das Myokard und Gefäße, sondern auch die Gefäßwände direkt darzustellen. Die koronare Herzerkrankung ist eine Erkrankung der Gefäßwand und entwickelt sich über viele Jahre klinisch stumm. Es wird erwartet, dass durch die Kernspin-Tomographie frühe Veränderungen der Gefäßwand mit hoher räumlicher Auflösung visualisiert werden und somit Risikopatienten identifiziert werden können. Durch diese Frühdiagnostik sollte es möglich werden, gezielt präventive Maßnahmen zu initiieren und damit das Fortschreiten der koronaren Herzerkrankung im Frühstadium zu verlangsamen oder sogar zu stoppen. Diese Zielrichtung entspricht einer wichtigen Strategie der modernen klinischen Kardiologie, durch Präventivmaßnahmen die Inzidenz von Herzinfarkten und plötzlichem Herztod zu senken.

Das moderne Siemens-Kernspin-Tomographie-Gerät „SONATA“, das durch dieses

Abb. 1
Beispiel einer kongenitalen Fehlbildung. Kontrastmittelunterstützte Angiographie der Aorta mit Darstellung der umschriebenen Engstelle (Pfeil) am Übergang des Aortenbogens zur deszendierenden Aorta (Aortenisthmusstenose).

Abb. 2
Myokardialer Vitalitätsnachweis nach intravenöser Applikation von Kontrastmittel (Gd-DTPA). Narbengewebe kommt dabei signalreich, vitales Myokard dagegen dunkel zur Darstellung. In diesem Beispiel findet sich eine Narbe (Pfeile) in der Herzspitze und der spitzennahen Vorderwand, die in ihrer Ausdehnung nicht die ganz gesamte Herzwand erfasst.

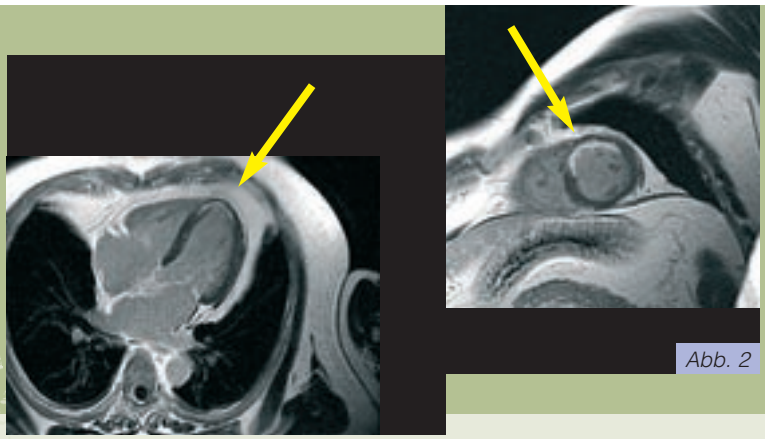


Abb. 2

Gemeinschaftsprojekt am Klinikum rechts der Isar verwirklicht wurde, erlaubt eine interdisziplinäre Einbindung dieser Technologie in bereits existierende Arbeitsgruppen, die bildgebende Verfahren, wie die Positronen-Emissions-Tomographie und schnelle Computertomographie wissenschaftlich evaluieren. Damit ist es möglich, die Kernspin-Tomographie im direkten Vergleich mit diesen zum Teil konkurrierenden Verfahren zu evaluieren und somit den komplementären Stellenwert der verschiedenen Methoden herauszuarbeiten. Besonders der direkte Vergleich der funktionellen Messungen mit der Kernspin-Tomographie und Positronen-Emissions-Tomographie erlaubt einzigartige klinische Untersuchungsprotokolle. Die Verfügbarkeit von PET- und MR-Expertise am gleichen Ort stellt einen wichtigen wissenschaftlichen Standortvorteil des Klinikums rechts der Isar im internationalen Vergleich dar.

Die klinischen Projekte werden durch methodenorientierte Forschungsaktivitäten unterstützt. Die enge Zusammenarbeit zwischen dem Hersteller der Geräte, den klinisch experimentell orientierten Anwendern am Klinikum rechts der Isar sowie der medizintechnischen Forschung an der Technischen Universität erlaubt die rasche Umsetzung neuer methodischer Konzepte und damit auch einen wissenschaftlichen Wettbewerbsvorteil in der internationalen kardiologischen Forschung. Der wirtschaftliche Erfolg der Siemens Medizintechnik, Erlangen, ist von wissenschaftlichen Kooperationen mit Instituten wie dem Klinikum rechts der Isar abhängig (Requirement engineering), da Siemens seine führende Position in dieser Technologie nur durch einen hohen Innovationsgrad behaupten und ausbauen kann. Besonders die gute Anbindung und die erprobte interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem Klinikum rechts der Isar und dem Bereich Medizintechnik des Siemens Konzerns stellen eine hervorragende Grundlage für den Erfolg dieses Projekts dar. Dementsprechend werden wichtige Impulse für Siemens und Bayern durch die Ausweitung der klinischen Anwendung der Kernspin-Tomographie in der Kardiologie und dem damit verbundenen größeren Bedarf an Geräten erwartet.

Geschäftsführung/ Institutsleitung:

Prof. Dr. Markus Schwaiger
Direktor der Nuklear-medizinischen Klinik
Klinikum rechts der Isar
der Technischen Universität München

Dr. Gerhard Laub,
Ph. D. Senior Scientist
Dr. Christine Lorenz,
Ph. D. Med. MREA-CV
Siemens AG
Medical Solutions

Kardiologische Bildgebung

Klinikum rechts der Isar
Nuklearmedizinische Klinik
und Poliklinik
Ismaninger Straße 22
D-81675 München
Tel.: +49 (0) 89 / 41 40 - 29 72
Fax.: +49 (0) 89 / 41 40 - 48 41
m.schwaiger@lrz.tum.de

SIEMENS
Medical Solutions

Siemens AG Medical Solution
Medizinische Technik/Med.
MRIA-Projekt
Postfach 32 60
D-91050 Erlangen
Tel.: +49 (0) 91 31 / 84 - 75 64
Fax.: +49 (0) 91 31 / 84 - 67 76
gerhard.laub@med.siemens.de
christine.cl.lorenz@siemens.com

Hochintegrierte Subsysteme für Multimedia Satcom-Anwendungen

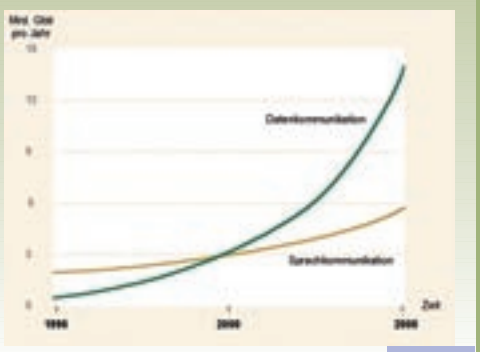


Abb. 1

Mit der rasanten und überraschend schnellen Entwicklung des Internets und der Internet-Anwendungen ist es eine große Herausforderung, einen angemessenen und leistungsfähigen Zugang zum Internet für jedermann zu bieten.

Abb. 2

Studien haben gezeigt, dass in den nächsten 5 bis 10 Jahren mit einem exponentiellen Wachstum des Datenverkehrs für Datenkommunikation gerechnet werden muss. Man geht davon aus, dass Nutzer von Internet-Breitbandzugängen im Jahr 2005 weltweit 100 bis 200 Mrd. US-Dollar ausgeben werden.

Um diese Anforderungen zu erfüllen, reicht die bestehende Infrastruktur (Telefon, analog bzw. ISDN sowie mobile Kommunikation GSM) nicht mehr aus. Neue breitbandige Übertragungsverfahren mit höheren Datenraten, sowohl drahtgebunden (xDSL, Powerline, CATV) als auch drahtlos (UMTS, WLL, Satellitenkommunikation), werden zukünftig die bestehende Infrastruktur ergänzen.

Ein beachtlicher Anteil des Datenverkehrs soll davon zukünftig über Satelliten abgewickelt werden. So entstehen derzeit verschiedene Multimedia-Satellitensysteme wie beispielsweise Broadband Interactive von SES Astra, Skyplex von Eutelsat, Skybridge von Alcatel, Cyberstar von Loral, Echostar von Gilat, Teledesic von Microsoft, die in den nächsten Jahren kleinere und mittelständische Unternehmen, aber auch private Haushalte mit breitbandigen Internetdiensten versorgen wollen. Alle Systeme haben gemeinsam, dass für die Übertragung der notwendigen Rückkanalinformation ein Uplink im Ku- oder Ka-Band notwendig wird. Die bislang für professionelle Anlagen zugeschnittene Rückkanal-Technik im Frequenzbereich bis 30 GHz ist für den angestrebten Massenmarkt noch zu teuer.

Im Rahmen dieses Projekts sollen neue integrierte Schaltungen entwickelt werden, die es erlauben, folgende Baugruppen zu entwerfen:

- kompakte, interaktive Satellitenterminals für die spätere Fertigung in großen Stückzahlen
- Up- und Down-Konverter für die TV- und Datenübertragung bis 55 Mbit/s
- Block-Up-Konverter für die Satellitenkommunikation (auch mit variabler LO-Frequenz)
- DVB-Modulatoren im Ku- und Ka-Band
- Up-Konverter für Uplink-Stationen für digitale Satellitenrundfunksysteme

Wesentliche innovative Kernelemente des Projekts sind neue Architekturen und Schaltungstechniken

- für eine direkte digitale Modulation im L-Band,

Abb. 1
Entwicklung von Sprach- und Datenkommunikation

Abb. 2
Projektaufteilung zwischen Fraunhofer-Institut und Work

Abb. 3
Konventioneller Aufbau einer Mikrowellenschaltung

Abb. 4
Monolithisch integrierte Mikrowellenschaltung

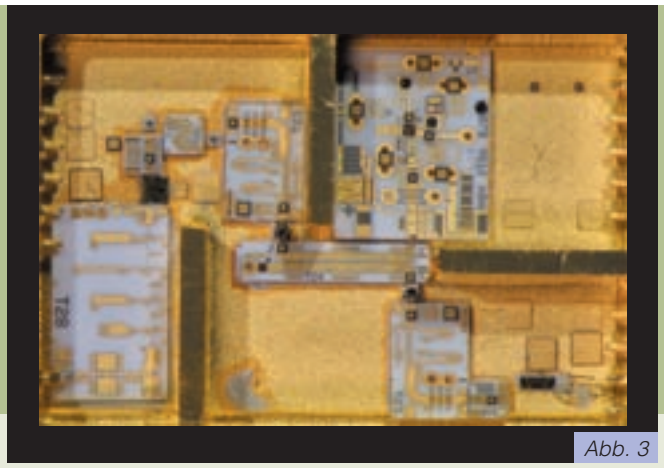


Abb. 3

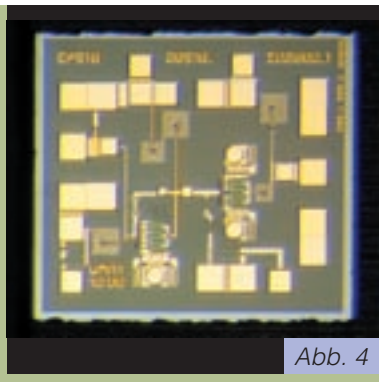


Abb. 4

- für die Umsetzung auf die Ausgangsfrequenz im Ku- oder Ka-Band.

Eine einfache und kostengünstige Umsetzung mit modernen Halbleitertechnologien ist vorgesehen. Ziel ist es, im Anschluss an das Förderprojekt die rasche und effiziente Umsetzung in kommerzielle Produkte zu ermöglichen.

Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, damit vor allem auch bayerische Gerätehersteller (z. B. Kathrein, Grundig, Loewe Opta, Metz) den, mit hoher Wahrscheinlichkeit, schnell wachsenden Markt interaktiver Satellitendienste mit international wettbewerbsfähigen Geräten bedienen können.

Sowohl bei den verwendeten Architekturen als auch bei den verwendeten Technologien wird an einigen Stellen Neuland betreten. Der dafür erforderliche Aufwand ist zu hoch und das benötigte Know-how zu anspruchsvoll, als dass eine Entwicklung unter rein kommerziellen Randbedingungen möglich wäre.

Andererseits sind die Aussichten auf Erfolg dieses Projektes sehr hoch, wie im Rahmen der von der Bayerischen Forschungsstiftung geförderten KIMS-Studie gezeigt wurde.

Um die geforderten Spezifikationen einhalten zu können, bleibt aber noch weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Sowohl für den digitalen Up-Konverter als auch für Ku- bzw. Ka-Band-Mischer und Synthesizer gibt es derzeit nur sehr wenige ausländische Halbleiterhersteller, die in diesem Frequenzbereich Bauteile anbieten. Um die vorgegebenen Spezifikationen und Preisziele verwirklichen zu können, ist ein IC-Design unumgänglich.

An dem Projekt sind die Firma Work als Hersteller von Mikrowellen-Komponenten und das Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen IIS-A als Forschungsinstitut beteiligt. Das IIS-A entwickelt einen digitalen Modulator mit einem Ausgangssignal im L-Band und die Fa. Work den daran anschließenden analogen Frequenzumsetzer ins Ku- oder Ka-Band mit dem zugehörigen Lokaloszillator.

Die im Rahmen dieses Projekts entstehenden Technologien sollen einerseits die Konkurrenzfähigkeit der Projektpartner gerade gegenüber den amerikanischen Anbietern auf den Gebieten Satellitenkommunikation und digitaler Rundfunk erhöhen und z. B. durch die Ausweitung des Frequenzspektrums auf das Ka-Band neue Märkte öffnen.

Verantwortlich:

Dipl.-Ing. Gerald Ulbricht
ubt@iis.fhg.de

Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen

Fraunhofer Institut
für Integrierte Schaltungen
RF & Microwave Department
Am Weichselgarten 3
D-91058 Erlangen, Germany
Tel.: +49 (0) 91 31 / 7 76 - 3 50
Fax.: +49 (0) 91 31 / 7 76 - 3 99
Dr.-Ing. Günter Prokoph
gpr@work-gmbh.de

WORK

Work Microwave GmbH
Raiffeisenstraße 12
D-83607 Holzkirchen
Tel.: +49 (0) 80 24 / 64 08 - 36
Fax.: +49 (0) 80 24 / 64 08 - 40

Synthese von $MoO_2R_2L_2$-Komplexen und ihre Anwendung in der Oxidationskatalyse

Abb. 1

Abb. 2

An der Technischen Universität München wurden in Zusammenarbeit mit der Universidade de Aveiro die Voraussetzungen für eine neue Generation von chiralen Epoxidationskatalysatoren geschaffen. Durch Aufklärung des Reaktionsmechanismus von Komplexen der Formel $MR_2O_2L_2$ (M = Mo, W) wurde gezeigt, dass die fest am Metall verankerten Gruppen R offenbar ebenfalls für chirale Induktion genutzt werden können und nicht nur die schwächer gebundenen Liganden L, auf die sich bisher die Forschung weitgehend konzentrierte.

Hintergrund

Dioxomolybdän(VI)-Komplexe sind wichtige Katalysatoren bzw. Katalysator-Vorstufen für Sauerstoff-Übertragungs-Reaktionen in chemischen und biologischen Systemen, beispielsweise zur Darstellung von sog. Epoxiden. Als Grundstoffe für Medikamente und andere pharmakologische Stoffe sind bestimmte Epoxide wichtige Vorstufen. Diese Verbindungen müssen preisgünstig und ohne Verunreinigungen durch möglicherweise giftige oder gesundheitsschädliche Nebenprodukte hergestellt werden können. Molybdänverbindungen eignen sich besonders gut für diese Anwendungen, da sie aus billigen Rohstoffen preisgünstig und in guten Ausbeuten zugänglich sind. Nebenreaktionen und Katalysator-Zersetzung sind Probleme, die ausgeschlossen werden müssen, um die Voraussetzungen zur Anwendbarkeit der Katalysatoren zu erfüllen.

So gelang es erst kürzlich, Vitamin K_3 auf besonders umweltschonende Weise mit einem verwandten Katalysator auf Rhenium-Basis in exzellenten Ausbeuten und sehr sauber darzustellen. Molybdän-Komplexe sind preisgünstiger als Rhenium-Verbindungen herzustellen und sollten aber ähnlich einfach zugänglich sein.

Projektbeschreibung

Komplexe der Formel $MoR_2O_2L_2$ wurden erstmals in der zweiten Hälfte der 70er Jahre beschrieben. Diese Untersuchungen beschränkten sich jedoch auf wenige Komplexe, die außerdem nur sehr schlechte Löslichkeiten aufwiesen. Unsere Untersuchungen sind dagegen darauf ausgelegt, besonders gut lösliche Komplexe einzusetzen, die als Homogenkatalysatoren geeignet sind. Durch geeignete Wahl chiraler Liganden sollte es möglich sein, Chiralität in die Systeme einzuführen und sie in der chiralen, homogenen Epoxidation einzusetzen. Dazu ist allerdings eine starke Metall-Ligand-Bindung notwendig, um gute Enantiomeren-Überschüsse zu erzielen. Um mögliche nicht erwünschte Nebenreaktionen ausschließen zu können, ist eine gute Kenntnis des Reaktionsmechanismus unabdingbar. Die gewonnenen Erkenntnisse sollten sich dann auch auf andere Organometalloxide übertragen lassen. Die Kooperationspartner verfügen über gute Kenntnisse in homogener und heterogener Epoxidationskatalyse sowie in der Synthese organometallischer Verbindungen.

Abb. 1
Priv. Doz. Dr. rer. nat. Dr. rer. nat. habil. Fritz E. Kühn,
Prof. Dr. chim.
Isabel de Sousa Gonçalves

Abb. 2
Prof. Dr. chim. Isabel de Sousa Gonçalves in Garching zu Besuch bei der Arbeitsgruppe Kühn

Abb. 3
Reaktionsschema für den Epoxidations-Katalysemechanismus mit $MoR_2O_2L_2$-Katalysatoren

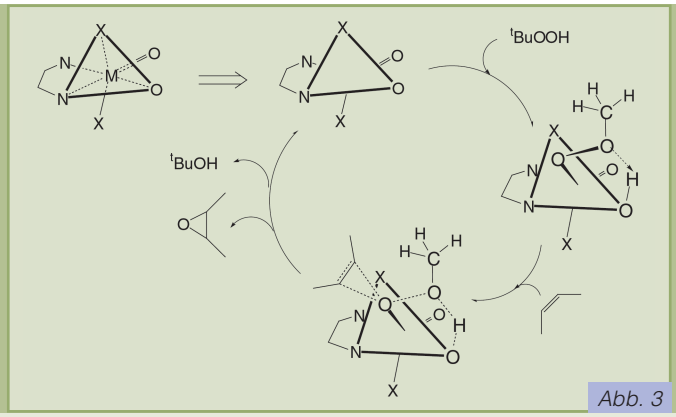


Abb. 3

Ergebnisse

Lösen von (Dihalogeno)dioxomolybdän-Komplexen in polaren, koordinierenden Lösungsmitteln (Solv) führt zu Substanzen der Zusammensetzung $MoX_2O_2(Solv)_2$. Diese Verbindungen weisen zwar beachtliche Anfangsaktivität in der Olefin-Epoxidation auf, durch ihre Feuchtigkeitsempfindlichkeit werden sie aber schnell zersetzt. Die Lösungsmittelmoleküle in $MoX_2O_2(Solv)_2$ lassen sich allerdings leicht durch zwei- bzw. einzähnige Donorliganden L ersetzen. Durch geeignete Wahl der Liganden L lässt sich die katalytische Aktivität der Produktkomplexe zudem gut steuern.

In einem weiteren Reaktionsschritt lassen sich die Halogen-Substituenten gegen Alkylsubstituenten R austauschen. Die Komplexstabilität prädestiniert die beschriebenen Molybdän(VI)-Verbindungen zum Einsatz in der chiralen Katalyse. Dabei könnten im Prinzip entweder chirale Lewis-Basen L* oder chirale Liganden R* eingesetzt werden. Einsatz der aus $MoX_2O_2(Solv)_2$ und chiralen Reaktionspartnern hergestellten Komplexe in der chiralen Epoxidationskatalyse führt zu quantitativen Epoxidausbeuten. Nahe Verwandte, von uns ebenfalls hergestellte Verbindungen, sind von etwas geringerer Aktivität, erzielen aber noch bessere Enantiomerenausbeuten. Unsere mechanischen Untersuchungen belegen auch für die Alkylkomplexe die Stabilität der M-R-Bindung unter Katalyse-Bedingungen. Die Einführung chiraler Reste R* in Komplexe der Formel $MR_2O_2L_2$ (M = Mo, W) ist synthetisch einfach durchführbar. Die von uns dargestellten Mo- und W-Komplexe lassen sich auch durch einfache Modifikationen heterogenisieren. Ihre Untersuchung als wohl definierte heterogene Katalysatoren ist derzeit im Gange.

Wirtschaftliches Potenzial

Die Olefin-Epoxidation zählt zu den wirtschaftlich interessantesten chemischen Reaktionen. Großtechnisch zählt beispielsweise die Darstellung von Propylenoxid zu den tonnagemäßigen „Top-Ten" der chemischen Großprodukte. Von besonderer Bedeutung, mit großem Entwicklungspotenzial sind allerdings auch hier Spezialchemikalien, besonders im Bereich von Pharmaka. Dabei spielt eine kostengünstige Synthese eine besonders große Rolle. Die Bedeutung von chiraler Epoxidation wird besonders durch die Vergabe des Chemie-Nobelpreises 2001 unterstrichen. Einer der drei Preisträger, K. B. Sharpless, machte sich insbesondere durch seine Untersuchungen auf dem Gebiet der chiralen Oxidationskatalyse verdient. Wie auch in der Begründung der Verleihung der Nobelpreise hervorgehoben, wird sich die Bedeutung der chiralen Katalyse in der chemischen, biologischen und pharmakologischen Forschung und Industrie noch weiter erheblich verstärken.

Technische Universität München

vertreten durch:
Priv. Doz. Dr. rer. nat. Dr. rer. nat. habil. Fritz E. Kühn

Anorganisch Chemisches Institut der Technischen Universität München
Lichtenbergstraße 4
D-85747 Garching bei München
Tel.: +49 (0) 89 / 28 91 31 08
Fax.: +49 (0) 89 / 28 91 34 73
fritz.kuehn@ch.tum.de
www.ch.tum.de

Primärer Kooperationspartner:

Universidade de Aveiro (Portugal)

vertreten durch:
Prof. Dr. chim.
Isabel de Sousa Gonçalves

Department of Chemistry,
University of Aveiro,
Campus de Santiago
3810-193 Aveiro, Portugal
Tel.: 0 03 51 / 2 34 - 40 15 06
Fax.: 0 03 51 / 2 34 - 37 00 84
igoncalves@dq.ua.pt

RNA-Inferferenz – eine neue Herausforderung auf dem Gebiet der Molekularbiologie

Unter dem Zentralthema „Gesunde Pflanze“ werden Resistenzen bei Wirt und Pathogen mit molekulargenetischen Techniken analysiert und effizient bei der Pathogenabwehr eingesetzt. Ziel der hier geförderten Zusammenarbeit der Technischen Universität München und dem Department of Entomology der University of California ist es, das „Gene silencing“ – nämlich „RNA interference“ – kennenzulernen und später in Weihenstephan anzuwenden.

Abb.1

Abb. 2

Projektbeschreibung

Bei der RNA-Interferenz (RNAi) handelt es sich um ein erst in jüngster Zeit entdecktes Phänomen und um eines der brisantesten Forschungsgebiete der Molekularbiologie. Dabei können durch homologe doppelsträngige RNA posttranskriptionell Gene ausgeschaltet werden, ein natürlicher Prozess, der zahlreiche Nutzanwendungen in der Biotechnologie erwarten lässt.

Als Zielobjekt sollte das im Labor von Prof. Bruce D. Hammock ausführlich untersuchte Juvenilhormon-Esterase-Gen bzw. -Protein von Heliothis virescens („tobacco budworm“) dienen. Bei diesem Falter aus der Gattung Lepidoptera handelt es sich um einen im Süden der USA gefürchteten Schädling vieler ökonomisch wichtiger Nutzplanzen. Die Juvenilhormon-Esterase dient im Übrigen bei Insekten dazu, das Juvenilhormon abzubauen und somit deren Metamorphose einzuleiten.

Ziel war es, zunächst doppelsträngige RNA des Zielgens zu generieren und mit dieser sowohl In-vitro- wie auch In-vivo-Experimente zur Anwendbarkeit dieser Technik durchzuführen.

Technologie

Bei RNAi ist davon auszugehen, dass doppelsträngige RNA, die in die Zelle gelangt, zu kleinen Oligonucleotiden (21 bis 23 Basenpaare groß) gespalten wird, die sich dann wiederum an „Original-“mRNA heften und diese unter Zuhilfenahme von Enzymen spezifisch spalten und somit funktionslos machen.

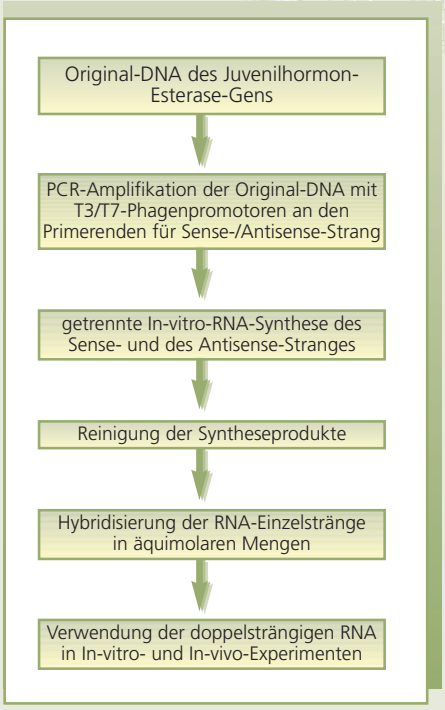


Abb. 1
Freisinger Dom

Abb. 2
Weihenstephan

Abb. 3
Fachhochschule Weihenstephan

Abb. 4
Nicola Wolf

Abb. 3

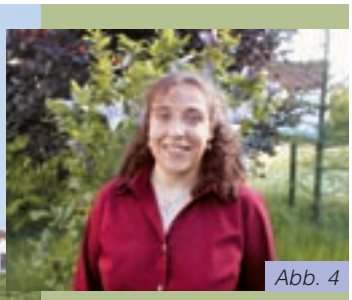


Abb. 4

Im hier beschriebenen Projekt wurde nach folgendem Schema vorgegangen:

Für die In-vitro-Experimente wurden verschiedene mit transformierten Baculoviren infizierte Insekten-Zelllinien verwendet, die unter normalen Umständen die Juvenilhormonesterase exprimieren. Durch Zugabe von doppelsträngiger RNA vor dem zeitlichen Expressionsmaximum sollte getestet werden, ob ein RNAi-Effekt erkennbar ist.

Im Rahmen der In-vivo-Experimente wurde Larven von Heliothis virescens am ersten Tag des 5. Larvenstadiums dsRNA injiziert und sowohl qualitativ (Verpuppungszeiten) als auch quantitativ (Juvenilhormon-Esterase-Aktivitäten) untersucht.

Ergebnisse

Erste Ergebnisse der In-vitro-Experimente weisen darauf hin, dass nach Zugabe von doppelsträngiger RNA eine Verminderung der Juvenilhormon-Esterase-Aktivität erfolgte. Unter In-vivo-Bedingungen zeigte sich eine Verzögerung der Verpuppung. Damit wurde eine vorzügliche Ausgangsbasis für eine Weiterführung des posttranskriptionellen „Gene Silencing" bei Insekten geschaffen.

Die erarbeitete Methodik wird jetzt von Frau Wolf im Rahmen ihrer Diplomarbeit am LS Zellbiologie am Wissenschaftszentrum Weihenstephan etabliert. Im speziellen Bereich sollte es damit gelingen, die Abwehr von Schadinsekten und damit einen weiteren Baustein auf dem Weg zur „Gesunden Pflanze" zu formen.

Potenzial

Das beschriebene System besitzt auch in anderen Bereichen ein großes Potenzial. Im Labor von Prof. Bruce D. Hammock am Department of Entomology an der University of California, Davis, in dem die Diplomandin Nicola Wolf dieses hochinteressante Thema bearbeiten durfte, beschäftigt man sich unter anderem auch intensiv mit den Enzymen „Lösliche Epoxidhydrolasen" (sEH).

Lösliche Epoxidhydrolasen tragen unter anderem dazu bei, den Blutdruck zu steigern. In diesem Zusammenhang wäre es höchst interessant, weitere RNAi-Studien mit dem sEH-Protein als Zielobjekt durchzuführen. Dies könnte langfristig gesehen zu einer potenziellen Bluthochdrucksbekämpfung durch Gentherapie führen.

Projektbearbeiterin

cand. rer. nat. Nicola Wolf
Gastlabor an der University of California, Davis

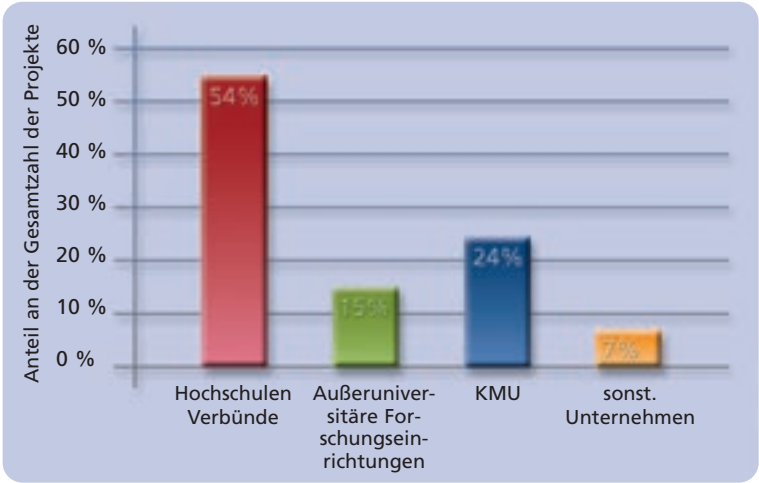
Prof. Bruce D. Hammock
Department of Entomology
One Shields Avenue
Davis, CA 95161-8548
USA
Tel.: +1-530-752/7519
Fax.: +1-530-752/1537
bdhammock@ucdavis.edu

Betreuung an der Technischen Universität München durch

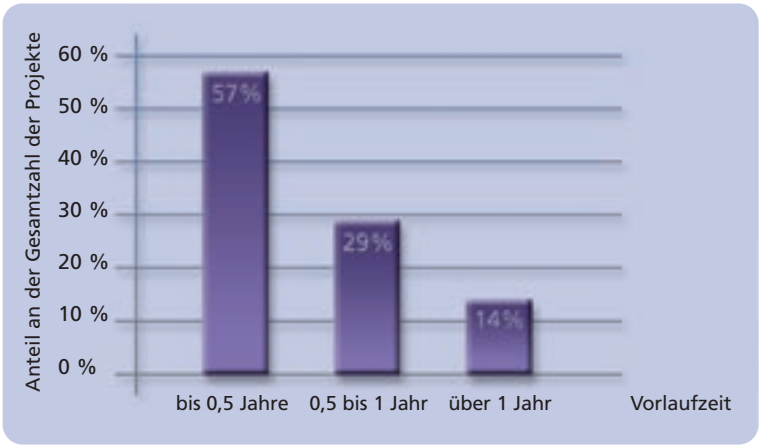
Prof. Dr. Gerhard Wenzel
Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung
Alte Akademie 12
D-85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 (0) 81 61/71 34 21
Fax.: +49 (0) 81 61/71 45 11
gwenzel@wzw.tum.de

Prof. Dr. Bertold Hock
Lehrstuhl für Zellbiologie
Alte Akademie 12
D-85350 Freising-Weihenstephan
Tel.: +49 (0) 81 61/71 33 95
Fax.: +49 (0) 81 61/71 44 03
hock@wzw.tum.de

Projekte nach Zuwendungsempfängern



Vorlaufzeit



Verfahrensmäßige Vorlaufzeit:

Der Zeitraum von der Antragstellung und dem Beginn der Förderung liegt in fast 60 % der Fälle unter einem halben Jahr.

Wirtschaftsbericht

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 2001 schließt mit Einnahmen von 83.838.207,47 DM, denen Ausgaben von 86.698.074,18 DM gegenüberstehen.

Aus dem Abgleich der Einnahmen und Ausgaben unter Einbeziehung des Kassenvortrags mit Einnahmen von 113.495.516,23 DM und unter Berücksichtigung der Kurswertänderung und aufgelaufenen, aber noch nicht fälligen Zinsen von insgesamt 1.859.744,62 DM ergibt sich ein Überschuss der Einnahmen von 112.495.394,14 DM.

Rechnungsprüfung

Jahresabschluss 2001

Der Jahresabschluss 2001 wurde durch die PwC Deutsche Revision Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft der vorgeschriebenen Ordnungsprüfung unterzogen. Das Ergebnis der Prüfung ist im Bericht vom 01. März 2002 festgehalten. Die Wirtschaftsprüfer haben die Ordnungsmäßigkeit der Rechnungslegung uneingeschränkt bestätigt.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Stiftungsrechnung 2001 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2001 von der PwC Deutsche Revision Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft folgende Bescheinigung erteilt:

„Wir haben die Jahresrechnung (Einnahmen-Ausgaben-Rechnung) und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der kameralistischen Buchführung der Bayerischen Forschungsstiftung, München, für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 2001 geprüft.

Unsere Prüfung hat zu keinen Einwendungen geführt.

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

Die personellen und sachlichen Verwaltungsausgaben in Höhe von 1.588.718,24 DM belaufen sich nur auf 1,9 % der laufenden Einnahmen. Dies ist unter anderem dadurch möglich, dass die Beurteilung der Förderanträge von den fachlich berührten Staatsministerien, den Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirats und für die Forschungsstiftung kostenfrei tätigen Gutachtern vorgenommen wird. Die Kassengeschäfte werden von der Staatsoberkasse ausgeführt.

Vermögensübersicht

Das Stiftungsvermögen beläuft sich zum Jahresende 2001 auf insgesamt 754.703.800,53 DM.

Davon entfallen auf das Grundstockvermögen gemäß Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes 582.208.406,39 DM. Die im übrigen Stiftungsvermögen geführten Bankguthaben, Wertpapiere und Festgelder weisen zum Jahresultimo einen Bestand von zusammen 112.495.394,14 DM aus.

Zu vermerken ist am 31.12.2001 als Gegenposten zu den Aktiven ein Verpflichtungsbetrag von 88.592.973,74 DM aus bewilligten, aber noch nicht ausgezahlten Zuschüssen sowie ein Darlehen aus dem Staatshaushalt von 60.000.000,00 DM.

Horst Kopplinger

Geschäftsführer

Bayerns Wirtschaft und Wissenschaft voranbringen …

Die Bayerische Forschungsstiftung ist gemeinnützig und daher dürfen die mit ihren Mitteln erzielten Forschungsergebnisse nicht einzelnen Unternehmen zugute kommen, sondern müssen Bayerns Wirtschaft und Wissenschaft insgesamt voranbringen und uns im globalen Wettbewerb stärken. Es ist eine wichtige Aufgabe der Geschäftsstelle, zu gewährleisten, dass die Gelder effektiv eingesetzt werden und die Resultate nachprüfbar und vorzeigbar sind.

Dazu müssen zwei Bereiche stetig weiterentwickelt und optimiert werden:

Der eine ist die Projektauswahl und die Projektabwicklung: Hier erstreben wir mit Hilfe unseres Wissenschaftlichen Beirats und unserer zahlreichen Gutachter ein in hohem Maße objektivierbares Auswahlverfahren und einen sich regelmäßig erneuernden strategischen Input, um mit Blick auf die Zukunft das Richtige zu tun. In der Abwicklung unserer Projekte fördern wir eine enge Kommunikation zwischen den Gutachtern, dem Wissenschaftlichen Beirat, der Geschäftsstelle der Stiftung und den Projektpartnern. Das möglichst häufige direkte Gespräch sichert uns eine zeitnahe Information und ermöglicht uns, Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen und zu korrigieren. Flexibles und unbürokratisches Handeln der Stiftung setzt ein qualitativ hochwertiges Projektmanagement voraus.

Der andere große Bereich ist derjenige der Bewertung und Nachverfolgung der Projekte, das heißt der Nachweis, dass das Geld nicht nur während der Projektlaufzeit in sinnvoller Weise Forscher und Entwickler beschäftigt hat, sondern dass Weichen zu einem neuen Prozess, zu einem neuen Produkt und damit zur Wertschöpfung in Bayern gestellt worden sind.

Dabei ist eine mittel- und langfristige Ergebnisbewertung schwierig, da vielfach bestimmte Erfolge nicht abgrenzbar und gezielt bestimmten Ergebnissen eines bestimmten Förderprojekts zuzuordnen sind, sondern in einem Gesamtzusammenhang stehen. Ein objektives Indiz unseres Erfolgs sehe ich darin, dass mit Fördermitteln der Bayerischen Forschungsstiftung in Höhe von 280 Millionen Euro Projekte mit einem Gesamtvolumen von 600 Millionen Euro durchgeführt wurden. Es wurden also viele Unternehmen zu einer verstärkten Forschungs- und Entwicklungstätigkeit angeregt, was durch die Verbundstruktur unserer Projekte in einer Wechselwirkung auch den Hochschulen und Forschungsinstituten zugute kam.

Die Bayerische Forschungsstiftung wird weiterhin zu dem forschungs- und innovationsfreundlichen Klima beitragen, das Voraussetzung ist, dass Bayern auch in Zukunft eine der ersten Adressen unter den Technologiestandorten der Welt bleibt.

Horst Kopplinger

Geschäftsführer

Schwerpunkte der kommenden Jahre

Zielsetzung

Die ursprüngliche Aufgabe der Bayerischen Forschungsstiftung, universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben zu fördern, die für die wissenschaftlich-technologische und die wirtschaftliche Entwicklung Bayerns von Bedeutung sind, bleibt auch künftig bestehen. Ergänzend wird ihr in den nächsten Jahren als besondere Aufgabe zukommen, die Schwerpunktsetzungen der von Bayern initiierten High-Tech-Offensive durch die Förderung von wissenschaftlich anspruchsvollen und hochinnovativen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu unterstützen.

Um die mit diesen Zielsetzungen verbundene innovationspolitische Aufgabenstellung für die Zukunft bewältigen zu können, hat die Bayerische Forschungsstiftung ihre Arbeitsgrundsätze – verbunden mit einer inhaltlichen und thematischen Schwerpunktsetzung – in den ab dem Jahr 2001 geltenden Richtlinien „Hochtechnologien des 21. Jahrhunderts" zusammengefasst.

Mit diesem Programm wurde die Bayerische Forschungsstiftung bei der Kommission der Europäischen Union notifiziert.

Ziel dieser Neugestaltung ist es, durch die gezielte Förderung von Schlüsseltechnologien zum einen die Grundlagen der technologischen Entwicklung Bayerns zu stärken und zum anderen durch die gezielte Gestaltung von Projekten das in Bayern bereits vorhandene Potenzial in den Bereichen Innovation, Forschung und technologische Entwicklung optimal zu nutzen.

Life Sciences

Nach dem Aufschwung der klassischen Technologien 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 in der gesellschaftlichen und volkswirtschaftlichen Entwicklung. Die Nachfrage nach Gesundheit wird in den kommenden Jahren einen großen Teil der durch Wachstum und Produktivitätsfortschritt frei werdenden Mittel an sich ziehen und der medizinische Fortschritt wird in verstärktem Maß in Wechselwirkung mit neuen Technologien treten. Zweck der Förderung von Vorhaben im Bereich Life Sciences wird es sein, sich den technologischen Herausforderungen zu stellen, die dadurch auf uns zukommen, und neue und innovative Ansätze in diesem Bereich zu unterstützen. Dazu gehören die neuen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten, die sich durch moderne Entwicklungen auf dem Gebiet der Bio- und Gentechnologie und der funktionellen Genomforschung ergeben, ebenso wie Themen der gesunden Ernährung, der Medizin und der Medizintechnik, aber auch innovative Problemlösungen im Bereich der Gerontotechnologie.

ausblick...

Informations- und Kommunikationstechnologien

Die Informations- und Kommunikationstechnik, auch im Bereich der Multimedia-Technik, prägen gegenwärtig einen tiefgreifenden Wandel der bisherigen Kommunikationsstrukturen. Dies bedingt einen enormen „Technology-Push", der nicht nur erhebliche Leistungssteigerungen in der Mikroelektronik, sondern auch eine weiter fortschreitende Miniaturisierung bei gleichzeitiger maßgeblicher Kostensenkung erforderlich macht. Dieser Boom wird sich in den nächsten Jahren mit unverminderter Geschwindigkeit fortsetzen.

Bislang ist die europäische Industrie nur zu ca. 15 % an der weltweiten Chipherstellung beteiligt, aber zu ca. 25 % am weltweiten Verbrauch. Das stellt insgesamt eine große Herausforderung für die technologische Entwicklung der Zukunft dar. Es gilt dazu beizutragen, dass über die Erarbeitung von Know-how ein Gegengewicht zu den Aktivitäten in den USA und Japan geschaffen werden kann.

Mikrosystemtechnik

Die Mikrosystemtechnik ist eine Schlüsseltechnologie, die nicht nur viele Bereiche der Industrie und des Dienstleistungssektors, sondern auch die Entstehung neuer Wirtschaftszweige maßgeblich beeinflusst. Die Ära „System on Chip" hat gerade erst begonnen, die Entwicklung geht aber bereits weiter in Richtung „Systems in a Package". Zur Umsetzung der neuen Trends sind auch neue Fertigungstechniken erforderlich. Die Mikrosystemtechnik bietet eine immense Fülle von Einsatzmöglichkeiten in vielen Produktionsprozessen und in den verschiedensten Produkten. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik sollen dazu beitragen, zukünftige Produkte klein, mobil und intelligent zu gestalten. Um an der technologischen Entwicklung teilhaben zu können, ist die Erarbeitung von Kernkompetenzen von entscheidender Bedeutung.

Materialwissenschaft

Neue und verbesserte Materialien stehen häufig am Anfang technischer Innovationen, da ihre Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit in weiten Bereichen den Innovationsgrad neuer Technologien bestimmen. Neue Materialien und die Kenntnis von Materialeigenschaften bieten die Möglichkeit, zahllose Produkte neu zu konzipieren und bestehende Produkte zu verbessern. Neue Materialien haben darüber hinaus einen wesentlichen Einfluss auf die Minderung von Umweltbelastungen und die Verbesserung der Qualität der Umwelt. Dadurch kommt ihnen eine zentrale Rolle im Hinblick auf den technischen Fortschritt zu.

Mit der Förderung von Projekten im Bereich der Materialwissenschaft soll die Definition und Konzipierung von neuen Materialien, ihren Eigenschaften und ihrer Anwendung in der gesamten Bandbreite von (Hochleistungs-) Keramiken und (Hochleistungs-) Polymeren bis hin zu biokompatiblen Materialien angestoßen werden.

Schwerpunkte der kommenden Jahre

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 Umweltschutz, im Klimaschutz und dem Ziel, die Lebensqualität der Bevölkerung zu erhalten. Die effiziente Nutzung der knappen Güter und Ressourcen sowie die Erhaltung und der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen bedürfen einer dauerhaften, nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung im Sinne eines vorsorgenden, nachsorgenden und kompensatorischen Umwelt- und Klimaschutzes sowie innovativer Methoden der Umweltbeobachtung.

Gefördert werden sollen deshalb insbesondere innovative Verfahren und Techniken zur Gewinnung und Anwendung fossiler Energieträger, erneuerbarer Energien sowie neuer Energieträger, rationelle Energieanwendungen und Verfahren zur energetischen Effizienzsteigerung sowie neue Technologien der Energieumwandlung, -speicherung und -übertragung und neue energiesparende und umweltschonende Verkehrstechnologien.

Erschlossen werden sollen auch neue Umwelttechnologien im Bereich des produktionsintegrierten Umweltschutzes ebenso wie grundlagenorientierte Innovationen im Vorfeld der Entwicklung neuer, umweltverträglicher Produkte, Vorhaben zur Bereitstellung neuer Stoffkreisläufe und der energetischen Verwertung von Abfall- und Reststoffen.

Mechatronik

Mechatronische Systeme werden zukünftig ein wesentliches Standbein des modernen Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik, der Medizintechnik und der Kommunikationsindustrie darstellen. Mechatronik ist eine weitgehend neue Querschnittsdisziplin, die den klassischen, an der Mechanik orientierten Maschinenbau in immer mehr Bereichen ablösen und gänzlich neue technische Möglichkeiten eröffnen wird. Mit der Förderung von innovativen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in dem Bereich Mechatronik sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, die Auslegung, die Herstellung und den Einsatz mechatronischer Systeme in ihrer gesamten Bandbreite grundlegend zu beherrschen.

Nanotechnologie

Materie mit Abmessungen im Nanometerbereich ist in den Blickpunkt von Forschung und Entwicklung gerückt. Im Bereich der Mikroelektronik sind durch die immer weiter fortschreitende Miniaturisierung von elektronischen Bauelementen Systeme mit Elementardimensionen von 100 nm herstellbar. Gleichzeitig ist die gezielte Charakterisierung sowie Manipulation von Materie auf der Nanometerskala möglich geworden. Durch die Supramolekulare Chemie ist der gezielte und selbstorganisierende Aufbau komplexer Systeme aus kleinen molekularen Einheiten möglich. Die Nanotechnologie befindet sich als Technologie mit Querschnittscharakter im Brennpunkt verschiedener, sich stürmisch entwickelnder Forschungsrichtungen. Durch

die Nanowissenschaften besteht die Möglichkeit, die Voraussetzungen für die Schaffung völlig neuer technologischer Verfahren zu schaffen, welche die derzeitigen Technologien der Mikroelektronik in Zukunft wesentlich ergänzen oder ersetzen werden und damit weitreichende Auswirkungen auf zukünftige Entwicklungen im High-Tech-Bereich erwarten lassen.

Mit der Förderung von Projekten im Bereich der Nanotechnologie sollen sowohl grundlagenorientierte Kenntnisse gewonnen als auch die Voraussetzungen für deren Umsetzung in neue technologische Entwicklungen geschaffen werden.

Prozess- und Produktionstechnik

Durch die Förderung von Vorhaben im Bereich Prozess- und Produktionstechnik sollen die technologischen Voraussetzungen geschaffen werden, Wertschöpfungs- und Geschäftsprozesse sowie Produktionsketten und Fertigungstechniken zu optimieren. Dazu erforderlich sind innovative Automatisierungstechniken, neue Verfahrens- und Umwelttechniken, Simulationstechniken zur Unterstützung komplexer Entscheidungsprozesse sowie wissensbasierte Systeme und Modelle. Ziel ist es, innovative Entwicklungen in diesem Bereich vor allem von und für kleine und mittlere Unternehmen anzustoßen und effizient nutzbar zu machen.

Die mit dem Programm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert" vorgenommene inhaltliche Schwerpunktsetzung greift damit Themen auf, die zu den großen Schlüsseltechnologien der Zukunft zählen.

Die Wissensgesellschaft der Zukunft stellt ganz neue Anforderungen an Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Da die Lösung der anstehenden Probleme nicht aus der isolierten Weiterentwicklung von einzelnen Technologien zu erwarten ist, wurde das Programm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert" bewusst interdisziplinär angelegt, um mit der Kombination neuester Forschung und Technologien die Möglichkeit neuer Lösungswege und völlig neuer Anwendungsfelder zu eröffnen.

Durch das breite Spektrum der definierten Schlüsselbereiche lassen sich interdisziplinäre Ansätze erreichen und Schnittstellen abdecken, die es Antragstellern aus der Wissenschaft und der Wirtschaft ermöglichen, Themen übergreifende Projekte zu definieren und durchzuführen. Möglich werden dadurch Kombinationen von wissensbasierter/rechnergestützter Mustererkennung in Bereichen der Molekularbiologie ebenso wie der künftige Einsatz von Mechatronik- und Robotiksystemen in der Medizin durch ein Themen übergreifendes und interdisziplinäres Zusammenwirken in den einzelnen Schwerpunktbereichen I.u.K-Technologien, Mechatronik, Lebenswissenschaften (Life Sciences), Mikrosystemtechnik und Materialwissenschaften.

Ebenso wird dadurch die Möglichkeit geschaffen, Vorhaben in den Schnittstellenbereichen Bioinformatik und „Neuronale Netze" anzustoßen.

Dies sind nur einige wenige Beispiele zu denkbaren Kombinationen, aus denen sich synergetische, interdisziplinäre Effekte ergeben können.

So erreichen Sie uns:

Mit der Deutschen Bahn / U-Bahn

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

Mit dem PKW

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

Mit dem Flugzeug

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

kontakt

Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

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

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

Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer
Präsident

Horst Kopplinger
Geschäftsführer

Dorothea Leonhardt
Stellvertretende Geschäftsführerin, Leiterin Bereich Wirtschaft / Transfer

Prof. Dr. Friedrich Kreißl
Leiter Bereich Wissenschaft / Forschung

Reiner Donaubauer
Leiter Verwaltung

Robert Zitzlsperger
Controller

Isolde Spanner
Sekretariat / Sachbearbeitung

Hildegard Trost
Vorzimmer Geschäftsführer

Karin Thelen
Sekretariat

Ihre Ansprechpartner

Förderprogramm 78

Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert

Bayerische Forschungsstiftung 82

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

Errichtung 84

Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung

Satzung 86

Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung

Impressum 90

anhang

Jahresbericht 2001
Bayerische Forschungsstiftung

Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert" Richtlinien

Vorbemerkung

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

1. Zweck der Förderung

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

2. Gegenstand der Förderung

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

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

2.1. Life Sciences

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

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

2.2. Informations- und Kommunikationstechnologien

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

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

2.3. Mikrosystemtechnik

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere

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

2.4. Materialwissenschaft

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

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

2.5. Energie und Umwelt

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

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

2.6. Mechatronik

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere im Bereich

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

2.7. Nanotechnologie

Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben insbesondere im Bereich

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

2.8. Prozess- und Produktionstechnik

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

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

3. Zuwendungsempfänger

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

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

- weniger als 250 Personen beschäftigen[(1)] und
- einen Jahresumsatz[(2)] von höchstens 40 Mio. Euro oder eine Jahresbilanzsumme von höchstens 27 Mio. Euro haben und
- die nicht zu 25 % oder mehr des Kapitals oder der Stimmanteile im Besitz von einem oder mehreren Unternehmen gemeinsam stehen, welche die Definition der KMU nicht erfüllen.

[(1)] Die Beschäftigtenzahl entspricht der Beschäftigtenzahl einer Einheit Arbeit/Jahr (UTA), d. h. der Anzahl der während eines Jahres vollzeitlich abhängig Beschäftigten, wobei die Teilzeitarbeit oder die saisonbedingte Arbeit UTA-Fraktionen sind. Berücksichtigt wird das letzte abgeschlossene Rechnungsjahr.

[(2)] Für Umsätze im Sinne des Artikels 28 der vierten Richtlinie 78/660/EWG des Rates über den Jahresabschluss von Gesellschaften bestimmter Rechtsformen (ABl. L 222 vom 14.08.1978, S. 11), zuletzt geändert durch die Richtlinie 94/8/EG (ABl. L 82 vom 25.03.1994, S. 33) „gilt der Nettoumsatzerlös, zu dem die Erlöse aus dem Verkauf von für die normale Geschäftstätigkeit der Gesellschaft typischen Erzeugnissen und der Erbringung von für die Tätigkeit der Gesellschaft typischen Dienstleistungen nach Abzug von Erlösschmälerungen, der Mehrwertsteuer und anderer unmittelbar auf den Umsatz bezogener Steuern zählen."

4. Zuwendungsvoraussetzungen

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

5. Art und Umfang der Förderung

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

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

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

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

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

    Techniker, Meister u. ä.
    6.135,– Euro

    Facharbeiter, Laboranten u. ä.
    4.500,– Euro

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

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

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

6. Verfahren

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

Stand 01.01.2001

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

Stiftungsrat

Vorsitzender

Dr. Edmund Stoiber, Bayerischer Ministerpräsident

1. Stellvertreter des Vorsitzenden
Hans Zehetmair, Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst

2. Stellvertreter des Vorsitzenden
Dr. Otto Wiesheu, Staatsminister für Wirtschaft, Verkehr und Technologie

Prof. Dr. Kurt Faltlhauser, Staatsminister der Finanzen

Dr. Dorle Baumann, Mitglied des Bayerischen Landtags

Prof. Dr. Hans Gerhard Stockinger, Mitglied des Bayerischen Landtags

Hans Haibel, Ehrenpräsident der Industrie- und Handelskammer für Augsburg und Schwaben

Bernd Lenze, Hauptgeschäftsführer des Bayerischen Handwerkstages

Prof. Dr. Helmut Altner, Rektor der Universität Regensburg (bis 30.09.2001)

Prof. Dr. Widmar Tanner, Universität Regensburg (ab 26.10.2001)

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

Stiftungsvorstand

Vorsitzender

Dr. Walter Schön, Ministerialdirektor,
Amtschef der Bayerischen Staatskanzlei

Stellvertreter

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

Dr. Wolfgang Quint, Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst

Gerhard Flaig, Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums der Finanzen

Wissenschaftlicher Beirat

Vorsitzender

Dr.-Ing. E. h. Hermann Franz,
ehem. Vorsitzender des Aufsichtsrats der Siemens AG

Dipl.-Ing. Maximilian Ardelt, Vorsitzender des Vorstands der VIAG Telecom AG, München

Bayerische Forschungsstiftung

Prof. Dr. Dr.-Ing. Adolf Birkhofer, Geschäftsführer der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH, ordentlicher Professor an der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Reaktordynamik und Reaktorsicherheit (bis 10.03.2002)
Nachfolge ab 11.03.2002: Prof. Dr. Hubert Markl, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V., München

Prof. Dr. Eva-Bettina Bröcker, Direktorin der Universitätshautklinik, Würzburg

Prof. Dr. Utz-Hellmuth Felcht, Vorsitzender des Vorstands Degussa AG, Düsseldorf

Prof. Dr. Jean K. Gregory, Lehrstuhl für Werkstoffe im Maschinenbau, Technische Universität München (bis 10.03.2002)
Nachfolge ab 11.03.2002: Prof. Dr.-Ing. Robert Singer, Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Technologie der Metalle, Universität Erlangen-Nürnberg

Prof. Dr. Anton Kathrein, Kathrein-Werke KG, Rosenheim

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

Prof. Dr.-Ing. Joachim Milberg, ehem. Vorsitzender des Vorstands der BMW AG, München

Prof. Dr.-Ing. Ingolf Ruge, Leiter der Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik, Ordinarius an der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Integrierte Schaltungen (bis 10.03.2002)
Nachfolge ab 11.03.2002: Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen – Angewandte Elektronik, Erlangen

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

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

Präsident

Präsident

Prof. Dr.-Ing. Dieter Seitzer

Geschäftsführung

Geschäftsführer

Leitender Ministerialrat Horst Kopplinger

Stellvertreterin
Ministerialrätin Dorothea Leonhardt

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

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

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

Art. 1 Errichtung

[1]Unter dem Namen „Bayerische Forschungsstiftung" wird eine rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts errichtet.
[2]Sie entsteht mit Inkrafttreten dieses Gesetzes.

Art. 2 Zweck, Stiftungsgenuss

1 Die Stiftung hat den Zweck,

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

zu fördern.

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

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

Art. 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

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

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

Art. 4 Stiftungsmittel

Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

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

Art. 5 Organe

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

Art. 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

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

2 [1]Der Stiftungsrat hat insbesondere die Aufgabe, die Grundsätze der Stiftungspolitik und die Arbeitsprogramme festzulegen sowie über den Haushaltsplan, die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht zu beschließen.
[2]Er kann Richtlinien für die Vergabe von Stiftungsmitteln erlassen.

Art. 7 Stiftungsvorstand

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

des Staatsministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Technologie.

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

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

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

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

3 [1]Der Vorstand bedient sich einer Geschäftsstelle.

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

[3]Der Vorstand beruft einen ehrenamtlichen Präsidenten.

Art. 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

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

Art. 9 Satzung

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

2 Die Satzung wird durch die Staatsregierung erlassen.

Art. 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

Art. 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

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

Art. 12 Stiftungsgesetz

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

Art. 13 Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. August 1990 in Kraft.

München, den 24. Juli 1990

Der Bayerische Ministerpräsident

Dr. h. c. Max Streibl

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

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

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

§ 1 Name, Rechtsform, Sitz

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

§ 2 Stiftungszweck

1 Die Stiftung hat den Zweck,

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

zu fördern.

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

§ 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

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

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

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

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

§ 4 Stiftungsmittel

1 Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

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

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

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

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

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

§ 5 Organe

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

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

§ 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

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

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

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

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

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

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

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

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

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

§ 7 Stiftungsvorstand

1 Der Stiftungsvorstand besteht aus je einem Vertreter

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

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

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

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

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

§ 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

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

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

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

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

§ 9 Haushalts- und Wirtschaftsführung

1 Geschäftsjahr der Stiftung ist das Kalenderjahr.

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

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

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

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

§ 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

§ 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

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

§ 12 Satzungsänderungen

Satzungsänderungen werden von der Staatsregierung nach Anhörung des Stiftungsrats beschlossen.

§ 13 Inkrafttreten

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

München, den 5. Februar 1991

Der Bayerische Ministerpräsident

Dr. h. c. Max Streibl

Impressum

Herausgeber: Bayerische Forschungsstiftung
Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

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

Konzeption, Gestaltung und Druck: Flad & Flad Communication Group
Nürnberg · München · Stuttgart
www.flad.de

Bildnachweis:

Titel
oben: Technische Universität München
mitte: Carl Zeiss Vision GmbH
unten: DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Inhaltsverzeichnisse
Seite 4/5
Flad & Flad Communication Group
Seite 20/21; 42/43
Corbis GmbH
Seite 76/77
Flad & Flad Communication Group

Seite 6/7
Bayerische Staatskanzlei

Seite 8/9
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 10/11
Flad & Flad Communication Group

Seite 12/13
Flad & Flad Communication Group

Seite 14/15
Corbis GmbH

Seite 16/17
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 18/19
Flad & Flad Communication Group

Seite 22/23
Advalytix AG, Brunntal,
LMU München

Seite 24/25
DLR – Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Seite 26/27
Lindner AG

Seite 30/31
ProCorde GmbH

Seite 32/33
Tigra Hartstoff GmbH

Seite 34/35
Universität Bayreuth

Seite 36/37
Medizinische Klinik II –
Universität Erlangen-Nürnberg,
Vamp Verfahren und Apparate der Medizinischen Physik GmbH

Seite 38/39
Wafios Aktiengesellschaft

Seite 40/41
WEKA Baufachverlag, München,
Fa. Grammer, Amberg,
ZAE Bayern, Würzburg

Seite 44/45
Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen – Angewandte Elektronik
Abteilung für Bildverarbeitung und Medizintechnik (BMT),
Carl Zeiss Vision GmbH

Seite 46/47
Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration,
M. Kind, Dissertation, Technische Universität München, München 1989

Seite 48/49
Frankonia Kristallglaswerk GmbH

Seite 50/51
polyMaterials AG,
Universität Erlangen-Nürnberg,
Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe,
HumanOptics AG

Seite 52/53
Technische Universität München
Lehrstuhl für Hydraulische Maschinen und Anlagen (LHM),
Voith Siemens Hydro

Seite 54/55
SW Sensor-Technik Wiedemann GmbH
Steuer- und Regelelektronik

Seite 56/57
Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie am Biederstein der TU München,
Switch Biotech AG

Seite 58/59
Deutsches Herzzentrum München,
Kinderkardiologie/Herzchirurgie

Seite 60/61
Fraunhofer Institut für integrierte Schaltungen, RF & Microwave Department,
Work Microwave GmbH,
Madden, Andrew P.

Seite 62/63
Technische Universität München,
Universidade de Aveiro (Portugal)

Seite 64/65
Technische Universität München

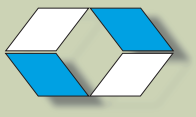
Seite 66/67
Flad & Flad Communication Group

Seite 68/69
Flad & Flad Communication Group

Seite 70/71; 72/73
links: Flad & Flad Communication Group
mitte: Corbis GmbH
rechts: Flad & Flad Communication Group

Seite 74/75
oben: C. L. Schmitt, Fremdenverkehrsamt, München
Portraits: Flad & Flad Communication Group

München, im Juli 2002



Bayerische
Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

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

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