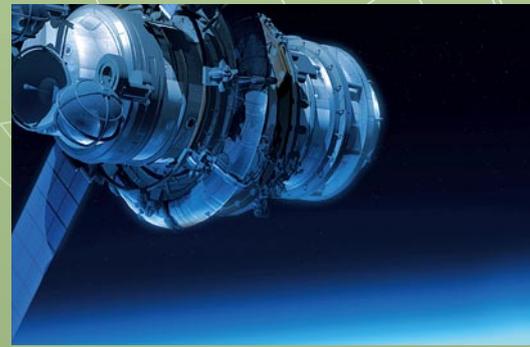
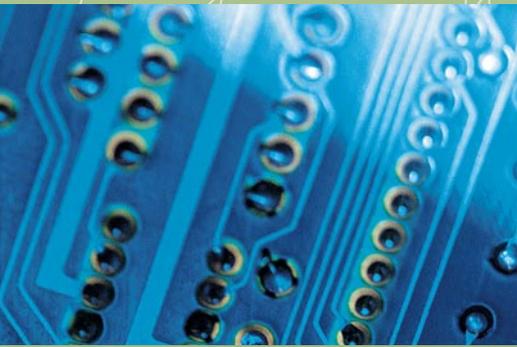


2009



Bayerische
Forschungsstiftung

HERAUSGEBER

Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7

D-80538 München

REDAKTION

Dorothea Leonhardt, Ministerialrätin,

Geschäftsführerin Bayerische Forschungsstiftung

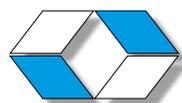
GESTALTUNG

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

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

JAHRESBERICHT

2009



Bayerische
Forschungstiftung

Inhalt

VORWORT

Ideen realisieren – Innovationen gestalten Horst Seehofer, Vorsitzender des Stiftungsrats	6
--	---

ZIELSETZUNG UND ARBEITSWEISE

Ressourcen aktivieren, Forschung fördern, Wissenstransfer intensivieren Karolina Gernbauer, Vorsitzende des Vorstands	10
---	----

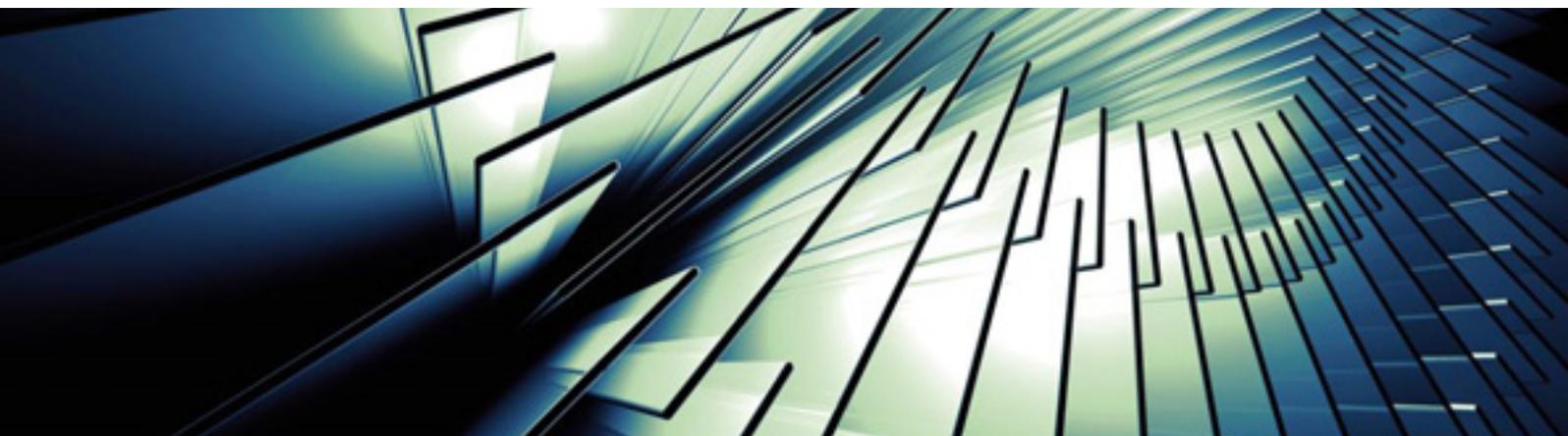
Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung	12
---	----

Krisenzeit ist Chancenzeit Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats	18
---	----

KOMPETENZEN

Was ist das Besondere an der Bayerischen Forschungsstiftung? em. Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Joachim Heinzl, Präsident	22
---	----

Themen und Inhalte	24
--------------------	----



PROJEKTE

Mit Beständigkeit und Hochtechnologien zu Innovationen und Nachhaltigkeit

Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin	30
Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt	32
Forschungsverbünde	34
Abgeschlossene Projekte	44
Neue Projekte	86
Kleinprojekte	119
Innovation durch Kommunikation / Stipendiatentreffen 2009	120

ANHANG

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung	124
Ansprechpartner	131
Rechnungsprüfung	132
Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“	134
Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung	138
Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung	142
Bildnachweis	144



Horst Seehofer

VORSITZENDER DES STIFTUNGSRATS

Ideen realisieren – Innovationen gestalten

Anfang der 1990er Jahre ist die Bayerische Forschungsstiftung mit dem Ziel ins Leben gerufen worden, Unternehmen und Wissenschaftler aus Hochschulen und Forschungsinstituten dabei zu unterstützen, aus ihren Ideen Innovationen werden zu lassen. Die Basis des Erfolgs der Bayerischen Forschungsstiftung war und ist der Leitgedanke, den Schulterschluss von Wirtschaft und Wissenschaft zu fördern. Spitzenleistung in der Forschung, Interdisziplinarität, Wissenstransfer und Austausch von Informationen, Integration von Kompetenzen und die Vernetzung der Beteiligten sind die Erfolgsfaktoren der Bayerischen Forschungsstiftung.

Mit ihrem effizienten Wirken trägt die Bayerische Forschungsstiftung ganz wesentlich zur erfolgreichen Technologiepolitik Bayerns bei. Mit gezielter Projektförderung ermöglicht sie neu gegründeten Unternehmen, bereits etablierten kleinen und mittelständischen Unternehmen, aber auch Großunternehmen gemeinsam mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen die Realisierung ihrer technologischen Ideen und die Umsetzung dieser Ideen in Innovationen.

Es ist die Wirtschaftskraft unserer Unternehmen, die uns die Zukunft sichert. Neben unseren klassischen Stärken im Maschinen- und Anlagenbau, der Mechatronik, im Automobilbau und in der Chemie haben sich gerade die kleinen und mittleren Unternehmen sowie innovative Existenzgründer zu einem Wachstumsmotor entwickelt. Besonders stark sind hier die Life Sciences mit ihrer ganzen Bandbreite von den Biowissenschaften bis zur Medizintechnik, aber auch die Materialwissenschaften sowie die Prozess- und Produktionstechniken vertreten. Dass die Bayerische Forschungsstiftung die Möglichkeit eröffnet, aktuelle wissenschaftliche und gesellschaftliche Fragestellungen zügig aufzunehmen

und neue Technologiefelder aufzugreifen, zeigt sich in den Bereichen Energie und Umwelt. Die Diskussionen zur Energieeinsparung und zu neuen Technologien im Umweltbereich rücken nicht nur in der Gesellschaft stärker in den Fokus. Die Unternehmen und die Wissenschaftler nehmen diese Herausforderungen auf, sehen sich in der Pflicht, hier langfristige Lösungen anzubieten, und die Bayerische Forschungsstiftung unterstützt sie bei der Umsetzung risiko-, aber auch chancenreicher Innovationen.

Neben der Grundlagenforschung sind die industrielle, anwendungsorientierte Forschung sowie die entsprechende Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses zu wesentlichen Aufgaben der Hochschulen und Forschungseinrichtungen geworden. Hier hat in den letzten Jahren ein entscheidender Bewusstseinswandel stattgefunden. Forschung ist die Basis, sie allein genügt aber nicht, um unsere Zukunft langfristig zu sichern. Nur mit der Umsetzung von bahnbrechenden Ideen in zielführende Innovationen können wir eine wirtschaftliche Wertschöpfung erreichen. Für Bayern sind neue Technologien und ein hochkompetenter wissenschaftlicher Nachwuchs die elementaren Voraussetzungen für eine starke Zukunft. Mit ihrem Hochtechnologie-Förderprogramm und den Stipendien, die Doktoranden und Postdoktoranden internationale Erfahrungen ermöglichen, leistet die Bayerische Forschungsstiftung seit Jahren einen bewährten Beitrag zum Technologiestandort Bayern.



Horst Seehofer



Zielsetzung und Arbeitsweise



Ressourcen aktivieren, Forschung fördern,
Wissenstransfer intensivieren

Karolina Gernbauer, Vorsitzende des Vorstands

10

Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung

12

Krisenzeit ist Chancenzeit

Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats

18



Karolina Gernbauer

VORSITZENDE DES VORSTANDS

Ressourcen aktivieren, Forschung fördern, Wissenstransfer intensivieren

Fahrt aufnehmen, um den durch die Finanzmärkte verursachten Abschwung mit neuen Technologien auszugleichen – mit diesem Motto beweisen die bayerischen Unternehmen ihre Innovationsfähigkeit. Eindrucksvoll belegt der Jahresbericht 2009 der Bayerischen Forschungsstiftung, dass die Unternehmen gemeinsam mit den Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf zukunftsfähige Projekte zum langfristigen Erhalt ihrer technologischen Wettbewerbsfähigkeit setzen. Die Unterstützung der Bayerischen Forschungsstiftung ermöglicht es ihnen, zukunftssträchtige Forschungsprojekte durchzuführen und Vorhaben eine Chance zu geben, bei denen technologische Risiken überwunden werden müssen.

Im Dialog von Wissenschaft und Wirtschaft, in der engen Vernetzung von Theorie und Praxis gelingt es, innovative Ideen aufzugreifen und in gemeinsam durchgeführten Projekten die Grundlagen für spätere technologische Neuerungen zu schaffen. Die breite Themenstellung der Bayerischen Forschungsstiftung macht es möglich, Kooperationen interdisziplinär anzulegen, Schnittstellen abzudecken und das Konsortium der Projektpartner so zu wählen, dass ein Optimum an Wissen einfließen kann. Die unterschiedlichen Anforderungsprofile und Sichtweisen garantieren, dass sinnvolle und wirtschaftlich tragfähige Innovationen entstehen.

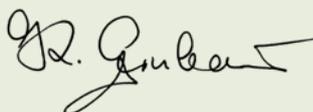
Erfolgreiche Innovationspolitik bedeutet, die nötigen Impulse zu setzen, Freiräume zu schaffen und Strukturen anzubieten, die es forschenden Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen ermöglichen, ihre Ideen und ihre Ressourcen einzubringen, und ihnen dort finanzielle Unterstützung anzubieten, wo Eigeninitiative allein nicht mehr ausreicht. Forschung zu fördern, ohne sich auf Themenfelder einzuzugrenzen, ist das bewährte Erfolgsmodell der

Bayerischen Forschungsstiftung. Dadurch können schnell und flexibel zukunftsweisende Ideen aus Wirtschaft und Wissenschaft aufgegriffen werden. Mit ihrem Wissenschaftlichen Beirat identifiziert die Stiftung darüber hinaus wichtige technologische und gesellschaftliche Zukunftsfragen und initiiert Forschungsverbünde und Einzelprojekte.

Dass nur die besten Vorhaben gefördert werden, dafür bürgt das Auswahlverfahren der Stiftung. Externe Fachgutachter und der Wissenschaftliche Beirat sorgen mit ihrer hohen Fachkenntnis und mit ihrer herausragenden Kompetenz für die Priorität und Förderwürdigkeit der Projekte. Stiftungsvorstand und Stiftungsrat werden durch die wissenschaftliche Bewertung und die Einschätzung der wirtschaftlichen Relevanz der Vorhaben bei ihrer Entscheidungsfindung bestens unterstützt.

Von der Idee zum Antrag, vom Antrag zum geförderten Projekt, von der Bewilligung bis zum Projektabschluss und der nachfolgenden Evaluierung der Ergebnisse – die Mitarbeiter der Bayerischen Forschungsstiftung begleiten alle Schritte unbürokratisch, kenntnisreich und mit intensiver Beratung.

Ich danke allen, die mit ihrem Engagement die Arbeit der Bayerischen Forschungsstiftung unterstützen und sie zu dem gemacht haben, was sie heute ist – ein Förderinstrument, um das uns viele beneiden.



Karolina Gernbauer

Zielsetzung und Arbeitsweise

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Errichtung

Die Bayerische Forschungsstiftung ist mit Inkrafttreten des Errichtungsgesetzes (s. Seite 138, Art. 1) am 1. August 1990 entstanden.

Ausgehend von dem Gedanken, Gewinne aus Wirtschaftsbeiträgen 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,

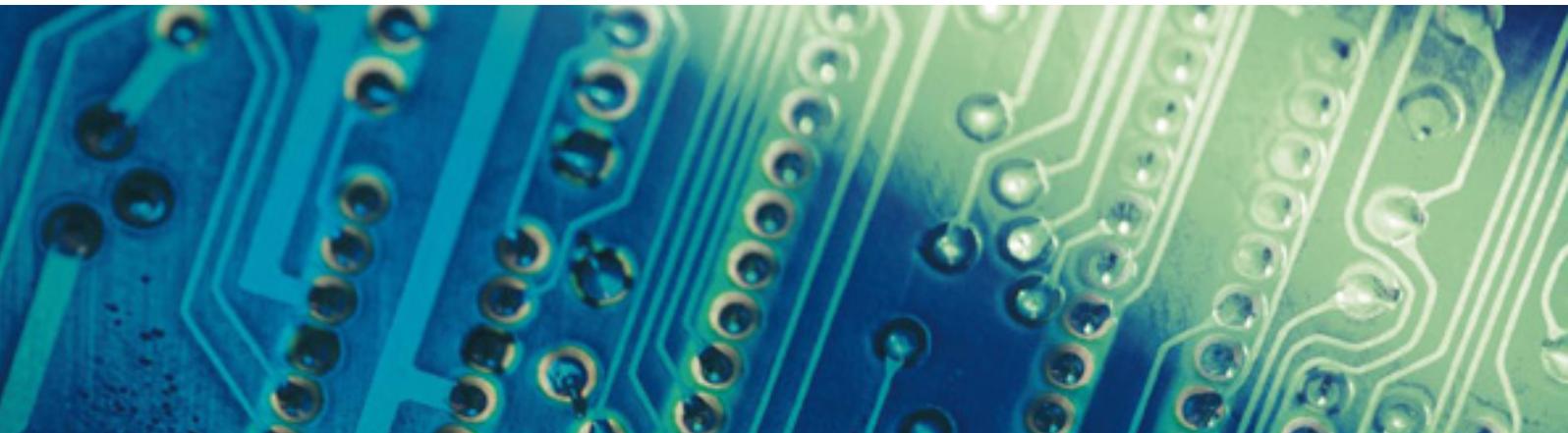
1. ergänzend zur staatlichen Forschungsförderung durch zusätzliche Mittel oder auf sonstige Weise universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben, die für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns oder für die bayerische Wirtschaft oder für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen 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. Die Geschäftsführerin ist für das operative Geschäft der Stiftung verantwortlich. Der ehrenamtliche Präsident berät die Stiftung in allen Fragen der Förderpolitik.

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

Stiftungsvermögen und Fördermittel

Insgesamt 430,5 Mio. Euro betrug das Stiftungsvermögen zum 31. Dezember 2009. Zielsetzung ist eine Ausreichung von Fördergeldern in Höhe von jährlich ca. 20 Mio. Euro.

Mittelvergabe

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

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

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 anwendungsorientierte Forschung zu fördern. Dabei konzentriert sie sich auf zukunftssträchtige Projekte, bei denen 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
- ▶ Forschungsverbände

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

Forschungsverbände unterscheiden sich von Einzelprojekten dadurch, dass sie

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

Zielsetzung und Arbeitsweise

Antragstellung

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

Die Anträge müssen folgende Angaben enthalten:

1. Allgemeine Angaben:

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

2. Kostenkalkulation:

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



3. Eingehende technische Erläuterung der Vorhaben:

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

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

Antragsbearbeitung

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

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

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

Bewilligungsgrundsätze

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

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

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

Der Zuwendungsempfänger hat jährlich in einem Zwischenbericht den Projektfortschritt anhand von „Meilensteinen“ in geeigneter Weise nachzuweisen. Dieser Nachweis bildet jeweils die Grundlage für die weitere Förderung des Vorhabens durch die Bayerische Forschungstiftung. Nach Abschluss der Fördermaßnahme ist ein zahlenmäßiger Nachweis über die Verwendung der Mittel und ein Sachbericht über die erzielten Ergebnisse vorzulegen.

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

Zielsetzung und Arbeitsweise

Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der angewandten Forschung

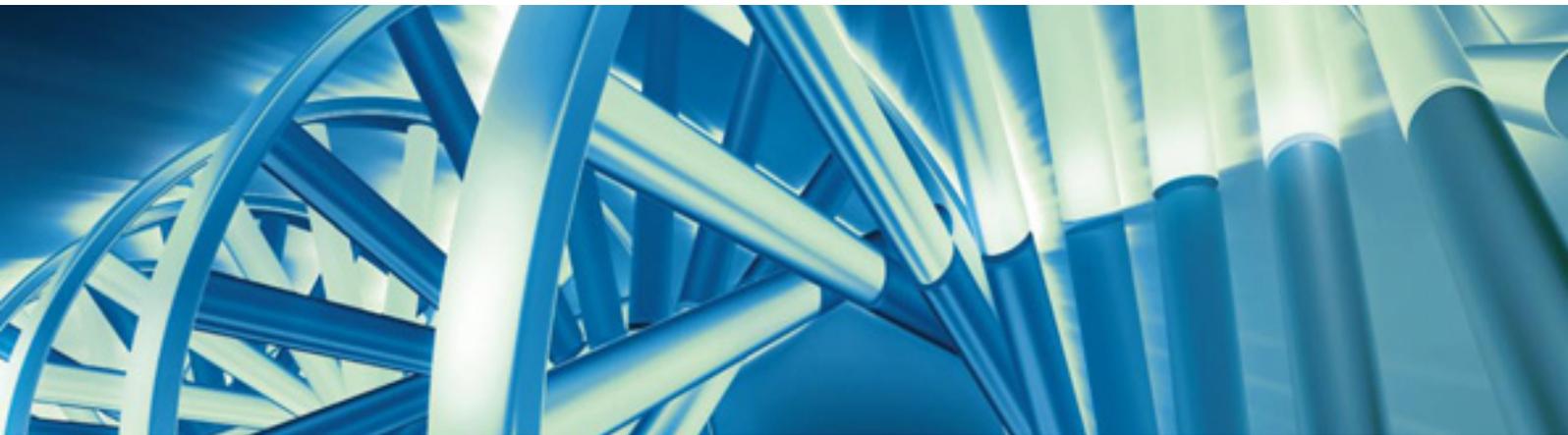
Internationale Beziehungen in Wissenschaft und Forschung sind ein wichtiges Anliegen der Bayerischen Forschungstiftung. Sie stärken Bayern im globalen Wettbewerb und sind eine unerlässliche Voraussetzung für die Behauptung Bayerns auf den internationalen Märkten. Gerade im Hochschulbereich können zahlreiche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

Die Bayerische Forschungstiftung möchte hier mit ihren unbürokratischen Strukturen zielgerichtet tätig sein. Fördermittel für internationale Wissenschafts- und Forschungskontakte können nur in Verbindung mit Projekten der Bayerischen Forschungstiftung 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 Forschungstiftung enthalten. Die Höchstfördersumme pro Antrag ist auf 15.000 Euro begrenzt.



Stipendien für Doktoranden

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

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

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

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

Stipendien für Post-Doktoranden

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



Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser

VORSITZENDER DES WISSENSCHAFTLICHEN BEIRATS

Krisenzeit ist Chancenzeit

Die Finanz- und Wirtschaftskrise hat im Jahr 2009 in Bayern tiefe Spuren hinterlassen. Unsicherheiten in den Firmen haben Entscheidungen behindert und zu Überlegungen geführt, wie man durch Reduktion des Personals die Kosten senken kann. In Zeiten eines nachhaltigen gravierenden Fachkräftemangels ist dies eine höchst bedenkliche Entwicklung. Umso erfreulicher war die Reaktion von vorwärts orientierten Unternehmen, die diese Zeit genutzt haben, um die Unternehmensstrategien zu überarbeiten und neue Wege zu beschreiten. Die Bereitschaft, Neues zu wagen, war sichtlich größer als in den fetten Jahren zuvor, und für die Themen Ausbildung und Forschung gab es plötzlich die dafür notwendige Zeit.

Die Bayerische Forschungsstiftung hat sich in dieser Phase wieder als ein Katalysator bewährt. Dabei erweisen sich die Förderrichtlinien als eine glückliche Konstruktion: Partner in Bayern aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen einerseits und Unternehmen andererseits werden gemeinsam gefördert. Beide Seiten gewinnen dabei.

Immer wieder wird deutlich, dass Fördermittel die Kooperationen ganz entscheidend erleichtern und auch eine Anstoßfunktion erfüllen. Der eigentliche Gewinn entsteht aber in den wachsenden Beziehungen zwischen den Projektpartnern. Gerade kleine und mittlere Unternehmen scheitern häufig bei großen Förderprogrammen auf Grund einer nicht vorhandenen Kompetenz bei der Antragsstellung. Oft sind es nur formale Fehler oder die Unkenntnis, wie ein Antrag gestellt und begründet werden muss, die zu einer Ablehnung führen. Die Bayerische Forschungsstiftung leistet in solchen Fällen, wenn die Projektidee gut ist und die Randbedingungen vielversprechend sind, eine außerordentlich wertvolle Unterstützung. Die Antragsteller werden beraten und

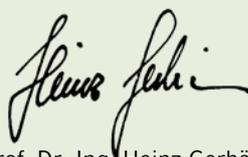
notfalls auch in mehreren Iterationsschritten bis zu einem professionellen Antrag begleitet. Die daraus resultierende Ausbildung als Nebeneffekt sollte nicht unterschätzt werden. Das Ergebnis dieser Unterstützung der Antragsteller durch die Bayerische Forschungsstiftung ist ein sehr großer Anteil an erfolgreichen Projekten.

Aber auch Projekte, die nicht zum erwünschten Ziel geführt haben, werden von den Partnern meistens nicht als Misserfolg gewertet. Der Zuwachs an Erfahrung und die Klärung von nicht erfolgreichen Lösungsansätzen stellen einen hohen Wert dar. Bei den eher seltenen Fällen, wo die Partner mit dem Ergebnis unzufrieden sind, liegen meist charakteristische Mängel vor:

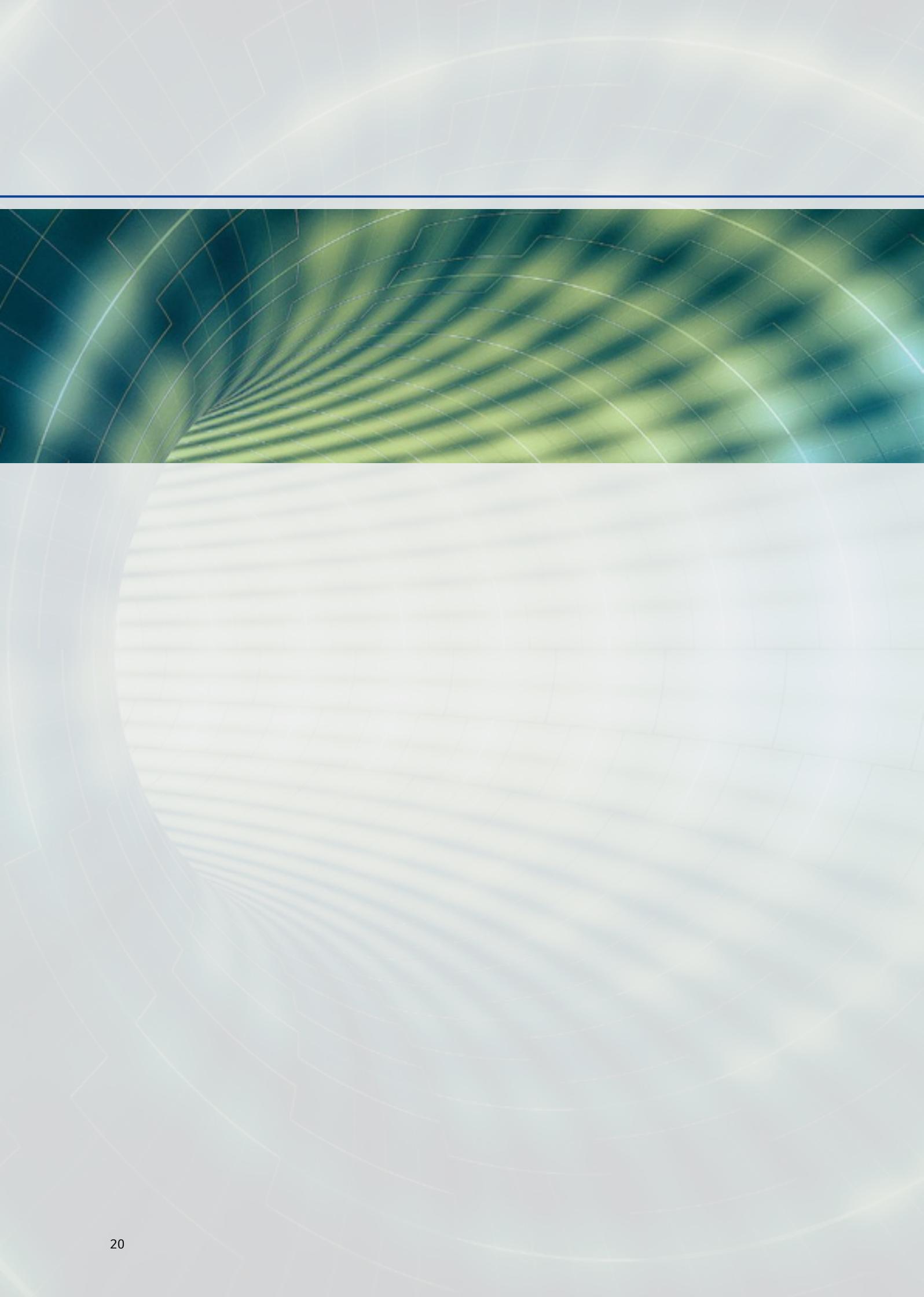
- ▶ Unklare Zielsetzungen
- ▶ Unverbindliche Absprachen
- ▶ Mangelnde Prioritätensetzung
- ▶ Nichtbeachtung von Projekt- und Zeitplänen
- ▶ Unprofessionelle Vorgehensweise bei unvorhergesehenen Schwierigkeiten
- ▶ Zu späte Entscheidung für einen Projektabbruch, wenn die Ziele nicht erreicht werden können.

Die Erfolgsbilanz der Bayerischen Forschungsstiftung weist mit 37 geförderten Einzelprojekten und 2 neuen Forschungsverbänden bei einem Gesamtvolumen von rd. 21,5 Mio. Euro in 2009 eine beeindruckende Gesamtleistung aus.

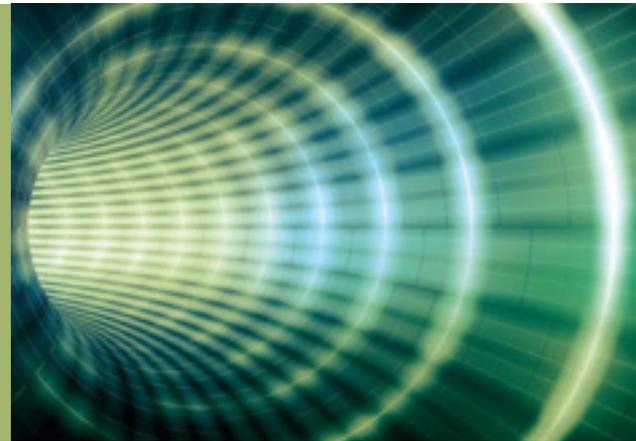
Wenn es die Bayerische Forschungsstiftung nicht geben würde, dann müsste man sie umgehend erfinden!



Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser



Aktuelle Trends und Perspektiven im Blickpunkt



Was ist das Besondere an der Bayerischen Forschungsstiftung?

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

22

Themen und Inhalte

24



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

PRÄSIDENT

Was ist das Besondere an der Bayerischen Forschungsstiftung?

Von Gutachtern aus anderen Bundesländern, die unsere Projekte bewerten, hören wir immer wieder, dass sie Bayern um die Bayerische Forschungsstiftung beneiden. Zwar gibt es ähnliche Ansätze inzwischen auch in anderen Bundesländern, aber die Bayerische Forschungsstiftung ist etwas Besonderes. Wir geben keine Themen vor, sondern sind für alles offen, was High Tech ist und die Wirtschaft des Freistaates voranbringen kann. Dabei gilt das Hauptaugenmerk der angewandten Forschung und der Entwicklung im vorwettbewerblichen Bereich.

Um Antragstellern unnötige Arbeit zu ersparen, reicht uns zunächst eine kurze Skizze von wenigen Seiten, die wir gelegentlich auch vor Ort mit den Antragstellern durchsprechen, bevor wir sie zur Ausarbeitung eines vollen Antrags ermuntern. Häufig geht es dabei auch um die Auswahl der richtigen Partner an den Hochschulen oder Forschungseinrichtungen, denn die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft ist der grundsätzliche Ansatz der Stiftung. Auf diese Weise wird gerade auch KMUs der Zugang zu den Instituten erschlossen.

Die Regel, dass die Fördersumme durch die beteiligten Firmen mindestens verdoppelt werden muss, gibt uns die Sicherheit, dass die Projekte den Firmen wichtig sind. Auch die Forschungsverbände der Forschungsstiftung unterscheiden sich grundlegend beispielsweise von den Sonderforschungsbereichen der DFG. Nicht nur weil die Industrie mit eingebunden ist, sondern auch weil sich das Konsortium sehr schnell zusammenfindet. Wie bei allen Projekten der Forschungsstiftung ist auch bei Forschungsverbänden die Förderzeit auf drei Jahre begrenzt, und es gibt keine Fortsetzung. Das hat zur Folge, dass auch große Konsortien mit Instituten aus mehreren Hochschulen zusammen mit einer

Vielzahl von großen und kleinen Firmen sehr zielgerichtet und schnell eine enge Zusammenarbeit organisieren.

Besonders deutlich kann man den rasanten Fortschritt im Moment bei den beiden Forschungsverbänden sehen, die 2007 auf den Weg gebracht wurden: ForBau und FitForAge. ForBau befasst sich mit der digitalen Projektabwicklung im Bauwesen. 32 Firmen, 4 Hochschulen und das DLR arbeiten gemeinsam daran, durch ein 4D-Baustelleninformationsmodell den Bauprozess transparent zu machen, den Ablauf zu standardisieren und so die Effektivität zu steigern. Bereits nach dem 2. Jahr sind auf einem Kongress mit über 200 Teilnehmern Ergebnisse präsentiert worden, die großes Interesse geweckt haben.

FitForAge arbeitet an zukunftsorientierten Produkten und Dienstleistungen für die alternde Gesellschaft. 4 Hochschulen und 26 Firmen, Krankenkassen und Verbände zeigen Wege auf, wie alternde Menschen länger am Arbeitsplatz und länger mobil bleiben sowie länger selbstbestimmt leben können. Auch dieser Forschungsverbund hat bereits sehr greifbare Ergebnisse vorgelegt.

Es ist sehr erfreulich zu sehen, dass bei den meisten Projekten und insbesondere auch bei den Forschungsverbänden die überwiegende Zahl der Firmen nach Abschluss der Förderperiode angibt, dass deutlich mehr herausgekommen ist, als man erwartet hat.



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

Themen und Inhalte

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

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

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

Bis Ende der 1990er Jahre boomten die Mikrosystemtechnik sowie die Informations- und Kommunikationstechnologien und machten damit auch den Schwerpunkt des Mitteleinsatzes der Stiftung aus. In den letzten Jahren ist ein anderer Trend erkennbar. Nach dem Aufschwung der klassischen Technologien Ende des letzten Jahrhunderts werden die kommenden Jahre geprägt sein von dem Ziel, die Gesundheit und die Lebensqualität zu verbessern. Dadurch gewinnt der Bereich Life Sciences immer größere Bedeutung. Als weitere Trends zeichnen sich verstärkte Aktivitäten bei neuen Prozess- und Produktionstechniken und im Bereich Energie und Umwelt ab.



LIFE SCIENCES

Der gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Schwerpunkt Life Sciences spiegelt sich in der anhaltend hohen Zahl der Anträge wider, die bei der Stiftung eingereicht werden. Die demografische Entwicklung deutet darauf hin, dass sich dieser Trend zumindest in den nächsten Jahren fortsetzen wird. Medizintechnik, bildgebende Verfahren, neue diagnostische und therapeutische Möglichkeiten durch innovative Entwicklungen auf dem Gebiet der Bio- und Gentechnologie machen einen erheblichen Teil der

eingereichten und bewilligten Anträge aus. Mit dem Einsatz neuer Materialien in der Medizin werden Möglichkeiten geschaffen, therapeutisch wirksame Substanzen gezielt lokal zu applizieren. Auch die Nanotechnologie wird die Medizin in weiten Bereichen wesentlich verändern. Die alternde Gesellschaft bedarf innovativer Produkte und Dienstleistungen, um länger am Arbeitsplatz, mobil und selbstbestimmt bleiben zu können.

INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

Die Informations- und Kommunikationstechnik, auch im Bereich Multimedia-Technik, prägt einen tiefgreifenden Wandel der bisherigen Kommunikationsstrukturen. Sie war nicht nur in den letzten Jahrzehnten einer der wichtigsten Technologieträger, sie wird es auch in den nächsten Jahren bleiben, auch wenn sich der Schwerpunkt des Fördermitteleinsatzes verlagert hat. Gefragt sind hohe Leistungsstandards in der Hardware, multimediale Anwendungen, Simulationstechniken, die Verschmelzung von Informationsverarbeitung, Telekommunikation und Unterhaltungselektronik sowie der

immer weitere Ausbau des Internets. Zur Kommunikation gesellen sich die Navigation, die im Zuge der Elektromobilität eine zusätzliche Bedeutung gewinnen wird, und Indoor-Anwendungen, um Produktionsabläufe zu optimieren. Neue Aufbau- und Verbindungstechniken für die Verarbeitung von elektronischen Bauelementen, die auf Materialien basieren, die gänzlich neuen Anforderungen genügen, eröffnen ein großes technologisches Potenzial für neue Einsatzfelder in der Baugruppenteknologie. Die Entwicklung echtzeitfähiger Rechner für die Raumfahrt ist hier ein Beispiel.

MIKROSYSTEMTECHNIK

Die Mikrosystemtechnik als Schlüsseltechnologie verwendet Verfahren der Mikroelektronik zur Strukturierung und zum Aufbau von Systemen. Sie beeinflusst viele Bereiche der Industrie, von der Automobilindustrie bis hin zur chemischen Industrie, sowie den Dienstleistungssektor und trägt maßgeblich zur Entstehung neuer Wirtschaftszweige bei. Die Anforderungen an die Präzision, Effizienz und Zuverlässigkeit von Werkzeugen werden immer größer. Die

Mikrosystemtechnik bietet eine Fülle von Einsatzmöglichkeiten in vielen Produktionsprozessen und in den verschiedensten Produkten. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik sollen dazu beitragen, zukünftige Produkte klein, mobil und intelligent zu gestalten. Die Mikrosystemtechnik hat damit auch die Funktion einer Querschnittstechnologie, ohne die viele innovative Vorhaben nicht mehr denkbar wären.

Themen und Inhalte

MATERIALWISSENSCHAFT

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

die Verbesserung der Qualität der Umwelt. Dadurch kommt ihnen eine zentrale Rolle im Hinblick auf den technischen Fortschritt zu. Mit der Förderung von Projekten aus dem Bereich Materialwissenschaft wird die Definition und Konzipierung von neuen Materialien, ihren Eigenschaften und ihrer Anwendung in der gesamten Bandbreite von oxidischen Funktionsmaterialien, (Hochleistungs-) Glasmaterialien und Polymeren, kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen für die Luftfahrt bis hin zu biokompatiblen Materialien angestoßen.

ENERGIE UND UMWELT

Die Basis unserer Zukunft ist die sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Versorgung mit Energie. Dieses Ziel ist zu verbinden mit den steigenden Anforderungen im Umwelt- und Klimaschutz, um die Lebensqualität der Bevölkerung zu erhalten. Die effiziente Nutzung der knappen Güter und Ressourcen sowie die Erhaltung und der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen bedürfen einer dauerhaften, nachhaltigen und umweltgerechten Entwicklung im Sinn eines

vorsorgenden, nachsorgenden und kompensatorischen Umwelt- und Klimaschutzes sowie innovativer Methoden der Umweltbeobachtung. Der Themenschwerpunkt Energie und Umwelt deckt neue Technologien in Arbeitsprozessen ebenso ab wie innovative Verfahren zur energetischen Effizienzsteigerung bzw. komplexe Recycling-Fragen, motorische Optimierungen und das Thema Elektromobilität.

MECHATRONIK

Als eine mittlerweile weitgehend etablierte Querschnittsdisziplin hat die Mechatronik den klassischen, an der Mechanik orientierten Maschinenbau in vielen Bereichen abgelöst und gänzlich neue technische Möglichkeiten eröffnet. Mechatronische Systeme, ihre Auslegung, Herstellung und ihr Einsatz werden zukünftig ein wesentliches Standbein des modernen Maschinenbaus, der Fahrzeugtechnik, der Medizintechnik und der Kommunikationsindustrie darstellen. Medizinische, instrumentenbestückte Roboterarme werden in der Lage sein, navigationsgestützte Operationen im Rahmen spezi-

fischer Anwendungen durchzuführen. Unter Nutzung patientenspezifischer Bilddaten können Zielpositionen mit hoher Genauigkeit angefahren und Fehler, die beim manuellen Positionieren von Instrumenten auftreten können, vermieden werden. Mit Hilfe innovativer mechatronischer Produktkonzepte sowie den zugehörigen Fertigungs- und Montageketten liefert die Mechatronik aber auch innovative Technologien für andere wichtige Produktionszweige in Bayern, z. B. den Automobilbau.



NANOTECHNOLOGIE

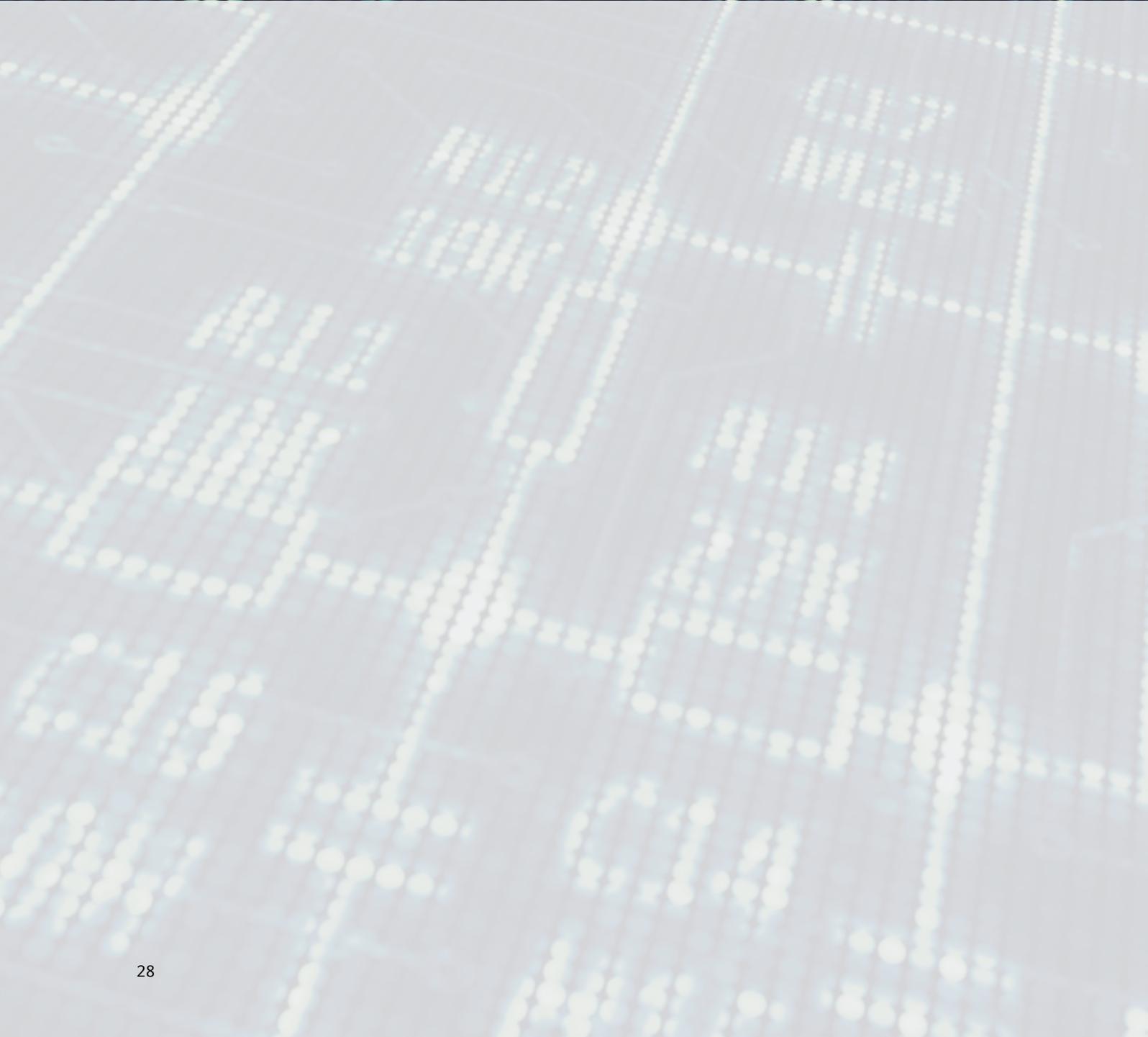
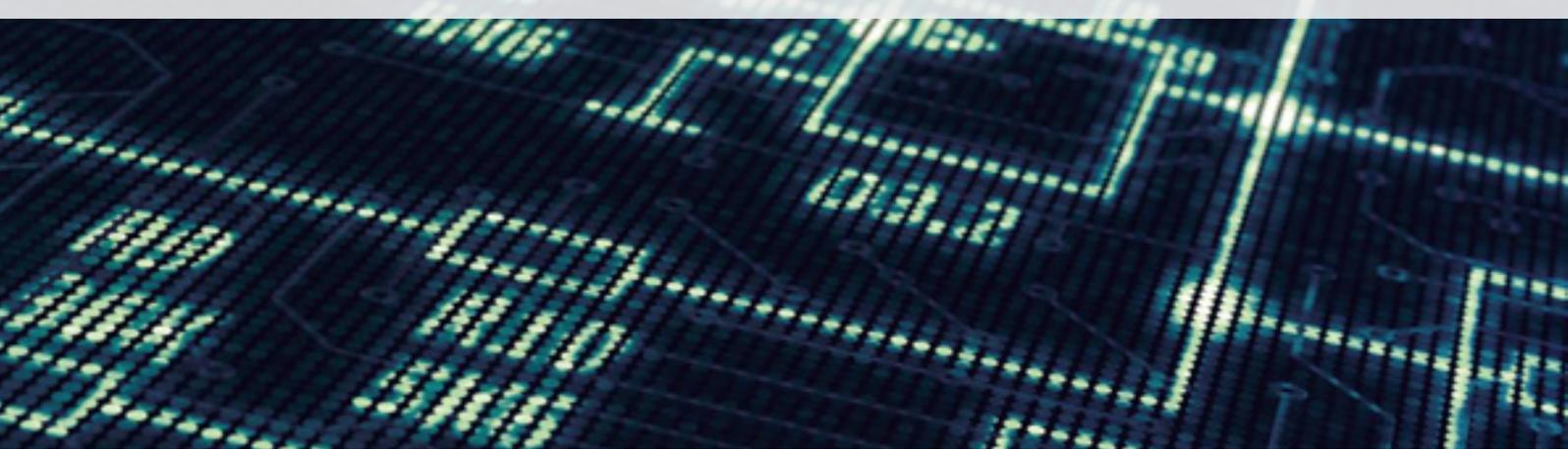
Die Nanotechnologie rückt Materie mit Abmessungen im Nanometerbereich in den Blickpunkt sich stürmisch entwickelnder Forschungsrichtungen. Sie erlaubt die gezielte Charakterisierung sowie die Manipulation von Materie auf der Nanometerskala. Durch die supramolekulare Chemie ist der gezielte und selbstorganisierende Aufbau komplexer Systeme aus kleinen molekularen Einheiten möglich. Mit der Generierung von Systemen zur Handhabung von Stoffen im Mikro- und Nanoliterbereich sowie zur quantitativen Ana-

lyse mikrochemischer Reaktionen ist es möglich, Laboranalyseverfahren derart zu miniaturisieren, dass sie auf der daumennagelgroßen Fläche eines Chips ablaufen können. Im Bereich der Mikroelektronik sind durch die immer weiter fortschreitende Miniaturisierung von elektronischen Bauelementen Systeme mit Elementardimensionen von 100 nm herstellbar. Mittlerweile hat die Stiftung bereits zwei Verbände und diverse Einzelprojekte in diesem Schwerpunktbereich gefördert.

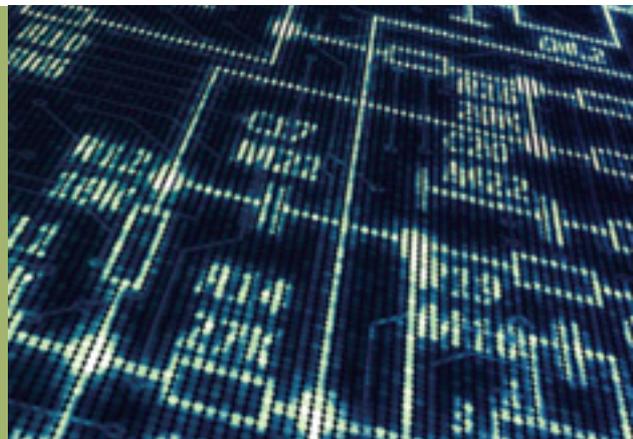
PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK

Innovative Prozess- und Produktionstechniken, Automatisierungstechniken, neue Verfahrens- und Umwelttechniken, Simulationstechniken zur Unterstützung komplexer Entscheidungsprozesse sowie wissensbasierte Systeme und Modelle schaffen die technologischen Voraussetzungen, Wertschöpfungs- und Geschäftsprozesse sowie Produktionsketten und Fertigungstechniken zu optimieren. Die zunehmende Miniaturisierung mikrotechnischer Werkstücke erfordert innovative Fertigungstechnologien, neue Verfahren der Aufbau- und Verbindungstechniken sowie

Handhabungs-, Montage- und Justagetechniken von hoher Präzision im Mikrometerbereich. Intelligente Sensorsysteme, basierend auf entsprechenden Algorithmen, schaffen und erweitern Diagnosemöglichkeiten und die Funktionsüberwachung ablaufender Produktionsprozesse. Ziel dieses Förderschwerpunktes ist es, innovative Entwicklungen auch für kleine und mittlere Unternehmen anzustoßen und effizient nutzbar zu machen. Derzeit wird in einem Forschungsverbund zu digitalen Werkzeugen für die Bauplanung und Abwicklung geforscht.



Projekte



Mit Beständigkeit und Hochtechnologien zu Innovationen und Nachhaltigkeit

Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin	30
Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt	32
Forschungsverbünde	34
Abgeschlossene Projekte	44
Neue Projekte	86
Kleinprojekte	119
Innovation durch Kommunikation	120
Stipendiatentreffen 2009 – Internationale Kooperationen und Einblicke in die Weltraumforschung	121



Dorothea Leonhardt

GESCHÄFTSFÜHRERIN

Mit Beständigkeit und Hochtechnologien zu Innovationen und Nachhaltigkeit

Was sich zunächst wie ein Widerspruch anhört, passt dennoch gut zusammen und charakterisiert die Bayerische Forschungsstiftung und ihre erfolgreiche Arbeit seit mittlerweile fast 20 Jahren. Gegründet mit einem klaren Weitblick für die zukünftigen Erfordernisse erfolgreicher bayerischer Technologiepolitik, ist es Auftrag der Bayerischen Forschungsstiftung, Forschungsvorhaben zu fördern, die für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns, für die bayerische Wirtschaft oder für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen von Bedeutung sind. Dieser Wille des Freistaats Bayern als Stifter ist Auftrag zur aktiven Gestaltung der Prozesse und Vorgabe zur Erreichung einer nachhaltigen Wirkung für Bayern durch die auf den Weg gebrachten Innovationen. Die Stiftung ist gehalten, ihre Fördermittel konsequent für neue Ideen und neue Technologien einzusetzen, Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu ermöglichen und den Wissenstransfer zwischen Forschungseinrichtungen, Hochschulen und Unternehmen zu unterstützen.

Ihre Aufgaben erfüllt die Bayerische Forschungsstiftung mit jährlich ca. 20 Mio.€, die sie für Forschungsprojekte im Hochtechnologiebereich ausgibt. Seit ihrem Bestehen hat die Bayerische Forschungsstiftung mit einer Summe von 435 Mio.€ rund 560 Projekte gefördert und damit ein Gesamtvolumen von 970 Mio.€ für Investitionen in zukunfts-trächtige Forschungsvorhaben initiiert. Die Zahlen sprechen für die erfolgreiche Tätigkeit der Stiftung: Jeder von der Bayerischen Forschungsstiftung für die Realisierung eines Forschungsprojekts ausgereichte Euro wird durch die Wirtschaft mehr als verdoppelt.

Im Fokus der Bayerischen Forschungsstiftung stehen dabei Vorhaben, deren innovativer Inhalt hervorragend ist. Aus

der Vielzahl der Ideen und Projektskizzen werden nur diejenigen ausgewählt, die den größten Erfolg erwarten lassen. Aus jährlich ca. 100 Projektskizzen, die bei der Stiftung eingehen, entstehen nach erster Sichtung und intensiver Beratung durch die Geschäftsstelle etwa 60 begutachtungsfähige Anträge. Diese Vorauswahl ermöglicht eine hohe Erfolgsquote für eine positive Förderentscheidung. Externe Fachgutachter und der Wissenschaftliche Beirat bürgen mit ihrer Expertise für die Qualität der ausgewählten Vorhaben und unterstützen mit ihrer fachlichen Einschätzung Stiftungsvorstand und Stiftungsrat bei ihrer Förderentscheidung.

Ein wesentlicher Beitrag zum Gelingen der Projekte liegt aber auch in der Begleitung der Projekte während ihrer Laufzeit. Das Erreichen der „Meilensteine“, die Auswertung der fachlichen Berichte, der korrekte Umgang mit den ausgereichten Fördermitteln – die Projektpartner und die Geschäftsstelle der Stiftung arbeiten hier eng zusammen. Die Evaluation der Projekte 1 bis 2 Jahre nach ihrem Abschluss ermöglicht den Blick auf die Nachhaltigkeit der erzielten Ergebnisse. Die Bilanz zeigt, dass es über die Jahre hinweg gelungen ist, den Stifterwillen erfolgreich umzusetzen und den Stiftungszweck zu erfüllen.



Dorothea Leonhardt

Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt

Von Ihrer Idee zum Projekt

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

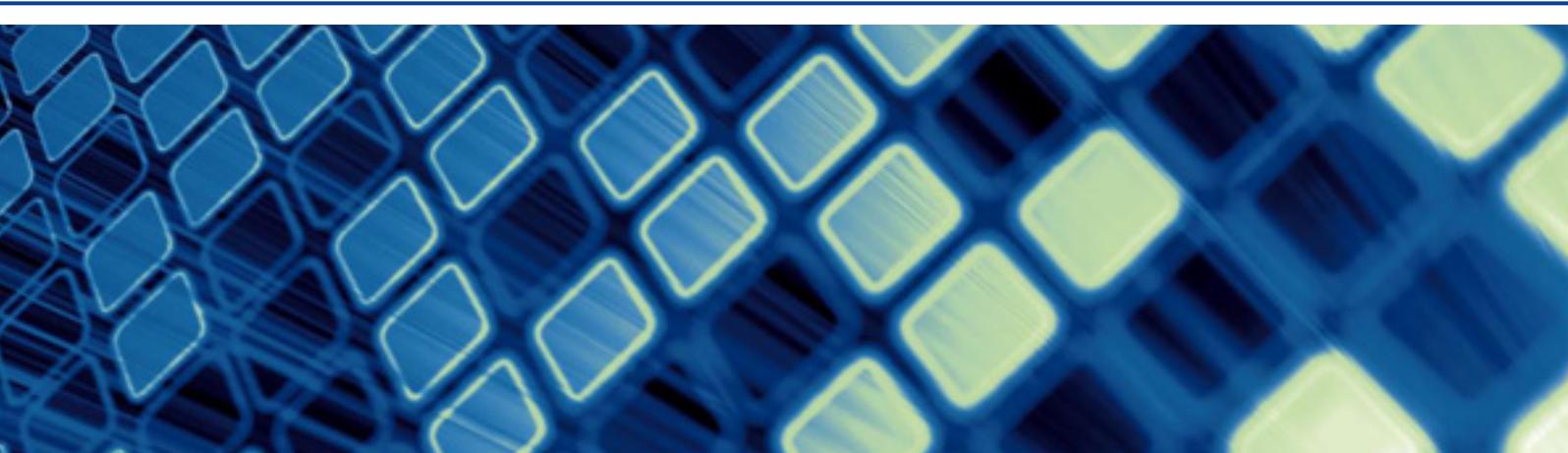
Vor der Antragseinreichung

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

Der Antrag

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

Die Förderung beträgt maximal 50 %. Die anderen 50 % erwarten wir als Eigenleistung der beteiligten Partner. Diese



kann auch in geldwerten Leistungen, also in Personal- und Sachkosten, erfolgen.

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

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

Von der Antragseinreichung zur Entscheidung

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

von der Antragseinreichung bis zur Entscheidung ein Zeitraum von 3 bis 6 Monaten.

Die Förderung des Projekts

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

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

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

Evaluation

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



Forschungsverbände



NEUE VERBÜNDE

<u>FORPROTECT: Diagnoseverfahren und Therapien zum Infektionsschutz</u>	<u>36</u>
<u>FORGLAS: Multifunktionale Werkstoffe aus Glas für energieeffiziente Gebäude</u>	<u>37</u>

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE

<u>Forschungsverbund KW21: Kraftwerke für das 21. Jahrhundert</u>	<u>38</u>
<u>FORINGEN: Genombasierte Impfungen gegen Infektionen</u>	<u>39</u>
<u>FOROXID: Forschungsverbund „Multiskalendesign oxidischer Funktionsmaterialien“</u>	<u>40</u>
<u>FORFLOW: Flexible Prozessunterstützung in der Produktentwicklung</u>	<u>41</u>
<u>FORPHOTON: Entwicklung und Fertigung photonischer Mikrosysteme</u>	<u>42</u>

FORPROTECT: Diagnoseverfahren und Therapien zum Infektionsschutz

NEUE VERBÜNDE



SPRECHER

Ludwig-Maximilians-Universität München
Max von Pettenkofer-Institut für Hygiene
und Medizinische Mikrobiologie
Pettenkoferstraße 9 a
80336 München
Prof. Dr. Dr. h.c. Ulrich Koszinowski
Tel. 089 / 51 60-52 91
Fax 089 / 51 60-52 92
www.bayfor.org/forprotect
koszinowski@mvp.uni-muenchen.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Virologie – Genzentrum
Dr. Aurore Vidy-Roche
Tel. 089 / 218 07 68 50
Fax 089 / 218 07 68 99
vidy@lmb.uni-muenchen.de

VERBUNDPARTNER

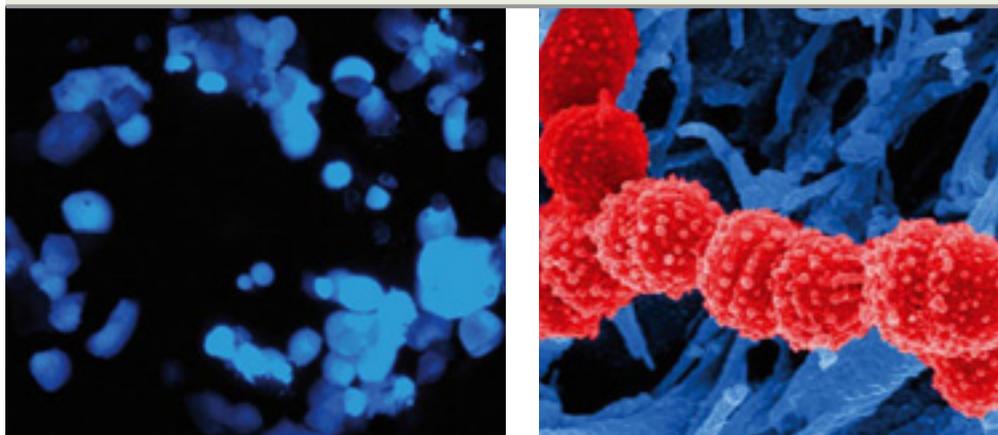
Max von Pettenkofer-Institut für Hygiene
und Medizinische Mikrobiologie
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Institut für Medizinische Mikrobiologie
und Hygiene
Universität Regensburg
Institut für Medizinische Strahlenkunde
und Zellforschung
Universität Würzburg

SPRECHER DER INDUSTRIEPARTNER

Sirion Biotech GmbH
Am Klopferspitz 19
82152 Martinsried
Dr. Christian Thirion
Tel. 089 / 700 9619 99
Fax 089 / 700 9619 98
www.sirion-biotech.de
info@sirion-biotech.de

INDUSTRIEPARTNER

Bruker Daltonik GmbH
Intervet/Schering-Plough Animal Health
MicroCoat Biotechnologie GmbH
Mikrogen Diagnostik GmbH
Sirion Biotech GmbH
Æterna Zentaris GmbH
Geneart AG



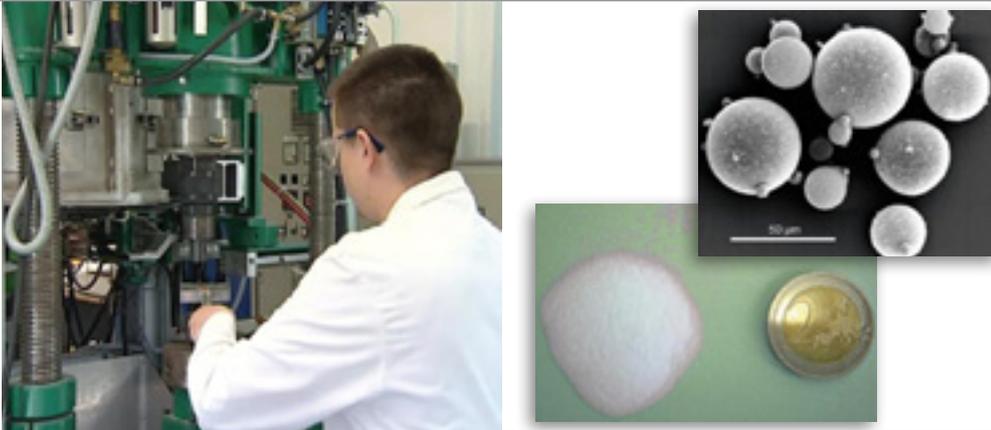
Links: Gezielte genetische Modifikation der Erreger: Verbesserung von Therapie und Impfstoff;
rechts: Herausforderung für die Medizin: neue Resistenzen von Bakterien und Viren

Neue genom-basierte Diagnostik- und Therapie-Lösungen sollen helfen, bakterielle und virale Infektionskrankheiten besser zu bekämpfen.

In der Vergangenheit wurden diagnostische Verfahren etabliert und verbessert, indem Erreger in vitro isoliert und vermehrt wurden. Die Infektionsgenetik zeigt, dass Faktoren wie die Gewebe-Eigenschaften des erkrankten Wirts und das Zusammenspiel mit anderen Erregern die Ausbreitung eines Keimes beeinflussen. Bakterien und Viren verhalten sich im Patienten anders als im Reagenzglas, Entstehung und Verlauf einer Krankheit hängen stark mit der Interaktion von Wirt und Erreger (Pathogen) zusammen. Unterschiedliche Programme des Pathogens werden abgerufen. Die Folge ist die Ausprägung unterschiedlicher Antigen-Profile. Diese Antigen-Profile sollen im Projekt identifiziert werden. Dazu gehört, die vom Erreger produzierten Proteine zu isolieren, zu modifizieren und anzureichern und für moderne Immunisierungsstrategien nutzbar zu machen.

Im Forschungsverbund werden acht Projekte bearbeitet. Konzeptionell verfolgt der Verbund parallel zwei Strategien. Zum einen werden in der Diagnostik neue Verfahren der Proteinanalyse anhand von MALDI-TOF-Analysatoren (Matrix Assisted Laser Desorption/Ionisation) entwickelt, die die Ermittlung von Protein-Expressionsprofilen von Bakterien ermöglichen. Unter Berücksichtigung des In-vivo-Milieus können so die Antigen-Profile identifiziert werden, die eine Erkrankung definieren. Zum anderen sollen neue verfeinerte Verfahren der T-Zell-Analyse entwickelt und Epitop-Muster viraler Infektionen definiert werden. Daraus entstehen moderne diagnostische Verfahren und Impfstoffentwicklungen. Daneben geht es um verbesserte Therapieverfahren. Hierbei sollen durch die gezielte genetische Veränderung der Erreger gewünschte biologische Eigenschaften erreicht werden. Die modifizierten Bakterien oder Viren können direkt als Impfstoff oder als Vektor zu therapeutischen oder präventiven Zwecken verwendet werden.

FORGLAS: Multifunktionale Werkstoffe aus Glas für energieeffiziente Gebäude



Links: Pressglas: Entnahme; rechts: Mikro-Hohlglaskugeln: Wärmemanagement für Putze und Anstriche

Neue multifunktionale Werkstoffe und Baustoffe auf Glasbasis: Die Gebäude der Zukunft produzieren mehr Energie, als sie verbrauchen.

Energieeffizienz ist einer der weltweiten Megatrends. Vor dem Hintergrund der weiter steigenden Weltbevölkerung bei gleichzeitig abnehmenden Reserven fossiler Energieträger sollen langfristig mit Hilfe neuer multifunktionaler Werkstoffe und mit Baustoffen auf Glasbasis Gebäude errichtet werden, die mehr Energie produzieren, als sie verbrauchen.

Der Forschungsverbund FORGLAS verfolgt das Ziel, Multifunktionsmaterialien auf Basis von Glas für energieeffiziente Gebäudetechnologien zu entwickeln. Diese Materialien sollen nicht nur bei Neubauten, sondern vor allem auch im Altbestand mit geringem Aufwand die Energieeffizienz verbessern. Durch Bündelung der Kompetenzen von Industrie und Forschungsinstituten werden bestehende Produkte der Solarthermie und der Photovoltaik verbessert und neue, effiziente Multifunktionswerkstoffe aus Glas für das Energie erzeugende und sparende Gebäude der Zukunft entwickelt.

Die zehn Teilprojekte umfassen die gesamte Prozesskette. So werden neue Glassorten mit besonderem Absorptions- und Reflektionsverhalten entwickelt. Dann werden diese Gläser zu verschiedenen Halbzeugarten wie Fasern, Mikrokugeln, Flakes oder Flachglas verarbeitet. Am Schluss steht die Funktionalisierung durch Beschichtung und die Verarbeitung zu Baustoffen, wie Anstrichen, Putzen, Fassadenelementen oder aber Solarthermie- oder PV-Modulen.

Die glasbasierten Werkstoffe bestehen aus Kugeln, Fasern oder Flakes in einer polymeren und/oder mineralischen Matrix, die unterschiedliche thermische, optische, katalytische und passiv mechanische Funktionen vereinen. Abschließend werden die entwickelten Werkstoffe und Bauteile auf Korrosionsbeständigkeit und Langlebigkeit untersucht.

NEUE VERBÜNDE



PROJEKTLEITUNG

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung
Prof. Dr. Monika Willert-Porada
Tel. 09 21 / 55-72 01
www.uni-bayreuth.de
monika.willert-porada@uni-bayreuth.de

Forschungsverbund KW21: Kraftwerke für das 21. Jahrhundert

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE



SPRECHER

Technische Universität München
Lehrstuhl für Thermodynamik
Boltzmannstraße 15
85747 Garching
Prof. Dr.-Ing. Sattelmayer
Tel. 089 / 289-162 19
Fax 089 / 289-162 18
www.td.mw.tum.de
sattelmayer@td.mw.tum.de

KOORDINATION (PHASE 1)

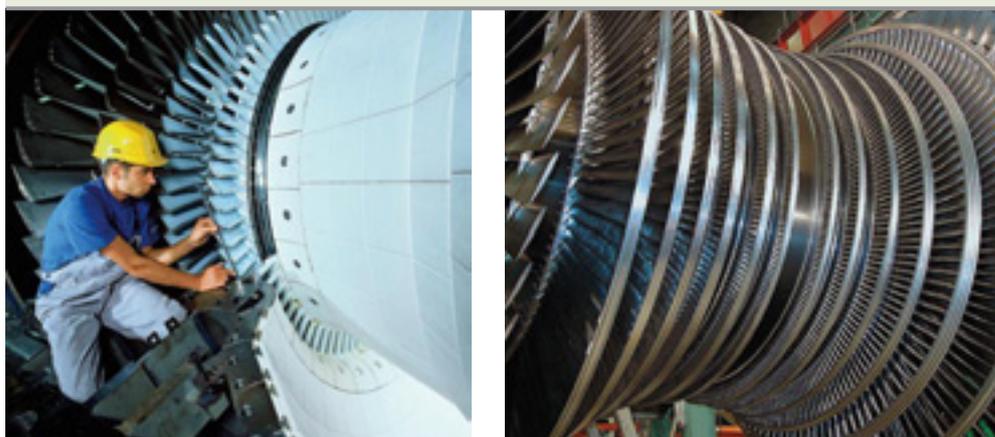
Bayerische Forschungsallianz GmbH
Nußbaumstraße 12
80336 München
Dr. Günther Weiß
Tel. 089 / 9901 888 13
Fax 089 / 9901 888 29
www.bayfor.org
weiss@bayfor.org

VERBUNDPARTNER

Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt, Stuttgart
Forschungsstelle für
Energiewirtschaft e. V., München
Technische Universität München
Universität Erlangen-Nürnberg
Universität Karlsruhe
Universität Stuttgart

INDUSTRIEPARTNER

ALSTOM Power Systems GmbH
E.ON Energie AG
EnBW Kraftwerke AG
Esytec Energie- & Systemtechnik GmbH
MTU Aero Engines GmbH
Promeos GmbH
SGL Carbon AG
Siemens AG
Voith Siemens Hydro Power Generation
GmbH & Co. KG



Links: Gasturbine (bei Überprüfung); rechts: Dampfturbinenrotor (mit Niederdruck-Beschaufelung)

Effiziente Kraftwerke erzeugen mit weniger Brennstoff mehr Strom und leisten einen Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen.

Von 2004 bis 2008 arbeiteten in KW21 Wissenschaftler aus Baden-Württemberg und Bayern mit 9 Unternehmen zusammen, im Fokus des Projekts stand das komplette Spektrum der Kraftwerkstechnik, aufgeteilt in fünf Arbeitskreise (AK).

Im Arbeitskreis Dampferzeuger bildeten neue Methoden und Techniken zur Prozessoptimierung für Kraftwerke den Schwerpunkt, die schnellen Lastwechseln standhalten und trotzdem materialschonend und zuverlässig funktionieren. Die Dampfturbine hat in der weltweiten Stromerzeugung überragende Bedeutung, weswegen in diesem AK eine verbesserte aerodynamische Auslegung von Niederdruck-Teilturbinen für einen höheren Wirkungsgrad und verbesserte Wirtschaftlichkeit durch Optimierung des „Kalten Endes“ entwickelt wurden.

Ziel im AK Gasturbine war es, die Umweltfreundlichkeit zu verbessern, die Effizienz zu steigern und die Zuverlässigkeit von Gasturbinen im Kraftwerksbetrieb zu erhöhen. Die dabei entwickelten Technologien bieten eine innovative Ausgangsbasis für den Einsatz in neuen Kraftwerken und für die Nachrüstung.

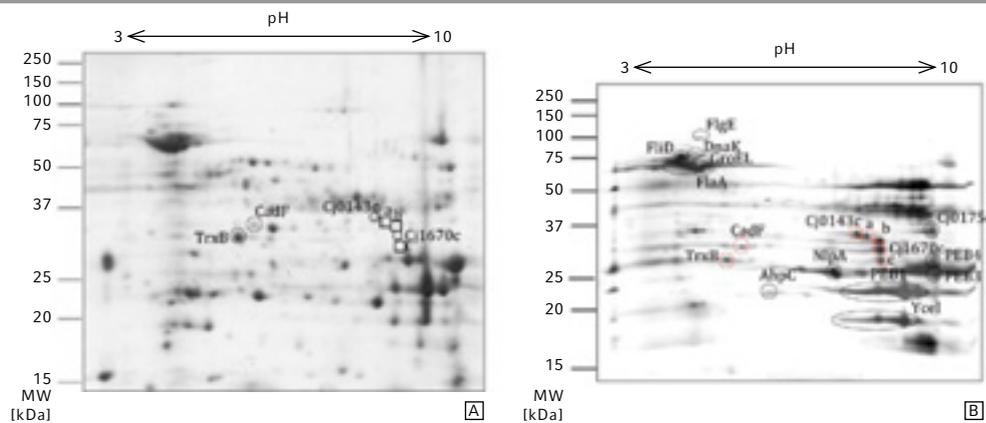
Forschungsschwerpunkte im AK Brennkammern für Gasturbinen waren grundlegende Untersuchungen zum Zündverhalten unterschiedlicher Luft-Gas-Gemische, zum Brennvorgang selbst sowie neue Konzepte für Verbrennungssysteme.

Der AK Energiewirtschaft beschäftigte sich in ganzheitlichen Modellen mit dem zukünftigen Energiemix. Das Resultat: Thermische Kraftwerke werden trotz der Zunahme erneuerbarer Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung weiterhin die wichtigste Rolle in der weltweiten Stromerzeugung spielen.

Aufgrund der beeindruckenden Ergebnisspalte wird KW21 im Rahmen des Klimaprogramms Bayern 2020 um weitere vier Jahre verlängert.

FORINGEN:

Genombasierte Impfungen gegen Infektionen



2D-Gel und -Immunoblot von *Campylobacter jejuni*/ Zelllysate [A]; Coomassie-Färbung [B] 2D-Immunoblot mit anti-*C. jejuni*/ Kaninchen-Hyperimmunserum

Mikrobiologische Grundlagenforschung wird für die Infektionsmedizin nutzbar gemacht.
Das Ziel: Verbesserung von Diagnostik und Prävention.

Die Projekte der Diagnostik-Therapie-Gruppe befassten sich mit der Verbesserung der Diagnostik und Therapie von bakteriellen Infektionen, die zu Magenerkrankungen, Durchfallerkrankungen, Borreliose oder Aids führen, wobei genombasierte Verfahren angewendet wurden. Die Differenzierung von bakteriellen Erregern hinsichtlich Virulenzpotenzial und epidemiologischer Bedeutung kann jetzt mittels Microarray-Technologie automatisiert werden. Für die Differenzialdiagnostik der infektassozierten Arthritis wurden neue serologische Diagnostikverfahren entwickelt und zum Patent angemeldet. Mit einem *in vivo*-adaptierten Kulturmedium zur Antibiotikaresistenztestung bakterieller Erreger konnten die Antibiotikogramme wesentlich zuverlässiger erstellt werden. Durch Funktionsanalyse des HIV-1-Regulatorproteins Vpr wurde die Repression der Gentranskription eines spezifischen Peroxisom-Proliferator-Rezeptors durch Vpr identifiziert. Die Vakzine-Adjuvans-Gruppe befasste sich mit der Entwicklung von genombasierten Impfstrategien gegen Virusinfektionen (HCV, MDV und HIV-1), Bakterieninfektionen (Chlamydien) und Tumorerkrankungen. Es konnte eine humane Multiepitop-T-Zellvakzine gegen das

Hepatitis C Virus entwickelt werden. Eine genetische Strategie zur gezielten Herstellung einer Lebend-Virusvakzine gegen das geflügelspezifische Marek's Disease Virus wurde erstmals etabliert. Virenartige Partikel und CD40-Liganden wurden zur Vakzinierung gegen HIV-1 hergestellt. Mittels genetisch attenuierter (vermindert krank machender) Shigellen und Listerien wurde im Mausmodell eine neuartige Tumorthherapie etabliert.

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE



PROJEKTLEITUNG

Ludwig-Maximilians-Universität München
Max von Pettenkofer-Institut für Hygiene
und Medizinische Mikrobiologie
Bakteriologie
Pettenkoferstr. 9 a
80336 München
Prof. Dr. Dr. Jürgen Heesemann
Tel. 089 / 51 60 52 00
Fax 089 / 51 60 52 02
www.mvp.uni-muenchen.de
Heesemann@mvp.uni-muenchen.de

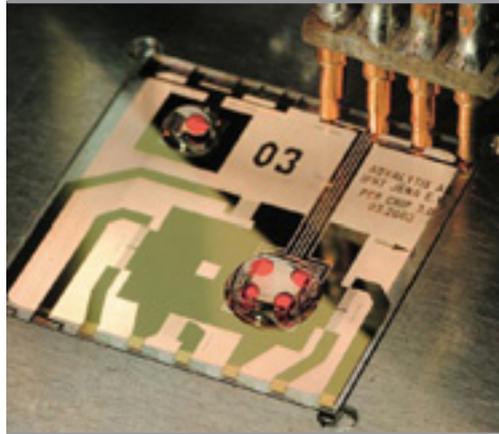
FOROXID: Forschungsverbund „Multiskalendesign oxidischer Funktionsmaterialien“

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE



PROJEKTLEITUNG

Universität Augsburg
AMU – Anwenderzentrum Material- und
Umweltforschung
Universitätsstr. 1
86159 Augsburg
Prof. Dr. Bernd Stritzker
Tel. 08 21 / 598-34 00
Fax 08 21 / 598-34 25
www.amu-augsburg.de
stritzker@physik.uni-augsburg.de



Projektteilgebiet: akustisch getriebenes, programmierbares Chiplabor auf LiNbO₃-Basis; Flüssigkeitsvolumen in Form eines Tropfens: elektrisch angesteuerter Transducer für Oberflächenwellen-Strahl entlang der Chip-Oberfläche

Bessere Beherrschung oxidischer Funktionsmaterialien und eine wissenschaftliche Grundlage für verbesserte oder neue Produkte – das ist das Ergebnis dieses komplexen Projekts.

Oxidische Funktionsmaterialien sind neben den Metallen, Polymeren und klassischen Halbleitern die wichtigste Stoffklasse, die industriell vielfältige Anwendung findet, etwa in der Elektronik, Optik, Energietechnik, Sensorik, im Magnetismus oder der Katalyse. Das Besondere an dieser Materialklasse: Oxidische Funktionsmaterialien sind heute bereits in vielen Einsatzgebieten weit verbreitet, ihr volles Potenzial ist aber noch nicht erschlossen. Das FOROXID-Ziel: eine gemeinsame Plattform aus Anwendern unterschiedlichster Sparten und Materialforschern zu schaffen.

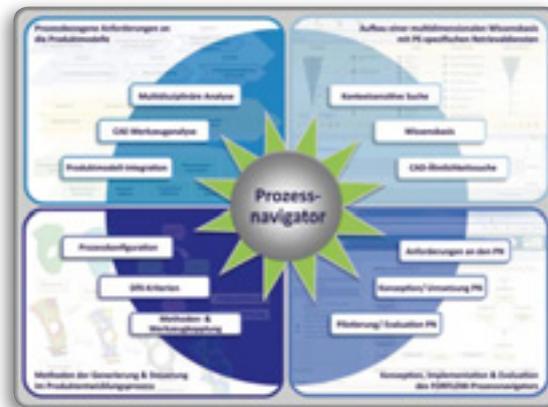
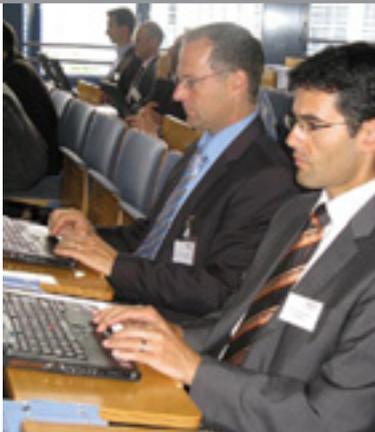
Von besonderer Bedeutung waren die elektronischen Eigenschaften der Oxide. Aufgrund von thermischen Belastungen oder der Einwirkung aggressiver Atmosphären traten zusätzlich Probleme durch Alterungseffekte auf. Der Forschungsverbund konnte dafür Lösungsansätze liefern. FOROXID förderte das Verständnis des Wechselspiels zwischen Funktionseigenschaften und realer Materialstruktur und entwickelte oxidische Funktionsmaterialien mit Blick auf vielfältige unterschiedliche Anwendungen neu bzw. weiter. Dabei wurden insbesondere Synergieeffekte genutzt.

Einen zentralen Erfolgsfaktor von FOROXID stellte die Interdisziplinarität des Verbunds dar. Die Teilprojekte behandelten dabei die Themen:

- Neue leichtere Kunststofflinsen für Brillen
- Programmierbare piezoelektrisch ansteuerbare Biochips
- Magnetooptische Sensorschichten
- Quecksilberreduktion in Leuchtstofflampen
- Entwicklung neuartiger Autoabgassensoren
- Herstellung von Bandsupraleitern
- Eigenschaften von ZTA-Keramiken

In den meisten Teilprojekten wurden die grundlegenden Fragen so weit geklärt, dass nun die industrielle Umsetzung in den Vordergrund tritt. In drei Teilprojekten wurden die entwickelten Verfahren zusammen mit dem Industriepartner zum Patent angemeldet.

FORFLOW: Flexible Prozessunterstützung in der Produktentwicklung



Links: Prozessnavigator: Präsentation auf dem 3. Industriekolloquium 2009; rechts: Forschungsverbund FORFLOW: Arbeitsfelder und Teilprojekte

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE



PROJEKTLEITUNG

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik
Martensstraße 9
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Harald Meerkamm
Tel. 091 31 / 85-279 86
Fax 091 31 / 85-279 88
www.forflow.org
geschaeftsstelle@forflow.org

Die Produktentwicklung zielgerichtet, flexibel und dynamisch zu unterstützen, ohne dabei die Entscheidungsfreiheit und die Kreativität einzuschränken – das war das Ziel von FORFLOW.

Kennzeichen der interdisziplinären Produktentwicklung sind kreative, nicht geradlinig ablaufende Prozesse, die sich erst in ihrem Verlauf entfalten. Methoden und Werkzeuge verschiedener Disziplinen wie Maschinenbau, Informatik oder Werkstoffwissenschaften müssen ebenso wie das Expertenwissen der Entwickler berücksichtigt und integriert werden. Entwickler benötigen zielgerichtete Führung und Unterstützung bei ihrer Arbeit, ohne dabei in ihrer Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheit eingeschränkt zu werden. Aufgrund dieser Charakteristik können Produktentwicklungsprozesse im Gegensatz zu automatisierbaren Geschäftsprozessen mit typischen Workflowsystemen nicht adäquat erfasst werden. Stattdessen erfordern sie eine flexible und dynamische Lösung.

In zwölf Projekten aus den Fachbereichen Maschinenbau und Informatik wurden Problemstellungen untersucht wie etwa die Informationsversorgung der Entwickler, die Einbindung vorhandener Methoden und Werkzeuge, die situationsspezifische Gestaltung und Überwachung des Produktentwicklungsprozesses, der Umgang mit Iterationen oder die Erfassung des Produktreifegrades. Dazu kamen

Fragen der kontextsensitiven Suche oder der CAD-Ähnlichkeitssuche. Die Ansätze wurden prototypisch im FORFLOW-Prozessnavigator, einem flexiblen Workflowmanagementsystem mit integrierter Wissensbasis, zusammengeführt und projektbegleitend im industriellen und wissenschaftlichen Einsatz evaluiert.

Die Arbeit des Verbunds wurde in eigenen Industriekolloquien und auf internationalen Kongressen sowie in zahlreichen Veröffentlichungen präsentiert.

Darüber hinaus wurden die Ergebnisse als Abschlussbericht unter dem Titel „Flexible Prozessunterstützung in der Produktentwicklung: Prozesse – Daten – Navigation“ als Buch und online veröffentlicht.

FORPHOTON: Entwicklung und Fertigung photonischer Mikrosysteme

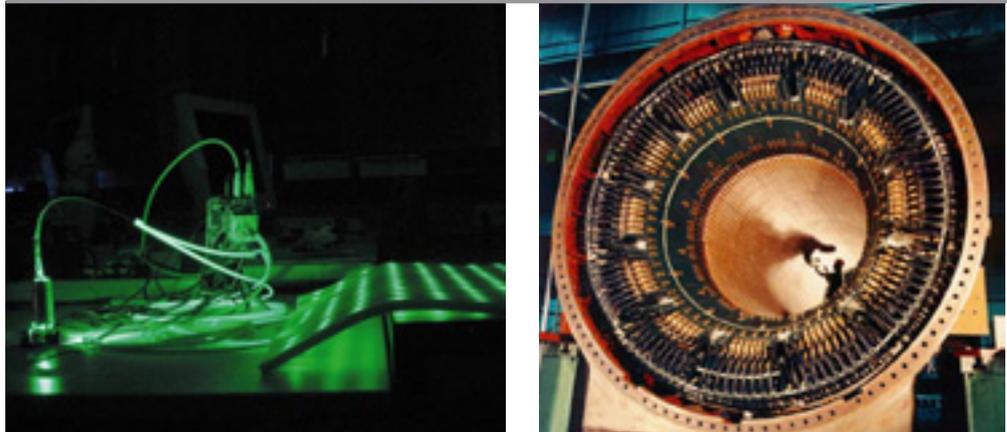
ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE



PROJEKTLEITUNG



Bayerisches Laserzentrum GmbH
Konrad-Zuse-Straße 2-6
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt
Tel. 091 31 / 977 90-0
Fax 091 31 / 977 90-11
www.blz.org
m.schmidt@blz.org



Links: Multifaserdetektor: Überwachung nicht-planarer Oberflächen, rechts: faseroptische Sensoren in Kraftwerksgeneratoren (Feldversuche)

Die mikrooptische Realisierung optischer Funktionen verbessert Datenübertragungs- und Sensoriksysteme. Photonische Mikrosysteme können in der Automobil-, Energie- und Informationstechnik eingesetzt werden.

Photonische Systeme bieten immer häufiger deutliche Vorteile gegenüber elektronischen Systemen, vor allem in der Leistungsfähigkeit, in Funktionalität und im Design. Gerade die Möglichkeit, auf engstem Raum und nahezu unbeeinflusst von elektromagnetischen Feldern zuverlässig arbeiten zu können, erweitert ihre Einsatzgebiete stetig. Im Mittelpunkt des Forschungsverbunds stand daher die Entwicklung und Fertigung neuer photonischer Mikrosysteme für den Einsatz in einer Reihe zukunftsreicher Anwendungsbereiche wie der Automobil-, Energie- und Informationstechnik.

Für die Auslegung mikrooptischer Strukturen und Elemente wurden Simulationswerkzeuge um komplexe Fragestellungen der Wellenoptik erweitert. Diese ermöglichen die Entwicklung besserer photonischer Mikrosysteme, deren Leistungsfähigkeit z.B. in den Signalübertragungskennwerten oder der Strahlformungsgenauigkeit deutlich den aktuellen Stand der Technik übertrifft.

Ergänzend wurden flexible und hochpräzise Fertigungsverfahren grundlegend untersucht, um solche technisch anspruchsvollen Systemlösungen sowohl in der Produktentstehungsphase als auch in einer späteren Serienfertigung zuverlässiger umsetzen zu können. Die im Verbundschwerpunkt „Sensorik“ entwickelten und prototypenhaft realisierten Konzepte für Sensorelemente wurden erfolgreich in Demonstratoren integriert und in ersten Feldversuchen qualifiziert. Die Bandbreite reichte hierbei von Überwachungssensoren in Kraftwerksgeneratoren und Windkraftanlagen über Beleuchtungseinrichtungen und Messgeräte bis zur biologischen Fluidiagnostik.



<u>Spielarme Getriebe</u>	46
<u>Thermoanalyse-Photo-Ionisations-Massenspektrometrie-Kopplung</u>	47
<u>InnoBay: Innovationsstandort Bayern</u>	48
<u>Innovative Materialien und Betriebskonzepte für Direkt-Methanol-Brennstoffzellen</u>	49
<u>Kationische Nanopartikel in der Angiogenese</u>	50
<u>TrackFrame: Flexible Blickverfolgung und Objektlokalisierung</u>	51
<u>IMOLA: Intelligentes mobiles Labor für bioelektronische Analytik</u>	52
<u>Aluminiumnitrid-Züchtung</u>	53
<u>Hochdruck-Multiphasen-Pumpen für die Erdölförderung</u>	54
<u>Nicht-thermisches Mikrojustieren mit ultrakurzen Laserpulsen</u>	55
<u>RegImplant: Regenerative Implantate für den Stütz- und Bewegungsapparat</u>	56
<u>Stentimplantation: Optimierte Gefäßheilung und Restenose-Prävention</u>	57
<u>Programmierbares Chiplabor für molekulardiagnostische Anwendungen</u>	58
<u>MIROSURGE: Minimalinvasives Robotersystem für die Chirurgie</u>	59
<u>Mammo-iCAD: Intelligente Computer-Assistierte Diagnose</u>	60
<u>Senkung des Fluid-Struktur-Lärms</u>	61
<u>NovoStahl: Umform- und Schneidverhalten von Mehrphasenstählen</u>	62
<u>ERVIS: Echtzeitfähige Rechner- und Video-Systeme für die Raumfahrt</u>	63
<u>Identifikation schizophrenierelevanter Gene</u>	64
<u>U-Pos: Ultrawideband-Positioning in der Produktion</u>	65

Abgeschlossene Projekte



Multiparameter-Analyseplattform	66
Optisches Bi-Sensor-Mess-System für die Strangprofil-Fertigung	67
NeMo: Niedrigstmissionsmotor für Lkw	68
Gemischbildung und Verbrennung im Wasserstoffmotor	69
Identifikation und Nutzung von RFID-Potenzialen in der Logistik	70
Leichtere Sitze für den Autobau	71
Mikrowellensystem zur Faserbandmessung	72
DTP-Systeme: Leistungsanalyse und -optimierung	73
FORSO: Schnelle 3-D-Formerfassung spiegelnder Oberflächen	74
Luftgelagerte Hochfrequenz-Drehkupplung	75
Prüfmethodik für einen Kegelradgetriebe-Baukasten	76
Geregeltes Schwungradreißschweißen	77
Flexible Mehrkörpersimulation in der Produktentwicklung	78
Innovative Algorithmen zur Supply-Chain-Optimierung	79
Patal – Pathogenese und Therapie bei akutem Leberversagen	80
MR-kompatibles Antriebssystem	81
Neuer Einspritzelement-Prüfstand	82
Bioanalytik: Laserbearbeitung mikrofluidischer Strukturen	83
ALUSTRA-Luftschiff	84
Kraftstoffsprays für Verbrennungsprozesse	85

Spielarme Getriebe

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Außenstelle Augsburg der Forschungs-
stelle für Zahnräder und Getriebebau
(FZG-Augsburg)

Beim Glaspalast 1
86153 Augsburg
Prof. Dr.-Ing. B.-R. Höhn
Tel. 08 21 / 99 98 01-11
Fax 08 21 / 99 98 01-10
www.fzg-augsburg.de
info@fzg-augsburg.de

PROJEKTPARTNER



KUKA Roboter GmbH
Dr.-Ing. R. Koeppel
www.kuka-roboter.de

Links: Sechssachs-Roboter: neu entwickelte Getriebeprototypen an zwei Achsen; rechts: Getriebe

Evolventenverzahnungen führen bei Robotern und anderen Präzisionsanwendungen zu mehr Laufruhe und höherem Wirkungsgrad.

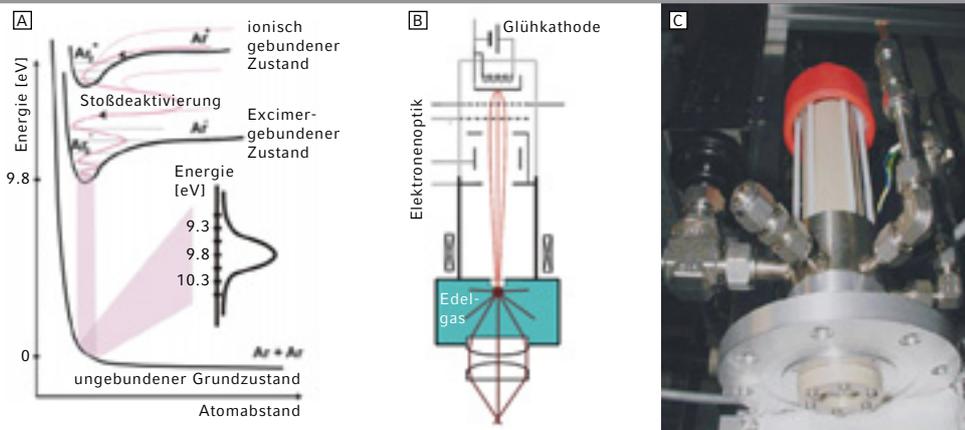
Präzisionsmaschinen aus der Mikro- und Medizintechnik sowie der Papier- und Druckmaschinenindustrie stellen hohe Anforderungen an die Antriebseinheiten. Um hohe Positioniergenauigkeiten zu gewährleisten, sind ein geringes Verdrehspiel, hohe Steifigkeit und erhöhte Überlastbarkeit gefordert. Zykloidenverzahnte Umlaufgetriebe erfüllen diese Eigenschaften gut und werden deshalb insbesondere bei Industrierobotern eingesetzt. Bauartbedingt weisen Zykloidenverzahnungen Schwächen bei Laufruhe und Wirkungsgrad auf.

Im Forschungsvorhaben sollte analysiert werden, wie Industrierobotergetriebe auf Grundlage von Evolventenverzahnungen realisiert werden können. Ziel war die Entwicklung und Konstruktion identischer Getriebeprototypen für den Einsatz in den ersten beiden Grundachsen eines Roboters. Laufruhe und Wirkungsgrad sollten bei sonst vergleichbaren Eigenschaften zu Zykloidengetrieben verbessert werden.

Die Prototypen wurden mit Hilfe gekoppelter Planetengetriebe realisiert (Bild rechts). Fertigungstechnische Toleranzen hätten zu einem zu großen Verdrehspiel geführt; daher wurde eine Verzahnungsstufe konisch gefertigt – mit der Möglichkeit der Spielreduktion. Die Getriebe wurden experimentell sowohl statisch als auch dynamisch erprobt. Dafür wurde ein kompletter Sechssachsroboter aus modifizierten Serienelementen und einer neuen Schweißkonstruktion zur Aufnahme der beiden Getriebeprototypen aufgebaut (Bild links).

Die Funktionsfähigkeit des Konzepts konnte unter realitätsnahen Bedingungen nachgewiesen werden. Das Betriebsverhalten der Getriebeprototypen zeigt deutliche Vorteile bei Laufruhe und Wirkungsgrad – und damit auch das Potenzial von Evolventenverzahnungen in spielarmen Getrieben.

Thermoanalyse-Photoionisations- Massenspektrometrie-Kopplung



Argon-Excimere (Energieschema [A]): Entstehung und Zerfall, Excimerlichtquelle (Schema [B], Foto [C])

Massenspektrometer mit Einphotonen-Ionisation ermöglichen zusammen mit Thermo-
waagen die selektive Analyse und Identifizierung organischer Verbindungen bei ther-
mischen Prozessen.

Die Kopplung der Thermogravimetrie mit EGA- (evolved gas analysis-) Verfahren ist Stand der Technik. Damit ist es möglich, den thermisch induzierten Prozessen bei jeder Temperatur chemische Analysen zuzuordnen. Bei der Kopplung mit hochempfindlichen Massenspektrometern mit Elektronenstoß-Ionisation können durch die Fragmentbildung jedoch Einschränkungen auftreten, die eine genaue Analyse organisch-chemischer Verbindungen erschweren.

Mit Hilfe der Massenspektrometrie mit Einphotonen-Ionisation durch Excimer-Lichtquellen werden kontinuierlich Gasmoleküle aus der thermischen Analyse weich ionisiert. Im Gegensatz zur Elektronenstoß-Ionisation bleiben die Moleküle dabei so erhalten, dass sich auch komplexe Mischungen chemisch verwandter Substanzen analysieren lassen. Die Photonen-Energie hängt von dem für die Excimerbildung verwendeten Gas ab (z. B. Argon: 9,8 eV) und begrenzt über die geringe Ionisierungsenergie die Substanzenauswahl auf organische Verbindungen.

Im Projekt wurden Demonstratoren entwickelt, bei denen Thermowaagen mit Hilfe geheizter Kapillaren oder eines Skimmer-Aufbaus erfolgreich an Massenspektrometer mit Einphotonen-Ionisation gekoppelt wurden. In den Tests der entwickelten Systeme wurde das bei der Thermoanalyse entstehende Gas, etwa aus Kunststoffen wie PVC und ABS und aus Erdölen verschiedener Herkunft, analysiert. Dabei konnten einzigartige temperaturlaufgelöste Massenspektren komplexer organischer Gemische und Pyrolyseprozesse erzielt werden.

Weitere wissenschaftliche Ergebnisse waren etwa der Nachweis von bislang in der Literatur nicht bekannten höheren Oligomeren im Pyrolysegas von Polymeren oder die umfassende Charakterisierung der thermo-chemischen Eigenschaften von Mineralölen. Es ist geplant, die Demonstratoren zu einem marktfähigen Produkt weiterzuentwickeln.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

NETZSCH

Netzsch-Gerätebau GmbH
Geschäftsleitung
Wittelsbacher Straße 42
95100 Selb
Dr. Thomas Denner
Tel. 092 87 / 881-400
Fax 092 87 / 881-405
www.netzsch-thermal-analysis.com
thomas.denner@netzsch.com

PROJEKTPARTNER

HelmholtzZentrum münchen
German Research Center for Environmental Health
Helmholtz Zentrum München,
Deutsches Forschungszentrum
für Gesundheit und Umwelt,
Institut für Ökologische Chemie,
Analytik komplexer molekularer Systeme
www.jmsc.de

Universität Rostock  *Radix et Innovatio*

Universität Rostock, Institut für Chemie
www.jmsc.de

InnoBay: Innovationsstandort Bayern

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Michael F. Zäh
Tel. 089 / 28 91 55 01
Fax 089 / 28 91 55 55
www.iwb.de
michael.zaeh@iwb.tum.de

PROJEKTPARTNER

Bayerischer Bob- und
Schlittensportverband e. V.

BMW AG, Abteilung Aerodynamik EG 61

Deutsche Eisschnelllauf-Gemeinschaft e. V.

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg, Lehrstuhl Werkstoffkunde
und Technologie der Metalle (WTM)

GWP Gesellschaft für Werkstoffprüfung
mbH

MAN Nutzfahrzeuge AG, SMMP

RESS Kutschen GmbH

Singer Carbontechnik

SportKreativWerkstatt GmbH
Innovationsmanagement

TAZ GmbH

TEBIS Technische Informationssysteme AG

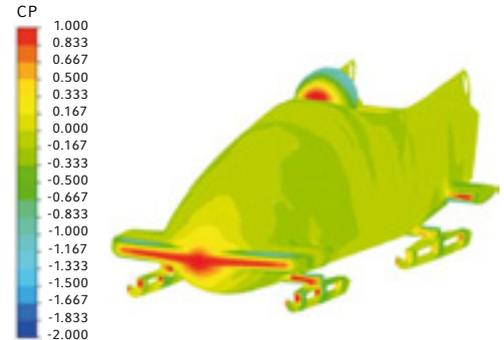
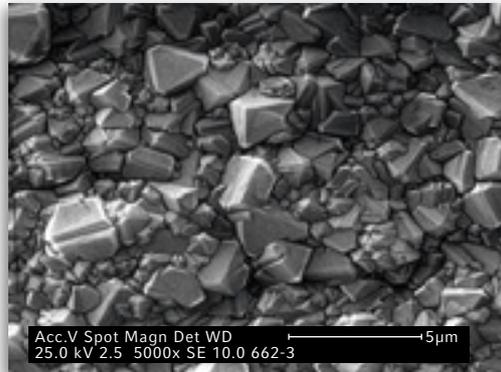
Technische Universität München
Fachgebiet Sportgeräte und Materialien
(SpGM)

Technische Universität München
Lehrstuhl für Aerodynamik (aer)

Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik (MedTech)

Technische Universität München,
Lehrstuhl für Umformtechnik und
Gießereiwesen (utg)

Thermografie Pöllinger



Links: Innovation für den Wettbewerb: kristalline Diamantschicht auf Stahl; rechts: Bobhaube: aerodynamische Optimierung

Neue Methoden, Werkstoffe und Technologien sollen den Wirtschaftsstandort Bayern auch zukünftig sichern. Ein Bob war der Testfall für die erfolgreiche Verknüpfung mehrerer Fachgebiete.

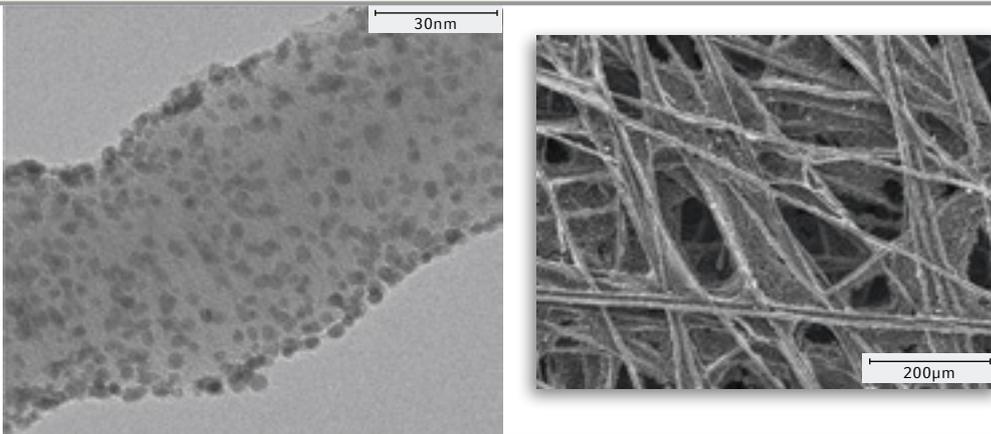
Die Organisationsgestaltung von Innovationsvorhaben sieht sich aktuell der Problemlage gegenüber, dass immer mehr Technologien sowie neue Werkstoffe in einem Produkt vereinigt werden und damit auch die Innovationsnetzwerke immer heterogener werden. Die an dem Projekt beteiligten Partner haben sich deshalb zum Ziel gesetzt, am Beispiel eines besonders geeigneten Innovationsträgers das Zusammenwirken von Methoden-, Werkstoff- und Technologieentwicklung gleichzeitig zur Realisierung einer komplexen Produktinnovation zu untersuchen und zu optimieren.

Deshalb beschäftigte sich das Projekt damit, die neuesten Erkenntnisse aus den Materialwissenschaften, der Produktionstechnik und der Simulation in einen komplexen Entwicklungsprozess einzubinden.

Das Vorhaben betrachtete diese Punkte am Beispiel eines innovativen Hochleistungsbobs als Demonstrator. Dieser eignet sich wegen der harten Wettbewerbsbedingungen im Bobsport. Höchste Anforderungen bei gleichzeitig hohen Restriktionen im Regelwerk erfordern stetige Innovationen. Die Forschungsarbeiten beschäftigten sich mit der aerodynamischen Formoptimierung, der Optimierung von Tribo-Systemen und der Oberflächenmodifizierung durch innovative Beschichtungen. Begleitet wurden diese Arbeiten von Teilprojekten aus der Mess- und Fertigungstechnik sowie dem Innovationsmanagement. Die Ergebnisse fließen in die Entwicklung eines aktuellen Rennbobs ein und sollen in naher Zukunft auch im sportlichen Wettbewerb eingesetzt werden.

Neben dem technologischen Erkenntnisgewinn entstanden auch neue Ansätze in der Prozessgestaltung komplexer Innovationsvorhaben und dem Management von Innovationsnetzwerken.

Innovative Materialien und Betriebskonzepte für Direkt-Methanol-Brennstoffzellen



Links: Kohle-Nano-Faser: Trägermaterial mit Pt-Nanopartikel als Katalysator (TEM-Aufnahme); rechts: poröses Kohlenstoffgewebe: Verteilung des Brennstoffes (REM-Aufnahme)

Der Strombedarf mobiler elektrischer Geräte wird immer weiter ansteigen. Kompakte, leistungsstarke Direkt-Methanol-Brennstoffzellen verlängern die Betriebszeiten.

Portable Direkt-Methanol-Brennstoffzellen-Systeme (DMFC) haben aufgrund der hohen Energiedichte von flüssigem Methanol erhebliche Vorteile gegenüber Wasserstoff-Brennstoffzellen oder auch Lithium-Ionen-Batterien. Sie sind seit vielen Jahren Gegenstand intensiver Forschung und sind auch schon für Spezialanwendungen kommerziell erhältlich. Für eine breite Anwendung müssen sie noch kleiner werden. Neben der Optimierung des Zelldesigns kann dies vor allem durch die Erhöhung der spezifischen Zelleistung durch neuartige Funktionsmaterialien in der Reaktionszone der Brennstoffzelle erreicht werden.

Entscheidende Bedeutung hat dabei der Einsatz des richtigen Trägermaterials für die Katalysatoren. Kohlenstoffnanofasern weisen eine Reihe sehr vorteilhafter Eigenschaften auf. So besitzen sie eine einheitliche, stark strukturierte Oberfläche, was die erforderliche gleichmäßig verteilte Abscheidung der Katalysatorpartikel begünstigt. Im Projekt wurden Kohlenstoffnanofasern mit gezielt einstellbaren Eigenschaften entwickelt, mit unterschiedlichen Katalysatoren beschichtet und für den Einsatz in der DMFC optimiert.

Wesentlichen Einfluss auf die Zelleistung hat auch die ungehinderte, gleichmäßige Verteilung des Brennstoffes auf die gesamte Fläche der Brennstoffzelle. Für freien Stofftransport ist daher eine offenporige Struktur der Gasdiffusionschichten anzustreben, für den elektronischen Kontakt der Elektroden ist jedoch umgekehrt eine kompakte Schicht optimal. In einem zweiten Arbeitspaket wurde daher systematisch der Einfluss dieser Funktionsmaterialien auf die Zelleistung untersucht und eine innovative Schichtstruktur entwickelt.

Insgesamt konnte gezeigt werden, dass durch den Einsatz der getesteten innovativen Materialien die Zelleistung erheblich gesteigert werden kann.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Physik-Department E19
James-Franck-Str. 1
85748 Garching
Prof. Dr. Ulrich Stimming
Tel. 089 / 289-125 31
Fax 089 / 289-125 36
www.physik.tu-muenchen.de/lehrstuehle/E19stimming@ph.tum.de

PROJEKTPARTNER



Bayerisches Zentrum für Angewandte
Energieforschung e. V.
Abteilung 1
www.muc.zae-bayern.de



FutureCarbon GmbH
www.future-carbon.de



SGL Technologies GmbH
www.sglicarbon.de

Kationische Nanopartikel in der Angiogenese

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

MediGene

MediGene AG
Dr. Funk
Tel. 089 / 85 65 29 45
www.medigene.com
m.funk@medigene.com

PROJEKTPARTNER

aurigon

Aurigon Life Sciences GmbH



Ludwig-Maximilians-Universität München
Chirurgische Klinik und Poliklinik
und Walter-Brendel-Zentrum für
experimentelle Medizin
www.chirurgie-grosshadern.de



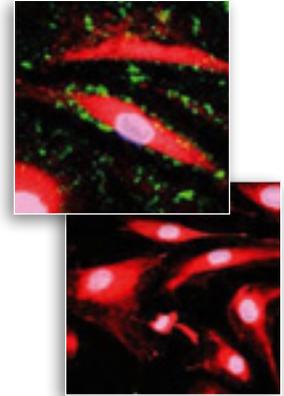
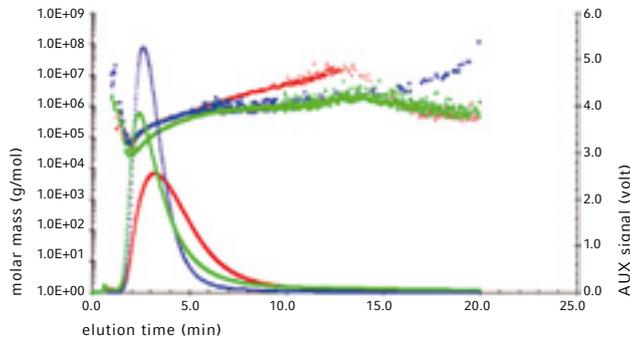
Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Pharmazie – Zentrum für
Pharmaforschung
www.cup.uni-muenchen.de

Ludwig-Maximilians-Universität München
Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde,
Institut für Neonatologie

Walter-Brende-Zentrum München
Ludwig-Maximilians-Universität München
www.wbex.med.uni-muenchen.de



Universität Innsbruck
Pharmazeutische Technologie



Links: Gelatineproteine (AF4-Signale): Sigma (▲), MS (■) und MA (+); rechts: fluoreszierende kationische GNP (o.) und unmodifizierte kationische Gelatine- Nanopartikel (u.), unmodifiziert heruntergespült

Gegen viele schwere Krankheiten bietet die Behandlung mit wirkstoffeinbettenden Nanopartikeln eine vielversprechende Therapieoption.

Virale und lipidbasierte Therapieansätze in der Nanotechnologie bringen neben allen Vorteilen auch Hindernisse für ihre weitere In-vivo-Entwicklung mit sich. Proteinbasierte Nanoträger sind eine Lösung. Die effiziente und sichere Anreicherung solcher Nanopartikel und ihrer eingebetteten Wirkstoffe am Zielort spielen dabei eine Schlüsselrolle. Gelatinenanopartikel mit Polysaccharid- und Peptid-Modifikationen könnten die optimale Darreichungsform sein. Die neuen Therapiefelder in der überschießenden Gefäßneubildung (Angiogenese) gehen mit schwer heilbaren Erkrankungen einher und bilden für die Nanopartikel eine neue Option. Zu diesen Krankheiten zählen etwa rheumatoide Arthritis, Arteriosklerose, Multiple Sklerose, Schuppenflechte und Krebs.

Die neue Technologie der RNA-Interferenz bietet zusammen mit nanopartikelären Trägersystemen eine Option, wenn bisherige Ansätze nicht angewendet werden können. Kationisch geladene kolloidale, also fein verteilte Nanopartikel aus bioabbaubaren Gelatineproteinen, werden mit kurzen RNA-Molekülen (siRNA) beladen und ihr Zelltargetingpotenzial zusammen mit Kinetikstudien in vitro und in vivo untersucht. Neben Tumor- und Endothelakkumulation wurde ein Knock-down von Modellproteinen untersucht.

In der Formulierungsentwicklung konnten Unterschiede bei den Biopolymeren im Hinblick auf Nanopartikelgröße und Oberflächenpotenziale herausgearbeitet werden. Herstellung und Beladung mit siRNA wurden für die In-vivo-Versuche optimiert. Im Flussmodell als auch in vivo konnte die Abhängigkeit der Nanopartikelladung und Größe auf die Zellinteraktion gezeigt werden. Kationische Nanopartikel interagierten stärker mit den Endothelien und führten zu den stärksten Protein-knock-down-Raten.

TrackFrame: Flexible Blickverfolgung und Objektlokalisierung



Autokarosserie mit Messtaster: Aufzeichnung der Messpunkte

Anwender und bewegte Objekte in ihrer Umgebung zu verfolgen – das ist das Ziel des Trackings. Jetzt wurde eine Basis für verschiedene Tracker entwickelt. Das Einsatzziel: Flugzeuge und Autos.

Ein wesentlicher Baustein für den flexiblen Einsatz von AR-(Augmented Reality-)Technologien ist das Tracking. Darunter versteht man die Bestimmung und Verfolgung der aktuellen Betrachterposition und Blickrichtung sowie die aktuelle Lokalisierung aller beweglichen Objekte in einer Arbeitsumgebung. Trackingansätze in AR nutzen diverse physikalische Modalitäten, wie beispielsweise elektromagnetische, inertiale, akustische, mechanische oder optische Eigenschaften, um Anwender und bewegte Objekte in ihrer Umgebung zu verfolgen.

Im Rahmen des Trackframe-Projektes wurde eine Basis (Framework) für einen flexiblen Einsatz und die Kombination verschiedener Tracker in heterogenen und weitläufigen Umgebungen entwickelt. Das Framework wurde durch die Entwicklung verschiedener Demonstratoren (in realen Industriesettings) verbessert und evaluiert. Weiter wurden verschiedene Werkzeuge zur Unterstützung eines AR-Ingenieurs bei der Planung, Erstellung und dem Betrieb einer Trackingumgebung entwickelt und evaluiert.

Eine Untersuchung der Wirtschaftlichkeit beim Einsatz der Trackframe-Konzepte im Rahmen eines verbesserten Produktentwicklungsprozesses überprüft und bestätigt die Projektergebnisse. Der nächste Schritt besteht in einer Standardisierung der Trackframe-Konzepte.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



peyclon integration GmbH
Moos 2
85614 Kirchseeon
Georg Klinker
Tel. 080 91 / 56 94 11
www.peyclon.de
georg.klinker@peyclon.de

PROJEKTPARTNER



BMW AG
Abtlg. TI-502
www.bmw.de



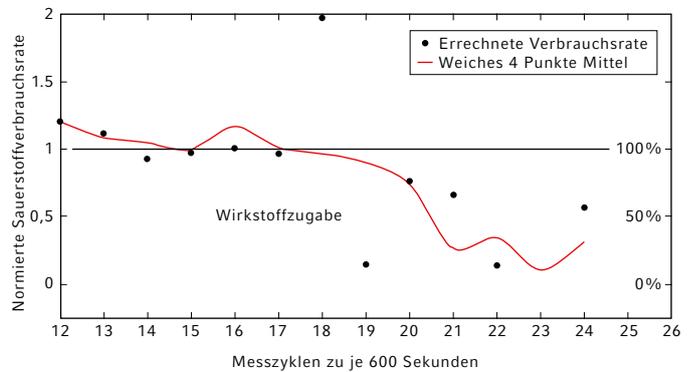
EADS Innovation Works
Advanced Industrial Design &
Visualisation
www.eads.net



Technische Universität München
Lehrstuhl für Informatik I, Fachgebiet für
Augmented Reality (FAR)
www.tum.de

IMOLA: Intelligentes mobiles Labor für bioelektronische Analytik

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: mobile Bioanalyseplattform: Untersuchung der Vitalität lebender Zellen; rechts: Sauerstoffverbrauch von Hefezellen (nach Pestizidzugabe): Die Zellatmung bricht um mehr als die Hälfte ein

PROJEKTLEITUNG



SHZ Softwarehaus Zuleger GmbH
 Am Bogen 5 b
 85521 Ottobrunn
 Dipl.-Ing. Herbert Zuleger
 Tel. 089 / 66 59 07 10
 Fax 089 / 66 59 07 129
 www.shz-software.com
 office@shz-software.de

PROJEKTPARTNER



Sendsor GmbH
 www.sendsor.de



Technische Universität München
 Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für
 Medizinische Elektronik
 Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Wolf
 www.lme.ei.tum.de

Lebensmittelqualität konnte bisher nur aufwendig im Labor bestimmt werden. Ein neues Bioanalysetool ermöglicht die Untersuchung von Lebensmitteln mit Hilfe lebender Zellen – im Handyformat.

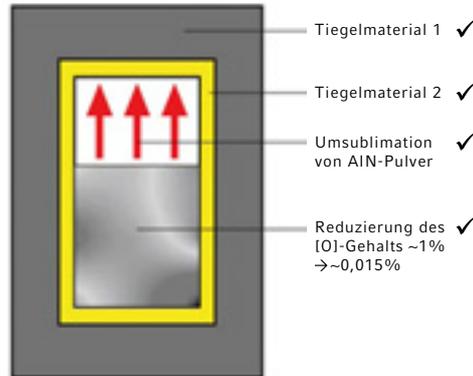
In jüngerer Vergangenheit wurden minderwertige Lebensmittel wie Gammelfleisch oder gepanschter Wein in Umlauf gebracht. Eine Analyse dieser Artikel war nur durch zeit- und kostenintensive Untersuchungen in Speziallabors möglich. Durch das in diesem Projekt entwickelte Versuchsgerät besteht nun die Möglichkeit, solche Analysen vor Ort schnell und einfach vorzunehmen. Praktisch: Es ist ein einfach zu bedienendes Handheld.

Eine bereits existierende Tischversion war die Ausgangsbasis für die erfolgreiche Miniaturisierung zu einem drahtlos arbeitenden Handheld-Gerät für die Vitalitätsbestimmung an lebenden Zellen. Werden minderwertige Lebensmittelproben auf die Testzellen gebracht, verschlechtert sich deren Vitalitätszustand. Diese Änderung wird erkannt, drahtlos mit einer Internetdatenbank abgeglichen und dem Benutzer angezeigt.

Im Forschungsvorhaben wurde ein erstes miniaturisiertes Funktionsmuster unter dem Namen „µLa“ (Mikro-Labor) realisiert und ein Schlüsselexperiment zur Untersuchung von Lebensmitteln durchgeführt. Darin wurde der Einfluss von handelsüblichen Obst-Spritzmitteln (Fungizide) auf die Vitalität von Hefezellen untersucht.

Es zeigte sich, dass selbst die niedrigste vom Hersteller empfohlene Konzentration einen Einfluss auf die Vitalität der Zellen hat. Der theoretische Ansatz ließ sich bestätigen. Es konnte erstmals gezeigt werden, dass lebende Zellen als Signalwandler für Lebensmitteltests einsetzbar sind und dass das entwickelte System geeignet ist, einen einfachen und schnellen Test auf Lebensmittelqualität zu ermöglichen, indem es diese Daten bereitstellt.

Aluminiumnitrid-Züchtung



Links: AlN-Polykristall: Herstellung bei 2.000 °C; rechts: Herstellung von Aluminiumnitrid-Einkristallen (Züchtungsanordnung)

Einkristalline Scheiben aus Aluminiumnitrid sollen als Substrate für elektronische Bauelemente verwendet werden. Dazu war zu erforschen, wie einkristalline Aluminiumnitridkristalle am besten hergestellt werden können.

Polykristallines Aluminiumnitrid (AlN) wird aufgrund seiner chemischen und thermischen Stabilität seit Jahrzehnten als keramischer Werkstoff verwendet. Einkristallines AlN dagegen ist bisher nicht am Markt verfügbar, würde sich aber aufgrund seiner großen Bandlücke von 6,2 eV ideal für die Herstellung optoelektronischer Bauelemente wie LED oder Laser mit kleiner Emissionswellenlänge eignen.

Im Projekt wurde die Herstellung von AlN-Einkristallen mit dem PVT- (physikalischer Gasphasentransport-) Verfahren untersucht, also die Verdampfung einer AlN-Feststoffquelle und die anschließende Abscheidung auf einem einkristallinen Keim. Schwerpunkte des Projektes waren die Auswahl geeigneter Tiegelmaterialien (A), die Herstellung von hochreinem AlN-Pulver (B) und die Einstellung eines Massetransportes zwischen Quelle und Keim (C).

In den Grundlagenuntersuchungen konnten geeignete Tiegelmaterialien identifiziert werden, die auch bei Temperaturen von 2.000 °C gegen die aggressive Al-haltige Gasphase stabil sind. Die Konzentration der Hauptverunreinigung Sauerstoff im AlN-Pulver wurde so weit reduziert, dass sich keine störenden AlO-haltigen Verbindungen vor dem eigentlichen AlN-Wachstum bildeten. Mit einer handelsüblichen Simulationssoftware konnte außerdem das thermische Feld im Züchtungstiegel so eingestellt werden, dass die Abscheidung polykristalliner AlN-Kristalle mit einem Durchmesser von 1 Zoll und einer Länge von mehr als 10 mm demonstriert werden konnte. Auch die Reproduktion der AlN-Keiminformation konnte im Projekt nachgewiesen werden. Für die Herstellung qualitativ hochwertiger einkristalliner Kristalle wird aber der Einsatz speziell entwickelter einkristalliner AlN-Keime notwendig sein.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



SiCrystal AG
 Günther Scharowsky Str. 1
 91058 Erlangen
 Dr. Robert Eckstein
 Tel. 091 31 / 400 00-201
 Fax 091 31 / 400 00-100
 www.sicrystal.de
 robert.eckstein@sicrystal.de



Ludwig-Maximilians-Universität München
 Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Kristallographie
 Prof. Dr. Peter Gille
 Tel. 089 / 2180-4355 / 4313
 peter.gille@lrz.uni-muenchen.de

Hochdruck-Multiphasen-Pumpen für die Erdölförderung

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

Leistritz
LEISTRITZ PUMPEN GMBH

Leistritz Pumpen GmbH
Markgrafenstraße 29–39
90459 Nürnberg
Roland Maurischat
Tel. 09 11 / 43 06-453
www.leistritz.de
rmaurischat@leistritz.de

PROJEKTPARTNER

IPAT

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen und
Anlagentechnik
www.ipat.uni-erlangen.de

iwb

Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften iwb

FZG

Technische Universität München
Lehrstuhl für Maschinenelemente
www.fzg.mw.tum.de



Links: Prototyp der 150-bar-Multiphasenpumpe am Leistritz-Prüfstand; rechts: Fördererlemente der 150-bar-Prototyp-Multiphasenpumpe

Schraubenpumpen zur Förderung von Erdöl/Erdgas-Gemischen sollen leistungsfähiger werden. Ein neues Pumpenkonzept ermöglicht bis 10 MW Antriebsleistung.

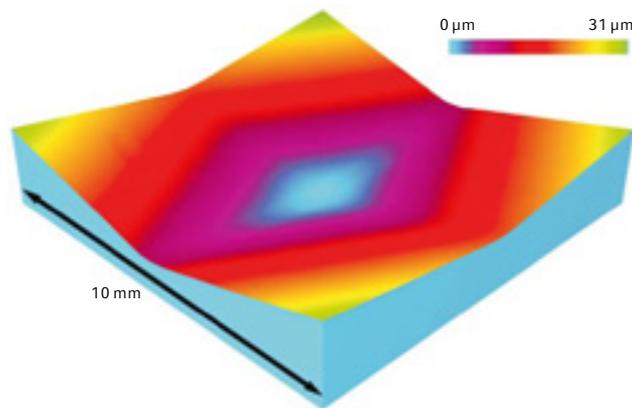
Schraubenpumpen in der Erdölförderung transportieren Gemische aus Rohöl, Wasser und Erdgas an Land, auf Plattformen und aus Wassertiefen bis 1000 Meter. Langsam versiegende Quellen und der steigende Energiebedarf erfordern zunehmend die Nutzbarmachung von schwer zugänglichen Ölfeldern, die mit den heute verfügbaren Fördermethoden nicht mehr erschlossen werden können. Die damit verbundenen neuen Vorgaben für die Schraubenpumpe, wie extrem hohe interne und externe Drücke, große Fördermengen und eine hohe Gasbelastung, haben einen breiten Forschungs- und Entwicklungsaufwand zur Folge:

- neues Lagerkonzept zur Aufnahme der extremen Radialkräfte
- neues Montage- und Wartungskonzept
- druckkompensiertes Außengehäuse
- ein Getriebe mit geringeren Verlustleistungen
- Optimierung der Fertigungstechnologien zur Gehäusebearbeitung

- Wirkungsgraderhöhung durch geringere Leckage
- Verringerung des Spindelverschleißes
- Optimierung der Tröpfchenabscheidung aus dem geförderten Gasstrom
- frühzeitige Störungserkennung durch eine Betriebszustandsüberwachung

Um die Forschungsziele zu erreichen, wurden Berechnungen mittels der Finiten-Elemente-Methode, der Mehrkörpersysteme und der numerischen Strömungsmechanik vorgenommen. In einem Getriebeprüfstand wurden die Verzahnungsleerlaufverluste genauer untersucht. Durch Hochgeschwindigkeitsaufnahmen in einem Spaltstromvisualisator an einer Modellpumpe wurden wichtige Erkenntnisse über das Verhalten von Öl-Gas-Gemischen in Schraubenpumpen gewonnen. Der Bau einer skalierten ersten Prototyppumpe mit einer Antriebsleistung von 1,5 MW bei 150 bar Differenzdruck und eines modifizierten Prüfstands ermöglichte die Verifikation der theoretischen Ergebnisse.

Nicht-thermisches Mikrojustieren mit ultrakurzen Laserpulsen



Rückseitig umgeformter Siliziumwafer (300 μm Dicke): Topografie in Falschfarbendarstellung

Mikroschockwellen können Materialien wie Silizium oder Glas durch hohen Druck verformen, ohne sie zu erhitzen. Damit lassen sich Mikrosysteme noch präziser herstellen.

Die Fertigung von MEMS und MOEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems und Micro-Opto-Mechanical Systems) erfordert bei der Montage von Systemkomponenten zunehmend berührungslose und hochgenaue Justageverfahren. Der Grund sind endliche Positioniergenauigkeiten; Positions- und Lageabweichungen müssen im Gesamtsystem ausgeglichen werden können.

Ein vielversprechendes Konzept zur Justierung ist die Mikroschockwellenumformung. Hochintensive, ultrakurze Laserpulse induzieren bei diesem Prozess nicht-thermisch Mikroschockwellen, die das Bauteil in einem lokal stark begrenzten, oberflächennahen Volumen über hohe Druckkräfte plastisch verformen und so eine dauerhafte Krümmung hervorrufen.

Bisher war der Prozessmechanismus nicht vollständig untersucht. In dem Vorhaben wurde er in seiner Leistungsfähigkeit und industriellen Anwendbarkeit qualifiziert und optimiert. Verschiedenste Materialien, u. a. Silizium, Stahl, Kupfer und Gläser, können gezielt umgeformt werden, wobei höchste Genauigkeiten erreicht werden. Es konnte

nachgewiesen werden, dass Femto- und Pikosekunden-Strahlquellen zur Mikroschockwellenumformung geeignet sind. Zudem wurde eine analytische Prozessbeschreibung erarbeitet.

Neben dem Einsatz als Justierprozess wird die Mikroschockwellenumformung erstmals zur Umformung von planen Substraten eingesetzt, so dass ein Rapid Prototyping beliebiger Spiegelgeometrien ermöglicht wird. Prototypenhaft konnten mehrere solcher Spiegel in Siliziumwafern umgesetzt werden. Die sehr gut reproduzierbaren Verformungen erlauben dabei eine exakte Einstellung der Oberflächentopografie. So konnte etwa ein vierfach facettierter Spiegel realisiert werden, dessen Oberfläche max. 100 nm von der gewünschten Topografie abweicht (vgl. Bild).

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Bayerisches Laserzentrum GmbH
Konrad-Zuse-Str. 2-6
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Michael Schmidt
Tel. 091 31 / 977 90-0
Fax 091 31 / 977 90-11
<http://www.blz.org>
m.schmidt@blz.org

PROJEKTPARTNER

Coherent GmbH
www.coherentinc.com

LEONI

LEONI AG
Zentrale Forschung und Entwicklung
www.leoni.com



Lumera Laser GmbH
www.LUMERA-LASER.com



Sill Optics GmbH & Co. KG
www.silloptics.de



TETRA Gesellschaft für Sensorik,
Robotik und Automation mbH
www.tetra-ilmenau.de



AIFOTEC FIBEROPTICS GmbH
www.aifotec.com

RegImplant: Regenerative Implantate für den Stütz- und Bewegungsapparat

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität München
Chirurgische Klinik und Poliklinik –
Innenstadt

Nußbaumstr. 20
80336 München

Prof. Dr. med. Wolf Mutschler

Tel. 089 / 51 60 25 11

Fax 089 / 51 60 44 37

<http://chirurgie-innenstadt.klinikum.uni-muenchen.de>

Wolf.Mutschler@med.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER

KL Technik GmbH
Rapid Prototyping
www.kl-technik.com

Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München
Abtlg. Orthopädie und Unfallchirurgie

Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München
Klinik und Poliklinik für HNO-Heilkunde

PVA TePla Analytical Systems GmbH
www.pva-analyticalsystems.com

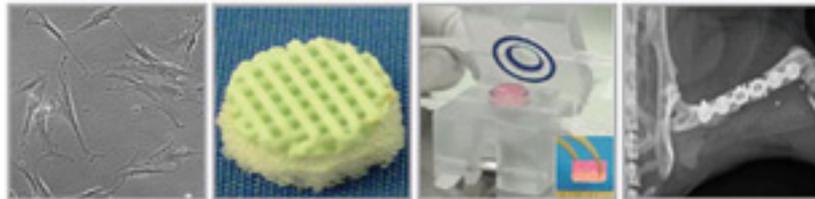
polyMaterials AG
Life Sciences
www.polymaterials.de

PreSens Precision Sensing GmbH
www.PreSens.de

Tutogen Medical GmbH
Forschung und Entwicklung
www.tutogen.de

Universität Bayreuth
Friedrich-Baur-Forschungsinstitut
www.fbi-biomaterialien.de

Universität Regensburg
Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie
www.cgi.uni-regensburg.de/Fakultaeten/Pharmazie/Pharmtech



Stammzellen

Dispensplotten

Tissue Engineering

Tiermodelle

Innovative Implantate: biokompatible Materialien

Im Tissue Engineering wird künstlich Gewebe hergestellt. Individuelle Implantate aus biokompatiblen Materialien für den Ersatz von Knochen und Knorpel versprechen eine bessere Patientenversorgung.

Die Rekonstruktion von Defekten des Stützgewebes und des Bewegungsapparates stellt die äußere Integrität des Organismus und die Funktion wieder her. Verwendet werden körpereigene Transplantate, die jedoch nur begrenzt zur Verfügung stehen, oder körperfremde oder künstliche Materialien, deren Nachteile Fremdkörperreaktionen, Infektionen und Materialermüdung sein können. Für eine bessere Patientenversorgung werden große Erwartungen in das Gebiet des Tissue Engineering, der Herstellung künstlicher Gewebe, gesetzt.

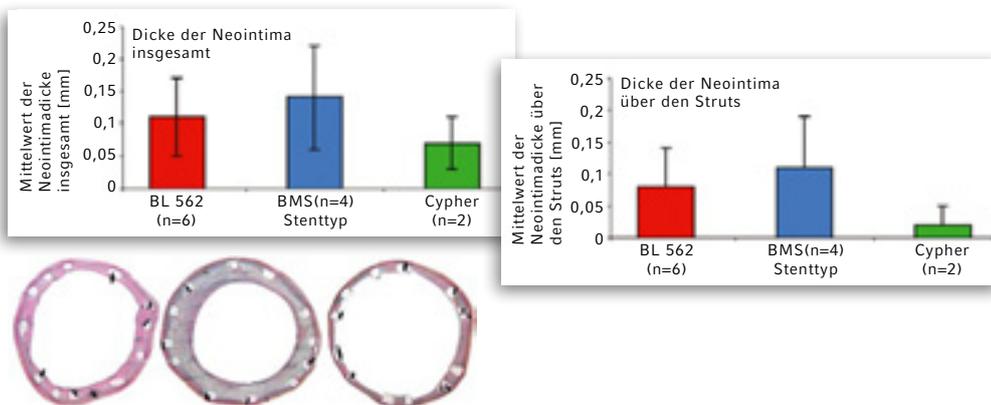
Die Zielsetzung von RegImplant war, maßgeschneiderte und anatomisch individuell designte Implantate aus biokompatiblen, resorbierbaren Materialien anzufertigen. Diese wurden mit körpereigenen Zellen besiedelt und im Tiermodell getestet, um einen klinischen Einsatz für Defekte an Knochen oder Knorpeln vorzubereiten.

Schwerpunkte der Material- und Verfahrensentwicklung lagen beim 3-D-Druck, dem Dispensplotten und der Schaumherstellung in individuellen Formen. Als Materialien wurden Polyurethane, Keramik und demineralisierte Knochen sowie Kombinationen davon eingesetzt.

Im Projekt wurden Implantate, besiedelt mit verschiedenen Ursprungszellen wie humanen mesenchymalen Stammzellen oder Chondrozyten, im Bioreaktor gezüchtet und im lebenden Organismus getestet. Von zentraler Bedeutung war die Vitalität zur Herstellung metabolisch aktiver Gewebekonstrukte. Vor allem musste dazu das Zellüberleben verbessert werden, um das regenerative Potenzial der Implantate zu steigern. Bei der Analytik spielten Sauerstoffmessungen in den Konstrukten eine entscheidende Rolle.

In der Knochenregeneration gelang es, einen Knochendefekt im Oberschenkel der Ratte mit dreidimensionalen Stammzellkonstrukten erfolgreich zu behandeln. Auch in der Knorpelregeneration konnte gezeigt werden, dass die Konstrukte gut im Gewebe integriert waren.

Stentimplantation: Optimierte Gefäßheilung und Restenose-Prävention



Oben: Peptid-beschichteter Stent: Reduzierung der Zellen der innersten Wandschicht (histologischer Querschnitt); unten: Peptid-beschichteter Stent (BL562, li.): gute Einheilung im Vergleich zum BMS-Stent (Mi.); Cypher-Stent: unvollständig eingeheilt (re.)

Medikamentenbeschichtete Stents erhöhen die Genesungschancen von Herzpatienten.
Ein neues Stentsystem kann flexibler bestückt und implementiert werden.

Weltweit werden jährlich etwa fünf Millionen Herzkatheteruntersuchungen durchgeführt. Ein Drittel der Patienten erhält eine Ballon-Angioplastie und/oder eine Stentimplantation. Jedoch müssen 20 bis 60 % der Patienten auf Grund einer Restenose, d. h. der Wiederverengung des Blutgefäßes, einer erneuten Revaskularisation unterzogen werden. Zur Unterdrückung der Restenose spielen moderne medikamentenbeschichtete Stents (MBS) eine entscheidende Rolle.

Das Stentprojekt hatte zur Aufgabe, innovative Ansätze zur effektiven und sicheren Reduzierung der In-Stent-Restenose zu evaluieren. Hierbei konnte in mehreren Schritten ein völlig neuartiges Stentsystem zur flexiblen Implementierung verschiedener anti-restenotischer Substanzen etabliert werden.

Innerhalb der ersten Generation konnte ein polymerfreier MBS zur Freisetzung von Rapamycin, einem Immunsuppressivum, entwickelt und innerhalb mehrerer präklinischer Studien untersucht werden. Die zweite Generation vereinte ein biodegradierbares Polymer zur verzögerten Rapamycin-Freisetzung und erzielte eine gesteigerte Effektivität. Die dritte Generation lieferte schließlich einen völlig polymerfreien Stent mit erstaunlicher Effektivität und Sicherheit. Zur Weiterentwicklung dieser Stentplattform gehörte die Etablierung und Implementierung völlig neuartiger anti-restenotischer Substanzen.

Innerhalb des Stentprojektes gelang die präklinische sowie klinische Evaluierung mehrerer Generationen medikamentenbeschichteter Stents. Das Ziel der Etablierung und Testung von MBS zur optimierten Gefäßheilung und Restenoseprävention konnte belegt werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Deutsches Herzzentrum München
Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen im Erwachsenenalter
Lazarettstraße 36
80636 München
Prof. Dr.med. Albert Schömig
Tel. 089 / 12 18 - 40 73
Fax 089 / 12 18 - 40 13
www.dhm.mhn.de
schoemig@dhm.mhn.de

PROJEKTPARTNER



Deutsches Herzzentrum München
Pharmazie



Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Klinische Chemie
www.klinikum.uni-muenchen.de/
Institut-fuer-Klinische-Chemie



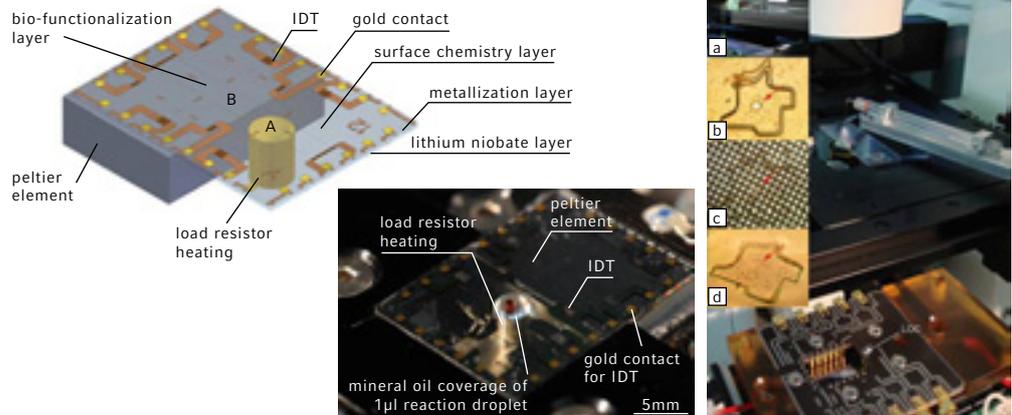
Optiray Medizintechnik GmbH
www.optiray.de



Technische Universität München
Institut für Pharmakologie und Toxikologie
www.ipt.med.tum.de

Programmierbares Chiplabor für molekulardiagnostische Anwendungen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



PROJEKTL EITUNG

HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
HelmholtzZentrum München,
Deutsches Forschungszentrum
für Gesundheit und Umwelt
www.helmholtz-muenchen.de



Ludwig-Maximilians-Universität München
Department für Geowissenschaften, CeNS
PD Dr. Thalhammer
Tel. 089 / 21 80-43 40
s.thalhammer@lrz.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Beckman Coulter
www.beckmancoulter.de



Deutsches Museum
www.deutsches-museum.de



Medizinisch Genetisches Zentrum
www.mgz-muenchen.de



Universität Augsburg
Institut für Physik, Lehrstuhl für
Experimentalphysik I
www.physik.uni-augsburg.de

Links: mikrostrukturierte Chipoberfläche (schematischer Aufbau mit funktionalen Schichten): Lab-on-a-Chip-System (Aufsicht, a. mit überschichtetem Reaktionsgemisch, b. dunkelroter ölschlüssener Tropfen); rechts: Chipsystem mit SPATS: „Nanosauger“ zum Proben transfer [a], SPATS isoliert und transferiert einen einzelnen vitalen Fibroblasten (rote Pfeile [b] bis [d])

Genetische Proben sammeln, auswählen, vervielfältigen und detektieren – das ist Laboralltag. Die Lab-on-a-Chip-Technologie soll Laborprozesse in einem miniaturisierten Format automatisieren.

In diesem Forschungsprojekt wurde ein akustisch getriebenes Chiplabor für molekulargenetische Untersuchungen entwickelt. In diesem miniaturisierten Lab-on-a-Chip-System wurden modulare Mikrodissektions-, Nanofluidik-, Nanodispenser- und Detektions-Einheiten kombiniert. Sein Name: „µTAS“. Das Herzstück bildet ein Chip, auf dem kleinste Tropfen mit Reagenzien und dem genetischen Material mit hoher Präzision verarbeitet werden. Akustische Oberflächenwellen transportieren die Reagenzien auf mikrostrukturierten Chipoberflächen.

In dem System wurden vier modulare Einheiten zum frei programmierbaren Lab-on-Chip (LOC) kombiniert:

1. Einzelpartikel-Isolierungseinheit aus lasergestützter Mikrodissektion und Unterdruck-Transfer-System (SPATS, Single Particle Adsorbing Transfer System)
2. Nanofluidikeinheit zur Tröpfchenbewegung und spezifischen Vervielfältigung des isolierten genetischen Materials mit Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und Software „Cytocycler“

3. Nanodispenser zur präzisen Abgabe von biochemischen Reaktanden im Nanoliterbereich, „Biospot“-Software
4. Fluoreszenzreader zur Detektion der Produkte

Die Einsatzmöglichkeiten des LOC-Systems konnten erfolgreich an unterschiedlichen Fragestellungen aus Medizin, Pathologie, Forensik und Strahlenbiologie demonstriert werden:

- A. Pathologie und Forensik – kontaminationsfreie Isolierung und Vervielfältigung geringster DNA-Mengen von historischem Knochenmaterial
- B. Molekulare Zytogenetik – Isolierung von einzelnen Zellkernen zum Nachweis von Einzelnukleotidveränderungen

Die wissenschaftlichen Ergebnisse wurden auf internationalen Konferenzen vorgestellt und publiziert.

MIROSURGE: Minimalinvasives Robotersystem für die Chirurgie



Links: Mirosurge: dreiarmliges Robotersystem für minimalinvasive Eingriffe; rechts: integrierte Kraftsensoren und spezielles Gelenk: Fingerspitzengefühl für den Chirurgen

Minimalinvasive Chirurgie schont den Patienten, fordert aber den Chirurgen. Ein ferngesteuertes Robotersystem soll die Eingriffe zukünftig erleichtern.

Bei der minimalinvasiven Chirurgie operiert der Arzt den Patienten durch kleine Öffnungen mit langen, dünnen Instrumenten. Diese für den Patienten sehr schonende Operationstechnik bringt höchste Ansprüche an das Training und die Konzentration des Chirurgen mit sich – unergonomische Arbeitshaltung, fehlende Hand-Auge-Koordination und das fehlende Gefühl erschweren den Eingriff. Robotersysteme, die von einem bequemen Steuerepult mit sogenannter Telepräsenz ferngesteuert werden, können den Arzt entlasten und das Spektrum an durchführbaren Operationen erweitern.

Im Projekt wurde ein innovatives und vielseitiges, dreiarmliges Robotersystem (MIRO) für die minimalinvasive Chirurgie entwickelt, mit dem Operationen in der Herz-, Viszeral- und Thoraxchirurgie sowie der Gynäkologie und Urologie möglich sind. Es erlaubt dem Chirurgen eine ergonomische Arbeitshaltung und die volle Beweglichkeit innerhalb des Körpers, zudem macht es Kräfte aus dem Patienteninneren für den Chirurgen intuitiv fühlbar.

Weiterhin wurden Spezialinstrumente konstruiert und für den Laboreinsatz gebaut, die mit nur einer Körperöffnung auskommen. Um die Instrumente auch ohne regelmäßige Tierversuche testen und weiterentwickeln zu können, wurden spezielle Operationsphantome (ELITE) entwickelt. Im Projekt entstanden robotische Systeme und chirurgische Instrumente, deren Gestaltung und Evaluation abgestimmt wurden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. DLR
Institut für Robotik und Mechatronik
Prof. Dr.-Ing. Gerd Hirzinger
Tel. 081 53 / 28-24 01
www.dlr.de
gerd.hirzinger@dlr.de

PROJEKTPARTNER

BrainLAB AG
www.brainlab.com

Deutsches Herzzentrum München
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
der Technischen Universität München
www.dhm.mhn.de

KUKA Roboter GmbH
www.kuka-robotics.com

Richard Wolf GmbH
www.richard-wolf.com

SeeFront GmbH
www.seefront.com

Klinikum rechts der Isar
der Technischen Universität München
Forschungsgruppe MITI
www.mitigroup.de

Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar, Klinik für
Orthopädie und Sportorthopädie
www.ortho.med.tum.de

Technische Universität München
Lehrstuhl für Mikrotechnik und
Medizingerätetechnik (MiMed)
www.mimed.de

Mammo-iCAD: Intelligente Computer-Assistierte Diagnose in der Mammographie

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

DEFINIENS
The Image Intelligence Company

Definiens AG
Forschungsabteilung
Trappentreustraße 1
80339 München
Prof. Dr. Binning
Tel. 089 / 23 11 80 14
www.definiens.com
research@definiens.com

PROJEKTPARTNER

 **Fraunhofer**
IIS

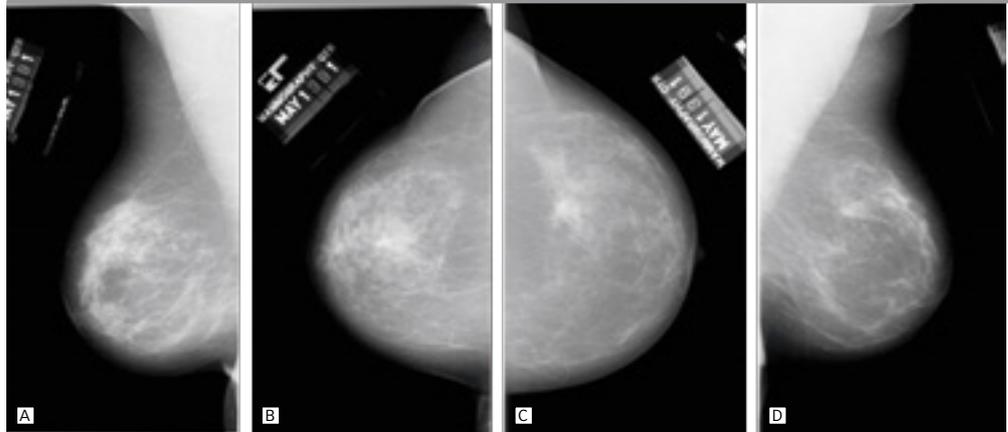
Fraunhofer-Institut für Integrierte
Schaltungen IIS
Bildverarbeitung und Medizintechnik
www.iis.fraunhofer.de/med

 **Universitätsklinikum**
Erlangen

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Universitätsfrauenklinik
www.frauenklinik.uk-erlangen.de

 **RIIMSE**
Klinikum rechts der Isar
Institut für Medizinische Statistik
und Epidemiologie

Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar, Institut für
Medizinische Statistik und Epidemiologie
www.imse.med.tu-muenchen.de



Vollständiger Mammographie-Datensatz (je zwei Aufnahmen einer Brust aus je zwei Perspektiven):
craino-caudal, cc, **B** und **C**, von der Mitte schräg nach außen, **A** und **D**

Ein intelligentes Unterstützungssystem mit inhaltsbasierter Bildsuche verbessert die
Diagnose der Radiologen.

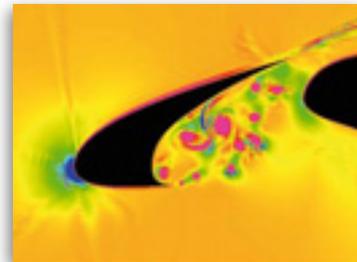
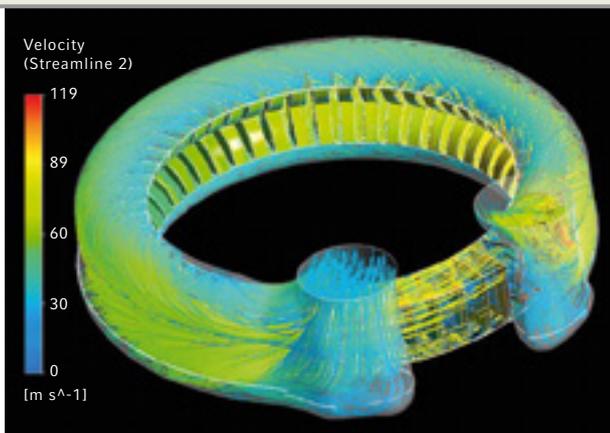
Für das Forschungsprojekt wurden Methoden und Software zur Integration von Daten unterschiedlicher Herkunft entwickelt. Diese sind gemeinsam ein Qualitätssprung für die Computer-Assistierte Diagnose (CAD). Auf der Basis einer Referenzdatenbank wurde die Leistung der entwickelten Systeme demonstriert.

Für CAD sind inhaltsbasierte-Bildersuchverfahren vielversprechend. Dabei ist der Vergleich eines aktuellen Falles mit validierten Fällen aus einer Datenbank dann effizient, wenn der Computer bei der Ähnlichkeitsuche wenige relevante Fallbeispiele anbietet. Genauigkeit der Ergebnisse und deren Verknüpfung mit geeigneten klinischen Referenzfällen lassen sich zudem steigern, wenn die verwendete Falldatenbank nicht nur auf Bildern, sondern auch auf Tabellen, demografischen und anamnestischen Patientendaten basiert.

So entstand ein CAD-System für die Diagnose von gut- und bösartigen Brustläsionen (s. Bild). Um die klinische Akzeptanz des Systems zu gewährleisten, wurde der Schwerpunkt auf die Entwicklung von wissensbasierten Entscheidungsprozessen gelegt, die für den Radiologen transparent und nachvollziehbar sind. Fallstudien zeigen, dass das System geeignet ist, die Diagnose der Radiologen zu verbessern.

Es wurde auch ein CAD-System auf der Basis der Cognition Network Technology entwickelt. Damit lässt sich ein abstraktes semantisches Wissensnetz für die Mammographie zur Beschreibung des Beziehungsgeflechts zwischen anatomischen Strukturen und pathologischen Erscheinungen herstellen. Dieses wird für die interaktive semiautomatische Diagnose benutzt. Unterschiedliche Wissensnetze repräsentieren unterschiedliche Krankheitsbilder. Die klinischen Partner haben beide CAD-Systeme evaluiert.

Senkung des Fluid-Struktur-Lärms



Links: Seitenkanalverdichter: Geschwindigkeitsverteilung und Stromlinien; rechts: Umströmung einer Tragfläche: akustische Quellen

Lärm ursächlich zu bekämpfen – unter dieser Maxime entstanden Autos mit geringerem Unterbodengeräusch und leisere Verdichterpumpen.

Die physikalischen Ursachen der Schallentstehung sind bei vielen Lärmquellen noch weitgehend unerforscht. Dieses Verständnis ist jedoch notwendig, um Lärm wirksam zu mindern.

Die Wettbewerbssituation ist auch davon bestimmt, wie laut oder leise ein Produkt ist. Daher kommt es zunehmend darauf an, die Geräuschemission technischer Geräte zu senken. Bei Produktentwicklungen wird die Lärmemission bisher anhand von Prototypen ermittelt. Dies ist nachteilig, da in diesem späten Stadium Änderungen extrem kostenintensiv sind. Daher hat man in der Vergangenheit oft nicht die eigentliche Geräuschursache bekämpft, sondern versucht, ihre Auswirkung zu mildern. Dies führte zu unbefriedigenden Lösungen ohne tief gehende Systematik, wie sie aber vor allem für geringeren Lärm künftiger Produktgenerationen notwendig ist.

Die Projektziele bestanden darin, Strömungs- und Strukturgeräusche mathematisch zu beschreiben und messtechnisch zu analysieren. Als praktische Anwendungsfälle dienten folgende technische Geräte bzw. Anlagen:

- Flugzeugtragflächen
- Automobile (Unterbodenlärm)
- schnell rotierende Seitenkanalverdichterpumpen

Der fachliche Schwerpunkt lag in der Entwicklung und Anwendung numerischer und experimenteller Verfahren zur Behandlung von Fluid-Struktur-Akustik-Wechselwirkungen, also dem akustischen Verhalten von Gasen und Flüssigkeiten, wenn sie auf eine feste Struktur treffen. Während der Arbeiten wurden wichtige Forschungsergebnisse erzielt. Als konkrete Beispiele sind vor allem zu nennen: Automobile mit reduziertem Unterbodenlärm und leisere Verdichterpumpen.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Sensorik
Paul-Gordan-Str. 3/5
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch
Tel. 091 31 / 852 31 31
Fax 091 31 / 852 31 33
www.lse.eei.uni-erlangen.de
reinhard.lerch@lse.eei.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



ANSYS Germany GmbH
www.ansys.com

BMW Group

BMW AG
Produktkonzepte und -architektur,
Fahrzeugintegration
Akustikkonzepte
www.bmwgroup.com



EADS
Corporate Research Center Germany
www.eads.net



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



Gardner Denver Deutschland GmbH
Entwicklung
www.gardnerdenver.com

NovoStahl: Umform- und Schneidverhalten von Mehrphasenstählen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Umformtechnik
und Gießereiwesen

Prof. Dr.-Ing. Hoffmann
Tel. 089 / 289-137 91
www.utg.de
info@utg.de

PROJEKTPARTNER



Audi
Audi AG
I/PW-I
www.audi.de



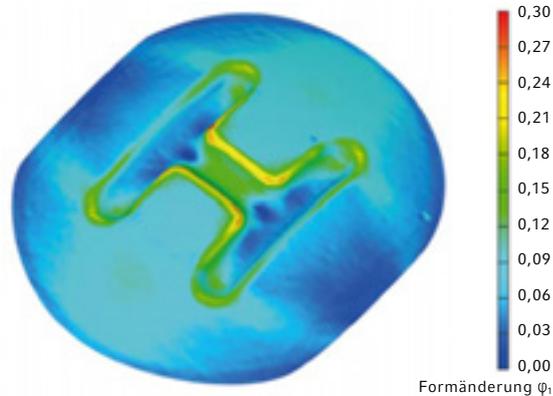
BMW
www.bmw.de



Karl Binder GmbH
www.bindernet.de



Otto Spanner GmbH
www.spanner.de



Mehrstufige Umformoperationen in „H“-förmiger Sickenstruktur: Formänderungen bei acht Millimeter Prägetiefe

Im Karosseriebau werden zunehmend hochfeste Mehrphasenstähle verwendet. Sie bieten vielversprechende Ansätze zur Erhöhung der Festigkeit bei hervorragendem Umformvermögen.

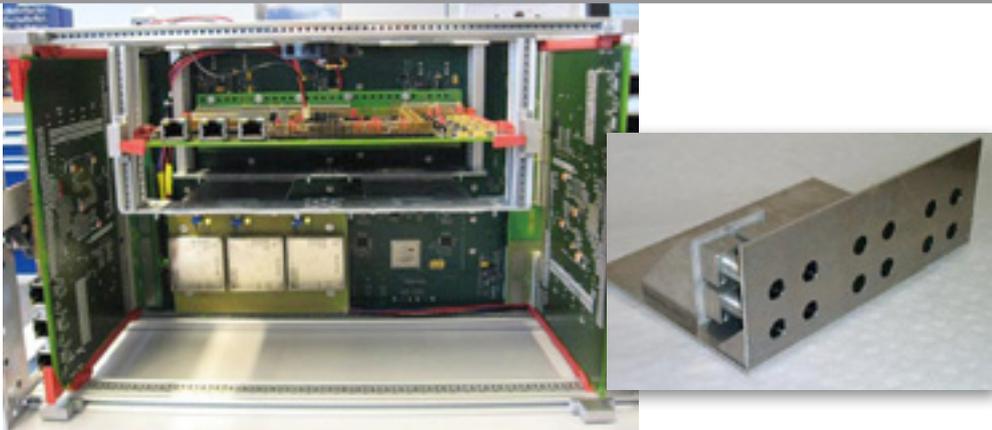
Das plastische Verhalten von Mehrphasenstählen beruht auf physikalischen Effekten, die mit den derzeit in der Finite-Elemente-Methode-Simulation verwendeten Werkstoffmodellen für konventionelle metallische Werkstoffe nur ungenügend beschrieben werden können. Eine Abfolge von Umformoperationen, die bei der Herstellung komplexer Blechbauteile benötigt werden, kann zurzeit zu Rissen führen. Auf Grund des sehr hohen Festigkeitsniveaus der Werkstoffe ist mit einer hohen Werkzeugbeanspruchung zu rechnen, die sie schneller verschleißt lässt.

Ziel des Projekts war es, auf Basis experimenteller Untersuchungen das Umform- und Schneidverhalten von Mehrphasenstählen näher zu untersuchen und Richtlinien für eine sichere, praxisbezogene Verarbeitung unter besonderer Berücksichtigung des Karosserieleichtbaus abzuleiten. Neben Grundlagenversuchen zur Werkstoffcharakterisierung wurden anwendungsorientierte Umformoperationen durchgeführt, die charakteristische

Prozessabläufe im Presswerk abbilden. Hierfür wurden modulare Versuchswerkzeuge aufgebaut. Ein Werkzeug ermöglicht sowohl das Vorverformen von rundenförmigen Probegeometrien als auch das Nachformen des bereits vorverformten Bereichs (s. Bild).

Ein zweites Werkzeug dient zum Beschneiden und Abkanten von ebenen Blechzuschnitten und vorverformten Proben. Zudem wurde die mechanische Scherschneidbarkeit im offenen Schnitt untersucht. Im Fokus standen dabei die Verschleißfestigkeit der Werkzeugaktiv-elemente sowie die Schnittflächenqualität der Teile. Insbesondere TRIP-(Transformation Induced Plasticity-), TWIP-(Twinning Induced Plasticity-) und DP-(Dual-Phase-)Stähle bieten vielversprechende metallurgische Ansätze zur Erhöhung der Festigkeit bei gleichzeitig hervorragendem Umformvermögen.

ERViS: Echtzeitfähige Rechner- und Video-Systeme für die Raumfahrt



Links: ERViS-Rechner (Laboraufbau): Demonstrator aus drei PowerPC-Boards und Backplane; rechts: ERViS-Kamera: Tele-, Normal- und Weitwinkeloptik, Filter und simulierte Satellitenaußenwand

Zur Satellitensteuerung von der Erde aus wurde eine Rechnerarchitektur entwickelt, der die Strahlung im Weltall nichts anhaben kann, und eine Kamera zur Echtzeit-Datenübermittlung.

Die Weltraumstrahlung beeinflusst die Funktionsfähigkeit von Mikroelektronik in Raumfahrzeugen beträchtlich. Sie verfälscht Logikpegel oder zerstört Schaltkreise mitunter vollständig. Ein aufwendiger Schutz vor dieser Strahlung würde zu teuren, leistungsschwachen Rechnern führen, was die Übertragung von zukünftigen hochdatenratigen Echtzeit-Datenströmen zur Erde (insbesondere Videos für Telerobotik) unmöglich machen würde.

Um Operatoren am Boden die telepräsente Steuerung von Satelliten zu ermöglichen, sollte zum einen eine weltraumtaugliche Kamera zur Erfassung von Echtzeit-Videodaten entwickelt werden und zum anderen eine Rechnerarchitektur, die den extremen Strahlungsbedingungen im Weltall standhält, die genug Rechenleistung für die Verarbeitung der Rohdaten im Orbit bereitstellt und aus handelsüblichen Teilen gefertigt ist.

Um eine breite Palette an Telerobotik-Anwendungen zu bedienen, verfügt die Kamera über Weitwinkel-, Normal- und Teleoptik, was Aufnahmen in verschiedenen Entfernungen zum Satelliten erlaubt. Zudem sind stereoskopische Aufnahmen zur telepräsenten Steuerung von Nahfeldoperationen möglich sowie statische und dynamische Veränderung des Bildausschnitts, der Scanrichtung, des Auflösungsgrades, der Bildrate, der Sensorempfindlichkeit und Farbkalibration.

Der Rechner besteht aus drei auf Silicon-Insulator basierenden PowerPC, die über einen Voting-/Filtermechanismus gekoppelt sind. Die drei Einzelrechner mit je 1800 MIPS (Millionen Instruktionen pro Sekunde) können einzeln im Multitasking-Modus oder gekoppelt im abgesicherten dreifach-redundanten Modus betrieben werden. Voting, Trennung der Rechner und vorgesehene Redundanz verhindern die Fehlerausbreitung und ein Systemversagen, die Modularität ermöglicht die Integration neuer Rechnergenerationen.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik
Boltzmannstraße 15
75748 Garching b. München
Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Walter
Tel. 089 / 28 91 60 03
Fax 089 / 28 91 60 04
www.lrt.mw.tum.de
u.walter@lrt.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG
DI-LE; Werk Röthenbach an der Pegnitz
www.diehl-bgt-defence.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Zuverlässige Schaltungen
und Systeme
www.lzs.eei.uni-erlangen.de



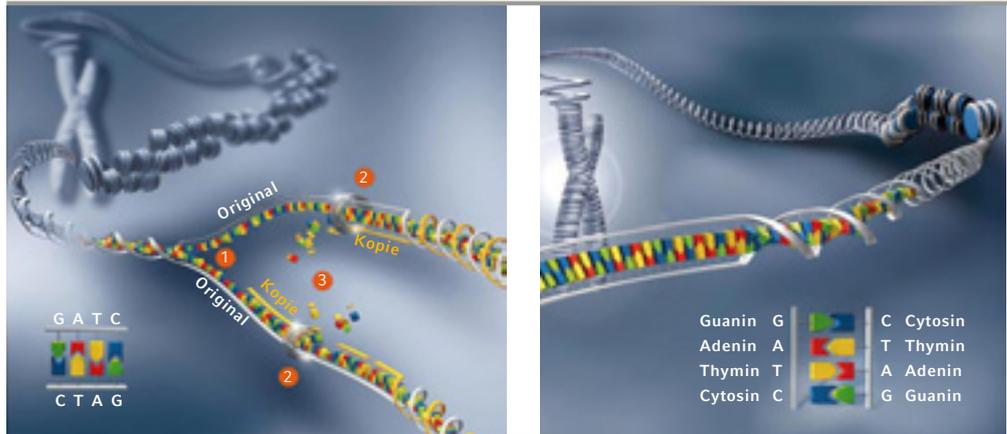
Hochschule Hof
Fakultät für Informatik
www.fh-hof.de



OES – Optische und
Elektronische Systeme GmbH
<http://home.fonline.de/fff/index.htm>

Identifikation schizophrener Gene

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität München
 Psychiatrische Klinik und Poliklinik
 Prof. Dr. Dan Rujescu
 Tel. 089 / 51 60-57 56
 Dan.Rujescu@med.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Genetics Research Centre GmbH
 www.genetics-research-centre.de

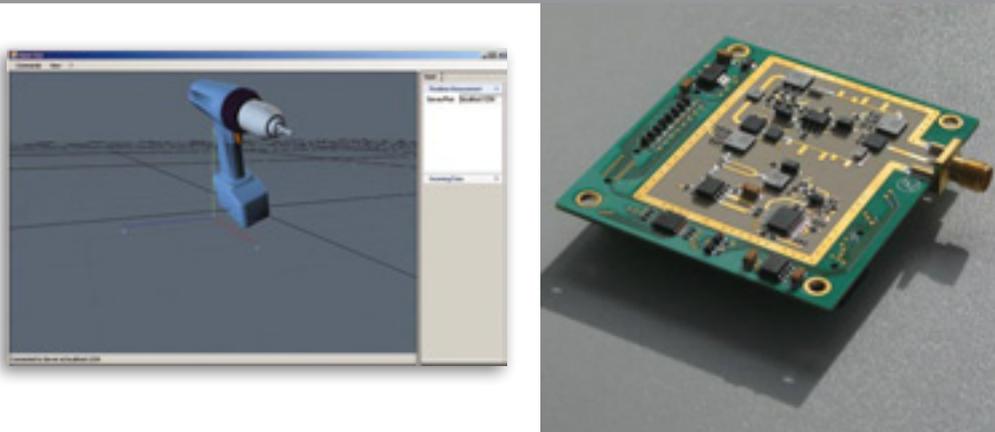
Links: DNS: Replikation, rechts: DNS: mögliche Basen

Schizophrenie hat auch eine genetische Komponente. Wenn die Risikogene identifiziert werden können, lassen sich Prävention und Therapie entscheidend verbessern.

Die Schizophrenie stellt eine der schwersten psychiatrischen Erkrankungen weltweit dar. Nimmt man ein Risiko von 1 % für die Allgemeinbevölkerung an, sind in Deutschland etwa 800.000 Bundesbürger daran erkrankt. Trotz dieser hohen Zahl wurde der Schizophrenie über viele Jahrzehnte nur mäßig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Kranken und ihre Familien leiden zusätzlich auch heute noch unter einer starken Stigmatisierung. Dabei hat die Schizophrenie, wie Krebs oder Diabetes, eine starke biologische, vor allem genetische Ursache. So erhöht sich das Morbiditätsrisiko von 1 % in der Allgemeinbevölkerung auf ca. 3–5 % bei Verwandten zweiten Grades oder Halbgeschwistern und auf 9–12 % bei Geschwistern und zweieiigen Zwillingen. Eineiige Zwillinge teilen ein relatives Risiko von ca. 50 %, ebenso wie die Kinder zweier schizophrener Eltern.

Insgesamt weisen diese Daten auf eine Heritabilität, d.h. eine Erbllichkeit bestimmter Eigenschaften von ca. 80 % hin. Die Identifizierung dieser Gene und dadurch der Pathophysiologie der Erkrankung ist von großem therapeutischem Interesse. Erst wenn mehr über die genetischen und pathophysiologischen Ursachen der Schizophrenie bekannt ist, können gezieltere Behandlungsmöglichkeiten entwickelt werden. Die genetische Komponente hat hierbei eine wesentliche Bedeutung. Eine Möglichkeit der Suche nach genetischen Risikofaktoren sind Assoziationsstudien, bei denen große Patientstichproben mit Kontrollstichproben hinsichtlich der Häufigkeit einzelner genetischer Varianten verglichen werden. Bei der Suche nach genetischen Risikofaktoren für Schizophrenie wurde die Genotypisierungsplattform MALDI-TOF eingesetzt, die eine genetische Hochdurchsatzanalyse erlaubt.

U-Pos: Ultrawideband-Positioning in der Produktion



Links: Produktionswerkzeug: 3-D-Position; rechts: UWB-Frontend: neues Breitbandverfahren FMCW

Ein lokales Funksystem ortet Produktionswerkzeuge – ein wichtiger Schritt für optimalen Produktionsablauf und die Überwachung sicherheitsrelevanter Vorgänge.

Ziel des Projektes war die Funkortung von Werkzeugen in der Produktion. Dadurch soll es möglich werden, sicherheitsrelevante Arbeitsschritte lückenlos zu überprüfen. Das System sollte am Beispiel einer industriellen Autoproduktion demonstriert werden. Diese Umgebung ist für Funkortungstechnik besonders anspruchsvoll, da eine Sichtverbindung zu fest installierten Funkempfängern nicht garantiert ist und der Funk an vielen Autos reflektiert wird. Klassische Verfahren zur Mehrwegunterdrückung, wie über die Richtcharakteristik der Antennen, können nicht eingesetzt werden, da sich die Werkzeuge frei bewegen.

Im Projekt wurde ein neuartiges, breitbandiges Funkortungsverfahren umgesetzt: „Pulsed FMCW“. Ein optimierter Synthesizer mit großer Bandbreite (6–8 GHz) und hoher Tuninggeschwindigkeit wurde aufgebaut und getestet. Dieses FMCW-Signal wurde durch eine zusätzliche Pulsmodulation optimal an

die vorgeschriebene UWB-(Ultrawideband-) Spektralmaske angepasst. Das breitbandig frequenzmodulierte gepulste UWB-Signal misst die Entfernung, die sehr robust gegenüber Störungen durch Reflektionen ist. Ergänzt wird das System durch einen Würfel mit Inertialsensorik (Drei-Achsen-Beschleunigung und Gyro). Für diese Systemkomponenten wurde eine Anordnung entwickelt, die die Laufzeit auf feste Einheiten ohne vorherige Synchronisation der Einheiten misst. Zusätzlich wurde ein Fusionsfilter entwickelt, der die Laufzeitinformation mit den Daten der Inertialsensorik zu 3-D-Positionsdaten fusioniert. Eine Visualisierung in 3-D rundet das Projekt ab.

Als Ergebnis steht nun ein UWB-Testsystem zur kontinuierlichen Ortung bereit. Das System benötigt keine kabelgebundene Synchronisation zwischen den Einheiten und kann in Abschattungsbereichen mit Inertialsensorik stützen.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Syмео GmbH
Prof. Messerschmidt Str. 3
85579 Neubiberg
Dr. Peter Gulden
Tel. 089 / 660 77 96-100
Fax 089 / 660 77 96-190
www.syмео.com
peter.gulden@syмео.com

PROJEKTPARTNER



BMW AG
Werk Dingolfing, Prozessplanung
Schraubtechnik
www.bmw.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Elektronik LTE
www.lfte.de



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

Multiparameter-Analyseplattform

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration
Institutsteil München
Hansastr. 27 d
80686 München
Karl Neumeier
Tel. 089 / 54 75 95 34
Fax 089 / 54 75 91 00
www.izm.fhg.de
karl.neumeier@izm-m.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



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

MIKROGEN

Mikrogen – molekularbiologische
Entwicklungs GmbH
www.mikrogen.de



Peter Steer Mechatronik
www.steer.de



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



Links: Proben messen, bearbeiten und auswerten: Assayprozessor (li.) und Fluoreszenzreader (re., mit integriertem Rechner); rechts: Herzstück der Analyseplattform: die scheckkartengroße Kartusche

Ein neuartiges offenes Diagnosesystem hilft, selbst komplexe Krankheitsbilder schnell zu erkennen. Sein Kernstück: Kartuschen mit anwendungsbezogen zusammengestellten Antigenen.

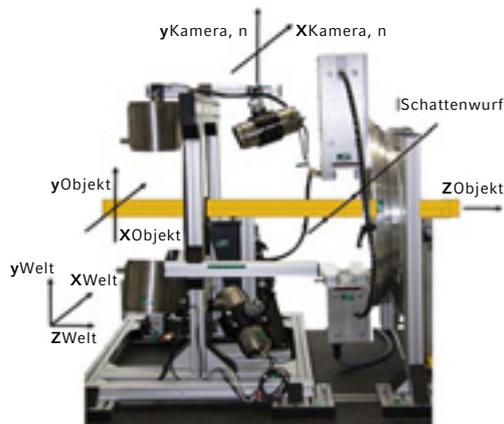
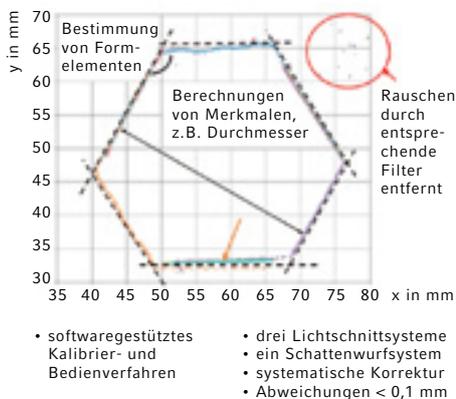
Infektionskrankheiten gehören zu den größten Kostenfaktoren im deutschen Gesundheitswesen. Eine schnelle, abklärende Diagnostik senkt die Kosten erheblich. Multiparametertests, mit deren Hilfe eine Einzelprobe auf eine Vielzahl von Parametern hin untersucht werden kann, ermöglichen kostensparende, abklärende und rasche Diagnostik sowie gezielte therapeutische Maßnahmen.

In diesem Forschungsvorhaben wurde ein leistungsfähiges und kostengünstiges Diagnosesystem für hochparallelisierte Immuntests entwickelt. Mit Hilfe hochempfindlicher Fluoreszenzdetektion lässt sich der Immunstatus für eine Vielzahl von Antigenen bestimmen. Das System ermöglicht die Charakterisierung der Immunantwort hinsichtlich Spezifität (Erreger) und Identität (simultane Detektion von zwei Ig-Klassen wie auch der Bindungsqualität, IgG-Avidität).

Herzstück des Systems ist eine scheckkartengroße Einweg-Kartusche. Ihr Kunststoffchip enthält bis zu 100 immobilisierte Antigene, Fluidkanäle und Serumbehälter. Im Assayprozessor werden parallel mehrere Kartuschen vollautomatisch bearbeitet und mit Reagenzien versorgt. Der Fluoreszenzreader wertet die Immunreaktionen bei zwei Wellenlängen aus, eine Software mit Renormierungs- und Auswerte-Algorithmen bearbeitet die Messwerte und soll Hilfen für die Interpretation des Befundes geben. Die Gesamtanordnung ist als „Stand-alone“-Tischgerät ausgelegt, damit die Tests unabhängig von der Laborumgebung weitgehend automatisch durchgeführt werden können.

Die im Projekt entwickelte Kartusche wurde bereits mit dem oberfränkischen Innovationspreis ausgezeichnet, den der Bundeswirtschaftsminister 2008 überreichte.

Optisches Bi-Sensor-Mess-System für die Strangprofil-Fertigung



Links: Messung (visualisiert); rechts: Bi-Sensor-Mess-System: Versuchsaufbau

Strangprofile wurden bisher nach dem Schattenwurfverfahren gemessen. Die Kombination zusammen mit dem Lichtschnittverfahren in einem Mess-System erlaubt die kontinuierliche Messung konkaver Profilformen, wodurch die Prüfaussagen deutlich verbessert werden.

Strangprofile sind warmumformend hergestellte Halbzeuge aus verschiedenen Materialien, die aus wirtschaftlichen Gründen oftmals für technische Endprodukte eingesetzt werden. Nach dem Schattenwurfprinzip arbeitende Laserscanner können konvexe Profilmomente nicht erfassen. Für konkave Profile geeignete Lichtschnittsysteme erfüllen die erforderliche Messunsicherheit von 0,1 mm nicht, die Messrate ist gering und die Messergebnisse sind von prozessbedingten Profilmomente beeinflusst.

Ziel des Projektes war, das gesicherte Konzept für den Aufbau eines optischen Bi-Sensor-Mess-Systems bereitzustellen, bestehend aus beiden Messverfahren sowie Auswertverfahren zur In-line-Erfassung von konkaven Profilmomente. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Anforderungen an und die Anordnung der Lichtquellen und Sensoren sowie die erreichbare Messunsicherheit und Messrate.

Nach Aufbau eines Versuchsaufbaus wurden die Messdaten aller Teilsysteme hinsichtlich der Erfassung derselben Oberflächenzone bei bewegtem Profil fusioniert. Die Messdatensätze müssen jeweils in unter 50 ms verarbeitet und die erforderlichen geometrischen Merkmale abgeleitet werden. Nach erfolgreichem Labortest der prototypischen Messeinrichtung und Entwicklung eines Kalibrierverfahrens wird das Messgerät derzeit in der Fertigungsumgebung unter Einsatz eines Wasserkühlsystems erprobt. Die Modellierung der Messung und eine experimentelle Messunsicherheitsanalyse beweisen, dass die Messunsicherheit an ausgewählten Profilmomente besser als 0,1 mm ist. Diese Ergebnisse wurden trotz Einflüssen wie etwa Fremdlicht, Schmutzauftrag und bewegtem Messobjekt erzielt. Die robusten Algorithmen und ein Auswertprogramm stellen die Messergebnisse künftig anwendergerecht bereit.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Qualitätsmanagement und
Fertigungsmesstechnik
Nägelsbachstr. 25
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. A. Weckenmann
Tel. 091 31 / 852 65 20
Fax 091 31 / 852 65 24
www.qfm.uni-erlangen.de
albert.weckenmann@qfm.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



BA-Messtechnik GmbH
www.ba-messtechnik.de



Diehl Metall Stiftung & Co. KG
www.diehl-metall.de

NeMo: Niedrigstemissionsmotor für Lkw

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

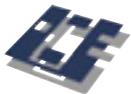


Technische Universität München
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen
Boltzmannstr. 15
85748 Garching bei München
Prof. Dr.-Ing. Georg Wachtmeister
Tel. 089 / 28 91 63 23
www.lvk.mw.tum.de
wachtmeister@lvk.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



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

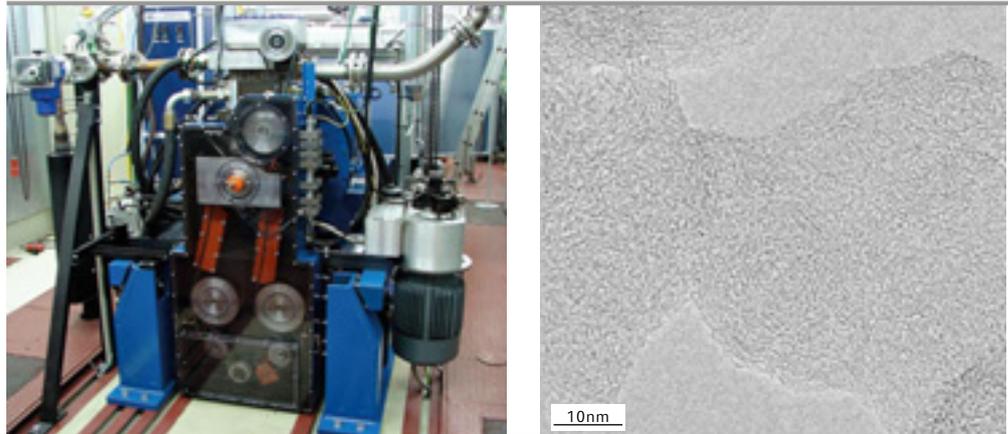


Hochschule Deggendorf
Fakultät Maschinenbau & Mechatronik
www.fh-deggendorf.de/mb/

MAN Nutzfahrzeuge AG
EMR Motorenforschung
www.man-mn.com



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



Links: LVK-Forschungsmotor: 300 bar Brennraumdruck; rechts: Rußagglomerat in Hochofauflösung (TEM-Aufnahme)

Wie können Emissionen eines Dieselmotors für Nutzfahrzeuge auf ein Minimum gesenkt werden? Die Antwort wurde erforscht, um eine geringere Umweltbelastung bei steigendem Verkehrsaufkommen zu erreichen.

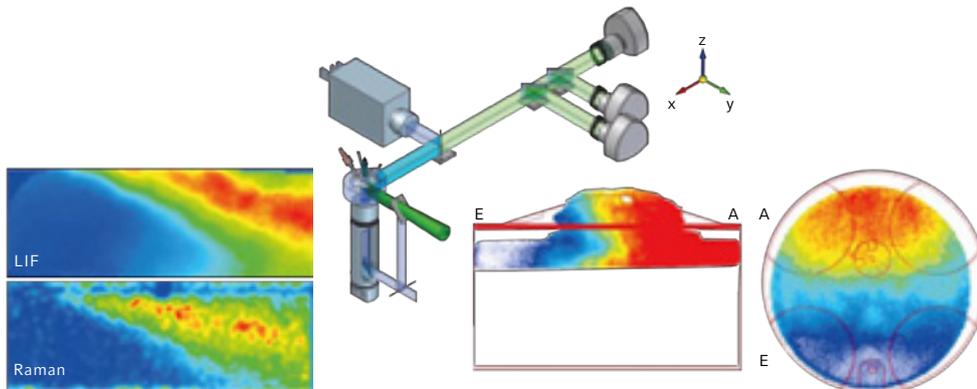
Nachhaltige Umwelt- und Ressourcenschonung sowie zukünftige Emissionsvorschriften des Gesetzgebers erfordern bessere Verbrennungsmotoren in Emission und Verbrauch. Für Niedrigstemissions-Motoren gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen kann das Abgas eines Motors durch aufwendige Abgasnachbehandlungssysteme auf das gewünschte Emissionsniveau gebracht werden. Die andere Option ist ein so sauberes und umweltverträgliches Brennverfahren innerhalb des Motors, dass die gewünschten Emissionsgrenzen ohne Abgasnachbehandlung eingehalten werden können.

Ziel des Projekts war die Entwicklung und Untersuchung eines bei extremen und von der heutigen Serie weit entfernten Motorparametern ablaufenden Niedrigstemissions-Brennverfahrens, mit dem ohne Abgasnachbehandlung zukünftig Emissionsvorschriften eingehalten werden können.

Hierfür untersuchten die Projektpartner die Einflüsse von Hochdruckeinspritzung mit 3000 bar Einspritzdruck, Hochdruckaufladung bis 10 bar Ladedruck und extremen Abgasrückführaten bis 50 % bei maximal 300 bar Zylinderdruck auf Ruß- und Stickoxidbildung in einem Nutzfahrzeugmotor. Dabei wurde umfangreiches neues Grundlagenwissen, das die Entwicklung innovativer emissionsarmer Motoren unterstützt, geschaffen.

Dazu konnte eine neuartige Brennraum-Entnahmesonde entwickelt werden, mit der es gelang, einem laufenden Motor Rußproben mit einer zeitlichen Auflösung von einer Millisekunde zu entnehmen. Die Auswertung der Proben zeigte erstmalig Rußbildungs- und Nachoxidationsvorgänge vom gerade eingespritzten, noch flüssigen Kraftstofftropfen in zahlreichen Teilschritten hin zu dem Ruß, der im Abgas gefunden wird. Diese Ergebnisse erlauben, die komplexen Bildungsmechanismen von Ruß in einer Verbrennungskraftmaschine besser zu verstehen und den Verbrennungsablauf so zu führen, dass nur minimale Rußmengen entstehen.

Gemischbildung und Verbrennung im Wasserstoffmotor



Wasserstoff-Luft-Verteilung im Transparentmotor (vor Zündung): optischer Aufbau und Visualisierung

Wasserstoffmotoren sind eine Chance für das Auto der Zukunft. Für die Gemischbildung und Verbrennung wurden erfolgreich zwei neue Messmethoden entwickelt.

Wasserstoffmotoren stellen eine effiziente und saubere Möglichkeit für zukünftige PKW-Antriebe dar. Dazu muss der Kraftstoff mit Hilfe regenerativer Energiequellen gewonnen werden. Das notwendige Wissen für die Entwicklung und Herstellung von Wasserstoffmotoren ist zu einem großen Anteil vorhanden, da auf dem hohen Entwicklungsstand von Benzin- und Dieselmotoren aufgebaut werden kann.

Allerdings fehlten bisher Entwicklungswerkzeuge, die die komplexe Gemischbildung zwischen Wasserstoff und Luft im Innern der Motorzylinder erfassen können. Ziel des Forschungsvorhabens war es, Einflussfaktoren auf die Gemischbildung und die Verbrennung mit neuen, eigens für die Wasserstoffverbrennung entwickelten, laseroptischen und innermotorisch nutzbaren Messverfahren zu untersuchen.

In dem Projekt wurden zwei neue Messverfahren entwickelt: ein Verfahren auf Basis der Raman-Streuung, das im Wasserstoffmotor als 2-D-Verfahren eingesetzt werden konnte, und ein Verfahren auf Basis der laserinduzierten Fluoreszenz (LIF). Zur Entwicklung

der Raman-Messtechnik wurde eine Druckkammer konzipiert und gebaut, in der motorische Bedingungen simuliert und die bildgebende Raman-Messtechnik grundlegend untersucht wurde. Die Messtechnik auf Basis der LIF setzt den Tracer Trimethylamin ein, dessen Verhalten im Vergleich zu Raman-Messungen kalibriert werden konnte. Beide Messtechniken konnten qualifiziert eingesetzt werden, um den gesamten Gemischbildungsprozess von der Einblasung des Wasserstoffstrahls in den Brennraum über die weitere Gemischbildung und -verteilung bis zum Zündzeitpunkt zu erfassen.

Zusätzlich ist mit der LIF-Technik die Ausbreitung der Flammenfront darstellbar, da Kraftstoff und Tracer verbrennen und verbrannte Bereiche aus diesem Grund in den Aufnahmen dunkel erscheinen.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

ESYTEC

ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH
Messtechnik

Am Weichselgarten 6
91058 Erlangen
Dipl.-Ing. Michael Lutz
Tel. 091 31 / 99 59-700
Fax 091 31 / 99 59-703
www.esytec.de
Lutz@esytec.de

PROJEKTPARTNER

BMW Group  

BMW Group
EA-833
www.bmwgroup.com

LTT
ERLANGEN

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

Identifikation und Nutzung von RFID-Potenzialen in der Logistik

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
 Lehrstuhl für Fördertechnik
 Materialfluss Logistik fml
 Boltzmannstraße 15
 85748 Garching
 Prof. Dr.-Ing. Willibald A. Günthner
 Tel. 089 / 289-159 21
 Fax 089 / 289-159 22
 www.fml.mw.tum.de
 guenthner@fml.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER

CIM GmbH Logistiksysteme
 www.cim.de

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

Gebhardt Transport- und
 Lagersysteme GmbH
 Entwicklung und Anwendungstechnik
 www.gebhardt.de

Indyon GmbH
 www.indyon.de

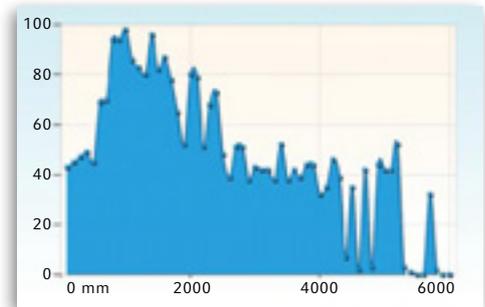
Jungheinrich AG
 Vertrieb Logistiksysteme
 www.jungheinrich.de

Keller & Kalmbach GmbH
 Leitung SCM
 www.keller-kalmbach.com

LISA Dräxlmaier GmbH
 www.draexlmaier.de

ProLogis Automatisierung
 und Identifikation GmbH
 www.prologis.de

ZF Electronics GmbH



Links: RFID-relevante Rahmenbedingungen in der Datenbank (Prozessbaustein);
 rechts: Lesehäufigkeit eines RFID-Transponders über die Entfernung zur Antenne aus dem Webinterface zur Datenbank (Diagramm)

Mit RFID können Objekte ohne Sicht- oder anderen Kontakt identifiziert werden. Autolent-Prozesse erfordern starke Technologie- und IT-Integration, da die logistischen Randbedingungen RFID beeinflussen.

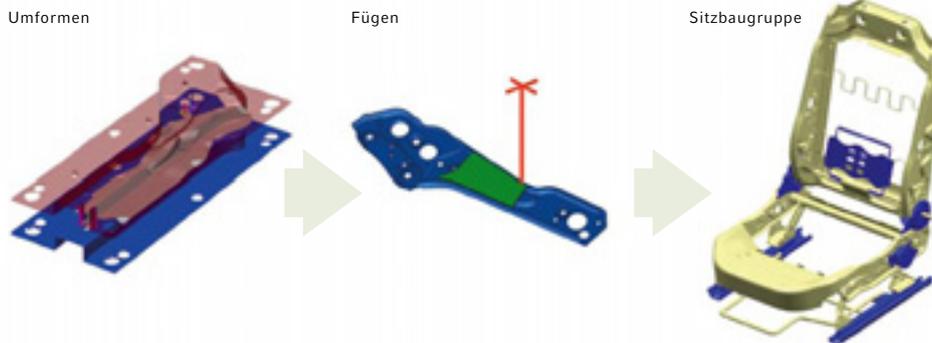
Im Projekt entstand ein Werkzeug zur Identifikation und Nutzung von RFID-(Radio-frequency identification-)Potenzialen. Dieses Werkzeug soll dem Anwender helfen, seine unternehmensspezifischen Prozesse für den Einsatz der RFID-Technologie zu qualifizieren und die entstehenden Einsparpotenziale zu identifizieren. Die Prozesse wurden anhand von Bausteinen abgebildet, die auf den betrieblichen Materialflussbereichen und der funktionsorientierten Modularisierung aufbauen.

Auf dieser Basis entstand eine internetbasierte Planungsmethodik, in der der Benutzer einen unternehmensspezifischen Prozess mit den für die RFID wichtigen Fragestellungen abbilden kann und so bei der Planung von RFID-Prozessen in seinem Unternehmen unterstützt wird. Es wurden bestehende Identprozesse aufgenommen und analysiert. Mit der Zuordnung zu Materialflussbereichen und der Untergliederung in RFID-unterstützbare Funktionen wurde eine Methodik zur einheitlichen Beschreibung von Identifikationsprozessen in Prozessbausteinen ermittelt. Prozessbausteine enthalten dabei sowohl technische Merkmale wie Fördergeschwin-

digkeiten, Beschaffenheit oder Geometrie der Ladungsträger als auch wirtschaftliche Merkmale wie Vorgangszeiten, Automatisierungsgrad oder Schwund. Weiterhin wurde eine Testmethodik für bereits verfügbare RFID-Komponenten entwickelt.

Die Versuchsergebnisse wurden so in einer Datenbank abgelegt, dass die getesteten Kombinationen von Lesegeräten, Antennen und Transpondern hinsichtlich ihrer erzielten Leistung aufgelistet werden können. Die Materialparameter wurden im Test variiert, so dass die Testumgebung verschiedene reale Einsatzfälle möglichst gut widerspiegelt.

Leichtere Sitze für den Autobau



Umformen und Fügen: Fahrzeugsitz und Prozesskette (schematische Darstellung)

Autos müssen leichter werden, wenn sie weniger Schadstoffe ausstoßen sollen. Hochfester Mehrphasenstahl lässt sich gut schweißen – und eignet sich für leichtere Sitze.

Sinkende Schadstoffemissionen rücken immer mehr in den Fokus der Forschung und Entwicklung von Kraftfahrzeugen. So soll eine gezielte Verringerung der Fahrzeugmasse den Energieverbrauch senken. Zielsetzung des Projekts war die grundlegende Erforschung des umform- und fügetechnischen Potenzials von hoch- und höherfesten Stahlwerkstoffen, um qualitativ hochwertige Leichtbau-Sitzkomponenten zu fertigen.

Zunächst wurden die Blechwerkstoffe charakterisiert. Die Versuche lieferten mechanische Kennwerte für die Finite-Elemente-(FE-)Simulation der Umformoperationen und Informationen zur temperaturabhängigen Gefügeeinstellung für die Laserstrahlschweißsimulation.

Parallel hierzu wurde das Verhalten der Werkstoffe unter prozessnahen Bedingungen in technologischen Biege- und Schweißversuchen untersucht. Mit Hilfe der durchgängigen FE-basierten Prozesssimulation wurden anschließend das ausgewählte Demonstratorbauteil entlang der Fertigungsprozesskette werkstoffgerecht ausgelegt und die erforderlichen Fertigungsparameter virtuell

erarbeitet. Zur Verifikation wurden ein Umformwerkzeug konzipiert sowie Schweißversuche unter realitätsnahen Bedingungen umgesetzt.

Es wurde eine deutliche Gewichtsersparnis gegenüber Bauteilen aus konventionellen Stahlwerkstoffen erzielt und die Eignung der Simulationskette zur rechnerischen Abstimmung von Werkstoff, Prozess und Bauteildesign nachgewiesen. Insgesamt können auf Basis der Forschungsergebnisse künftig Leichtbau-Sitzkomponenten aus Mehrphasenstählen in neuer Qualität gefertigt werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (LFT)
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. mult. Dr. h.c.
mult. Manfred Geiger
Tel. 091 31 / 85-271 40
www.lft.uni-erlangen.de
geiger@lft.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Bayerisches Laserzentrum GmbH
www.blz.org



BROSE Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
Zentrale Entwicklung
www.brose.com



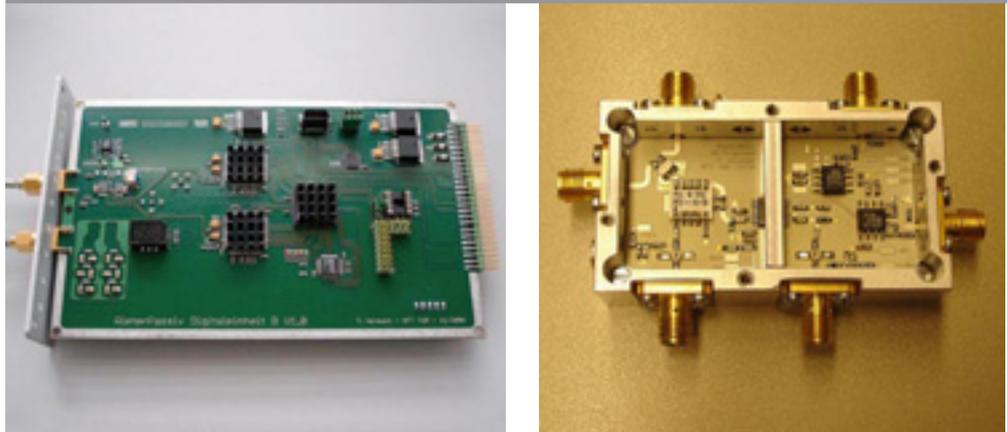
HOT Härte- und Oberflächentechnik
GmbH & Co. KG
www.hot-online.de



EINEN SCHRITT VORAUSS.
voestalpine Stahl
F&E Kaltband/Veredelung
www.voestalpine.com/Stahl

Mikrowellensystem zur Faserbandmessung

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Sensor: Digitalplatine; rechts: HF-Platine

PROJEKTLEITUNG

RIETER

Rieter Ingolstadt GmbH
P-DD
Friedrich-Ebert-Str. 84
85055 Ingolstadt
Dr.-Ing. Klaus Moll
Tel. 08 41 / 95 36-414
www.rieter.com
klaus.moll@rieter.com

PROJEKTPARTNER

TUM

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

Ein neuartiger Sensor auf Basis der Mikrowellenmesstechnik erfasst die Faserbandmasse an einer Regulierstrecke berührungslos – und optimiert die Garnherstellung.

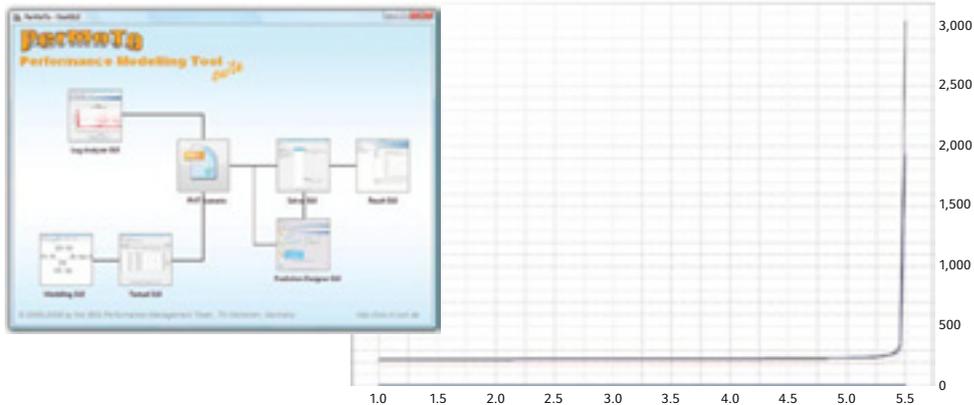
Die so genannte Regulierstrecke ist während der Spinnereivorbereitung ein wesentlicher Prozessschritt bei der Garnherstellung. In dieser Maschine werden Massenschwankungen des Faserbandes ausgeglichen, indem das Bandmaterial gesteuert gestreckt oder verzogen wird. Auf diese Weise entsteht ein gleichmäßiges, homogenes Faserband, wie es für die Produktion hochqualitativer Garne erforderlich ist.

Unregelmäßige Faserbänder würden in den nachfolgenden Produktionsstufen zu Maschinenstillständen und zu Geweben minderer Qualität führen. Um die Bandmassenschwankungen zu eliminieren, muss das einlaufende Material hinsichtlich des Massendurchlaufs vermessen werden. Eine weitere Aufgabe ist die messtechnische Kontrolle des produzierten Faserbandes, das am Auslauf der Maschine abgetastet wird. Für die erforderliche Messgenauigkeit wird das Material beim bisherigen Messverfahren mechanisch stark komprimiert. Das wirkt sich nachteilig auf die erreichbare Maschinendynamik aus und erschwert die weitere Verarbeitung des Faserbandes.

In diesem Projekt wurde ein berührungsloses Messverfahren entwickelt. Dabei wird das Faserband durch einen Mikrowellenresonator geführt. Der Resonator ist für Ein- und Auslauf der Maschine so gestaltet, dass sich ein optimales Messsignal ergibt und die verschiedenen Materialien minimal textiltechnologisch beeinflusst werden. Die angeschlossene Auswerteelektronik erfasst fortlaufend die Verstimmung und Güteänderung des Resonators. Diese Messwerte lassen einen Rückschluss auf die Materialdichte des Faserbandes zu, wodurch auch die geforderte Genauigkeit von $\pm 0,1\%$ erreicht wird.

Die Mikrowellenmesstechnik kann zahlreiche Nachteile alternativer Messverfahren vermeiden, die Messgenauigkeit erhöhen und die Wartungsanfälligkeit senken.

DTP-Systeme: Leistungsanalyse und -optimierung



Links: Performance Modelling Tool-Suite: Komponenten-Übersicht; rechts: Antwortzeitentwicklung verschiedener Prozesse (steigende Last auf dem IT-System)

Analytische Modelle sagen Engpässe und zukünftige Entwicklungen in den Antwortzeiten komplexer IT-Dienstleistungen verlässlich vorher.

Verteilte Transaktionsverarbeitungssysteme bilden das IT-Rückgrat moderner Dienstleistungsbetriebe. Auf ihnen wird eine Vielzahl von Prozessen, die für die Abwicklung des Tagesgeschäfts nötig sind, verlässlich abgearbeitet. Erhöhte Nachfrage nach einzelnen Geschäftsprozessen führt in solchen Systemen oft zu langen Antwortzeiten, die aufgrund der zahlreichen Abhängigkeiten schwer zu prognostizieren sind.

Ziel dieses Projekts war, mit einer geeigneten Modellierungstechnik komplexe IT-Dienstleistungen zu planen und deren Leistung verlässlich zu prognostizieren. Mit der Modellierung sollten aufwendige Laborexperimente mit realen Konfigurationen und Lastgrößen ergänzt werden können.

Als besonders geeignet stellte sich ein Ansatz heraus, der auf der Modellierung als Warteschlangennetzwerk beruht. Basierend auf dieser Technik wurden im Projekt drei Realweltssysteme im Detail untersucht und modelliert. Die Größe der Systeme sowie die Volumina der zu analysierenden Log-Daten erforderte die Entwicklung eines speziellen Softwarewerkzeugs.

Ein wesentliches Ergebnis dieses Projektes ist das Softwarewerkzeug PerMoTo – Performance Modelling Tool-Suite. Mit diesem Werkzeug lassen sich Modelle für IT-Systeme erstellen. Des Weiteren wurde eine Vielzahl an Algorithmen und eine Simulation zur Verfügung gestellt, um die Leistungsparameter der Systeme zu berechnen. Anhand von Laborexperimenten, basierend auf den Realweltdaten, wurde die Prognoseschärfe der Modellvorhersagen evaluiert. Die Ergebnisse zeigen, dass der Ansatz für die analysierten Systeme stabile und verlässliche Prognosen unter einer Vielzahl von Lastszenarien erstellt.

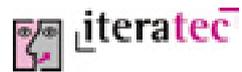
ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Boltzmannstr. 3
85748 Garching
Prof. Dr. Martin Bichler
Tel. 089 / 289-175 00
Fax 089 / 289-175 35
<http://ibis.in.tum.de>
martin.bichler@in.tum.de

PROJEKTPARTNER



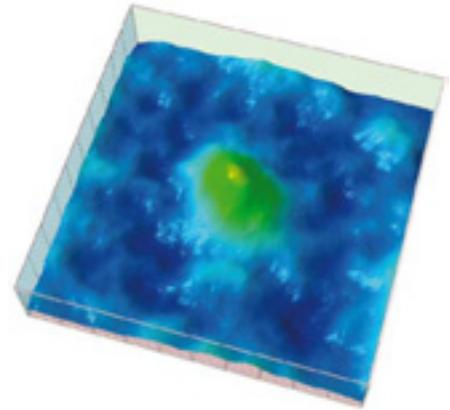
iteratec Gesellschaft für iterative
Softwaretechnologien mbH
www.iteratec.de



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

FORSSO: Schnelle 3-D-Formerfassung spiegelnder Oberflächen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



MICRO-EPSILON

Micro-Epsilon Messtechnik
GmbH & Co. KG
E-2D/3D
Königbacher Straße 15
94496 Ortenburg
Dipl.-Inform. Robert Wagner
Tel. 085 42 / 919-920
Fax 085 42 / 168-90
www.micro-epsilon.de
robert.wagner@micro-epsilon.de

PROJEKTPARTNER



BMW Werk Dingolfing
Technologie Lackiererei
www.bmw-werk-dingolfing.de



Universität Passau
Institut für Softwaresysteme in tech-
nischen Anwendungen der Informatik
(FORWISS)
www.forwiss.uni-passau.de

Links: installierter Versuchsaufbau (im BMW Werk Dingolfing);
rechts: rekonstruierte Beule (Höhe: 12 µm, Durchmesser: 6 mm, Ausschnitt 20 mm x 20 mm)

Außer der Technik fasziniert Kunden an Produkten vor allem deren makellose Oberfläche. Jetzt können kleinste Unebenheiten, Einschlüsse oder Rauheiten an glänzenden und spiegelnden Oberflächen erkannt werden.

Konsumenten beurteilen Produkte und entscheiden sich für den Kauf nicht nur nach den Funktionen, sondern auch nach der Oberflächenqualität. Dadurch gewinnt vor allem die Qualitätskontrolle glänzender und spiegelnder Oberflächen an Bedeutung – der optische Eindruck der Oberflächen stellt einen entscheidenden Beitrag zur Wertigkeit des Produkts dar.

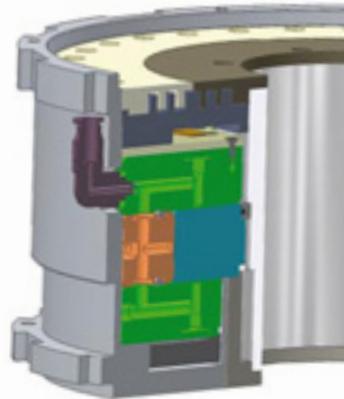
Ziel des Vorhabens war die Entwicklung eines neuen optischen Messverfahrens für die Qualitätskontrolle spiegelnder Oberflächen in der Industrie, das eine absolute Vermessung von Defekten erlaubt und eine hohe Sensitivität bietet. Dazu sind lokale Formmerkmale bezüglich ihrer 3-D-Geometrie zu rekonstruieren und die komplette 3-D-Geometrie des untersuchten Ausschnitts zu vermessen.

Das eingesetzte Messprinzip baut auf der phasenmessenden Deflektometrie auf. Dabei wird nicht die Oberfläche selbst untersucht, sondern deren optisch verzerrende bzw. intensitätsschwächende Wirkung, die sich im Spiegelbild eines Musters zeigt.

Die Kombination der deflektometrischen Methode mit zusätzlichen Informationsquellen wie konfokalen Sensoren, CAD-Daten und zwei Kameras mit überlappendem Blickfeld wurde untersucht. Als meistversprechender Ansatz der entwickelten und evaluierten Verfahren wurde die CAD-gestützte Rekonstruktion als Versuchsaufbau in eine Fertigungslinie zur Überprüfung von lackierten Automobilkarosserien integriert.

Die Genauigkeit des entwickelten Versuchssystems reicht aus, um Abweichungen mit einer Höhe von wenigen tausendstel Millimetern zuverlässig zu erkennen. An rund 1.000 Fahrzeugen ist die Funktionsfähigkeit des Messverfahrens unter produktionsnahen Bedingungen geprüft und nachgewiesen worden. Die Versuchsergebnisse belegen, dass das im Projekt entwickelte Verfahren der bisherigen Kontrolle durch Auditoren deutlich überlegen ist.

Luftgelagerte Hochfrequenz-Drehkupplung



Links: Hochfrequenzprüfung (im Klimaschrank), rechts: luftgelagertes Hochfrequenz-Drehkupplungsmodul (Querschnitt)

Definierte Herstellung, sehr gute Notlaufeigenschaften, Leitfähigkeit und wartungsfreier Dauerbetrieb: Luftlager erweisen sich für Hochfrequenz-Drehkupplungen als bestens geeignet.

Hochfrequenz-(HF-)Drehkupplungen sind nach derzeitigem Stand der Technik mit Dünnringlagern ausgestattet. In Langzeitlaufgenauigkeit, Temperaturverhalten, Schmierung und Lebensdauer zeigen sie erhebliche Schwächen und verursachen dadurch Störungen in der Signalübertragung samt hoher regelmäßiger Wartungskosten.

Die bisherige Lagerung wurde im ersten Schritt durch ein wartungsfreies Luftlager ersetzt. Im zweiten Schritt sollte das Luftlager zusätzlich in die Hochfrequenz-Übertragungszone integriert werden. Das Projekt war in insgesamt acht Teilprojekte gegliedert. In den ersten vier Teilen wurden mehrere luftgelagerte Drehkupplungsmodul in unterschiedlichen konstruktiven Ausführungen und für unterschiedliche Frequenzbereiche entwickelt. Die Eigenschaften der eingebauten Luftlager wurden an eigens konstruierten Prüfständen für Oberflächenbeschichtungen, Vibrations- und Schockbelastungen sowie Hochfrequenzverhalten dargestellt. Die Temperaturstabilität kann dabei über eine komplette Umdrehung in einem Klimaschrank überprüft werden. In den Teilprojekten fünf bis acht wurde der HF-Übertra-

gungsraum in den Luftlagerspalt integriert. In umfangreichen hochfrequenzspezifischen Berechnungen und mit einer HF-Simulationssoftware konnte eine konstruktive Ausführung entwickelt werden, die ein funktionsfähiges HF-Modul erwarten lässt.

Die entwickelten Oberflächen der Luftlager sind definiert herzustellen, haben sehr gute Notlaufeigenschaften, sind leitfähig und für einen wartungsfreien, nahezu reibungsfreien Dauerbetrieb hervorragend geeignet. Während der Vibrationstests konnte bei konstant guten HF-Eigenschaften keine Berührung der Luftlagerflächen festgestellt werden. Schockbelastungen bis zu 40 g sind ohne Berührung der Luftlagerflächen möglich.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Spinner GmbH
Leiter Produktentwicklung
Drehkupplungen
Aiblinger Str. 30
83620 Feldkirchen-Westerham
Dr.-Ing. Hans-Ulrich Nickel
Tel. 080 63 / 971-33 43
Fax 080 63 / 971-33 59
www.spinner-group.com
uli.nickel@spinner-group.com

PROJEKTPARTNER



AeroLas

AeroLas GmbH
www.aerolas.de

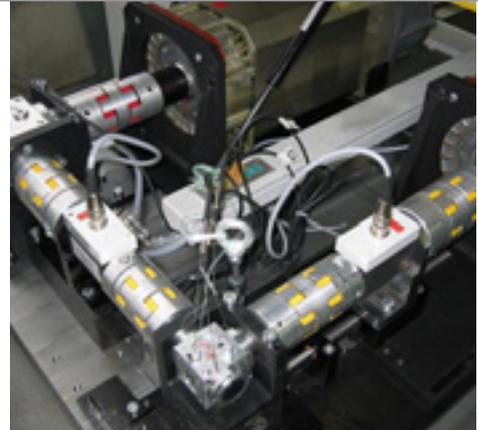
Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences



Fachhochschule Rosenheim
Fakultät Ingenieurwissenschaften KPE
www.fh-rosenheim.de

Prüfmethodik für einen Kegelradgetriebe-Baukasten

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Baukastengetriebe; rechts: Kegelradgetriebe-Prüfstand

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Außenstelle Augsburg der Forschungs-
stelle für Zahnräder und Getriebebau
(FZG-Augsburg)

Beim Glaspalast 1
86153 Augsburg
Prof. Dr.-Ing. B.-R. Höhn
Tel. 08 21 / 99 98 01-12
Fax 08 21 / 99 98 01-10
www.fzg-augsburg.de
info@fzg-augsburg.de

PROJEKTPARTNER



Hans Haugg Antriebstechnik
GmbH & Co. KG
www.haugg.com

Neu entwickelte Kegelradgetriebe müssen aufwendig getestet werden. Eine neue, flexible und kostengünstige Prüftechnik erleichtert die experimentelle Erprobung.

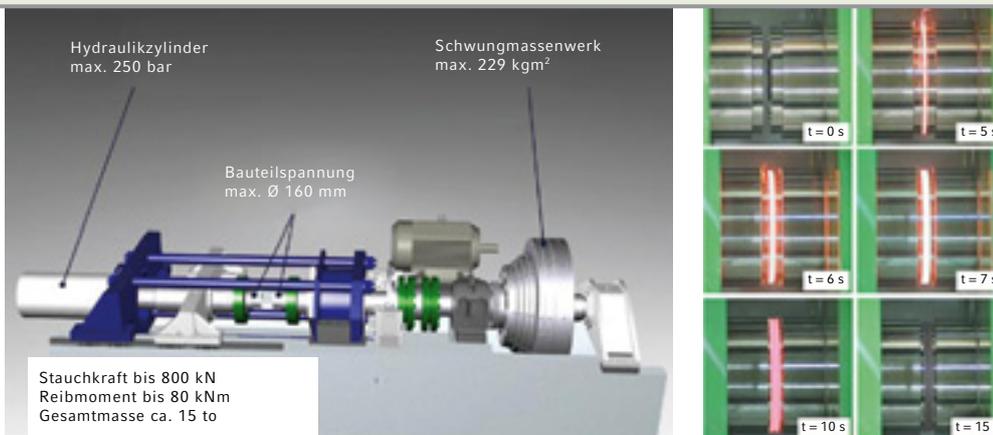
Um Kegelradgetriebe in Tragfähigkeit und Lebensdauer auszulegen, wird heute eine Reihe von Normen angewendet. Für Neuentwicklungen garantieren diese Vorschriften allein keine ausreichende Balance zwischen Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit. Eine experimentelle Erprobung von Getrieben ist unumgänglich, wenn man Markt- und Haftungsrisiken in kalkulierbaren Grenzen halten will, insbesondere bei Baukastengetrieben, die ein universelles Einsatzfeld abdecken müssen.

Ziel des Vorhabens war die Entwicklung einer flexiblen und kostengünstigen Prüftechnik für die experimentelle Erprobung solcher Baukastengetriebe. Zusammen mit der Auslegung von geeigneten Versuchsbedingungen (Prüfmethodik) sollte die Prüftechnik sinnvoll und wirtschaftlich angewendet werden können. Die Auslegungen sollten in der Praxis experimentell gut abgesichert werden.

Nach der Ausarbeitung des Prüfstandskonzepts wurde der Prüfstand gefertigt, aufgebaut und in Betrieb genommen. Die Prüfmethodik umfasste die Untersuchung von Schleppverlusten, Getriebewirkungsgrad und innerer Temperaturverteilung. Durch zeitlich geraffte Lastkollektive konnte die Lebensdauer in wirtschaftlich vertretbaren Versuchslaufzeiten untersucht werden. Die Prüfmethodik wurde in mehreren Versuchsreihen erfolgreich getestet.

Die Entwicklung der Einheit aus Prüftechnik und -methodik wurde in diesem Vorhaben für ein bestimmtes Baugrößenspektrum von Kegelradgetrieben durchgeführt. Die Vorgehensweise ist aber in weiten Bereichen universell und übertragbar. Für kleine und mittlere Unternehmen wird so ein Weg aufgezeigt, eigene experimentelle Erprobungsmöglichkeiten für Getriebe zu schaffen.

Geregeltes Schwungrad-Reibschweißen



Links: Schwungrad-Reibschweißanlage, rechts: Ablauf des Reibschweißprozesses (Ni-Basiswerkstoff In 718)

Schwungrad-Reibschweißen ist eine Schlüsseltechnologie bei der Flugtriebwerksherstellung. Um die Fertigungsgenauigkeit zu steigern und neue Werkstoffe verwenden zu können, müssen die Prozessparameter erfasst und deren Wechselwirkungen simuliert werden.

Reibschweißen wird verwendet, um einzelne Verdichterroten miteinander zu verbinden. Für zukünftige Triebwerksgenerationen sollen neu entwickelte Werkstoffe verwendet werden, die wärmebeständiger sind als die bisher verwendeten Materialien. Dafür müssen die Schweißbarkeit untersucht und die für das Reibschweißen notwendigen Prozessparameter ermittelt werden.

Zur Versuchsdurchführung wurde ein Stand zum Schwungrad-Reibschweißen entwickelt und aufgebaut. Diese Anlage wurde zur Aufzeichnung des Prozessverlaufs mit spezieller Messtechnik ausgerüstet. So ist es möglich, die direkt am Bauteil gemessenen Größen Drehlage, Drehzahl, Stauchkraft, Stauchweg und das Reibmoment zu protokollieren. Die Messdaten wurden zur Kalibrierung einer Reibschweißsimulation verwendet, um das Simulationsmodell weiter zu optimieren und die Güte der Ergebnisse beurteilen zu können.

Die Fertigteillänge ist vom Stauchweg abhängig. Parallel zum Simulationsmodell wurde eine Regelungsstrategie entwickelt, um die Fertigteillänge beeinflussen zu können und so die engen Toleranzen einzuhalten. Neben der Stauchwegregulierung wurde auch ein Regelungsansatz für drehlagengenaues Verschweißen zweier aufeinander folgender Stufen untersucht.

Mit der hier entwickelten Anlage und den aufgebauten und verifizierten Prozess- und Regelungsmodellen lässt sich das Materialverhalten beschreiben und das Schweißergebnis vorab beurteilen. Mit Referenzversuchen konnten erste Ergebnisse auf großtechnische Reibschweißanlagen übertragen werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)

Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh
Tel. 089 / 289-155 01
Fax 089 / 289-155 55
www.iwb.tum.de
michael.zaeh@iwb.tum.de

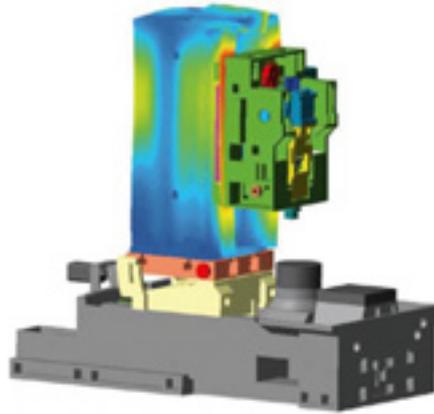
PROJEKTPARTNER



MTU Aero Engines GmbH
Abt. TETM
www.mtu.de

Flexible Mehrkörpersimulation in der Produktentwicklung

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Wälzstoßmaschine (Simulationsmodell); rechts: veränderte Konstruktion nach Simulation: neu entwickelter Stoßkopf

PROJEKTLEITUNG

LIEBHERR

Liebherr-Verzahntechnik GmbH
Geschäftsführer
Kaufbeurer Straße 141
87437 Kempten
Dr.-Ing. Alois Mundt
Tel. 08 31 / 786-14 19
Fax 08 31 / 786-16 17
www.liebherr.com
alois.mundt@liebherr.com

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften (iwb)
www.iwb.tum.de



Technische Universität München



Technische Universität München
Lehrstuhl für Produktentwicklung
www.pe.mw.tum.de



Zahnradfabrik Passau GmbH
www.zf.com

Die flexible Mehrkörpersimulation ermöglicht die Prognose des realen Maschinenverhaltens im späteren Betrieb und verbessert die Bearbeitungsqualität.

Die Ausprägung moderner Werkzeugmaschinen wird neben der Forderung nach hoher Produktivität auch durch die ständig steigenden Anforderungen an die Qualität der gefertigten Werkstücke bestimmt. Die derzeit eingesetzten Berechnungsverfahren in der Entwicklung reichen in ihrer Aussagegenauigkeit nicht mehr aus, um Maschinen mit hoher dynamischer Belastung zur Zahnradfertigung bereits in der Entwurfsphase zielgerecht zu beurteilen.

Ziel des Projekts war, neue innovative Methoden im Entwicklungs- und Konstruktionsprozess von Werkzeugmaschinen einzusetzen und weiterzuentwickeln. Die flexible Mehrkörpersimulation sollte hierzu die hohe dynamische Belastung der Maschine bereits während des Entwicklungsprozesses berücksichtigen und Prognosen über die Bearbeitungsergebnisse ermöglichen.

Im Mittelpunkt des Forschungsprojekts stand eine Wälzstoßmaschine, deren Ständer konstruktiv verändert wurde. Dies hatte ein unerwünschtes dynamisches Verhalten der Maschine zur Folge. Um die Ursachen hierfür ganzheitlich zu identifizieren, wurden mögliche Einflussfaktoren auf die Fertigungsqualität systematisch untersucht und die Wälzstoßmaschine mit Hilfe der flexiblen Mehrkörpersimulation modelliert.

In der Simulation gelang es, den Betrieb der Maschine mit sehr hoher Übereinstimmung zum realen Maschinenverhalten abzubilden. Auf dieser Basis wurden systematisch Alternativen zum bestehenden Maschinenkonzept erarbeitet. Einer anschließenden Bewertung folgte die Umsetzung eines ausgewählten Konzepts in einem Versuchsträger. Auf diese Weise konnten die erarbeiteten Simulations- und Entwicklungsmethoden abgesichert und eine verbesserte Bearbeitungsqualität erreicht werden.

Innovative Algorithmen zur Supply-Chain-Optimierung



Beispiel für den Einfluss von Unsicherheiten: Im Vergleich zu einer „Standard“-Optimierung (rechter Screenshot) ergeben sich bei einer robusten Optimierung deutliche Änderungen im Supply-Chain-Design (linker Screenshot)

Welche Effizienzfaktoren können Schwankungen bei der Supply-Chain-Gestaltung berücksichtigen?

Volatilität gehört seit jeher zu den Herausforderungen im Logistik- und Supply-Chain-Management. Das Ausmaß der Schwankungen in der Wirtschaft hat in der jüngeren Vergangenheit alle bisherigen Konstellationen übertroffen.

Im Projekt wurden daher der Einfluss schwankender Eingangsgrößen auf Produktions- und Logistiknetzwerke untersucht, neue Ansätze identifiziert und Konzepte entwickelt, mit denen sich die Volatilität beim Supply-Chain-Design berücksichtigen lässt. Dazu haben die Projektbeteiligten unterschiedliche Optimierungsalgorithmen analysiert und speziell in Hinblick auf die Bewältigung von Volatilität und Unsicherheit weiterentwickelt. Die Lösungen sollten so auch für ungünstige Eingangsdaten möglichst effektiv einsetzbar sein.

Zudem wurden Faktoren ermittelt, die für eine praxisnahe Modellierung und Optimierung von Logistiknetzwerken notwendig sind – etwa Komplexitätskosten. Ein Produktionsstandort kann in der Regel effektiver arbeiten, wenn er wenige große Aufträge statt vieler kleiner Produktionsvolumina bearbeitet.

Diese Effizienzfaktoren sind bei der Kostenbewertung zu berücksichtigen und werden daher schon während der Optimierung benötigt. Die genaue Berechnung dieser Effizienzfaktoren ist erst möglich, nachdem die gesamte Produktallokation erfolgt ist, also nach der Optimierung. Zur Lösung dieses Problems wurde ein neues, iteratives Verfahren entwickelt, das auch in die Lösung ORion-PI® integriert wurde.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Axxom Software AG
Paul-Gerhardt-Allee 46
81245 München
Dr. Tobias Gerken
Tel. 089 / 568 23-300
www.axxom.de
tobias.gerken@axxom.com

PROJEKTPARTNER



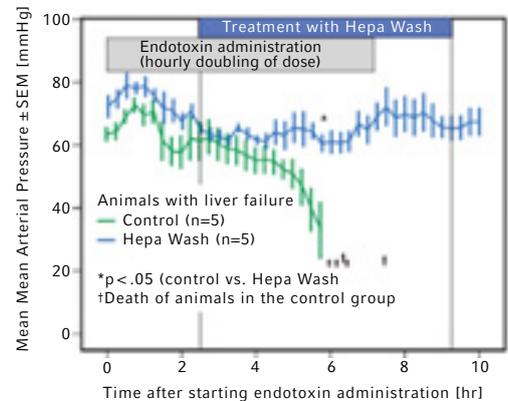
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Angewandte Mathematik 2
www.am.uni-erlangen.de/am2/de



Henkel AG & Co. KGaA
Laundry & Home Care – Global SCO
www.henkel.com

Patal – Pathogenese und Therapie bei akutem Leberversagen

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Hepa Wash GmbH
 Agnes-Pockels-Bogen 1
 80992 München
 PD Dr. Bernhard Kreymann
 Tel. 089 / 411 18 42-20
 Fax 089 / 411 18 42-09
 www.hepawash.com
 bernhard.kreymann@hepawash.com

PROJEKTPARTNER



Klinikum rechts der Isar
 Technische Universität München
 Technische Universität München
 Klinikum rechts der Isar, II. Innere Med.
 Klinik (Gastroenterologie)
 www.med2.med.tu-muenchen.de

Links: humaner Prototyp zur Behandlung von Patienten mit schweren Lebererkrankungen im Rahmen der klinischen Studie; rechts: Erfolgsmethode Hepa Wash: Nicht behandelte Kontrolltiere starben nach sechs Stunden

Ein neues Verfahren kann die Überlebenschancen bei Leberversagen entscheidend verbessern. Sicherheit und Effizienz der Therapie wurden in zwei Tiermodellen erfolgreich nachgewiesen.

Das Akronym „Patal“ steht für Pathogenese und Therapie bei akutem Leberversagen. Von 2005 bis 2007 wurde unter Laborbedingungen eine neue Leberunterstützungs-therapie entwickelt und optimiert – das Hepa-Wash-Verfahren. Bevor die Therapie am Menschen erprobt werden kann, sind präklinische Studien notwendig. Hierfür standen bisher keine validierten Tiermodelle zur Verfügung.

Innerhalb des Projektes wurden daher zwei neue Tiermodelle (für das akute Leberversagen und das Leberversagen kombiniert mit Sepsis) entwickelt, die der Situation bei schwerstkranken Leberpatienten sehr nahe kommen. Zusätzlich wurde die klinische Therapie einschließlich Beatmung, Herz-Kreislaufunterstützung und medikamentöser Therapie standardisiert. Damit stehen jetzt zwei Großtiermodelle des Leberversagens zur Verfügung, um die Auswirkungen von technischen oder medikamentösen Therapien zu überprüfen, bevor sie beim Menschen eingesetzt werden.

Diese beiden Tiermodelle wurden auch für die Überprüfung des Hepa-Wash-Verfahrens benutzt. In beiden Modellen konnte die Überlebensrate behandelter Tiere auf 100 % gesteigert werden – im Vergleich zu einer 90%igen Mortalität bei Kontrolltieren. Dies wurde vor allem durch eine deutliche Verbesserung des Herz-Kreislaufsystems sowie der Lungen- und Nierenfunktion und der damit verbundenen Verminderung des Multiorganversagens erzielt, das das Leberversagen begleitet und das i. d. R. zum Tod der Patienten führt.

Nach diesen hervorragenden Ergebnissen der präklinischen Forschungen können im Anschluss an das Projekt die klinischen Studien begonnen werden.

MR-kompatibles Antriebssystem



Links: metallfreier PAD aus Keramik, Glasfasern und Kunststoff; rechts: stahlfreier PAD aus Bronze

Um die Robotik unter MRT-Bildgebung zu nutzen, werden unmagnetische Positionierantriebe benötigt. Piezoelektrische Antriebe wie der Piezo Actuator Drive (PAD) sind dafür besonders geeignet.

Die MRT (Magnetresonanztomographie) gewinnt in der Medizin zunehmend an Bedeutung. Damit lassen sich Strukturen im Körper ohne gesundheitsschädliche Strahlung hervorragend darstellen. Beispielsweise ist während einer Biopsie oder Brachytherapie eine gleichzeitige Bildgebung mit MRT erwünscht. Neben der minimalinvasiven Chirurgie werden unmagnetische Antriebe für haptische Eingabegeräte in der Neurologie benötigt. Der Einsatz von konventionellen Elektromotoren direkt im MR-Gerät ist bislang nicht möglich.

Fluidische Aktoren erfordern meist komplexe Aufbauten oder Ansteuerungen. Piezoelektrische Antriebe können aus unmagnetischen Materialien aufgebaut werden, arbeiten ohne magnetische Felder und nehmen daher kaum Einfluss auf die Homogenität des Magnetfeldes und die Bildgebung. Bisherige Prototypen des PAD bestehen aus ferromagnetischen Komponenten.

Ziel war es, auf Basis der PAD-Technologie ein MR-kompatibles Antriebssystem, bestehend aus Motorsteuerung, Leistungselektronik und dem PAD aus unmagnetischen Materialien, für den Einsatz in der MRT zu entwickeln, aufzubauen und zu testen. Nach umfangreichen Recherchen wurden Materialien mit optimalen magnetischen und mechanischen Eigenschaften ausgewählt und neue Bauformen des PAD entwickelt, was den Verzicht auf ferromagnetische Materialien ermöglicht.

Für unterschiedliche Anwendungen wurde ein stahlfreier PAD aus Kupferlegierungen sowie ein metallfreier PAD aus Keramiken, Glasfasern und Kunststoffen mit keramischen Lagern realisiert. Für die Herstellung von Mikroverzahnungen auf den Antriebselementen wurde ein spanendes Fertigungsverfahren entwickelt. Um Bildstörungen durch die Ansteuerung zu minimieren, wurden eine Motorsteuerung und eine analoge Leistungselektronik mit hoher Signalgüte entwickelt. Zusätzlich wurde eine Lasterkennung implementiert.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl MIMED

Markus Vogl
Tel. 089 / 28 91 51 66
www.mimed.de
vogl@mimed.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



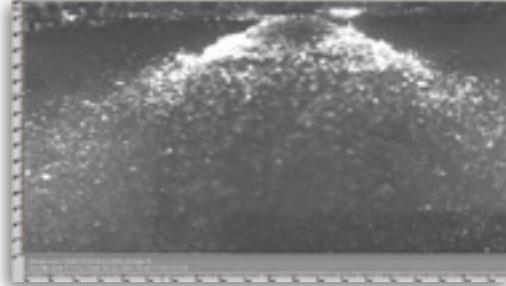
Deutsches Herzzentrum München
Klinik für Herz- und Kreislauf-
erkrankungen im Erwachsenenalter
<http://dhm.mhn.de>



Siemens AG
CT PS 8
www.siemens.com

Neuer Einspritzelement-Prüfstand

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Hochschule München
Fakultät 03, Maschinenbau,
Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik
Dachauer Str. 98 b
80335 München
Prof. Dr.-Ing. Peter Schiebener
Tel. 089 / 12 65-13 20
Fax 089 / 12 65-13 92
www.me.hm.edu
peter.schiebener@hm.edu

PROJEKTPARTNER

Astrium GmbH
Propulsion & Equipment TP2
www.astrium.eads.net
www.space-propulsion.com

Links: Mantelfläche des Düsenspraykegels (Axialschnitt); rechts: Prüfstand: Einspritzelement zur hydraulischen und optischen Spraykegelvermessung

Auf einem modernen Prüfstand zur hydraulischen und optischen Charakterisierung von Einspritzdüsen können Elementtypen kostengünstig vorausgewählt werden – eine Verbesserung im Raketenmotorbau.

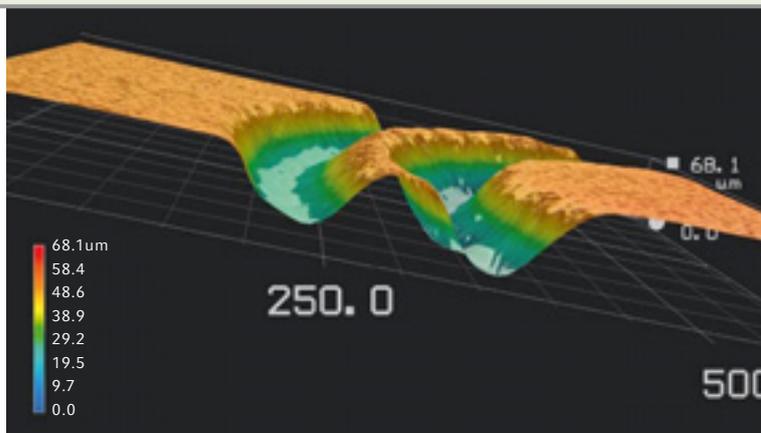
Die Optimierung von Einspritzelementen für Raketenmotoren ist ein Ziel der europäischen Raumfahrtindustrie, um leistungsstarke Triebwerke für die Träger- und Satellitenantriebe bereitzustellen. Theoretische Vorausberechnungen über das hydraulische Einspritzverhalten sowie die thermischen Verbrennungsreaktionen von speziellen Düsenelementen benötigen experimentelle Validierungen der Rechenergebnisse. Um die Einspritzdüsen zu optimieren, werden feindisperse Spraykegel zunächst speziell für lagerfähige, hypergole, also spontan reagierende Treibstoffe gebildet – die beste Vermischung und Durchdringung von zwei Spraykegeln zur optimalen Durchmischung von flüssigem Brennstoff und Oxidator.

Seit Mitte der 1990er Jahre wurden dazu Untersuchungen an einem Prüfstand durchgeführt. Im Projekt wurde der Prüfstand neu aufgebaut, technologisch völlig überarbeitet und mit neuer Messtechnik sowie SPS-Steuerung für die Versuchsdurchführung versehen. Dabei gliedern sich die Untersuchungen in zwei Bereiche: Zum einen wurden einzelne Einspritzelemente hydraulisch charakterisiert, was mit Wasser oder nichttoxischen

Simulationsfluiden kostengünstig durchgeführt werden konnte. Zum zweiten wurden die ausgebildeten Spraykegel optisch charakterisiert, um Geschwindigkeits- und Konzentrationsfelder der Sprays zu bestimmen. Für die optische Vermessung konnten in der Forschungsarbeit wesentliche Vorarbeiten abgeschlossen werden, die die PIV-Methode (Particle Image Velocimetry) im Massenstrombereich bis 300 g/s zulassen sollten.

Die Ergebnisse sind wertvolle Validierungseingaben für entsprechende CFD-(Computational Fluid Dynamics-)Berechnungen zur Beurteilung des Einspritzverhaltens und zur Vorauswahl von Elementen für kostenintensive Heißtests.

Bioanalytik: Laserbearbeitung mikrofluidischer Strukturen



Mikrofluidische Strukturen variierender Geometrie: parabolischer Querschnitt und hohe Oberflächengüte

Faserlaser kleinerer und mittlerer Leistung bieten vielfältige Möglichkeiten der Materialbearbeitung.

Kilowatt-Faserlaser haben hervorragende Strahleigenschaften und deshalb in der Materialbearbeitung in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Häufig im Blickpunkt: die kontinuierlich weiterentwickelte und steigende Ausgangsleistung der Laserquellen. Ziel dieses Vorhabens war, das Anwendungspotenzial von Faserlasern kleinerer bis mittlerer Leistung im gepulsten und Dauerstrichbetrieb aufzuarbeiten. Dazu sollten Möglichkeiten einer steuerungstechnischen Integration der Laser in eine mehrachsige Bearbeitungsstation untersucht werden, die für den Endanwender wichtig sind.

In dem Projekt gelang es, eine komplexe Bearbeitungsstation aus zwei Faserlasern, einer optischen 2-D-Laserstrahl-Ablenkeinheit, einem Bearbeitungskopf mit Abstandssensorik und einem direkt betriebenen Mehrachsportal zu realisieren. Sie wurde durch eine übergeordnete Steuerung auf SPS-Basis (speicherprogrammierte Steuerung) voll integriert. Das Mehrachsportal besteht aus drei kartesischen, linear angetriebenen Achsen und einem direkt betriebenen Rundtisch, an dem rotationssymmetrisch angeordnete Konturen bearbeitet werden können.

Die laserbasierte Mikrobearbeitung wurde erfolgreich realisiert, um

- mikrofluidische Strukturen für die Bioanalytik zu erzeugen,
- transparent leitfähige Oxide zu strukturieren,
- Elektrobleche für Elektroantriebe zu schneiden und
- Supraleiter zu strukturieren.

Dabei haben die evaluierten Anwendungen die Einsatzmöglichkeiten von Faserlasern kleinerer (gepulster Betrieb) bis mittlerer Leistung (Dauerstrichbetrieb) beeindruckend demonstriert.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



hochschule aschaffenburg
university of applied sciences

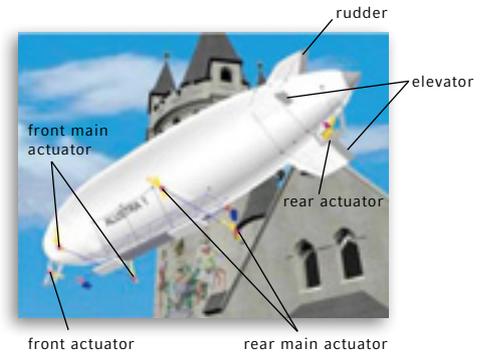
Hochschule Aschaffenburg
Zentrum für Naturwissenschaften und
Fakultät Ingenieurwissenschaften
Würzburger Straße 45
63743 Aschaffenburg
Prof. Dr. Ralf Hellmann
Tel. 060 21 / 314-874
Fax 060 21 / 314-801
www.fh-aschaffenburg.de
ralf.hellmann@fh-aschaffenburg.de

PROJEKTPARTNER

Koheras GmbH
www.koheras.de

ALUSTRA-Luftschiff

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



AEE Aircraft Electronic Engineering GmbH

Starnberger Str. 1
82229 Seefeld/Drößling
Albert Gasser

Tel. 081 52 / 77 73

Fax 081 52 / 77 75

www.aee-gmbh.de

albert.gasser@aee-gmbh.de

PROJEKTPARTNER



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. DLR
Institut für Robotik und Mechatronik
www.dlr.de/rm/



Universität Stuttgart
Institut für Flugmechanik und Flugregelung
www.ifr.uni-stuttgart.de

Links: Luftschiff ALUSTRA: Bilder von Landschaften, Gebäuden und Objekten; rechts: 13 Aktuatoren: extrem gut steuerbares Luftschiff

Das Luftschiff ALUSTRA ist schnell, agil und fliegt stabil. Es macht hochpräzise Aufnahmen aus der Luft, mit minimaler Lärmbelastigung.

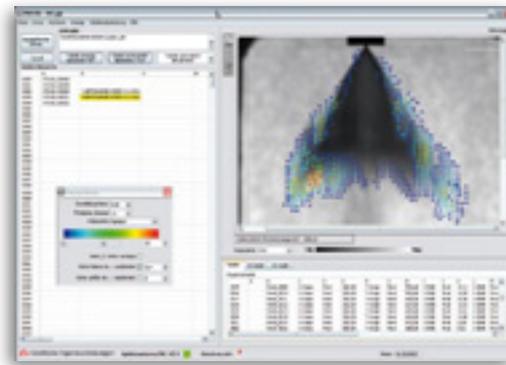
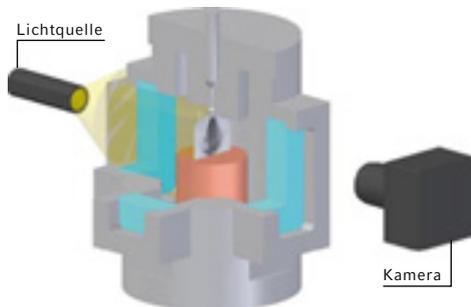
In dem Projekt wurde ein neuartiges, Schubvektor-gesteuertes Luftschiff entwickelt, das sowohl ferngesteuert als auch autonom fliegt. Sein Name: ALUSTRA. Es ist mit insgesamt 13 Aktoren der wohl am besten steuerbare in Deutschland gebaute Blimp (Luftschiff ohne feste Tragstruktur). Die Navigation basiert auf einer Sensordatenfusion mit GPS, IMU (Inertial Measurement Unit) und Videokamera.

Erste Flugversuche auch im autonomen Modus zeigten stabiles Flugverhalten in horizontaler und vertikaler Richtung. Bei ruhigem Wetter gab es relativ geringe Abweichungen von der programmierten Bahn. Allerdings muss für größere Windstärken ein sogenannter Windschätzer auf Kalman-Filter-Basis entwickelt werden.

Das Luftschiff sollte ursprünglich zwei Stereokameras auf einem fünf Meter langen Carbonrohr für die Gebäude- und Geländemodellierung transportieren. Die Flugversuche zeigten jedoch, dass die Kamerawelle auf Grund ihrer Länge zu erheblichen Schwingungen neigt. Gleichzeitig wurden Algorithmen entwickelt, die es auch mit nur einer Kamera erlauben, 3-D-Modelle zu generieren. Daher wurde auf die Welle verzichtet und nur eine schwenkbare Kamera installiert. Der Reglerentwurf für ALUSTRA beruht auf Prinzipien der Mehrgrößenregelung: Wenn alle Aktuatoren genutzt werden, überführt die Steuerung das System bestmöglich aus einem Anfangs- in einen Endzustand. Was bestmöglich heißt, kann durch die Wahl der Gewichtungsmatrizen für Zustände und Steuerungen beeinflusst werden.

Erste Kameraflüge längs eines Gebäudes zeigten gute Ergebnisse, allerdings befriedigt der Flug bei zunehmenden Wind noch nicht voll.

Kraftstoffsprays für Verbrennungsprozesse



Links: Spraykammer mit Messtechnik (CAD-Modell); rechts: Sprayausbreitung: Visualisierung und Auswertung

Ein neues Analyseverfahren verspricht eine deutlich einfachere und schnellere Bewertung der Kraftstoffstrahlausbreitung im Motor.

Mit Einführung direkteinspritzender Diesel- und Benzinmotoren hat die umfassende Analyse des Verbrennungsprozesses weiter an Bedeutung gewonnen. Vor allem mit Blick auf die Entwicklung schadstoff- und verbrauchsarmer Motoren spielt dabei die messtechnische Erfassung der Kraftstoffverteilung als Ausgangspunkt für die anschließende Verbrennung eine zentrale Rolle.

Der Leitgedanke des Projektes war die Entwicklung eines Verfahrens, mit dem die instationäre Kraftstoffstrahlausbreitung während des motorischen Einspritzvorganges mit deutlich geringerem Aufwand und erheblich vereinfacht erfasst und analysiert werden kann. Als methodische Grundlage dient dabei, vergleichbar mit herkömmlichen Verfahren, zunächst die berührungslose Erfassung und Visualisierung des Sprays. Dies geschieht hier aber nicht mit gepulster Laserlichtquelle und Doppelbildaufnahme, sondern mit einfacher Hochgeschwindigkeitskinematographie. Für die Auswertung der Bildserien wurden neuartige Berechnungsalgorithmen mit bereits bestehenden Methoden zu einem optimierten Optical-Flow-Verfahren kombiniert und anschließend auf Praktikabilität überprüft.

Darüber hinaus sollten neue Anwendungsgebiete erschlossen werden, damit der Einsatz des Analyseverfahrens nicht nur auf Einspritzvorgänge beschränkt bleibt, sondern auch für die Analyse von z. B. Flammfronten in Verbrennungsprozessen eingesetzt werden kann.

Alle erhaltenen Ergebnisse zeigen ein weitreichendes Potenzial für den routinemäßigen Einsatz, wodurch es in der Motorenentwicklung zukünftig möglich sein wird, eine deutlich größere Anzahl an neuen Konzepten und Varianten experimentell zu untersuchen und zu bewerten als bisher.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

 Goldlücke Ingenieurleistungen

Systemlösungen
Industrielle Bildverarbeitung

Goldlücke Ingenieurleistungen

Am Weichselgarten 7

91058 Erlangen

Dr.-Ing. Marcus Schmid

Tel. 091 31 / 69 11 90

Fax 091 31 / 69 11 99

www.giib.de

info@giib.de

PROJEKTPARTNER

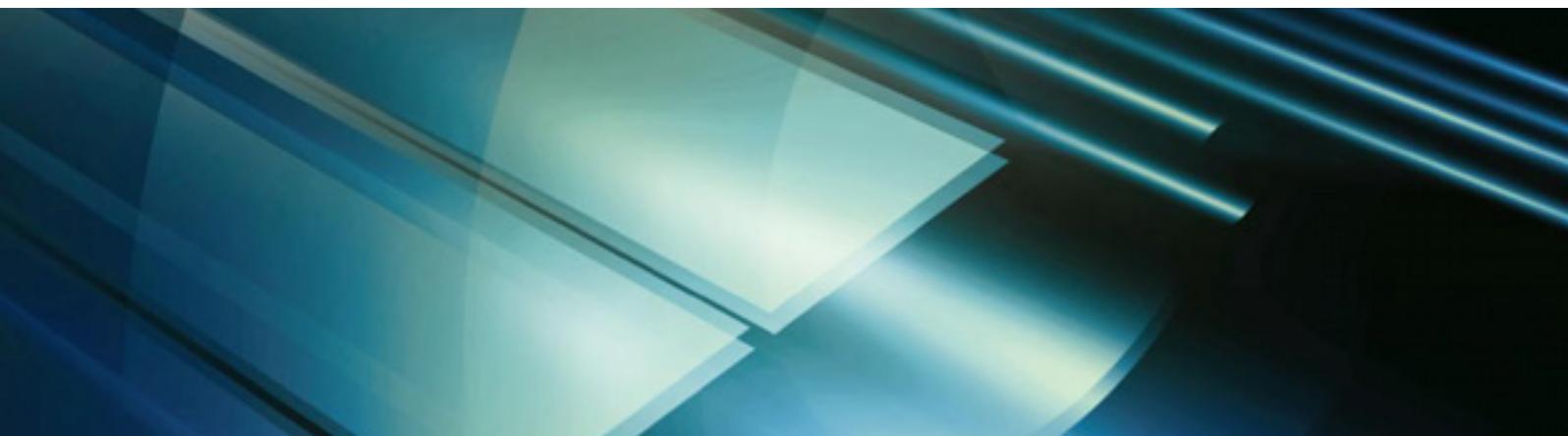
LEHRSTUHL FÜR
TECHNISCHE
THERMODYNAMIK UND
TRANSPORTPROZESSE
PROF. DR.-ING. D. BRÜGGEMANN



Universität Bayreuth

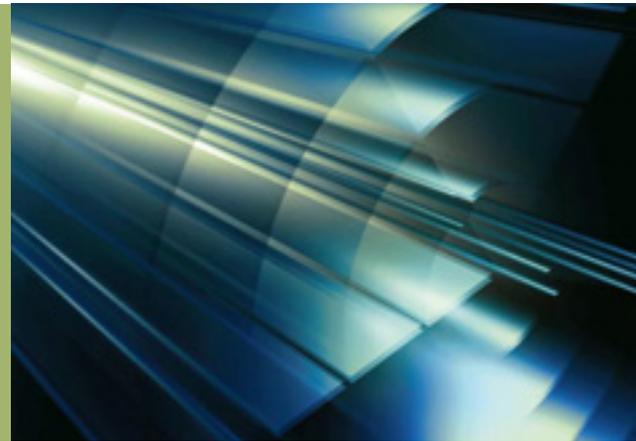
Lehrstuhl für Thermodynamik
und Transportprozesse

www.uni-bayreuth.de



<u>Kontrolliert gestufte OxyCoal-Verbrennung</u>	<u>88</u>
<u>Einsatz von RFID bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen</u>	<u>89</u>
<u>Durchfluss-Mikroarray-Chip für die Lebensmittel-Qualitätskontrolle</u>	<u>90</u>
<u>Produktion von trägerfreiem ¹⁷⁷Lu</u>	<u>91</u>
<u>ProTEMP: Prozesskette für konturangepasste Temperiersysteme</u>	<u>92</u>
<u>Nachhaltige Wasserkreisläufe in der Getränkeindustrie</u>	<u>93</u>
<u>Schadstoff- und CO₂-Emissionssenkung im PKW-Dieselmotor</u>	<u>94</u>
<u>FAIR: Fahrwerks-/Antriebs-Integration ins Rad</u>	<u>95</u>
<u>Nichtmetallisch halogenfreies Entwärmungskonzept</u>	<u>96</u>
<u>Optimierung der Prothesenschaftkonstruktion</u>	<u>97</u>
<u>Optische Sensortechnik zur Sauerstoff- und Kohlendioxidmessung</u>	<u>98</u>
<u>LEAN:log – Optimierte Logistikabläufe für eine effizientere Automobilproduktion</u>	<u>99</u>
<u>Thermoplastisches Substratmaterial</u>	<u>100</u>
<u>MR-kompatible Hochenergie-Elektroden</u>	<u>101</u>
<u>CISS.S: Seitencrashererkennung mit Körperschall</u>	<u>102</u>
<u>InnoDamper – Integrierter Luft-Feder-Dämpfer</u>	<u>103</u>

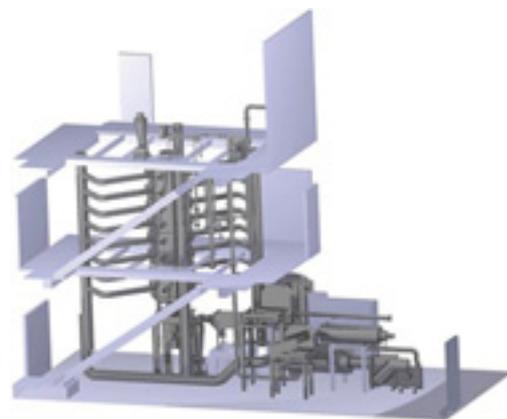
Neue Projekte



<u>EsIMiP: Effiziente und sichere Interaktion von Menschen und intelligenten Produktionsanlagen</u>	104
<u>Low-Loss-Kunststoffverzahnung</u>	105
<u>Substratkonforme Imprintlithographie</u>	106
<u>Nanosuspension gegen „Trockene Augen“</u>	107
<u>KAPNOS: Entwicklung eines CO₂-Sensors für die Notfallmedizin</u>	108
<u>Endkonturnahe Kohlenstoff-Formteile</u>	109
<u>Neue Breitbandmedikamente gegen Herpesviren</u>	110
<u>Hochintegrierte Messwerterfassung für die Produktionstechnik</u>	111
<u>MultiGo: Multifunktionale Messzelle zur Geometrie- und Oberflächenprüfung unlackierter Bauteile</u>	112
<u>Wärmerückgewinnung für Nutzfahrzeuge</u>	113
<u>CIS-Qualitätsoffensive bei Dünnschicht-Solarzellen</u>	114
<u>Elektronische Bauelemente aus AlN-Wafern</u>	115
<u>Improved Vision for Occupational Eye Safety: Besser sehen, sicherer arbeiten</u>	116
<u>High-Q-Inductors: Leistungseffiziente Kommunikations-ICs</u>	117
<u>Funktionale Charakterisierung von Werkzeugoberflächen</u>	118

Kontrolliert gestufte OxyCoal-Verbrennung

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Energiesysteme
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Spliethoff
www.es.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



ALSTOM Power Systems GmbH
Research and Technology
www.alstom.com



E.ON Energie AG
Technische Grundsatzfragen,
Neue Technologien
www.eon-energie.com



Energie
braucht Impulse

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Optimierung F&E (TQO)
www.enbw.com

Links: Zusammenführung von rezirkuliertem Rauchgas und Sauerstoff an der Versuchsanlage;
rechts: Catia-Modell der Versuchsanlage

Ein optimierter Verbrennungsprozess soll die Effizienz zukünftiger Oxyfuel-Kraftwerke steigern und somit die Umwelt entlasten.

Kohle ist weltweit der bedeutendste Primärenergieträger zur Stromerzeugung. Auf Grund des steigenden Energiebedarfs und der heute bekannten Reserven wird die Stromerzeugung aus Kohle auch in Zukunft eine entscheidende Rolle in der Stromversorgung spielen.

Eine höhere Energiewandlungseffizienz von Kohlekraftwerken ist ein wesentlicher erster Schritt für niedrigere Kohlendioxidemissionen. Für weitergehende Reduktionsziele werden derzeit verschiedene Technologien zur Abscheidung des Kohlendioxids aus dem Kraftwerksprozess und seiner klimaneutralen Speicherung in geeigneten geologischen Lagern entwickelt. Der Oxyfuel-Prozess bietet sich neben Post-combustion- und Pre-combustion-Verfahren als eine der drei meistversprechenden Carbon-Capture-Technologien an.

Anders als in konventionellen Kohlekraftwerken wird der Brennstoff im Oxyfuel-Prozess nicht mit Luft umgesetzt, sondern mit einem Gemisch aus reinem Sauerstoff und rezirkuliertem Rauchgas. Nach dem Auskondensieren des Wasserdampfes bleibt ein Rauchgas, das im Wesentlichen aus Kohlendioxid besteht und sich zur Sequestrierung eignet.

In einer 300-kW-Versuchsbrennkammer wird experimentell und mittels CFD-(Computational Fluid Dynamics-)Simulation ein neues Konzept eines oxyfuel-gefeuerten Dampferzeugers untersucht. Hier kommt eine kohlebefeuerte Mehrbrenneranordnung zum Einsatz. Die einzelnen Brenner werden mit unterschiedlichen Stöchiometrien betrieben; somit wird die Wärmefreisetzung in der Brennkammer bei minimalen Rauchgas- bzw. CO₂-Rezirkulationsraten gesteuert. Dadurch können die geänderten Wärmeübertragungseigenschaften auf Grund der geänderten Gaszusammensetzung im Oxyfuel-Prozess für die Auslegung einer effizienteren Oxyfuel-Dampferzeugergeneration optimal genutzt werden.

Innerhalb des Projekts besteht eine wissenschaftliche Kooperation mit dem Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK) der Universität Stuttgart.

Einsatz von RFID bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen



RFID-Transponder (auf Matte aus Kohlefaserverbundwerkstoff)

Statt mit drahtgebundenen Sensoren soll der Herstellungsprozess von Faserverbundwerkstoffen künftig auf Basis der Radio-Frequenz-Identifikation (RFID) überwacht werden.

Die als Leichtbaumaterialien verwendeten Faserverbundwerkstoffe (FVW) erfahren in ihrer Herstellung komplexe Verläufe physikalischer Größen wie Temperatur und Druck. Diese Prozessgrößen entscheiden über die Qualität und die industrielle Einsetzbarkeit der Bauteile und werden derzeit durch drahtgebundene Sensoren überwacht. Besonders in der Luftfahrtindustrie sind hohe Qualitätsanforderungen vorgeschrieben, und ihr Erreichen muss im Prozessfortschritt und -verlauf durchgehend dokumentiert werden.

Ziel des Projektes ist, Einsatzpotenziale der RFID-Technologie entlang des FVW-Produktionsprozesses zu ermitteln und die technischen Herausforderungen bei der Anwendung von RFID-Transpondern auf FVW-Bauteilen bzw. bei der Integration in FVW-Bauteile zu lösen. Durch sensorielle Erweiterung der RFID-Transponder sollen die Prozessparameter genauer erfasst und damit die Prozessqualität erhöht werden. Weiterhin soll die RFID-Technologie genutzt werden, um durch produktindividuelle Datenspeicherung die Produktionssteuerung und -dokumentation flexibler zu gestalten.

Zunächst wird der sinnvolle Einsatz von RFID-Transpondern im Produktionsprozess untersucht und an einem exemplarischen Teilprozess validiert. Auf Basis dieser Ergebnisse werden Verfahren zur informationstechnischen Einbindung der RFID-Transponder in die Produktionssteuerung entwickelt. Parallel werden Möglichkeiten der technischen Integration von Transpondern in Form- und Bauteile aus FVW sowie deren sensorteknische Erweiterung erarbeitet. Dabei sind vor allem die Funktionsfähigkeit der Transponder und die Strukturfestigkeit der Bauteile zu gewährleisten. Schließlich werden die Projektergebnisse prototypisch umgesetzt und betriebswirtschaftlich bewertet.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)
Boltzmannstr.15
85747 Garching
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
Tel. 089 / 289-155 00
Fax 089 / 289-155 55
www.iwb.tum.de
info@iwb.tum.de

PROJEKTPARTNER



ACC Technologies GmbH & Co. KG
www.acc-technologies.de



EADS Deutschland GmbH Innovation Works, IW-MS
www.eads.net



Eurocopter Deutschland GmbH, EDIPT
www.eurocopter.com



Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen
Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik
www.iis.fraunhofer.de



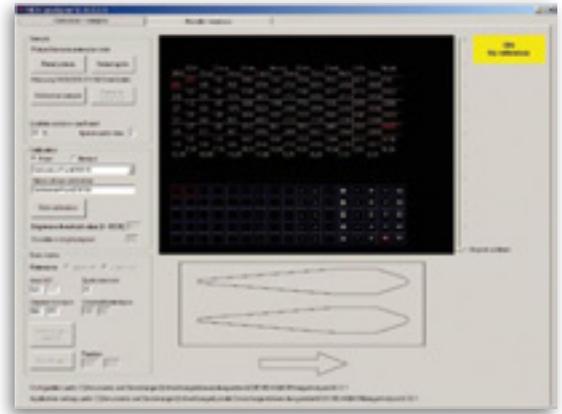
Schreiner Group GmbH & Co. KG
Competence Center LogiData
www.schreiner-group.com



Tajima GmbH / Mountek GmbH
Sondermaschinen
www.tajima.de

Durchfluss-Mikroarray-Chip für die Lebensmittel-Qualitätskontrolle

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



GWK Präzisionstechnik GmbH
Machtlfinger Str. 21
81379 München
Geschäftsführer Franz Weichselbaumer
Tel. 089 / 748 94 40
www.gwk-munich.com
konstruktion@gwk-munich.com

PROJEKTPARTNER



Technische Universität München
Lehrstuhl für Analytische Chemie
www.ws.chemie.tu-muenchen.de

Links: Mikroarray-Chip: Fluidik-Deckel (unten), doppelseitige Klebefolie (Mitte), Mikroarray auf Glasträger (oben); rechts: Bildauswertungssoftware mit Wertetabelle (Bildschirmanzeige)

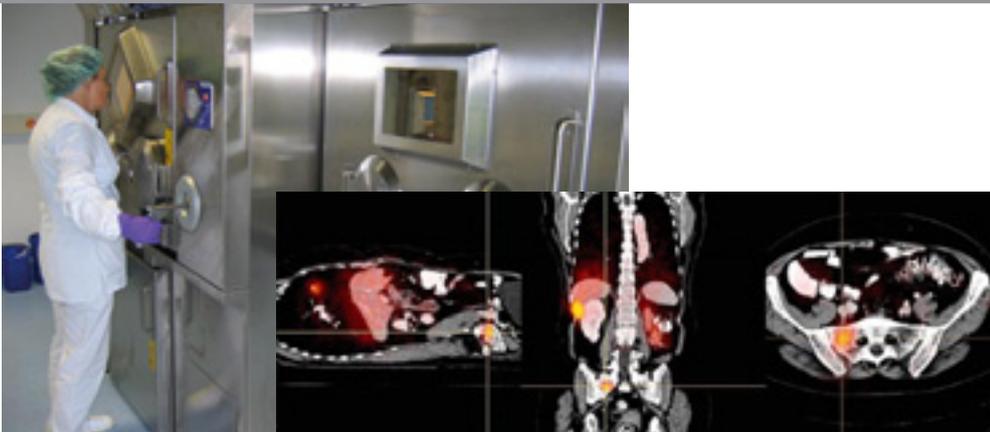
Ein neues molekularbiologisches Untersuchungssystem soll schnell und kostengünstig Verunreinigungen in flüssigen Lebensmitteln feststellen.

Lebensmittel, Futtermittel oder Trinkwasser können nur sicher bereitgestellt werden, wenn sie auf mögliche Kontaminationen wie Antibiotika, Krankheitserreger oder Toxine hin untersucht werden. Für eine flächendeckende Analyse müssen multianalytische Messgeräte und kostengünstige, schnelle und valide Nachweisverfahren vorhanden sein. Verfügbare Testverfahren erfüllen die Anforderungen nicht.

Auf der Basis eines bestehenden Funktionsmodells wird dazu ein benutzerfreundliches Bedienungskonzept entwickelt, wie auch eine vollautomatische Bilderkennungssoftware mit integrierter analytischer Bewertung der Daten, ein kostengünstiger, qualitativ hochwertiger Durchfluss-Mikroarray-Chip und eine professionelle Elektronik und Prozesssteuerung für den automatischen Routinebetrieb. Es werden drei Projektthemen verfolgt.

1. Ein neuartiger Fertigungsprozess für den Durchfluss-Mikroarray-Chip, in dem ein Glas-Mikroarray-Träger mit einem spritzgussgefertigten Deckel und integrierten Flusskanälen durch geeignete Verbindungstechnologie verkapselt werden kann (s. linkes Bild), soll entwickelt werden.
2. Ein kompakter und integrierter Fluidikblock für das Mikroarray-Chip-Messgerät soll aufgebaut werden. Der Fluidikblock basiert auf strömungsmechanischen Bauelementen und bietet durch verkürzte Kapillare kürzere Messzeiten. Der Aufbau reduziert den Wartungsaufwand durch einfachen Komponentenwechsel erheblich.
3. Die neu entwickelte Software für den MCR3 (s. rechtes Bild) beinhaltet als Funktionen: benutzerfreundliche Bedienoberfläche für die Programmierung von Prozessabläufen und Steuerung der Analyse, automatische Bilderkennung und Datenprozessierung, Ergebnisdarstellung in Kalibrierkurven und tabellarisch aufgeführte Messergebnisse sowie automatische Datenbewertung bei Überschreitung von Grenzwerten.

Produktion von trägerfreiem ^{177}Lu



Links: automatisierte Herstellung des Nuklids in Reinraumumgebung; rechts: ^{177}Lu -cG250 SPECT: Patientenaufnahme

Das Reaktornuklid ^{177}Lu ist ein vielversprechendes Therapienuklid in der Krebs-Bekämpfung. Seine Herstellung in trägerfreier Form und Etablierung von ^{177}Lu -Radiopharmaka sind Ziel dieses Projekts.

Die Endoradiotherapie ist ein stark expandierendes, innovatives Verfahren zur Bekämpfung schwerer Krebserkrankungen. Es ist effizienter und hat geringere Nebenwirkungen als herkömmliche Behandlungen, wie etwa die Chemotherapie. Die gezielte interne Bestrahlung mit Radiotherapeutika, die direkt in den Blutkreislauf injiziert werden, verursacht den Zelltod im bösartigen (malignen) Gewebe. Der niederenergetische Beta-Strahler ^{177}Lu bildet ein perfektes Vehikel zur gezielten Deponierung von therapeutischen radioaktiven Dosen in kleineren Tumoren und Metastasen.

^{177}Lu kann in adäquaten Mengen durch Bestrahlungen an Hochflussneutronenquellen wie dem Forschungsreaktor FRM II in Garching erzeugt werden. Die produktionstechnisch erzielbare spezifische Aktivität (SA) in Becquerel pro Milligramm und die Reinheit bestimmen, ob ^{177}Lu erfolgreich angewendet werden kann. Eine hohe SA des Radionuklids ist notwendig, um das ^{177}Lu -basierte Radiotherapeutikum herzustellen und es im malignen Zielgewebe anzureichern.

Zielsetzung dieses Projekts ist die Entwicklung eines chemischen Verfahrens, um ^{177}Lu trägerfrei herzustellen. Dazu wurden präparativ-chromatographische Methoden entwickelt und eingesetzt. Die höchste Qualität des Nuklids, die nur durch eine komplexe chemische Aufbereitung erreicht werden kann, wurde bereits in ersten klinischen Tests als sehr vorteilhaft bewertet. Nach erfolgreichem Abschluss des Projekts soll die industrielle Herstellung nach der Anforderung des Arzneimittelgesetzes angepasst und etabliert werden. Der Prozess muss automatisiert in so genannten „Heißen Zellen“ in einer Reinraumumgebung aufgebaut werden, um die erforderliche pharmazeutische Qualität zu gewährleisten.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Radiochemie
Walther-Meissner-Str. 3
85748 Garching
Dr. Christoph Lierse von Gostomski
Tel. 089 / 28 91 23 03
Fax 089 / 28 91 43 47
www.radiochemie.de
christoph.lierse@radiochemie.de

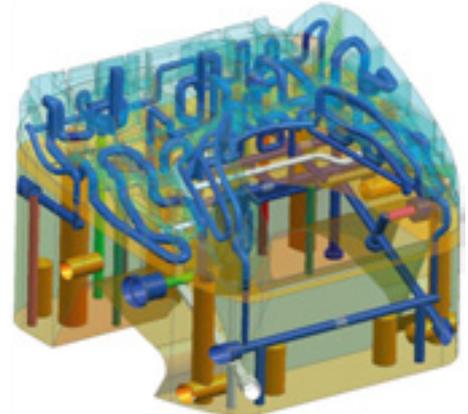
PROJEKTPARTNER



itg GmbH
Geschäftsführer Dr. Henkelmann
www.itg-garching.de

ProTEMP: Prozesskette für konturangepasste Temperiersysteme

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Siegfried Hofmann Werkzeugbau GmbH
Controlling
An der Zeil 2
96215 Lichtenfels
Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Ute Dietz
Tel. 095 71 / 766-47
Fax 095 71 / 896 96 47
www.hofmann-innovation.com
u.dietz@hofmann-wzb.de

PROJEKTPARTNER



ISKO Engineers AG
www.isko-engineers.de



MT Misslbeck Technologies GmbH
Werkzeug- und Formenbau
www.misslbeck.de



Technische Universität München
iwB Anwenderzentrum Augsburg
www.iwb.tum.de



Koller Werkzeug- und Formenbau GmbH
www.koller-formenbau.de

Werkzeugformeinsatz mit konturnaher Mantel-Flächenkühlung: Warmarbeitsstahl mit LaserCusing in Hybridbauweise

Am Beispiel des Kunststoffspritzgießens soll eine Simulationsmethode für die optimale Positionierung von Temperierkanälen im Werkzeug entwickelt werden.

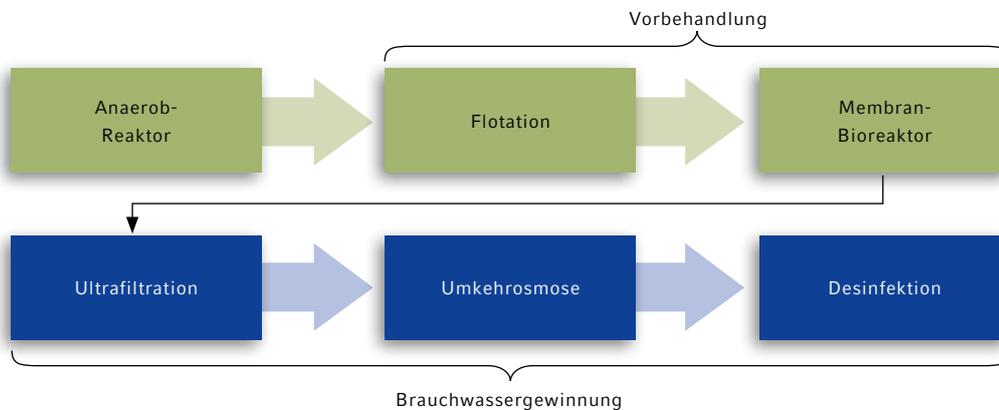
Bisher wurden Temperiersysteme in Spritzgusswerkzeugen mit analytischen Abschätzungen ausgelegt, die auf den Erfahrungswerten des Konstrukteurs beruhen. Ideale Formfüllgrade der Kavitäten (formgebende Geometrie einer Spritzgussform) bedingen eine bauteilspezifische Anordnung der Temperierung. Daher nimmt die Komplexität der Systeme kontinuierlich zu und macht zeit- und kostenaufwendige iterative Werkzeuganpassungen notwendig. Schichtbautechnologien für die Werkzeugherstellung erlauben dabei konturangepasste Temperiersysteme, mit denen sich die Wirtschaftlichkeit, die Energie- und Ressourceneffizienz steigern lassen. So reduziert sich beispielsweise die Zykluszeit signifikant, während sich die Bauteilqualität bei Verzug und Oberflächen verbessert. Konventionelle Verfahren, bei denen die Kühlkanäle gebohrt werden, lassen hingegen oftmals keine definierte Kühlung des Werkzeugs zu.

Die Zielsetzung dieses Forschungsvorhabens besteht darin, eine durchgängige virtuelle Prozesskette methodisch zu entwickeln und zu implementieren. Sie soll anwendungsnah Temperierkanäle in Werkzeugen mit Hilfe

der Finite-Elemente-Methode (FEM) numerisch auslegen und so gewährleisten, dass temperaturgeregelte Werkzeuge wirtschaftlich hergestellt werden können. Hierzu sind Kenntnisse über die Strömungsbedingungen im Temperierkanal und den Wärmeübergang zwischen Temperiermedium, Werkzeug und Formmasse essenziell. Ein automatisierter Transfer der Ergebnisse in ein CAD-System deutet auf temperatursensitive Punkte im Werkzeug hin. Er ermöglicht dem Konstrukteur eine deutlich einfachere Formgebung und eine effiziente Anordnung der Temperierkanäle in kritischen Bauteilbereichen.

Bislang wurde ein Anforderungsprofil an den Prozess und das Simulationsmodell erstellt. Das Werkzeug für die Versuchsreihen wurde mit Testeinsätzen für konventionelle und konturnahe Kühlung hergestellt, erste Testreihen werden durchgeführt.

Nachhaltige Wasserkreisläufe in der Getränkeindustrie



Modulares Konzept zur Abwasseraufbereitung (Verfahrensschema)

Wasseraufbereitung in der Getränkewirtschaft soll die Wasserrückgewinnung ohne Chemikalien ermöglichen, um die natürlichen Ressourcen zu schonen.

In diesem Projekt wird eine Prozesstechnik zur weitergehenden Abwasseraufbereitung anhand modularer Anlagenkomponenten untersucht. Ziel des Vorhabens ist die Wiederverwendung des Wassers mit gesicherter Prozesstechnik ohne oder mit nur geringem Chemikalienaufwand.

Hierzu wird eine Versuchsanlage installiert. Die Versuchsanlage behandelt einen Teilstrom aus dem Ablauf des vorhandenen Anaerob-Reaktors. Zunächst wird der Teilstrom mit einer Flotation und einer Membranbiologie weiter aufbereitet. Abschließend soll das biologisch gereinigte Abwasser mit Ultrafiltration und Umkehrosiose sowie einer abschließenden Desinfektionseinheit soweit aufbereitet werden, dass Trinkwasserqualität erreicht werden kann.

Im Forschungsvorhaben soll der Einfluss der einzelnen Verfahrensstufen auf den Betrieb des gesamten Aufbereitungsprozesses geklärt und fortlaufend optimiert werden. Die Belagbildung (Biofouling) auf den eingesetzten Membranen wird mit Hilfe der konfokalen Laser-Scanning-Mikroskopie zeitnah analysiert. Mit den Ergebnissen sollen die Reini-

gungsmaßnahmen in den Membranstufen kontinuierlich optimiert werden.

Durch eine abschließende wirtschaftliche Betrachtung des Gesamtkonzeptes wird ein modular aufgebauter Demonstrator vorgeschlagen. Im Vordergrund steht ein ganzheitlicher Ansatz zur Wasserrückgewinnung. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Neuentwicklungen von Abwasseraufbereitungsanlagen einfließen, um im weiteren Verlauf effizientere und innovativere Produkte herstellen zu können.

Das Projekt soll Brau- und Lebensmittelbetriebe in die Lage versetzen, eine individuell auf die vorhandenen Gegebenheiten abgestimmte Abwasseraufbereitung einzuführen oder vorhandene Systeme zu verbessern.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Chemisch-Technische
Analyse und Chemische
Lebensmittel-Technologie
Weihenstephaner Steig 23
85354 Freising-Weihenstephan
Prof. Dr. Dr. Harun Parlar
Tel. 081 61 / 71-23 57
Fax 081 61 / 71-53 62
www.wzw.tum.de/cta
cpw@wzw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH
www.gruenbeck.de



Huber SE
www.huber.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft
www.wga.bv.tum.de

Schadstoff- und CO₂-Emissionssenkung im PKW-Dieselmotor

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLÉITUNG



Continental Automotive GmbH
Advanced Development P ES E AD CB
Siemensstraße 12
93055 Regensburg
Dr. Frank Atzler
Tel. 09 41 / 790 98 50
Fax 09 41 / 790 99-98 50
www.continental-corporation.com
frank.atzler@continental-corporation.com

PROJEKTPARTNER



Continental Mechanical Components
Germany GmbH (CMC GmbH)
Hr. Koch
Tel. 0941 / 790-3036
www.continental-corporation.com
achim.2.koch@continental-corporation.com



Fachhochschule Regensburg
Fakultät Maschinenbau
Prof. Dr. Hans-Peter Rabl
Tel. 0941 / 943-5164
www.fh-regensburg.de
hans-peter.rabl@maschinenbau.fh-regensburg.de

Niedrigste Partikel- und NOx-Emissionen durch Aufladung und Abgasrückführung (li.), Injektor mit Direktantrieb für optimale Gemischaufbereitung (Mi.), elektronische Motorsteuerung (re.)

Ein neues Einspritzventil ermöglicht einen laufruhigen und schadstoffarmen Motor, ein neu geführter Luftpfad verringert die Emissionen – zwei Maßnahmen für umweltfreundlichere Motoren.

Mittelfristig wird der Verbrennungsmotor eine der wichtigsten Antriebsquellen bleiben. Insbesondere der Dieselmotor hat durch seinen guten Wirkungsgrad immense Bedeutung für einen sinkenden CO₂-Ausstoß. Das gilt nicht nur für den Motor allein, sondern vor allem für die Gesamtbetrachtung einschließlich der Treibstoffaufbereitung (Well-to-Wheel-efficiency).

Bisher wurden die Subsysteme eines Motors meist separat und nur bei stationären Betriebspunkten optimiert. Um Schadstoffausstoß und Verbrauch weiter zu senken, ist ein ganzheitlicher Ansatz nötig. Dazu werden in diesem Projekt wichtige Bausteine des Gesamtsystems miteinander und auch unter zeitlich veränderlichen Bedingungen untersucht, also bei Beschleunigungsvorgängen.

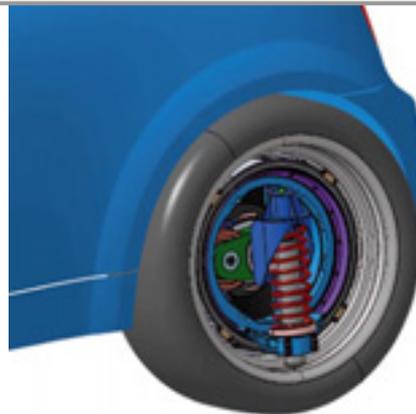
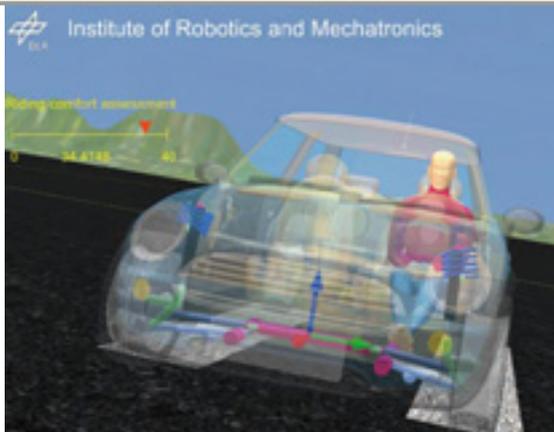
Für die Kraftstoffaufbereitung wird ein neues direkt betätigtes Einspritzventil erprobt. Es kann die Einspritzmenge während des Einspritzvorganges variieren und ermöglicht so einen gleichzeitig schadstoffarmen und laufruhigen Motor. Auch die wiederholbar exakte Kraftstoffzumessung kleinster Voreinspritzungen bei Einspritzdrücken von möglicherweise über 2000 bar wird untersucht.

Das zweite Subsystem, das zur optimalen Verbrennung beiträgt, ist der so genannte Luftpfad. Bei modernen Dieselmotoren sorgt er nicht nur für die Aufladung mit großen Mengen an Frischluft, sondern auch für die Rückführung erheblicher Anteile des Abgases, um die Stickoxidbildung zu unterdrücken. Insbesondere in der elektronischen Regelung des Motors sind neue Ansätze nötig, um auch beim Beschleunigen des Fahrzeugs die richtige Mischung zu gewährleisten. Außerdem muss auch die Durchmischung beider Gaskomponenten, die Gleichverteilung auf alle Zylinder sowie die minimale Sauerstoffkonzentration sichergestellt werden.

Ergebnis wird ein effizientes Konzept zur Erfüllung zukünftiger Abgasnormen sein.

FAIR:

Fahrwerks-/Antriebs-Integration ins Rad



Links: Fahrdynamik: virtuelle Bewertung verschiedener In-Wheel-Systeme im Simulationsmodell;
rechts: In-Wheel-System: Fahrwerks-Integration ins Rad (Beispiel)

Elektroautos erfordern ganz neue Fahrzeugkonzeptionen, die sich nicht aus bisherigen Strukturen ableiten lassen. Kernfrage: Lassen sich Antriebe und Fahrwerkskomponenten sinnvoll ins Rad integrieren?

Batterien und Elektrokomponenten benötigen relativ viel Platz. Deshalb sind Elektrofahrzeuge auf Basis herkömmlicher Fahrzeugarchitekturen derzeit keine attraktive Alternative zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Dagegen verfügt der Elektroantrieb über Besonderheiten, die es technisch und wirtschaftlich optimal zu nutzen gilt. Eine Möglichkeit besteht darin, den Antrieb dezentral am oder im Rad anzubringen. So wird wertvoller Platz für die Unterbringung der Batterien zwischen den Rädern gewonnen. Ein radindividuelles Antriebsmoment erlaubt es, die fahrdynamischen Anforderungen zu erfüllen, obwohl die Fahrwerksgeometrien vereinfacht sind.

Das gesamte Fahrzeug wird betrachtet, also auch Aspekte wie Bauraum, Sicherheit, Fahrdynamik, Wirtschaftlichkeit und Komfort. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien werden Gesamtfahrzeugkonzepte erforscht, die die Potenziale einer hohen mechatronischen Integration von Fahrwerk und Antrieb ins Rad – so genannter In-Wheel-Systeme – ausnutzen.

Am Anfang steht die Definition der Anforderungen und Bewertungskriterien für ein Elektrofahrzeug. Der Lösungsraum wird für alle möglichen Antriebsarten in einem morphologischen Kasten mit bekannten Komponenten und mit neuen Entwicklungen dargestellt – das erlaubt die systematische Untersuchung und eine Vorauswahl.

Die hieraus gewonnenen Konzepte werden mit mehreren Werkzeugen detaillierter untersucht. Insbesondere kommen Simulation und neue Methoden zur integrierten Fahrwerksregelung zur Anwendung, darüber hinaus maßgeschneiderte Software zur Bewertung und Optimierung einzelner Komponenten, des gesamten Antriebs und des Gesamtfahrzeugs.

Am Ende des Projekts soll in Form einer Achse das Funktionsmuster eines In-Wheel-Systems aufgebaut und auf einem Prüfstand getestet werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



BMW Forschung und Technik GmbH
ZT-1 / Fahrzeugtechnik
Hanauer Straße 46
80788 München
Dr. Alfred Pruckner
Tel. 089 / 38 24 86 60
www.bmw.com
Alfred.Pruckner@bmw.de

PROJEKTPARTNER



SCHAEFFLER GRUPPE
AUTOMOTIVE

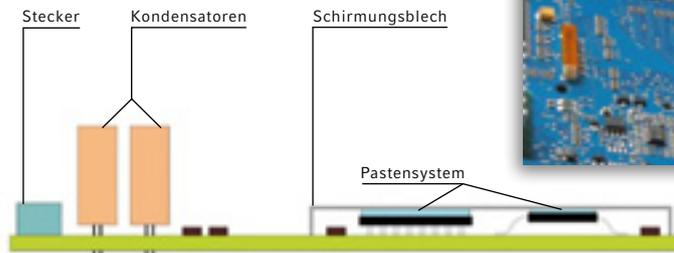
Schaeffler Gruppe
AGVHZA-VD
www.schaeffler.com



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e. V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft
DLR – Institut für Robotik und
Mechatronik
www.dlr.de/rm

Nichtmetallisch halogenfreies Entwärmungskonzept

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik
Egerlandstraße 7-9
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Franke
Tel. 091 31 / 85-275 69
Fax 091 31 / 30 25 28
www.faps.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Kerafol keramische Folien GmbH
www.kerafol.de



KEW Konzeptentwicklung GmbH
www.kew-konzeptentwicklung.de



KOENEN GmbH
www.koenen.de



Loewe Opta GmbH
www.loewe.de

Links: neues Entwärmungskonzept (Prinzipische); rechts: temperaturempfindliche Baugruppen: konventionelle Entwärmung

Ein neues Entwärmungskonzept optimiert den Wärmetransport und senkt die Temperatur des Baugruppeninnenraums – etwa in der Autoelektronik – so, dass Zuverlässigkeit und Lebensdauer steigen.

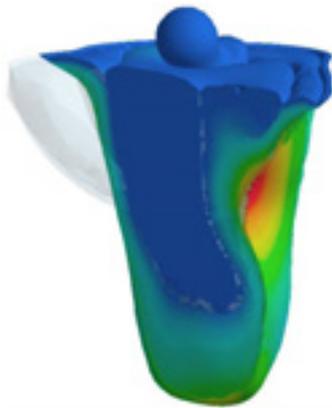
Ein optimiertes Wärmemanagement für Elektronikbaugruppen gehört bereits heute zu den Kernthemen der Automobil-, Telekommunikations- und Unterhaltungselektronik. Auf Baugruppenebene stellt die Realisierung eines geeigneten Wärmemanagements eine wesentliche Herausforderung dar und hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems.

Der besondere Anspruch in diesem Projekt liegt in der Entwärmung mit gleichzeitig einhergehender elektromagnetischer Schirmung einzelner Bauelemente sowie des Gesamtsystems. Dabei sollen Umgebung, Leiterplattenrückseite und Innenraum der Baugruppe keinen unnötig hohen Temperaturen ausgesetzt werden. Dieses Entwärmungskonzept sieht vor, die an einzelnen Bauelementen entstehende Verlustleistungswärme zuverlässig über ein ausgehärtetes Pastensystem direkt an ein Gehäuse- oder Schirmungsblech abzugeben, das so auch die Funktion des Kühlkörpers übernimmt. Auf diese Weise kann ein Wärmefluss erzeugt werden, der senkrecht

zur Leiterplattenoberfläche gerichtet ist und einen Wärmetransport vom Bauelement zum Gehäuse- oder Schirmungsblech durch Konduktion vorsieht (s. Bild).

Im Forschungsvorhaben wird dieses innovative Entwärmungskonzept auf Basis vollkommener neuer, thermisch gut leitfähiger und elektrisch isolierender Pastensysteme entwickelt und qualifiziert. Der Auftrag dieser Pastensysteme im Schablonen- oder Siebdruckverfahren und im Dispensverfahren soll die Möglichkeit einer kostenoptimierten Fertigung eröffnen, da auf Standardprozesse in der Aufbau- und Verbindungstechnik für elektronische Baugruppen zurückgegriffen werden kann. Nach dem Aufsetzen des integrierten Schirmungsblech-Kühlkörpersystems werden die Pastensysteme ausgehärtet. Dadurch kommt es zu einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen Bauelement, Pastensystem und Schirmungsblech-Kühlkörper.

Optimierung der Prothesenschaftkonstruktion



Links: Oberschenkelprothese: M.A.S.- (Marlo Anatomical Socket-)Schafft;
rechts: Prothese (Computermodell, FEM)

Schlecht sitzende Prothesenschäfte führen zu Beschwerden bei Patienten und Kosten im Gesundheitswesen. Ein modernes Bildgebungsverfahren und 3-D-Technologie sollen die Konstruktion optimieren.

Trotz verbesserter Prävention und Behandlung von Risikofaktoren lag die Zahl der Neuamputationen in den letzten Jahren konstant hoch bei etwa 85.000 Fällen pro Jahr. Amputationen verursachen erhebliche Kosten im Gesundheitssystem. Der bedeutendste Teil einer Prothese ist ihr Schaft. Er muss möglichst passend für den Amputationsstumpf konstruiert werden. Aktuell wird allein seine äußere Form erfasst, indem von einem Gipsabdruck über ein Positivmodell mit Kunststoff ein Prothesenschaft geformt wird. Die Fertigung basiert auf Einschätzung, Fähigkeiten und Umsetzungsvermögen des Orthopädie-technikers. Formveränderungen während der Anproben berücksichtigen nur die äußere Form des Stumpfes, nicht aber biomechanisch bedingte Weichteildeformierungen.

Für eine korrekte Schaftform ist die Anfertigung zahlreicher Testschäfte notwendig, was neben den Materialkosten einen hohen Arbeitsaufwand erfordert. Experten schätzen, dass ca. 60% der Versorgungen nicht den Qualitätskriterien entsprechen. Das führt zu sekundären Krankheitserscheinungen wie Gelenkverschleiß, Rückenschäden oder offenen Wunden, die nicht selten weitere kostenin-

tensive plastisch-chirurgische Eingriffe und Neuanpassungen der Prothesen erfordern. Im Vorhaben soll die komplexe Gewebeveränderung während der prothetischen Versorgung erfasst und durch eine Computersimulation dargestellt werden. Damit sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Optimierung des Prothesenschaftes, Minimierung des Handicaps, Verminderung der Nebenwirkungen
- reproduzierbare, konstant hohe Versorgungsqualität, geringere Fehlversorgungsrate, verbesserte Wirtschaftlichkeit
- Computersimulation der Weichteildeformierung und der Interaktionskräfte zwischen dem Amputationsstumpfmodell und dem geplanten Prothesenschaftmodell. Dies ermöglicht eine „virtuelle Anprobe“ ohne den Patienten.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar
Klinik und Poliklinik für Plastische
Chirurgie und Handchirurgie
Ismaninger Str. 22
81675 München
PD Dr. med. Laszlo Kovacs
Tel. 089 / 41 40 50 73
www.caps.me.tum.de
l.kovacs@lrz.tum.de

PROJEKTPARTNER



CADFEM GmbH
CADFEM Medical
www.cadfem.de



F. Gottinger Orthopädie-Technik GmbH
Forschung und Entwicklung
www.gottinger.de



Materialise GmbH
www.materialise.com

Optische Sensortechnik zur Sauerstoff- und Kohlendioxidmessung

NEUE PROJEKTE

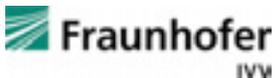


PROJEKTLEITUNG



PreSens Precision Sensing GmbH
Josef-Engert-Str. 11
93053 Regensburg
Dr. Christian Huber
Tel. 09 41 / 942 72-114
www.presens.de
info@presens.de

PROJEKTPARTNER



Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV)
<http://ivv.fraunhofer.de>

Links: optische Sauerstoffmessung: Verpackungen bleiben geschlossen;
rechts: Sensor-Spots: optische Sauerstoffmessung

Eine neuartige Sensortechnik auf optisch-chemischer Basis misst Sauerstoff- und Kohlendioxid zusammen – zerstörungsfrei und kostengünstig.

In diesem Vorhaben werden neuartige optisch-chemische Sensoren zur Bestimmung von Sauerstoff und Kohlendioxid für die Anwendung in Industrie und Wissenschaft entwickelt, die deutlich besser als bisherige Messsysteme funktionieren. Als Segment für dieses Messsystem wurden Applikationen im Verpackungsbereich ausgewählt.

Die Sauerstoff- und Kohlendioxiddurchlässigkeit von Verpackungsmaterialien ist ein wichtiges Auswahlkriterium für den Einsatz bei Lebensmitteln. Packmittelhersteller müssen sie daher regelmäßig mit Permeationsmessgeräten kontrollieren. Außerdem können während der Packungsherstellung Probleme mit undichten Siegelnähten oder Beschädigungen an den Barrierschichten entstehen. Deshalb muss zusätzlich über Gasanalysegeräte kontrolliert werden, ob die Packungen nach der Befüllung dicht oder durchlässig sind. Dazu wird die Veränderung der Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentration in Packungen bestimmt.

Bis jetzt müssen für die Messung der Permeation und der Gaszusammensetzung in der Verpackung zwei separate Verfahren eingesetzt werden. Bisher am Markt verfügbare Permeationsmessgeräte sind sehr teuer. Vor diesem Hintergrund soll ein kostengünstiges optisch-chemisch arbeitendes Sensor- und Messsystem entwickelt werden. Zu den Aufgaben im Projekt gehört, hochpräzise optische Sauerstoff- und Kohlendioxid-Sensoren zu entwickeln und auf Basis der Sensortechnik ein neuartiges Permeationsmessverfahren abzuleiten.

LEAN:log – Optimierte Logistikabläufe für eine effizientere Automobilproduktion



Logistik der Zukunft: ganzheitlich planen, auslegen und steuern

Schlanke Logistikprozessketten sollen die Automobilindustrie kundenorientierter, flexibler und damit auch wirtschaftlicher machen.

Volatile Märkte und immer individuellere Kundenwünsche stellen die Fahrzeugindustrie vor große Herausforderungen. Um auf diese Entwicklungen flexibel zu reagieren und dabei wirtschaftlich zu bleiben, ist es für die Unternehmen unumgänglich, ihre Prozesse in den Wertschöpfungsketten kundenorientiert, effizient und robust zu gestalten. Die Logistik als verbindendes Element mit Systemfunktion spielt darin eine besondere Rolle: Durch eine effektive und effiziente schlanke Logistik wird Wertschöpfung in einer oftmals bereits schlank organisierten Produktion und damit die Befriedigung der Kundenwünsche erst möglich.

Das Projekt LEAN:log verfolgt das Ziel, in den verschiedenen Wertschöpfungsstufen Konzepte, Methoden und Werkzeuge zur ganzheitlichen Planung, Auslegung und Steuerung schlanker Logistikprozessketten zu entwickeln und anhand ausgewählter Pilotbereiche zu testen. Dazu wird zunächst als Grundlage ein gemeinsames Verständnis für Lean Logistics sowie Bewertungskriterien für Logistikprozesse nach Gesichtspunkten schlanker Verfahren geschaffen. Darauf aufbauend sollen ideale Prozessketten als Vision entworfen und mit realen Prozessen verglichen werden. Zur Planung, Auslegung und Optimierung solcher Prozessketten sollen geeignete Methoden auf Basis mathematischer Modelle entwickelt werden. Um auch den Menschen als planenden und ausführenden Akteur bei der Umsetzung schlanker Logistikprozesse mit einzubeziehen, sollen geeignete Schulungskonzepte entwickelt werden. Die Entwicklung standardisierter technischer Lösungsansätze soll die Umsetzung schlanker Logistikprozesse in die Praxis unterstützen.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Fördertechnik
Materialfluss Logistik fml
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München
Prof. Dr.-Ing. Willibald A. Günthner
Tel. 089 / 289-159 21
Fax 089 / 289-159 22
www.fml.mw.tum.de
guenthner@fml.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Bayern Innovativ GmbH
Cluster Logistik
www.bayern-innovativ.de



BLSG
www.b-l-s-g.com



BMW AG
Produktion Fahrwerks- und Antriebskomponenten
www.bmw.de



F. X. Meiller GmbH & Co. KG
www.meiller.com



LISA Dräxlmaier GmbH
www.draexlmaier.de



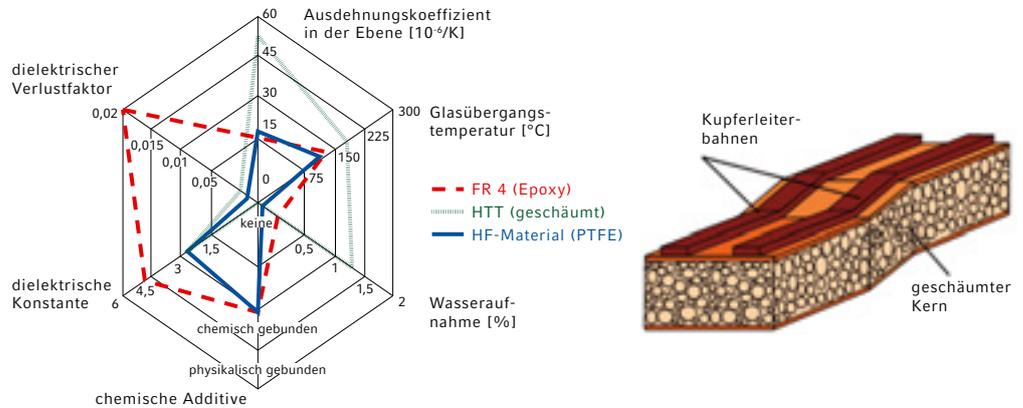
Schenker Deutschland AG
Geschäftsstelle München/Eching
www.dbschenker.com/de



trilogIqa
www.trilogiqa.de

Thermoplastisches Substratmaterial

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



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

PROJEKTPARTNER



KEW Konzeptentwicklung GmbH
www.kew-konzeptentwicklung.de



Loewe Opta GmbH
www.loewe.de



Maschinenfabrik Herbert Meyer GmbH
www.meyer-machines.com

Links: Leiterplatte (schematische Darstellung); rechts: Leiterplattensubstrate: Eigenschaften

Für den Einsatz eines neuartigen Leiterplattensubstrats sind ein kontinuierlicher Produktionsprozess, minimale thermische Ausdehnung des Substrats und der Aufbau von Multilayern notwendig.

Innovationen im Substratsektor sind für technologische Weiterentwicklungen im Leiterplattenbereich entscheidend. In Demonstratoren für die Automobil- und Konsumelektronik konnte bereits ein Hochtemperatur-Thermoplast (HTT) als Leiterplattensubstrat zum Einsatz gebracht werden. Im Vergleich zu konventionellen Substraten ist der thermoplastische Polymerwerkstoff 3-D-verformbar, vollständig recyclebar und benötigt keine Flammschutzmittel. Er kann, etwa durch Extrusion, kontinuierlich gefertigt werden, hat eine geringe Dichte und ausgezeichnete Hochfrequenzeigenschaften.

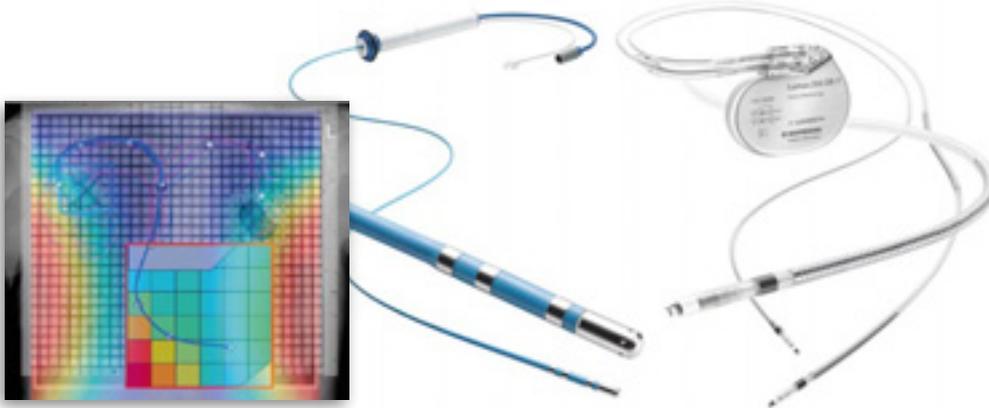
Das neuartige Substratmaterial auf Polyetherimid- bzw. Polyethersulfonbasis besitzt aber auch noch Nachteile gegenüber dem bisherigen Standardmaterial, die im Projekt behoben werden sollen. Die Zielsetzungen des Projekts sind,

- die Leiterplatten kostenoptimal automatisiert in möglichst wenigen Arbeitsschritten fertigen zu können
- den thermischen Ausdehnungskoeffizienten zu minimieren, um Schwund zu minimieren und eine standardisierte Bestückung zu ermöglichen

- Multilayer aufzubauen. Multilayer senken Fertigungs- und Materialkosten. Zu erforschen sind allerdings die geeigneten Kleber und die Verfahrenstechnik (Presstechnik).

Das neuartige Material soll die meisten bisherigen elektrischen und mechanischen Anforderungen übertreffen. Nur die Feuchtigkeitsaufnahme und die thermische Ausdehnung sind im Vergleich zu konventionell genutzten Substraten höher. Der Feuchtigkeitsanteil soll durch ein Trocknungsprogramm gesenkt werden. Bezüglich der EU-Gefahren- und Umweltvorschriften weist das HTT-Board günstige Parameter auf. Der neue Prozess der kontinuierlichen Extrusion soll Thermoplaste besonders einsatzfähig machen: Während konventionelle Materialien aushärten müssen und danach nicht mehr verformbar sind, können Thermoplaste polymerisiert verarbeitet und immer wieder aufgeschmolzen werden.

MR-kompatible Hochenergie-Elektroden



Links: Elektroden auf Temperatur-Karte: dem Hochfrequenzfeld eines MR-Tomographen ausgesetzt; rechts: konventionelle Elektrode, implantierbarer Defibrillator, Ablationskatheter: zukünftig MR-sicher und -kompatibel

Spezielle Elektroden und Katheter sind mit der Magnetresonanztomographie (MRT) kompatibel und verbessern die Therapie von Herz-Rhythmusstörungen und Herzmuskelschwäche.

Die MRT ist ein Bildgebungsverfahren mit zunehmender Bedeutung in der medizinischen Diagnostik. Mit keiner anderen Technik können gleichzeitig derart genaue morphologische und funktionelle Informationen gewonnen werden. Insbesondere arbeitet die MRT ohne Röntgenstrahlen, so dass von dieser Seite kein Gesundheitsrisiko besteht. Auch in der kardiologischen Diagnostik und Therapie wird die MRT zunehmend eingesetzt, allerdings sind aktuelle Elektroden und Katheter meist nicht MR-kompatibel. Vor allem besteht im MRT die Gefahr einer unerwünschten Erhitzung der Elektroden.

In diesem Projekt sollen spezielle MRT-kompatible Elektroden und Katheter entwickelt werden, die in der Therapie schneller Herz-Rhythmusstörungen eingesetzt werden können – wie sie beispielsweise viele Patienten mit Herzmuskelschwäche haben. Die Elektroden sollen sowohl die vorgesehenen Therapiefunktionen gewährleisten als auch die MR-Kompatibilitätsanforderungen erfüllen.

Im ersten Jahr werden zunächst Phantome, Einrichtungen und Prüfvorschriften zur Bewertung der Sicherheit, Kompatibilität und Funktion von Hochstromelektroden und -kathetern im MR entwickelt. Standard-Elektroden und Katheter werden außerdem in ihrem Verhalten in der MRT bewertet. Parallel dazu werden erste Elektroden-Muster mit Konstruktionsmerkmalen, die zur Verhinderung von MRT-induzierter Erwärmung identifiziert wurden, für Laborversuche gebaut und auf ihre Sicherheit, Kompatibilität und Funktion hin geprüft.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Medizinische Klinik und Poliklinik I
der Universität Würzburg
Schwerpunktleiter Kardiale MRT und
Klinische Elektrophysiologie
Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Bauer
Tel. 09 31 / 20 13 90 11 o. 391 81
<http://medizin.uni-wuerzburg.de>
w.bauer@medizin.uni-wuerzburg.de

PROJEKTPARTNER



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



BIOTRONIK SE & Co. KG
Center for Clinical Research and
Scientific Studies
www.biotronik.com

CISS.S: Seitencrashererkennung mit Körperschall

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Hochschule für angewandte Wissenschaften – FH Ingolstadt
Institut für Angewandte Forschung (IAF)
Prof. Dr.-Ing. Thomas Brandmeier
Tel. 08 41 / 934 83 84
www.haw-ingolstadt.de/iaf/kompetenzfelder/fahrzeugmechatronik
thomas.brandmeier@haw-ingolstadt.de

PROJEKTPARTNER



ACHAT SOLUTIONS GmbH
Softwareentwicklung
www.achat-solutions.de



Continental
Division Chassis & Safety
Segment Passive Safety
www.continental-automotive.com



ISKO engineers AG
www.isko-engineers.de



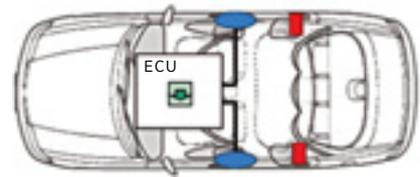
LTT Labortechnik Tasler GmbH
www.tasler.de



MicroFuzzy GmbH
www.microfuzzy.com



PSW automotive engineering GmbH
www.psw-konstruktion.de



- Drucksatellit
- ECU-Querbeschleunigung
- Beschleunigungs-sensoren (-satelliten)

Links: mit Crash Impact Sound Sensing können die Verformung des Fahrzeugs erfasst und die Sicherheitssysteme für den Fahrzeugcrash noch besser und schneller ausgelöst werden; rechts: für den noch gefährlicheren Seitencrash: mit Crash Impact Sound Sensing – Side könnte die Plausibilisierung im Airbag-Steuergerät (ECU) schneller erfolgen. Langfristig kann durch periphere Körperschallsatelliten die Performance erhöht werden.

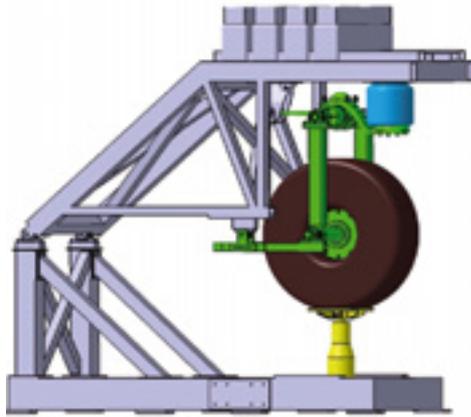
Beim Autofahren gilt besonders der Seitencrash als gefährlich. Ein neues Warnsystem kann das Unglück kommen „hören“ und die Insassen besser und schneller schützen.

Die Anforderungen von Verkehrstechnik, Gesellschaft und Politik an die Fahrzeugsicherheit steigen. Deshalb müssen Verfahren für eine verbesserte Crashererkennung und eine präzisere Sensorik zur Airbag-Auslösung entwickelt werden. So gibt es für die Crashererkennung ein neues Verfahren, das den Crash nicht nur „fühlen“, d. h. die Verzögerung messen, sondern durch Messung der hochfrequenten Strukturschwingungen auch „hören“ kann – Crash Impact Sound Sensing. Diese Vorläufer-Technologie bezieht sich spezifisch auf den Frontalcrash.

Im Projekt „Seitencrashererkennung mit Körperschall“ sollen durch den Einsatz von Crash Impact Sound Sensing - Side die frühzeitige Erkennung des noch gefährlicheren Seitencrashes optimiert und leistungsfähigere und kostengünstigere Lösungen für intelligente Insassenschutzsysteme entwickelt werden. Crash Impact Sound Sensing erfasst die Verformung des Fahrzeugs und löst die Sicherheitssysteme für die Fahrzeuginsassen noch besser und schneller aus. Langfristig kann durch periphere Körperschallsatelliten die Performance erhöht werden.

Dieser grundlegende Beitrag zur „Vision Zero“, der qualitativen Zieldefinition von null Verkehrstoten, soll die Innovationsfähigkeit der regionalen und überregionalen Autoindustrie stärken und hoch spezialisierte kleine und mittlere Unternehmen (KMU) frühzeitig in den Entwicklungsprozess einbinden. Durch die frühzeitige Einbindung der KMU werden diesen neue Technologiefelder in Maschinenüberwachung, Luftfahrt und Medizintechnik erschlossen.

InnoDamper – Integrierter Luft-Feder-Dämpfer



„Viertel-Nutzfahrzeug“-Prüfstand: Luftfeder-Dämpfer im Test

Luft als Dämpfmedium: eine umweltfreundliche Alternative für Nutzfahrzeug-Fahrwerke.

In Kraftfahrzeugen benötigt das schwingungsfähige System aus Achse und Fahrzeugaufbau Dämpfung. Wenn Fahrbahnebenheiten und Fahrdynamik unzulässige oder unerwünschte Schwingungszustände hervorrufen, erfordern Fahrsicherheit, Fahrkomfort und Fahrbahnschonung geeignete Dämpfungssysteme. Herkömmliche ölhydraulische Schwingungsdämpfer reagieren, ohne die momentan notwendige Dämpfung zu beachten, oder gar mit überhöhten Dämpfkraften. Luft als Dämpfmedium erfüllt die sicherheits- und komfortrelevanten Anforderungen im geforderten Frequenzbereich besser.

Für eine optimale Funktion muss das in die Luftfederung integrierte Luft-Dämpfungssystem mit gesteuerten Komponenten wie etwa Ventilen oder Luftkammern ausgestattet werden, für die es eine Reihe alternativer Konzepte gibt. Für eine weitere Ausbaustufe soll die Dämpfungsarbeit als Nutzenergie (Druckluft) genutzt werden. Damit könnte, wie auch mit einer Regelung der Dämpfung auf das erforderliche Maß, ein niedrigerer Kraftstoffverbrauch erzielt werden. Vor allem für Nutzfahrzeuge wird hier Einsparpotenzial gesehen.

Im Forschungsvorhaben sollen die Grundfunktionen der Komponenten des Luftdämpfungssystems, deren Wechselwirkung mit der Luftfederung und den weiteren Fahrzeugsystemen und funktionelle Optimierungsmöglichkeiten des Gesamtsystems untersucht werden.

In ersten Analysen sind die mechanischen und thermodynamischen Parameter des Systems in Modellen abgebildet, simuliert und durch Versuche abgesichert worden. Basisuntersuchungen an Fahrzeugen mit herkömmlichen Dämpfungskomponenten zur Ermittlung von Referenzwerten sind mittlerweile abgeschlossen. Für die Untersuchung der Komponenten und der Wechselwirkungen mit dem Fahrzeug wird ein „Viertel-Nutzfahrzeug“-Prüfstand entwickelt.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Knorr-Bremse Systeme
für Nutzfahrzeuge GmbH
T/BZ

Moosacher Straße 80
80809 München
Projektmanager Thomas Josef Naber
Tel. 089 / 35 47 18 08 10
Fax 089 / 35 47 25 35
www.knorr-bremse.com
thomas.naber@knorr-bremse.com

PROJEKTPARTNER



Hochschule Kempten
University of Applied Sciences

Hochschule für angewandte Wissen-
schaften Fachhochschule Kempten
Fachbereich Maschinenbau
www.fh-kempten.de

EsIMiP: Effiziente und sichere Interaktion von Menschen und intelligenten Produktionsanlagen

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Informationstechnik
im Maschinenwesen (itm)

Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München
Prof. Dr.-Ing. Frank Schiller
Tel. 089 / 28 91 64 02
www.itm.tum.de
schiller@itm.tum.de

PROJEKTPARTNER



Baumüller Anlagen-Systemtechnik GmbH
& Co. KG
www.baumueller.de



DGUV/IFA Institut für Arbeitsschutz
Unfallverhütung / Produktsicherheit
www.dguv.de



Reis GmbH & Co. KG Maschinenfabrik
www.reisrobotics.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Ergonomie
www.lfe.mw.tum.de



Universität Kassel
Regelungs- und Systemtheorie
www.control.eecs.uni-kassel.de



Mensch und Roboter im gemeinsamen Arbeitsraum (ein wahrscheinlichkeitsbezogener Bewegungsverlauf des rechten Armes, angedeutet mit Hilfe des digitalen Menschmodells)

Durch die Berücksichtigung von Aufgaben und Bewegungsabläufen können Menschen sicher und effizient in den Produktionsprozess eingebunden werden. Neue Anwendungsbereiche in der sicheren Mensch-Roboter-Interaktion und -Kollaboration sollen entstehen.

Die Sicherheit von Anlagen im industriellen Umfeld, speziell auch in der Robotik, muss unter anderem aufgrund der Maschinenrichtlinie gewährleistet und nachgewiesen werden. Um den Sicherheitsnachweis möglichst einfach zu halten, werden herkömmliche Roboterzellen oftmals eingehaust. Dadurch entsteht ein inhärent sicheres System, da Mensch und Maschine strikt voneinander getrennt werden. Ziel des Projektes ist es, Kollaborationsformen zu ermöglichen, in denen beide Interaktionspartner in räumlicher wie zeitlicher Nähe effizient zusammenarbeiten.

Das Verhalten des Menschen im Produktionsumfeld unterliegt je nach Aufgabenstellung gewissen Regelmäßigkeiten, ist aber keinesfalls exakt vorherzusagen. Optimierungen der Produktivfunktion können jedoch auf digitale Menschmodelle zurückgreifen, um das Nutzerverhalten wahrscheinlichkeitsbasiert vorherzusagen. Die Sicherheitsfunktion wird weniger angefordert, das Gesamtsystem ist dadurch längere Zeit verfügbar. Für die er-

forderlichen Sicherheitsfunktionen wird eine sichere Detektion von dynamischen Objekten im Arbeitsraum wie auch die sichere Verarbeitung und Ansteuerung des Roboters und deren Umsetzung in Bewegungstrajektorien, also Ortsraumbahnen, entworfen und prototypisch implementiert.

Im Projekt wird die Einbindung des Menschen in den Produktionsprozess unter Berücksichtigung seines Verhaltens untersucht. Die entworfene Systemarchitektur ermöglicht generell eine sicherheitsgerichtete Adaption in technischen Systemen und somit auch eine zuverlässige wie sichere Mensch-Roboter-Kooperation. In den Optimierungsverfahren werden neben den üblichen Modellen der Produktivfunktion auch Modelle der Sicherheitsfunktion und Menschmodelle mit einbezogen. Ziel ist die sichere und effiziente Zusammenarbeit von Mensch und Roboter.

Low-Loss-Kunststoffverzahnung



Verzahnungspaarung: Kunststoff-Stahl in Standard- (links) und verlustoptimierter Verzahnungsgeometrie (rechts)

Verlustoptimierte Verzahnungsgeometrien versprechen ein großes Potenzial bei trocken laufenden Kunststoffverzahnungen. Systematische Untersuchungen unterstützen die Erschließung der Anwendungsbereiche.

Verzahnungen aus Kunststoff haben gegenüber Stahlverzahnungen einige Vorteile, die sich etwa in geringeren Massen bzw. Trägheiten und wirtschaftlicherer Fertigung zeigen. Weil sie auch trocken laufend eingesetzt werden können, sind sie prädestiniert für Anwendungen in der Medizintechnik, Lebensmittelverarbeitung oder Papierindustrie. Hohe Reibungsverluste im Trockenlauf sowie die geringe Wärmeleitfähigkeit der Kunststoffe begrenzen jedoch die Leistungsübertragung. Der Grund: Die Verzahnungen versagen thermisch, der Kunststoff schmilzt auf.

Optimierte Verzahnungsgeometrien weisen durch weniger Gleitanteile im Zahnkontakt deutlich geringere Reibungsverluste auf. Diese sog. Low-Loss-Verzahnungen zeigen großes Potenzial für die Erweiterung der Anwendungsbereiche von trocken laufenden Kunststoffverzahnungen. In Vorversuchen konnten die Reibungsverluste um fast zwei Drittel gesenkt und die Leistungsgrenzen der Verzahnung entsprechend gesteigert werden.

Die neuen Geometrien weichen von den heute gebräuchlichen Verzahnungsprofilen zum Teil deutlich ab, Berechnungsnormen sind nicht mehr gültig. Für die Auslegung der Verzahnungen stehen keine Berechnungsmöglichkeiten zur Verfügung.

Ziel des Vorhabens ist die wissenschaftlich fundierte, systematische Untersuchung der neuen Verzahnungsgeometrien hinsichtlich Reibungsverlusten, thermischer Grenzleistungen, Tragfähigkeit und Geräuschentwicklung. Dazu werden umfangreiche Prüfstandsversuche durchgeführt. Aus der Versuchsauswertung und begleitenden theoretischen Untersuchungen werden Ansätze für die zukünftige Auslegung der Verzahnungen abgeleitet.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Außenstelle Augsburg der Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG-Augsburg)

Beim Glaspalast 1
86153 Augsburg
Prof. Dr.-Ing. B.-R. Höhn
Tel. 08 21 / 99 98 01-12
Fax 08 21 / 99 98 01-10
www.fzg-augsburg.de
info@fzg-augsburg.de

PROJEKTPARTNER



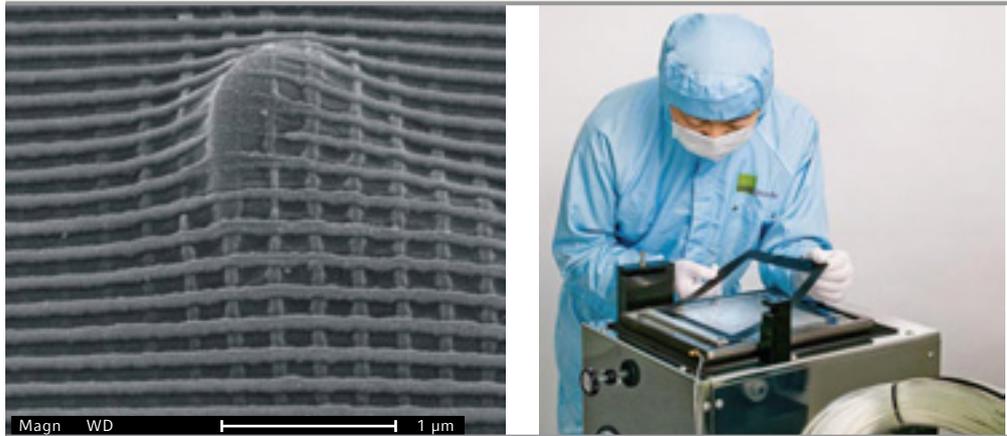
A. Handtmann Elteka Kunststofftechnik GmbH
www.handtmann.de



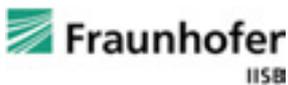
SPN Schwaben Präzision Fritz Hopf GmbH
www.spn-hopf.de

Substratkonforme Imprintlithographie

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer-Institut
Integrierte Systeme und Bauelemente-
technologie (IISB)
Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Prof. Dr. Lothar Frey
Tel. 091 31 / 761-100
Fax 091 31 / 761-102
www.iisb.fraunhofer.de
lothar.frey@iisb.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



DELO Industrie Klebstoffe
www.delo.de



micro resist technology GmbH
www.microresist.de



SUSS MicroTec Lithography GmbH
www.suss.com

Links: Partikel (Beispiel): substratkonformes Überprägen; rechts: Prägeverfahren SCIL: Einlegen der flexiblen Prägeform in den Halter

Ein großflächiges, substratkonformes Prägeverfahren auf Maskaligner-Basis soll mit neuen Lacksystemen kostengünstig Mikro- und Nano-Oberflächen strukturieren.

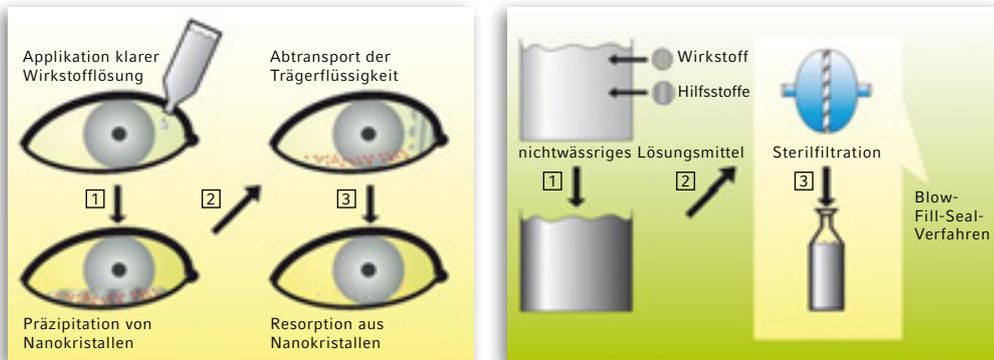
Um Oberflächen in der Mikro- und Nanoelektronik sowie in der Mikrosystemtechnik zu strukturieren, sind Lithographieverfahren eine Schlüsseltechnologie. Speziell in der Mikroelektronik entfällt ein Großteil der Bauelementekosten auf die Strukturierung mittels optischer Lithographie. In der Mikrooptik und Sensorik ist für eine wirtschaftliche Umsetzung ein effektives und preiswertes Strukturierungsverfahren notwendig.

Hier kann ein substratkonformes, großflächiges Prägeverfahren (SCIL) auf Maskaligner-Basis zu einer deutlichen Kostensparnis führen. Maskaligner positionieren in der Lithographie exakt Marken und werden typischerweise zur Belichtung von Strukturen bis knapp unter $1\mu\text{m}$ eingesetzt. In diesem Projekt werden auf Maskaligner-Basis mittels Prägetechnik zum einen Strukturen im Nanometer-Bereich in UV-härtende Polymere übertragen. Zum anderen werden UV-Polymere mit Nanopartikeln vermengt, um nach deren Prägung direkt eine funktionale Schicht zu erhalten. So entfallen nachfolgende, aufwendige Strukturierungsverfahren. Um diese Ziele zu erreichen, wird ein sogenanntes SCIL-Tooling für die Prägung

optimiert. Ein weiterer Schwerpunkt wird die Evaluierung und Strukturierung der UV-Polymere und deren Mischung mit funktionalen Nanopartikeln sein. Mit diesen sollen direkt funktionsfähige Elemente wie etwa Leiterbahnen, Antennen oder Mikrolinsen hergestellt werden.

Die Arbeiten umfassen also den gesamten späteren Herstellungsprozess von der Evaluierung der Prägeanlage über die Selektion des Prägematerials bis zum passenden Prägeprozess. Am Ende soll ein Komplettpaket für die Mikrosystemtechnik, die Mikro- und Nanoelektronik sowie die Optik stehen.

Nanosuspension gegen „Trockene Augen“



Links: klare Formulierung (Applikation): spontane Wirkstoffpräzipitation bei Kontakt mit Tränenflüssigkeit; rechts: Blow-Fill-Seal-Verfahren: kosteneffektive Produktion klarer Formulierungen in nicht-wässrigen Medien

Das Krankheitsbild des „Trockenen Auges“ verbreitet sich weltweit stark. Therapeutika, die die Ursache bekämpfen, fehlen jedoch noch.

Es beginnt mit Rötungen, Brennen und Augenkratzen, Schleiersehen oder Fremdkörpergefühl. Dabei handelt es sich um typische Symptome des „Trockenen Auges“, der Keratokonjunctivitis Sicca (KCS). Die Prävalenz (Krankheitshäufigkeit) der KCS korreliert mit Risikofaktoren wie Rauchen oder Kontaktlinsen und mit Krankheiten wie Diabetes, Asthma, Arthritis oder Immunerkrankungen.

Die weltweite Prävalenz liegt je nach Population zwischen 5,2% und 63%. Man nimmt an, dass sich die Zahl der Erkrankten allein in den letzten zehn Jahren verdoppelt hat. In Europa belastet die KCS die Gesundheitssysteme mit rund 200 Mio. Euro pro Jahr.

In der Therapie werden weitgehend palliativ gelartige Tränenersatzmittel eingesetzt, die den Flüssigkeitsfilm auf der Augenoberfläche stabilisieren. Für eine kausale Therapie stünden wirksame Arzneistoffe, etwa Cyclosporin A, zur Verfügung. Eine lokale Therapie mit wässrigen Augentropfen scheitert an der schlechten Wasserlöslichkeit. Man greift daher für wirksame Arzneistoffspiegel auf Augensalben, ölige Augentropfen oder teure Formulierungen wie Liposomen oder Emulsi-

onen zurück. Diese Formulierungen sind aufwendig herzustellen und rufen unerwünschte Nebenwirkungen wie Brennen oder eingeschränkte Sicht hervor.

In diesem Projekt sollen für Cyclosporin A und eine Reihe von Glucocorticoiden die Grundlagen für Augenarzneimittel entwickelt werden, die diese Probleme umgehen. Wirkstoffe werden dazu als klare Lösungen so formuliert, dass sie bei Kontakt mit der Tränenflüssigkeit spontan Nanosuspensionen bilden. Die entstehenden Partikel sind einerseits so klein, dass sie Reizungen vermeiden, sorgen aber andererseits für hohe lokale Wirkstoffspiegel und wirken lang. Damit soll zukünftig eine kausale Therapie mit hoher Compliance und kosteneffektiver Produktion ermöglicht werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Universität Regensburg

Universität Regensburg
Lehrstuhl für Pharmazeutische
Technologie

Universitätsstr. 31
93053 Regensburg
Prof. Dr. Achim Göpferich
Tel. 09 41 / 943-48 42
Fax 09 41 / 943-48 07
www-pharmtech.uni-regensburg.de
achim.goeperich@chemie.uni-regensburg.de

PROJEKTPARTNER



Universitätsklinikum Regensburg
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
www.eye-regensburg.de



Pharma Stulln GmbH
www.pharmastulln.de

KAPNOS: Entwicklung eines CO₂-Sensors für die Notfallmedizin

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Funktionsmaterialien
Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos
Tel. 09 21 / 55-74 01
Fax 09 21 / 55-74 05
www.uni-bayreuth.de
Funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de

PROJEKTPARTNER



Cor science GmbH & Co. KG
www.cor science.de



Siebert electronic GmbH
Entwicklung
www.siebert.de

Kapnograph (im Einsatz): Messung des Kohlendioxidgehalts in der Atemluft

Ein neuartiger CO₂-Sensor soll die Notfallrisiken in der Kapnographie senken, die Behandlung verbessern und sich günstig produzieren lassen.

Die Kapnographie ist ein medizinisches Verfahren, um den Kohlenstoffdioxidgehalt zu messen, wenn ein Patient ausatmet. Zur Erstversorgung eines Notfallpatienten gehört die künstliche Beatmung, in einfachen Fällen über eine Beatmungsmaske. Dafür muss ein zweiter Helfer die Maske permanent fixieren und korrigieren, und die Beatmung ist nicht exakt. Wenn möglich zieht der Notarzt daher die Intubation vor. Hier wird ein Kunststofftubus in die Luftröhre eingeführt. Er wird mit einem aufblasbaren Ballon oder mechanisch fixiert; an ihm wird ein Beatmungsgerät angeschlossen, das den Patienten mit reinem Sauerstoff versorgt.

Die Intubation birgt die Gefahr, dass der Tubus fälschlicherweise in die Speiseröhre eingeführt wird. Wird der Fehler nicht rechtzeitig bemerkt, stirbt der Patient an Sauerstoffmangel. Um die korrekte Lage des Tubus zu erkennen, ist seit Kurzem die Verwendung eines Kapnographen vorgeschrieben. Kennt man den Kohlenstoffdioxidgehalt der Ausatemluft eines Patienten, lässt sich eine Intubation der Speiseröhre, bei der kein CO₂ ausgeatmet wird, ausschließen. Seitdem die Überwachung des Kohlenstoffdioxidgehalts

der Ausatemluft zusammen mit der Messung der Sauerstoffsättigung im Blut eingeführt wurde, gingen die Komplikationen deutlich zurück.

Heutige Kapnographen arbeiten nach dem Prinzip der Infrarotspektroskopie: Sie messen die Lichtabsorption von CO₂-Molekülen. Derartige Sensoren haben jedoch für die Anwendung eine Reihe erheblicher Nachteile. Unter anderem sind sie groß und teuer. Gegenstand des Projektes ist es, einen neuartigen CO₂-Sensor für medizinische Anwendungen auf Basis eines bekannten Sensorprinzips darzustellen. Im Vordergrund steht dabei eine Verbesserung der Kapnographie. Das neue Modul soll so kostengünstig sein, dass deren Einsatzdichte erhöht wird.

Endkonturnahe Kohlenstoff-Formteile



Einsatzmaterial und spritzgegossene Probekörper (li.), Spritzgussanlage (Mi.), Lagerkäfig (re.)

Die Herstellung selbstschmierender Lager mit Graphitkäfigen ist aufwendig. Ein neues spanloses Verfahren verspricht schneller und günstiger zu sein.

In nahezu allen Maschinen mit beweglichen Teilen kommen zur reibungsarmen Bewegungsübertragung Lager zum Einsatz, die durch Fette oder Öle geschmiert werden. Diese Schmiermittel sind in vielen Anwendungsbereichen wie etwa der Lebensmittelindustrie unerwünscht, da sie aufwendige Abdichtungen erfordern und die Einsatztemperaturen der Lager einschränken. Lager mit Käfigen aus Graphit bieten eine gute Alternative, da sie selbstschmierend laufen und ein deutlich weiteres Einsatztemperaturfeld abdecken können. Diese Käfige müssen bisher durch zeit- und kostenintensive mechanische Bearbeitung aus Vollmaterial herausgearbeitet werden.

In diesem Projekt sollen geometrisch komplexe Formkörper aus Kohlenstoff erstmals in einem spanlosen Verfahren endkonturnah hergestellt werden. Dazu wird sinterfähiges Mesophasen-Kohlenstoffpulver mit einem neuartigen Bindersystem aus Agar und Wasser im Spritzguss in die gewünschte Form gebracht. In nachfolgenden Trocknungs- und Thermoprozessen wird der Binder entfernt und das Material in Graphit umgesetzt. Die endkonturnahe Formgebung und die deut-

liche Verkürzung der Prozesszeiten im Vergleich zu konventioneller Herstellung lassen ein erhebliches Einsparpotenzial an Material und Energie erwarten.

Ziel des Projektes ist ein vertieftes wissenschaftliches und technisches Verständnis der Einflussparameter wie chemischer Zusammensetzung des Rohmaterials, Binderszusammensetzung, Verarbeitungsparameter und Thermoprozessführung auf die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffes. Basierend auf diesen Ergebnissen, soll am Ende ein komplexer Prüfkörper für anwendungsnahe Testläufe realisiert werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Zentralinstitut für Neue Materialien
und Prozesstechnik (ZMP)

Dr.-Mack-Straße 81
90762 Fürth

Prof. Dr.-Ing. Robert F. Singer
Tel. 09 11 / 95 09 18 10
Fax 09 11 / 95 09 18 15
www.zmp.uni-erlangen.de
robert.singer@ww.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

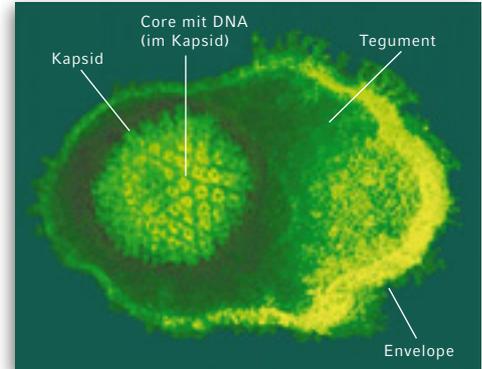
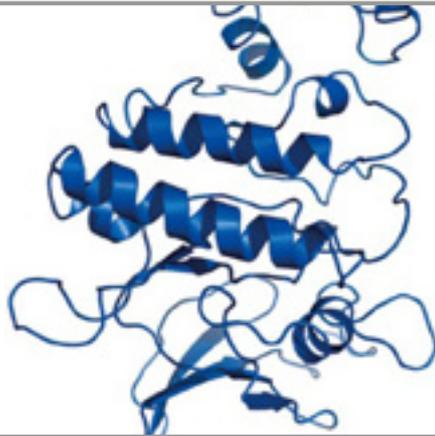


SCHAEFFLER GRUPPE

Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG
Werkstoffentwicklung Herzogenaurach
www.schaeffler.de

Neue Breitbandmedikamente gegen Herpesviren

NEUE PROJEKTE



Links: Proteinkinase pUL97 des humanen Cytomegalovirus (Cartoondarstellung): computergeneriertes Homologiemodell; rechts: infektiöses Partikel des humanen Cytomegalovirus (unter dem Elektronenmikroskop)

PROJEKTLEITUNG



4SC AG
Dr. Baumgartner
Tel. 089 / 70 07 63 31
www.4sc.com
baumgartner@4sc.com

PROJEKTPARTNER

Universitätsklinikum
Erlangen



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Virologisches Institut
des Universitätsklinikums
Prof. Dr. Manfred Marschall
<http://viro.med.uni-erlangen.de>
manfred.marschall@viro.med.uni-erlangen.de



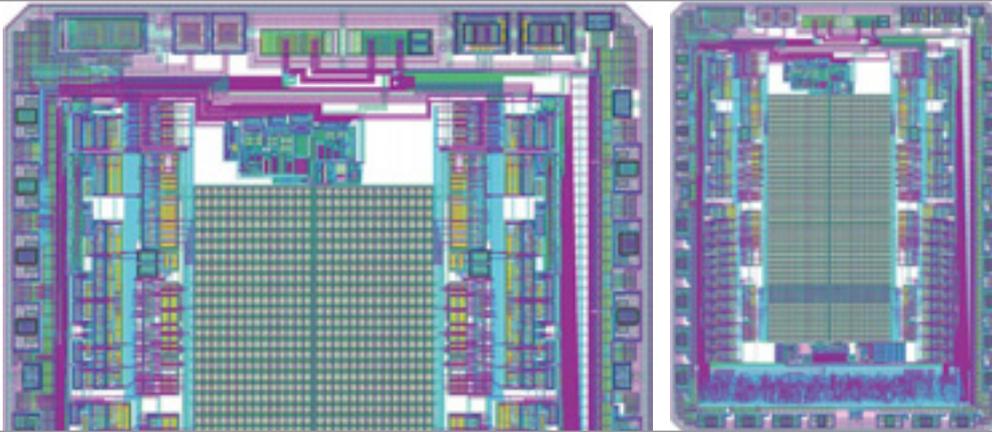
Kinaxo Biotechnologies GmbH
Dr. Klaus Godl
www.kinaxo.de
k-godl@kinaxo.de

Breitbandwirkung bei guter Verträglichkeit – Proteinkinase-Hemmstoffe gegen Herpesviren versprechen klare Vorteile gegenüber konventionellen Medikamenten.

Die Forschung im Bereich Virologie ist weltweit bestrebt, neue Konzepte und verbesserte Wirkmechanismen gegen Herpesviren zu entwickeln. Dieses Projekt basiert auf der Abhängigkeit herpesviraler Replikation von zellulären Aktivierungswegen, welche von Enzymen (Proteinkinasen) reguliert werden. Das Vorhaben zielt darauf ab, antiviral wirksame Proteinkinase-Inhibitoren zu entwickeln, die in dual-selektiver Wirkungsweise sowohl virale als auch zelluläre Proteinkinasen blockieren. Diese neue Generation antiviraler Medikamente verspricht klare Vorteile gegenüber konventionellen Medikamenten.

Proteinkinasen katalysieren Phosphorylierungen an Substratproteinen und regulieren diese dadurch in ihrer natürlichen Funktion. Sie sind gleichermaßen für regulatorische Vorgänge der Wirtszelle als auch für solche im Replikationsablauf von Herpesviren von Bedeutung. Bei Herpesviren liegt eine Besonderheit darin, dass das virale Genom je nach Virustyp ein bis zwei Proteinkinasen selbst kodiert. Die Replikation der Viren hängt sowohl von zellulären als auch von viralen Proteinkinasen ab, so dass ein selektiver Inhibitor als antivirale Substanz identifiziert und zum Medikament weiterentwickelt werden kann. Die experimentelle Strategie des Projektes verfolgt die Schwerpunkte Breitbandwirkung, gute Verträglichkeit, geringe Resistenz und neue Therapiekombinationen. Insgesamt zielt das Vorhaben darauf ab, einen dual-selektiven Proteinkinase-Inhibitor als Grundlage für ein anti-herpesvirales Medikament zu entwickeln.

Hochintegrierte Messwerterfassung für die Produktionstechnik



SAR-Analog-Digital-Umsetzer (Layout)

Analog-Digital-Umsetzer sind die Schnittstelle zwischen analogen Signalen und digitaler Signalverarbeitung. Neue Konzepte sollen ihre Leistungsaufnahme reduzieren und die Integrationsdichte erhöhen.

In der Produktion von Fertigungs- und Antriebstechniken muss eine grundlegend neue, hochintegrierte Messwerterfassung viele Sensoren simultan und hochgenau auswerten, um die Energieeffizienz drastisch zu steigern. Das betrifft so unterschiedliche Anwendungen wie die automatische Prozess- und Motorsteuerung, Robotiksysteme, Hybridantriebe oder Solarsysteme. Doch der Einsatz lohnt, denn die neue Technologie erhöht die Effizienz und reduziert gleichzeitig die Abgasbelastungen (wie etwa CO_2) der Umwelt.

In diesem Projekt soll ein Analog-Digital-Umsetzer (ADU) in einem neuen Fertigungsprozess entwickelt werden. Diese Fertigungstechnologie erlaubt den Einsatz neuer Schaltungskonzepte zur Verbesserung wichtiger Kennwerte des ADU. Eine höhere Integrationsdichte erlaubt zusätzlich digitale Schaltungen zur Fehlerkorrektur von Fertigungstoleranzen; zur Zeit muss noch jeder einzelne ADU getestet werden. Hierzu soll ein vollautomatischer Test mit einer möglichst hohen Durchsatzrate entwickelt werden. Im Vergleich zum Stand der Technik sollen die neuen ADU deutlich weniger Strom verbrauchen, kleiner sowie dichter integriert sein.

Mögliche Einsatzgebiete solcher ADU sind etwa Motorsteuerungen, Stromnetzüberwachung, Medizintechnik und wegen der verringerten Leistungsaufnahme auch Mobilgeräte. Für diese Anwendungen wird eine Realisierung mit acht unabhängigen Kanälen angestrebt. Auf Grund des Fertigungsprozesses ist in der Zukunft auch eine Integration mit einem Mikrocontroller auf einem Chip denkbar.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Elektronik
Cauerstraße 9
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Robert
Weigel
Tel. 091 31 / 852 72 00
Fax 091 31 / 30 29 51
www.lfte.de
weigel@lfte.de

PROJEKTPARTNER



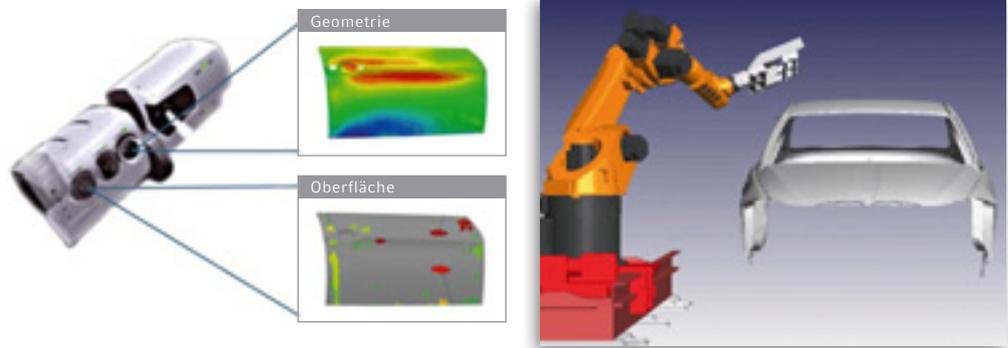
Friedrich-Alexander Universität
Erlangen-Nürnberg
LS für Zuverlässige Schaltungen
und Systeme
www.lzs.eei.uni-erlangen.de



Texas Instruments Deutschland GmbH
HPA-PA-Nyquist ADC
www.ti.com

MultiGO: Multifunktionale Messzelle zur Geometrie- und Oberflächenprüfung unlackierter Bauteile

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



BMW AG
Geometrieabsicherung
Karosseriekomponenten
Petuelring 130
80788 München
Dr.-Ing. Muammer Özkuş
Tel. 089 / 382-585 95
www.bmw.de
muammer.oezkul@bmw.de

PROJEKTPARTNER



Steinbichler Optotechnik GmbH
www.steinbichler.de



Technische Universität München
Fachgebiet Photogrammetrie
und Fernerkundung
www.pf.bv.tum.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Geodäsie
www.geo.bv.tum.de

Links: Hybridsensor: Geometriemessung und Oberflächeninspektion; rechts: Gesamtkarosserie: automatisierte Messung

Im Karosseriebau soll ein Hybridsensorsystem die Geometrie vermessen und Oberflächenunruhen feststellen – in einem Arbeitsgang. So lässt sich die Qualität schnell und effizient auf kleinem Raum prüfen.

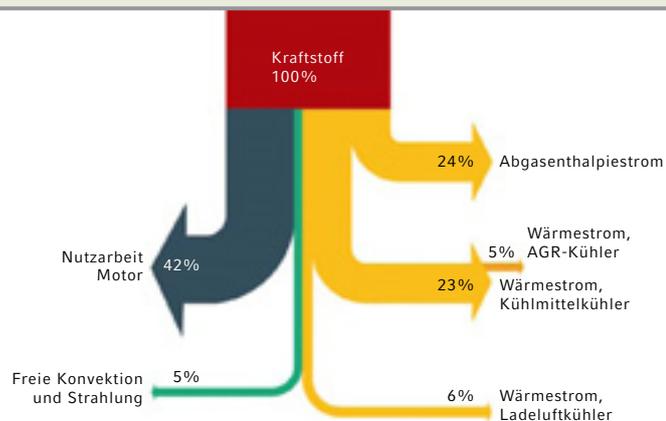
Heute werden hohe Anforderungen an die geometrische Maßhaltigkeit und Oberflächengüte von Karosserieteilen gestellt. Bereits kleinste Abweichungen von der Sollgeometrie eines Bauteils können beim Zusammenbau zu Funktionsstörungen führen. Ebenso kann eine schlechte Oberflächengüte in Form kleinster Dellen, Beulen oder Welligkeiten zu unbefriedigenden Resultaten bei der Lackierung führen. Derzeit sind für beide Aufgabenstellungen unterschiedliche optische bzw. photogrammetrische Messsysteme auf dem Markt.

Das Projekt MultiGO hat das Ziel, eine multifunktionale Messzelle für die kombinierte Geometriemessung und Oberflächenprüfung unlackierter Bauteile zu entwickeln. Mit einem Hybridsensorsystem sollen in einem Arbeitsgang sowohl die Geometrie hochgenau vermessen als auch Unruhen auf der Oberfläche festgestellt werden. Dabei soll eine möglichst kurze Mess- und Auswertzeit erreicht und durch die kombinierte Messung bzw. Inspektion eine schnelle und effiziente Qualitätsprüfung auf kleinem Raum ermöglicht werden. Komplexe Qualitätsanalysen wie die Fehlerfortpflanzungsanalyse oder der

Zusammenhang von Geometrietoleranzen und Oberflächenfehlern werden erstmalig effizient, objektiv und reproduzierbar durchführbar sein.

In dem Forschungsvorhaben soll ein neuartiger, kompakter, multifunktionaler Hybridsensor entwickelt werden. Dabei wird unter anderem auch ein Lösungskonzept für die Messung ohne Besprühen der Messteile (Mattierung) bei einem weitgehenden Verzicht auf Messmarken erarbeitet. Zudem werden die theoretischen Grundlagen für ein Verfahren zur Simulation und Optimierung der Messpositionen des Hybridsensorsystems geschaffen, implementiert und evaluiert.

Wärmerückgewinnung für Nutzfahrzeuge



Energiebilanz eines Lkws auf mittelschwerer Autobahn

In einer Gesamtfahrzeugsimulation sollen unterschiedliche Verfahren zur Wärmerückgewinnung bewertet werden. Das Ziel: ein optimales wirtschaftliches System zu finden, das die CO₂-Emissionen senkt.

Die Energie des Dieseldiesels wird durch den Verbrennungsmotor moderner Nutzfahrzeuge zu etwa 42 % in nutzbare Energie gewandelt, der Rest wird als Wärme an die Umgebung abgegeben. Selbst im hocheffizienten Nutzfahrzeug werden durch Motorkühlanlage und Abgase etwa 58 % der Energie ungenutzt als Wärme an die Umgebung abgegeben. Dieses Potenzial zu erschließen, kann die CO₂-Emissionen im Fernverkehr senken und die Wirtschaftlichkeit bei Schonung der Ressourcen weiter steigern.

Im Forschungsvorhaben wird ein Simulationsmodell für verschiedene Verfahren zur Wärmerückgewinnung (WRK) entwickelt, mit dem unter den gegebenen Einsatzbedingungen der Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch von Nutzfahrzeugen beurteilt werden kann. Im Vordergrund stehen dabei neben thermoelektrischen Generatoren thermodynamische Kreisprozesse wie der Clausius-Rankine-Prozess.

Neben den klassischen Parametern wie Leistungsbedarf, Kraftstoffverbrauch und Emissionen sollen auch die dynamischen Stoff- und Wärmeströme im Kühl-, Ladeluft- und Ab-

gassystem bei Fahrzeugen mit WRK-System beurteilt werden. Aktuatoren wie Kühlmittelpumpe, Kühlerlüfter oder Viskokupplung werden detailliert betrachtet, Aufheizvorgänge von Komponenten berechnet und äußere Einflüsse wie Umgebungstemperatur oder -druck auf unterschiedlich schweren Strecken simuliert.

Auf Basis der theoretischen Analyse wird ein Demonstratorsystem auf einem dynamischen Antriebsprüfstand getestet. Anhand der Prüfstandsergebnisse werden die Simulationsmodelle validiert und bewertet. Eine theoretische Einbauuntersuchung soll Machbarkeit und technischen Aufwand der Lösung aufzeigen.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



MAN Nutzfahrzeuge AG
Central Division Research, Propulsion
Technology and Dynamics (ERT)
Dachauer Straße 667
80995 München
Dr. Rolf Döbereiner
Tel. 089 / 15 80 35 78
Fax 089 / 15 80 91 20 35
www.man-mn.com
rolf.dobereiner@man.eu

PROJEKTPARTNER



Modelon GmbH
www.modelon.de

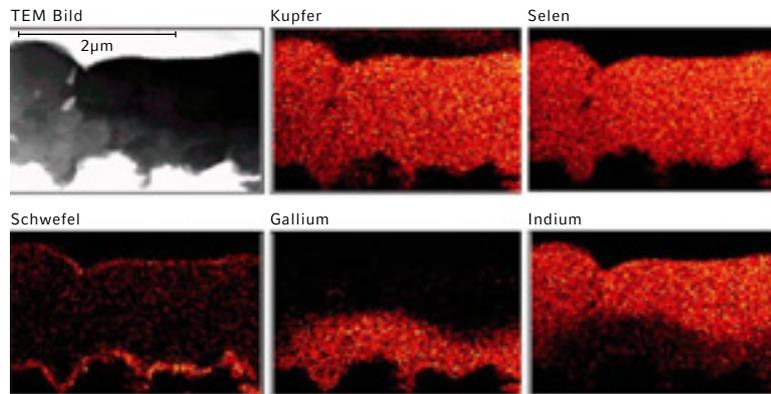


LVK
Lehrstuhl für
Verbrennungskraftmaschinen

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

CIS-Qualitätsoffensive bei Dünnschicht-Solarzellen

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



AVANCIS GmbH & Co. KG
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München
Dr. Franz Karg
Tel. 089 / 21 96 20-500
Fax 089 / 21 96 20-501
www.avancis.de
franz.karg@avancis.de

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kristallographie &
Strukturphysik
www.lks.physik.uni-erlangen.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Materialien der Elektronik
und Energietechnik
http://www6.wv.uni-erlangen.
de/~wellmann/



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Center for Nanoanalysis and Electron
Microscopy (CENEM)
www.em.techfak.uni-erlangen.de

Cu(In,Ga)(S,Se)₂-Dünnschicht-Absorbers (Querschnitt): TEM-Aufnahme und Elementverteilung

Höherer Wirkungsgrad, geringere Energierücklaufzeit: Verbesserungen bei den Solarzellen sollen die umweltfreundliche Energiequelle konkurrenzfähiger machen.

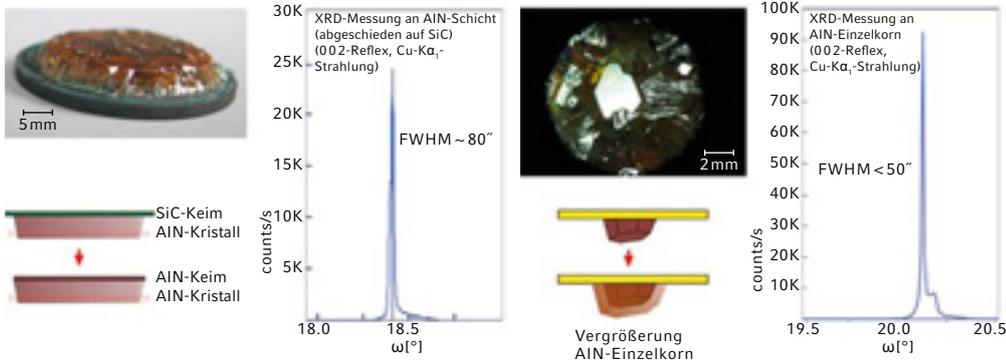
Im Forschungsprojekt sollen die Möglichkeiten der Dünnschicht-Photovoltaik erkundet und ausgeweitet werden. CIS steht für pentanäre Chalkopyrit-Halbleiter der allgemeinen Zusammensetzung Cu(In,Ga)(S,Se)₂.

Die Untersuchungen haben das Ziel, die elektronische Qualität, die strukturelle Homogenität des CIS-Halbleiters und mittelbar auch den Wirkungsgrad von CIS-Solarzellen zu erhöhen. Mittelfristig sollen die Untersuchungen dazu führen, die Energierücklaufzeit der Solaranlagen zu verringern und konkurrenzfähig mit herkömmlichen Energiequellen zu werden.

Zur CIS-Qualitätsoffensive gehören die Themen:

1. Inhomogenitäten: Untersuchungen von physikalischen, chemischen, elektrischen und strukturellen Inhomogenitäten auf Längenskalen von Meter (Modulgröße), Millimeter (Zellgröße), Mikrometer (Kristallitgröße des polykristallinen CIS-Dünnschichtabsorbers) bis Nanometer (Korngrenzen, Inhomogenitäten innerhalb von Kristalliten). In der Verringerung auftretender Materialinhomogenitäten wird ein Schlüssel für weitere Wirkungsgradsteigerungen gesehen.
2. Neue Wege der Sulfo-Selenisierung: Untersuchungen der simultanen Selenisierung und Sulfurisierung während des Bildungsmechanismus des pentanären Verbindungshalbleiters Cu(In,Ga)(S,Se)₂ und darauf basierende Optimierungen des Halbleiterbildungsprozesses.
3. Quantitative Modellbildung und numerische Simulation des Cu(In,Ga)(S,Se)₂-Bildungsmechanismus. Bei dem zu entwickelnden Simulationsverfahren soll der Prozess virtuell optimiert werden.

Elektronische Bauelemente aus AlN-Wafern



Links: alternative Entstehung von AlN-Substraten: Heteroepitaktische Abscheidung auf SiC-Einkristallsubstraten und „Veredelung“ der Schichten; rechts: AlN-Einkristallkorn (Halbwertsbreite der XRD-Messkurve): höhere Qualität durch Körnervergrößerung

Einkristalline Aluminiumnitrid-Substrate müssen für den industriellen Einsatz eine hohe kristalline Qualität und einen Mindestdurchmesser haben. Voraussetzung dafür sind großflächige, hochqualitative Aluminiumnitrid-Keime.

Aluminiumnitrid (AlN) ist ein Halbleitermaterial mit einer großen Energielücke zwischen Valenz- und Leitungsband und verfügt damit über die Basis zur Herstellung optoelektronischer Bauelemente für hochenergetische Strahlung im tiefen UV-Bereich. Potenzielle Einsatzgebiete sind die Desinfektion von Luft/Wasser, Sensoren für biologische Materialien sowie die Speicherung großer Datenvolumina.

Zur Herstellung der meisten Laser und UV-Dioden werden heute Saphir-Substrate verwendet. Die Effizienz dieser Bauelemente ist aufgrund der hohen Defektdichte gering. Grund sind die stark unterschiedlichen kristallinen Gitterparameter der elektrisch aktiven AlGaIn-Schicht und von Saphir. Die kristallinen Gitterparameter von AlN sind denen der aktiven Schicht sehr ähnlich. Auf diese Weise kann die Defektdichte der AlGaIn-Schicht deutlich reduziert und die Effizienz der UV-Bauelemente erheblich gesteigert werden.

In einem früheren Projekt wurden die grundlegenden Wachstumsbedingungen zur Herstellung von AlN-Einkristallen untersucht. Dabei konnten bei Temperaturen über 2.000 °C be-

reits AlN-Kristalle mit einem 1 Zoll-Durchmesser und mehr als 10 mm Länge abgeschieden werden. Weil ein hochqualitativer AlN-Keim fehlte, wiesen diese Kristalle noch keine ausreichende kristalline Qualität auf.

Ziel des Projekts ist es, die Zuchtungsanlagen von Kristallen mit Durchmessern bis 2 Zoll zu erweitern und geeignete Verfahren für die Herstellung einkristalliner Keime mit 2-Zoll-Durchmesser zu entwickeln. Außerdem sollen Grundlagen der Dotierung und Oberflächenpräparation untersucht sowie Teststrukturen elektronischer Bauelemente auf den ersten entwickelten AlN-Wafern hergestellt werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



SiCrystal AG
 Günther Scharowsky Str. 1
 91058 Erlangen
 Dr. Robert Eckstein
 Tel. 091 31 / 400 00-201
 Fax 091 31 / 400 00-100
 www.sicrystal.de
 robert.eckstein@sicrystal.de

PROJEKTPARTNER



Ludwig-Maximilians-Universität München
 Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Sektion Kristallographie
 www.geo.uni-muenchen.de/departmen/vkrist/index.html

Improved Vision for Occupational Eye Safety: Besser sehen, sicherer arbeiten

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

uvex

uvex Arbeitsschutz GmbH
Würzburger Straße 181–189
90766 Fürth
Dr. Dieter Nagengast
Tel. 0800 / 66 44 893
Fax 0800 / 66 44 894
www.uvex-safety.de
serviceteam@uvex.de

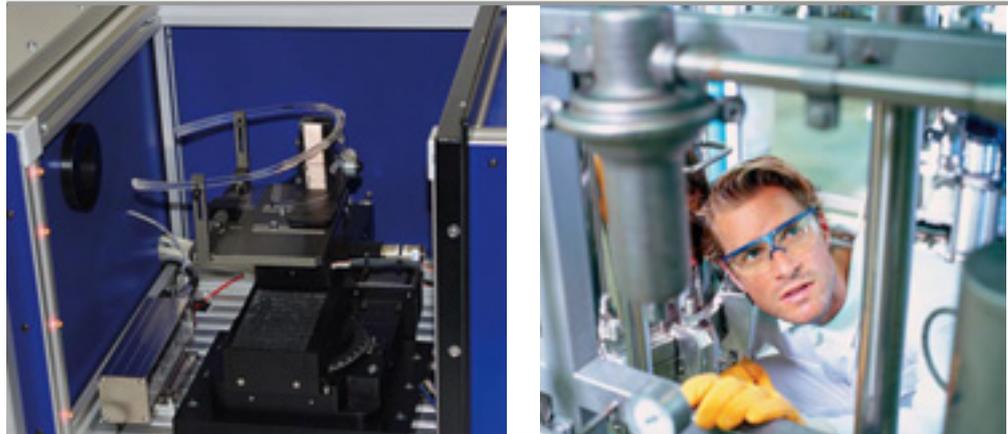
PROJEKTPARTNER



Hochschule Aalen
Zentrum für Optische Technologien
www.htw-aalen.de/zot



Universität des Saarlandes
Experimentelle Ophthalmologie
www.uks.eu



Links: Arbeitsschutzbrille: optische Prüfung mit Wellenfrontmesstechnik; rechts: innovativ und leicht: Arbeitsschutzbrille für Feinmechanik- oder Laborarbeiten.

Schutzbrillen werden oft nicht getragen, weil sie die Sicht beeinträchtigen, ermüden und Kopfschmerzen hervorrufen. Eine neue Arbeitsschutzbrille soll mehr Tragekomfort bieten.

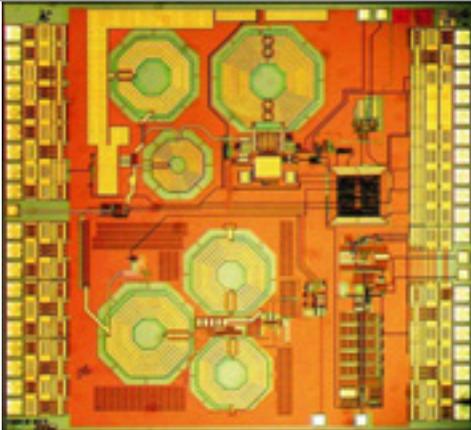
Wer mit gefährlichen chemischen Substanzen zu tun hat oder seine Augen bei der Arbeit verletzen kann, muss eine Schutzbrille tragen. Das unterbleibt oft, weil die Brille das Sichtfeld einschränkt oder optische Verzerrungen der Scheiben die Sicht beeinträchtigen, den Träger ermüden, Spannungskopfschmerzen und Konzentrationsverlust hervorrufen. Dann wird nicht selten auf eigene Gefahr auf den Augenschutz verzichtet. Die mögliche Folge: schwere, zum Teil irreversible Augenverletzungen.

Zielsetzung des Projektes ist die Sichtverbesserung und Augensicherheit bei der Arbeit. Das Vorhaben soll vollständig eine Prozesskette abbilden, die von der Simulation und Berechnung neuer Scheibendesigns über die Optimierung und Vermessung der Spritzgussformen (Spiegeleinsätze) bis hin zur fertigen Arbeitsschutzbrille reicht. So sollen neue, abbildungsoptimierte Designs für Schutzscheiben entwickelt werden, die die Anwender aufgrund des höheren Tragekomforts besser akzeptieren als herkömmliche Arbeitsschutzbrillen.

Für die Entwicklung abbildungsoptimierter Scheiben sollen die Einflussgrößen bei der Umsetzung der Optikdesigns in Spiegeleinsätze evaluiert und hochpräzise Messsysteme für die optische Vermessung implementiert werden.

Darüber hinaus sollen die Polierprozesse zur Regeneration der Spiegeleinsätze optimiert und das Abformverhalten untersucht werden. Am Ende der Prozesskette sollen die Scheiben vor und nach dem Einbau in die Brillenfassungen optisch vermessen werden, um mechanische Spannungen im Brillengestell zu erfassen.

High-Q-Inductors: Leistungseffiziente Kommunikations-ICs



ISM-Band-Transceiver (Chip-Foto): spezielles Design

Neuartige integrierte Schaltkreise für drahtlose Kommunikationsanwendungen sollen höhere Sendeleistung bieten und weniger Strom verbrauchen.

In diesem Forschungsprojekt sollen neuartige, signifikant leistungsfähigere Bauelemente entwickelt werden – integrierte Spulen mit einer deutlichen höheren Güte als bisher verfügbar. Basierend auf diesen Bauelementen ist es möglich, neue innovative integrierte Schaltkreise für verschiedene zukunftsorientierte technische Anwendungen zu realisieren. Geplante Einsatzbereiche sind drahtlose Kommunikationsanwendungen wie Bluetooth, ZigBee oder WiMAX, Anwendungen zur Energieeinsparung (Sensoren), Industrieelektronik (Transponder, Garagentoröffner) und auch Anwendungen in der Automobilelektronik, Mobiltelefonen, Medizintechnik sowie Konsumgüter-Elektronik.

Das Forschungsvorhaben deckt die vollständige Entwicklungskette von der Prozesstechnologie bis zum Schaltungsdesign ab. Schlüssel-Know-how liegt in der marktführenden 0,15- μm -CMOS-Foundry-Prozesstechnologie sowie in der speziellen Erfahrung mit On-Top-Technologien zur Erweiterung der Leistungsfähigkeit. Als Grundlage für die zu entwickelnde neue High-Q-Technologie werden Simulationen und Modellierungen durchgeführt und die Zuverlässigkeitskriterien für einen produktionstauglichen Prozess im Laboraufbau charakterisiert. Am Ende sollen Empfänger- und Senderkomponenten mit signifikant reduziertem Stromverbrauch entstehen. Die komplexen Designs für Transceiver-Komponenten wie spannungsgesteuerte Oszillatoren und Leistungsverstärker für den Einsatz in effizienten Sendern und extrem stromsparenden Empfängern bzw. Wake-up-Empfängern werden entwickelt.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Landshut Silicon Foundry GmbH
Technical Marketing &
Project Management
Jenaer Str. 1
84034 Landshut
Dr. Rainer Käismaier
Tel. 08 71 / 68 40
Fax 08 71 / 68 41 50
www.lfoundry.com
rainer.kaesmaier@lfoundry.com

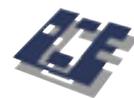
PROJEKTPARTNER



Fraunhofer Institut IIS, RFIC
<http://iis.fraunhofer.de>



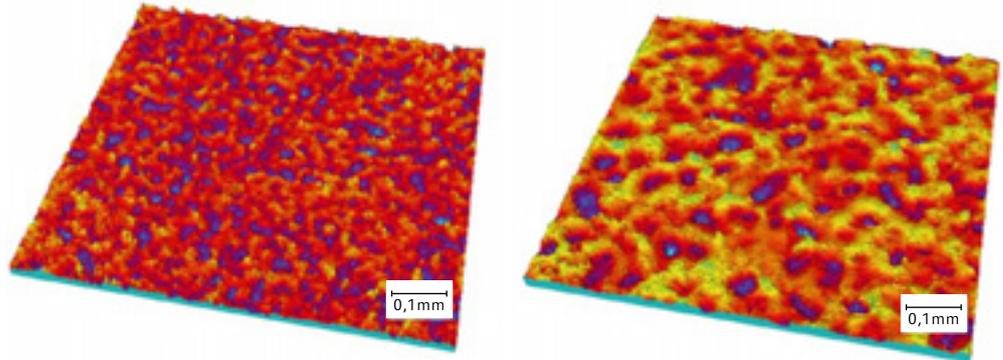
Fraunhofer Institut IZM
für Zuverlässigkeit und Mikrointegration
<http://zv.fraunhofer.de>



Hochschule Deggendorf
Fakultät Elektrotechnik
und Medientechnik
www.fh-deggendorf.de

Funktionale Charakterisierung von Werkzeugoberflächen

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Weiss Umformwerkzeuge GmbH
Norbert Weiß
Tel. 091 22 / 63 70-0
www.weiss-form.de
n.weiss@weiss-form.de

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie
www.lft.uni-erlangen.de



Kennametal AMSG GmbH
www.kennametal.com



SSF-Verbindungsteile GmbH
www.ssf-nuernberg.de



GF AgieCharmilles Agie SA
www.gf.com

Durch Erodieren hergestellte Werkzeugoberfläche (3D-Topographie) mit qualitätsoptimierten (li.) und geschwindigkeitsoptimierten Einstellungen (re.)

Die Endbearbeitung von Werkzeugoberflächen durch Erodieren und Polieren beeinflusst maßgeblich die Qualität der Bauteile und die Lebensdauer des Werkzeugs.

In der Kaltmassivumformung werden vorwiegend Werkzeuge aus gehärteten Schnellarbeitsstählen und Hartmetallen eingesetzt. Für die Qualitäts- und Lebensdaueroptimierung kommt der Oberflächencharakterisierung eine besondere Bedeutung zu. Zum einen beeinflusst die Rauheit der Werkzeugoberfläche unmittelbar die Oberflächenqualität der hergestellten Bauteile und den Stofffluss. Zum anderen hat die Oberflächenqualität einen entscheidenden Einfluss auf die Entstehung von Ermüdungsrissen, die den Hauptgrund für den Ausfall der kostenintensiven Kaltmassivumformwerkzeuge darstellen.

Hauptziel des Projekts ist es, den Einfluss der Oberfläche auf das Einsatzverhalten von Werkzeugen der Kaltmassivumformung zu untersuchen und anhand geeigneter Kenngrößen zu charakterisieren. Da Umformwerkzeuge in der Regel durch eine Kombination aus Erodieren beziehungsweise Schleifen und Polieren endbearbeitet werden, stehen diese Verfahren im Fokus. Dabei werden die Eigenschaften der erodierten beziehungsweise geschliffenen und anschließend polierten Oberflächen mit Hilfe von Modellversuchen analysiert. Neben topographischen Merk-

malen werden oberflächennahe Eigenspannungen gemessen, die im Hinblick auf die Werkzeuglebensdauer bewertet werden.

Mit den Forschungsarbeiten werden so die Grundlagen für eine systematische Verbesserung der Werkzeugfertigung geschaffen, da durch die funktionale Oberflächencharakterisierung ein Verfahren entstehen soll, das ohne kostenintensive Fertigungsversuche Rückschlüsse auf die späteren Fertigungsergebnisse erlaubt. Beispielsweise kann im Qualitätsmanagement bereits vor dem Einbau des Werkzeugs in die Fertigungsanlage entschieden werden, ob es den Prozessanforderungen genügt.

Kleinprojekte

Schnittstelle zwischen SoloAssist und einem Single-Port-System

PROJEKTLEITUNG

Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München
Arbeitsgruppe MITI
Prof. Dr. med. Feußner
Tel. 089 / 41 40-21 30
www.chir.med.tu-muenchen.de
feussner@chir.med.tu-muenchen.de

PROJEKTPARTNER

AKTORMED GmbH
www.aktormed.com

Entwicklung einer Basisrezeptur für einen Kühlschmierstoff zum elektrolytischen Abrichten metallgebundener Werkzeuge (E-KSS)

PROJEKTLEITUNG

Hochschule Deggendorf, Fakultät Maschinenbau
und Mechatronik, Optiklabor
Edlmairstraße 6+8, 94469 Deggendorf
Prof. Dr.-Ing. Rolf Rascher
Tel. 09 91 / 36 15-323
Fax 09 91 / 36 15-813 23
www.fh-deggendorf.de
rolf.rascher@fh-deggendorf.de

PROJEKTPARTNER

G & N Genauigkeitsmaschinenbau
Nürnberg GmbH, R&D
www.grinders.de

MKU Chemie GmbH
Ernst Klapp sen., Dipl.-Ing. Ernstjürgen Klapp,
Rainer Klapp
www.mku-chemie.de

Parkettstrom

PROJEKTLEITUNG

Technische Universität München, Fakultät EI,
Lehrstuhl für Technische Elektrophysik
Arcisstr. 21, 80333 München
Prof. Dr.-Ing. Schwesinger
Tel. 089 / 28 92 31 11, Fax 089 / 28 92 31 34
http://mms.tep.e-technik.tu-muenchen.de

PROJEKTPARTNER

Krause Parklett
www.piezoparkett.com

Nowofol Kunststoffprodukte GmbH & Co. KG
www.nowofol.de

VECTOR – Verification of Concepts for Tracking and Orientation

PROJEKTLEITUNG

Technische Universität München
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
Dipl.-Ing. Markus Pietras
Tel. 089 / 28 91 60 08
www.astronautics.de, m.pietras@tum.de

Elektromagnetische Stimulation humaner Stammzellen im Bioreaktor

PROJEKTLEITUNG

Neue Magnetodyn GmbH
Augustenstr. 41, 80333 München
Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Heribert Stephan
Tel. 089 / 18 93 17-57, Fax 089 / 18 93 17-69
www.magnetodyn.de, h.stephan@magnetodyn.de

PROJEKTPARTNER

Ludwig-Maximilians-Universität München
Orthopädische Klinik und Poliklinik
http://ortho.klinikum.uni-muenchen.de/

Innovation durch Kommunikation



DIE STIFTUNG

FÖRDERPROJEKTE

ANTRAGSTELLUNG

SERVICE

„Tue Gutes und rede darüber“ – entsprechend dieser Vorgabe hatte sich die Stiftung für das Jahr 2009 vorgenommen, verstärkt auf ihre Tätigkeit aufmerksam zu machen und besonders die für ihre Förderaktivitäten relevanten Zielgruppen durch ein Bündel kommunikativer Maßnahmen gezielt anzusprechen.

Im klassischen Medienbereich ist ein eigener Lokal- und Fachpresseverteiler (rund 40 Redaktionen) entstanden, und über regelmäßige Pressemitteilungen erhalten Vertreter der Printmedien Einblicke in die aktuellen Förderprojekte.

Da angesichts der veränderten Mediennutzung die neuen Informationsquellen stark an Bedeutung gewinnen, wurde der Internetauftritt der Stiftung neu konzipiert: Mit einer klaren Menüführung, der Möglichkeit, abgeschlossene und neu bewilligte Fördervorhaben mit einem „Projektfinder“ anzusteuern, sowie mit einem umfassenden Service- und Downloadbereich hat der Internetauftritt ein neues Gesicht bekommen. Ein Content Management System (CMS) ermöglicht es der Stiftung, laufend Aktuelles einzupflegen und Newsletter zu versenden. Dass sich diese Neukonzeption bewährt, belegen Zugriffszahlen: Innerhalb von 2 Monaten ist die Zahl der Zugriffe um 60 % gestiegen.

Auch der Herausforderung „Social Media“ stellt sich die Stiftung. Mit dem Angebot eines eigenen Stipendiaten-Portals besteht für den kleinen Kreis der Stipendiaten der Stiftung eine exklusive Plattform zum Austausch wissenschaftlicher und beruflicher Interessen sowie für persönliche Anliegen. Die Stiftung verbindet damit die Hoffnung, langfristig mit ihren Stipendiaten in Kontakt zu bleiben, Rückmeldungen über den Verlauf der Stipendiatenphase zu erhalten und den beruflichen Weg ihrer Alumni zu verfolgen.

Unter Kommunikation und Netzwerkbildung lassen sich noch andere Aktivitäten nennen: Der informelle Abgleich von Beratungsempfehlungen mit der Bayerischen Forschungsallianz (BayFor) und anderen Fördermittelgebern auf Bundes- und Landesebene, die Zusammenarbeit mit Bayern Innovativ, Bayern Kapital und Vertretern der bayerischen Industrie- und Handelskammern sowie den Sprechern der bayerischen Cluster gehören hier ebenso dazu wie die Präsenz mit dem eigenen Informationsstand bei den größeren Veranstaltungen des Technologietransfers in Bayern und die Vorstellung der Fördermöglichkeiten der Stiftung bei Symposien und Fachveranstaltungen.

Das bisherige positive Echo bestätigt, dass die neuen kommunikativen Instrumente ein gutes Stück besser gehört, gelesen bzw. angeklickt werden und die Bayerische Forschungsstiftung bei der Verwirklichung ihrer Zielsetzung unterstützen, Forschung, Innovation und Wissenstransfer zu fördern.

Stipendiatentreffen 2009

INTERNATIONALE KOOPERATIONEN UND EINBLICKE
IN DIE WELTRAUMFORSCHUNG

Die Stipendienprogramme der Bayerischen Forschungsstiftung ergänzen schon seit 1997 die geförderten Projekte und Forschungsverbünde. Während bei Letzteren großer Wert auf die Umsetzung der Vorhaben in Bayern und auf die Beteiligung überwiegend bayerischer Partner gelegt wird, soll durch die Stipendienprogramme die internationale Ausrichtung der Forschung in Bayern gestärkt werden. Dabei steht der internationale Austausch von hoch qualifizierten jungen Wissenschaftlern im Vordergrund: 19 Doktoranden und Post-Doktoranden aus 11 verschiedenen Ländern haben sich deshalb auch im Sommer 2009 zum jährlichen Stipendiatentreffen, diesmal in München, eingefunden. Zuvor fanden die Treffen in Erlangen-Nürnberg, Würzburg, Regensburg, Augsburg, Bayreuth und Passau statt. Die Stipendiatentreffen sollen vor allem eine Verbindung zwischen den Kulturen und den verschiedenen Disziplinen herstellen sowie ein gegenseitiges Kennenlernen und einen intensiven Erfahrungsaustausch ermöglichen.

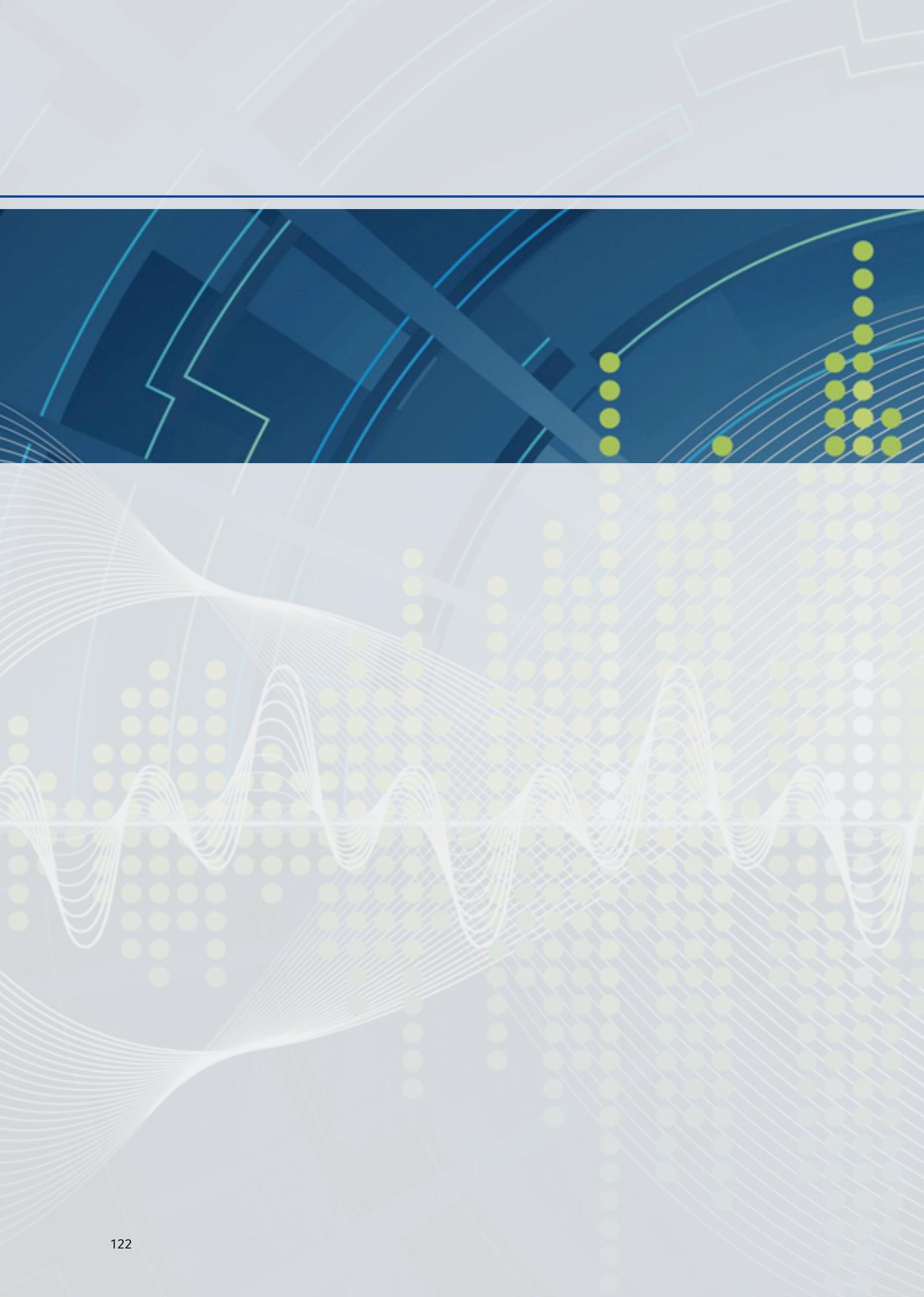
Nach einem feierlichen Empfang in den Räumen der Bayerischen Forschungsstiftung, bei dem den Stipendiaten vom Präsidenten der Stiftung, Herrn Professor Heinzl, ihre Stipendiatenurkunde verliehen wurde, gab es bei einem typisch bayerischen Mittagessen die Möglichkeit zum gegenseitigen Gedankenaustausch, auch mit der Geschäftsführerin Frau Leonhardt, Herrn Professor Heinzl und dem Verantwortlichen für das Stipendienprogramm Herrn Professor Schieker. Anschließend ist die Gruppe zu einem Besuch an den Lehrstuhl für Raumfahrttechnik der TU München nach Garching aufgebrochen. Herr Professor Walter und sein Team haben dabei den Stipendiaten und den drei Vertretern der Bayerischen Forschungsstiftung einen begeisternden Einblick in die aktuelle Forschung und die Faszination des Weltalls gegeben. Zu Beginn des Besuchs hat der ehemalige As-



Die Teilnehmer des Stipendiatentreffens vor der Geschäftsstelle der Stiftung, Prinzregentenstr. 7 in München

tronaut Professor Walter, der selbst für 10 Tage im Weltraum war, einen mitreißenden Einführungsvortrag zum Thema „Go4Tec“ gehalten. Beim anschließenden Rundgang durch den Lehrstuhl wurden den Gästen in Kleingruppen tiefe Einblicke in die verschiedenen Forschungsschwerpunkte zu den Themen Satellitentechnik, Systems Engineering und in das Beschleunigerlabor gewährt. Die Stipendiaten nutzten dabei die Chance zu intensiven Gesprächen in der stimulierenden Umgebung. Nach einem langen Tag mit vielen interdisziplinären und internationalen Diskussionen sind die Stipendiaten wieder in die verschiedenen Universitätsstädte ihrer bayerischen Wahlheimat zurückgereist.

Damit die Verbindung unter den Stipendiaten und auch mit der Bayerischen Forschungsstiftung erhalten bleibt, wurde 2009 mit der Einrichtung der neuen Homepage auch ein internetbasiertes Stipendiatenportal eingerichtet (s. a. Seite 120). Dieses Portal bildet nun eine moderne und zeitgerechte Plattform für einen intensiven Erfahrungsaustausch auch mit den „Alumni“-Stipendiaten, die nach ihrem Aufenthalt in Bayern hoffentlich als positive Botschafter des Wissenschaftsstandorts Bayern in ihre Heimat zurückkehren und den Grundstein für weitere internationale Kooperationen in der Zukunft legen.



Anhang

<u>Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	124
<u>Ansprechpartner</u>	131
<u>Rechnungsprüfung</u>	132
<u>Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“</u>	134
<u>Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	138
<u>Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	142
<u>Bildnachweis</u>	144

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

STIFTUNGSRAT



Vorsitzender
Horst Seehofer,
Bayerischer Ministerpräsident



1. Stellvertreter des Vorsitzenden
Dr. Wolfgang Heubisch,
*Staatsminister für Wissenschaft,
Forschung und Kunst*



2. Stellvertreter des Vorsitzenden
Martin Zeil,
*Staatsminister für Wirtschaft, Infrastruktur,
Verkehr und Technologie*



Georg Fahrenschon,
Staatsminister der Finanzen



Erika Görlitz,
Mitglied des Bayerischen Landtags



Natascha Kohnen,
Mitglied des Bayerischen Landtags

STIFTUNGSVORSTAND

Vorsitzender (bis 28.02.2010)

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

Vorsitzende (seit 01.03.2010)

Karolina Gernbauer, *Ministerialdirektorin,
Amtschefin der Bayerischen Staatskanzlei*

Stellvertreter

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

Dr. Friedrich Wilhelm Rothenpieler, *Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für Wissen-
schaft, Forschung und Kunst*

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



Dr. Reinhard Janta,
Bayerischer Industrie- und Handelskammertag



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



Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt,
*Vizepräsident Forschung und wissenschaft-
licher Nachwuchs der Universität Bayreuth*



Prof. Dr. Reinhard Höpfl,
*Präsident der Hochschule für angewandte
Wissenschaften – Fachhochschule Deggendorf*

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BIS 31.12.2009



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



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



Prof. Dr. Patrick Cramer,
*Leiter Genzentrum,
Ludwig-Maximilians-Universität München*



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



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



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



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



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

PRÄSIDENT

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

GESCHÄFTSFÜHRERIN

Ministerialrätin Dorothea Leonhardt

Stellvertreter

Ministerialrat Dr. Johannes Eberle



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



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



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



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



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



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

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AB 01.01.2010



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



Stellvertretende Vorsitzende
Prof. Dr. Marianne Jochum,
*Leiterin Abt. Klin. Chemie u. Klin. Biochemie,
Ludwig-Maximilians-Universität München*



Dr.-Ing. Reinhold Achatz,
*Corporate Vice President der Siemens AG,
München*



Prof. Dr. Erich Bauer,
*Präsident der Hochschule für angewandte Wis-
senschaften – Fachhochschule Amberg-Weiden*



Prof. Dr. Klaus Donner,
*Leiter des Instituts FORWISS, Universität
Passau*



Dr. Christoph Grote,
*Leiter Strategie und Innovation Gesamtfahr-
zeug, BMW AG, München*



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



PD Dr. Gerhard Maier,
*Vorstand (CTO) der Polymaterials AG,
Kaufbeuren*



Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart,
*Leiter des Instituts für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften, TU München*



Prof. Dr. Klaus Schilling,
*Lehrstuhl für Robotik und Telematik,
Universität Würzburg*



Dr.-Ing. Thomas Stockmeier,
*Geschäftsführer der SEMIKRON Elektronik AG,
Nürnberg*



Prof. Dr. Ralf Wagner,
*Geschäftsführer (CEO, CSO) der GENEART AG,
Regensburg*



Dr. Josef Weber,
*Vorstand Technik und Entwicklung der Zollner
Elektronik AG, Zandt bei Cham*



Dr. Sabine Zeyss,
*Referentin in der Konzernentwicklung der
Wacker Chemie AG, München*

Kontakt



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

SO ERREICHEN SIE UNS:

Mit der Deutschen Bahn/U-Bahn:

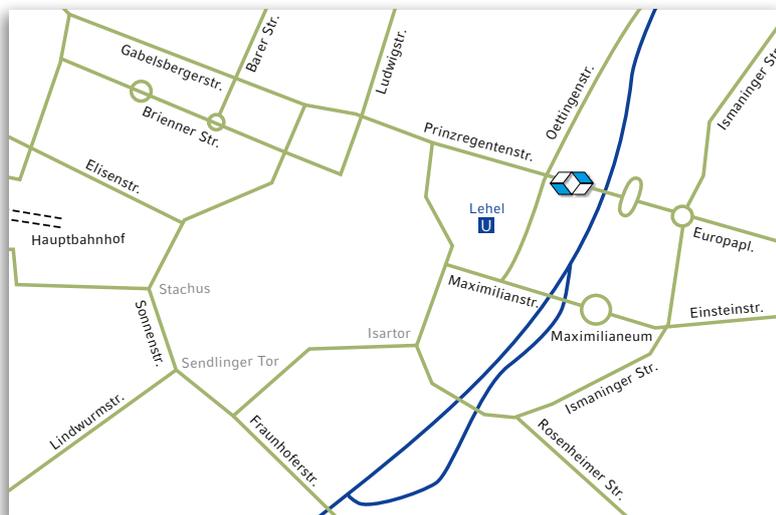
Vom Hauptbahnhof mit der U4 oder der U5 bis Haltestelle Lehel. Von dort ca. 10 Minuten zu Fuß über die Oettingenstraße bis zur Prinzregentenstraße.

Mit dem PKW:

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

Mit dem Flugzeug:

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



IHRE ANSPRECHPARTNER



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



Dorothea Leonhardt,
Geschäftsführerin



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



Prof. Dr. med.
Matthias Schieker,
*Leiter Wissenschaft/
Forschung*



Reiner Donaubauer,
Leiter Verwaltung



Robert Zitzlsperger,
Controller



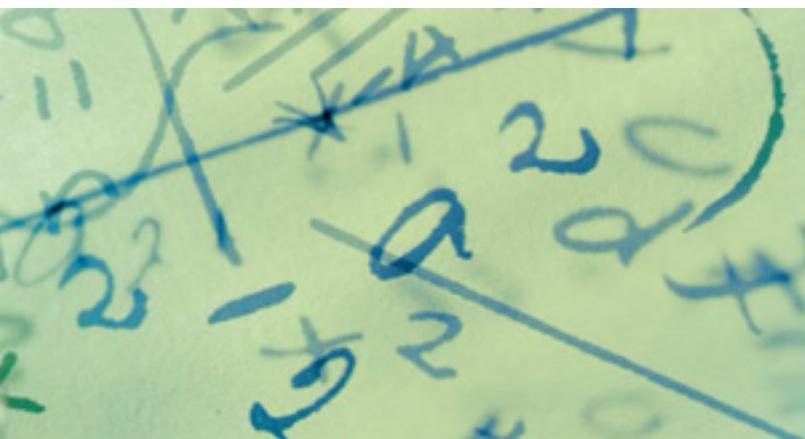
Susanne Ahr,
*Leitung Sekretariat/
Sachbearbeitung*



Christine Reeb,
*Sekretariat/
Sachbearbeitung*



Maria Raucheisen,
*Sekretariat/
Sachbearbeitung*



Rechnungsprüfung

Allgemeines

Für das Rechnungswesen der Bayerischen Forschungstiftung 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 2009 schließt mit Einnahmen von 22,7 Mio. Euro, denen Ausgaben von 25,7 Mio. Euro gegenüberstehen.

Unter Berücksichtigung des sich hieraus ergebenden Saldos von 7,3 Mio. Euro sowie der Bestandsänderungen bei den Kurswerten, den aufgelaufenen Zinsen und den Zinsforderungen i. H. v. insgesamt 0,3 Mio. Euro vermindert sich der Stiftungsmittelbestand vom 31.12.2008 i. H. v. 61,5 Mio. Euro zum 31.12.2009 auf 58,8 Mio. Euro.

Vermögensübersicht

Das Gesamtvermögen beläuft sich zum Jahresende 2009 ohne Berücksichtigung der Verbindlichkeiten auf insgesamt 430,5 Mio. Euro.

Davon entfallen auf das Stiftungsvermögen gemäß Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes 371,7 Mio. Euro. Das Darlehen aus dem Staatshaushalt beträgt 51,1 Mio. Euro. Die Stiftungsmittel belaufen sich auf 58,8 Mio. Euro.

Zu vermerken ist am 31. Dezember 2009 als Gegenposten zu den Aktiva ein Verpflichtungsbetrag von 48,1 Mio. Euro aus bewilligten, aber noch nicht ausgezahlten Zuschüssen sowie ein Darlehen aus dem Staatshaushalt in Höhe von 51,1 Mio. Euro.

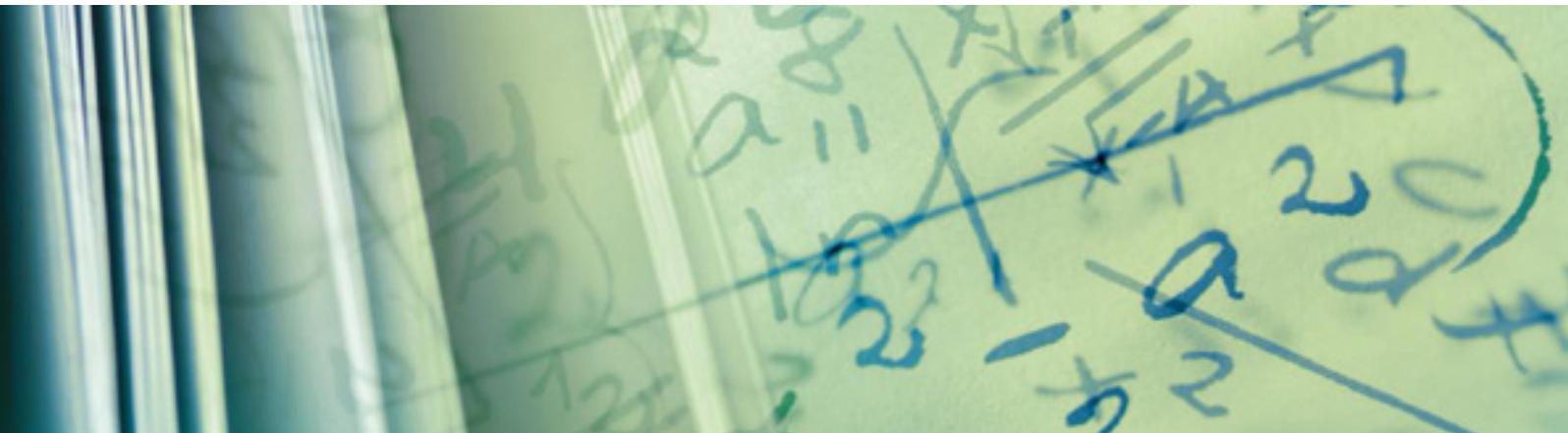
Nach Abzug dieser Gegenposten beträgt das Gesamtvermögen der Stiftung zum Jahresultimo 331,3 Mio. Euro.

Jahresabschluss

Der Jahresabschluss wurde durch die KPMG Bayerische Treuhandgesellschaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft der vorgeschriebenen Prüfung unterzogen. Das Ergebnis der Prüfung ist im Bericht vom 19. Februar 2010 festgehalten.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Jahresrechnung 2009 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2009 von der Bayerischen Treuhandgesellschaft Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft folgende Bescheinigung erteilt:

„Wir haben die Jahresrechnung – bestehend aus einer Einnahmen-Ausgaben-Rechnung – und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der Buchführung der Bayerischen Forschungstiftung, München, für das Geschäftsjahr vom



1. Januar bis 31. Dezember 2009 geprüft. Durch Artikel 16 Abs. 3 BayStG wurde der Prüfungsgegenstand erweitert. Die Prüfung erstreckte sich daher auch auf die Erhaltung des Grundstockvermögens und die bestimmungsgemäße Verwendung seiner Erträge und zum Verbrauch bestimmter Zuwendungen. Die Buchführung und die Aufstellung von Jahresrechnung und Vermögensübersicht nach den Verwaltungsvorschriften des Freistaates Bayern zur Bayerischen Haushaltsordnung, den Vorschriften des Bayerischen Stiftungsgesetzes und den ergänzenden Regelungen in der Satzung liegen in der Verantwortung der gesetzlichen Vertreter der Stiftung. Unsere Aufgabe ist es, auf der Grundlage der von uns durchgeführten Prüfung eine Beurteilung über die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der Buchführung sowie über den erweiterten Prüfungsgegenstand abzugeben.

Wir haben unsere Prüfung unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Abschlussprüfung und des IDW-Prüfungsstandards zur Prüfung von Stiftungen (IDW PS 740) sowie Artikel 16 Abs. 3 BayStG vorgenommen. Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass Unrichtigkeiten und Verstöße, die sich auf die Darstellung der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden und dass mit hinreichender Sicherheit beurteilt werden kann, ob die Anforderungen, die sich aus der Erweiterung des Prüfungsgegenstandes nach Artikel 16 Abs. 3 BayStG ergeben, erfüllt werden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen werden die Kenntnisse über die Tätigkeit und über das wirtschaftliche und rechtliche Umfeld der Stiftung sowie die Erwartungen über mögliche Fehler berücksichtigt. Im Rahmen der Prüfung werden die Wirksamkeit des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems sowie Nachweise für

die Angaben in Buchführung, Jahresrechnung und Vermögensübersicht überwiegend auf der Basis von Stichproben beurteilt. Die Prüfung umfasst die Beurteilung der angewandten Bilanzierungs- und Bewertungsgrundsätze und der wesentlichen Einschätzungen der gesetzlichen Vertreter sowie die Würdigung der Gesamtdarstellung des Jahresabschlusses. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Nach unserer Beurteilung auf Grund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse entsprechen die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht den Verwaltungsvorschriften des Freistaates Bayern zur Bayerischen Haushaltsordnung, den Vorschriften des Bayerischen Stiftungsgesetzes und den ergänzenden Regelungen der Satzung.

Die Prüfung der Erhaltung des Grundstockvermögens und der bestimmungsgemäßen Verwendung seiner Erträge und zum Verbrauch bestimmten Zuwendungen nach Artikel 16 Abs. 3 BayStG hat keine Einwendungen ergeben.“

„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

RICHTLINIEN

Vorbemerkung

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

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

Die Förderung erfolgt ohne Rechtsanspruch im Rahmen der verfügbaren Mittel.

1. Zweck der Förderung

Die Förderung soll Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft ermöglichen, grundlegende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf den Gebieten zukunftssträchtiger 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 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben von Technologien, Verfahren, Produkten und Dienstleistungen gemäß Artikel 31 AGFVO sowie in begründeten Ausnahmefällen die Durchführung von Studien über die technische Durchführbarkeit für Vorhaben der industriellen Forschung oder der experimentellen Entwicklung gemäß Artikel 32 AGFVO insbesondere in folgenden Themenbereichen und Fragestellungen:

2.1. Life Sciences

- ▶ Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben im Bereich der Bio- und Gentechnologie, insbesondere Methoden und Ansätze der funktionellen Genomforschung, innovative Diagnostika, Therapeutika und Impfstoffe, innovative Verfahren zur Pflanzen- und Tierzucht, im Bereich Ernährung und der Nahrungsmitteltechnologie sowie Methoden und Verfahren zur effizienten Nutzung und nachhaltigen Bewirtschaftung biologischer Ressourcen
- ▶ Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben im Bereich Medizin und Medizintechnik, insbesondere innovative Vorhaben der medizinischen und biomedizinischen Technik, der medizinischen Bild- und Datenverarbeitung, der biokompatiblen Werkstoffe/Implantate, der Telemedizin und des Disease-Managements
- ▶ Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben im Bereich der Gerontotechnologie, insbesondere innova-

(1) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:214:0003:0047:DE:PDF>



tive Technologien für die Robotik im Pflegebereich, die alters- und behindertengerechte Domotik und sonstige Verfahren und Methoden zum Erhalt und zur Steigerung der Lebensqualität und der Selbstständigkeit. Klinische Studien sowie Vorhaben, die Bestandteil von Zulassungsverfahren sind, sind grundsätzlich nicht förderbar.

2.2. Informations- und Kommunikationstechnologien

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

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

2.3. Mikrosystemtechnik

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere

- ▶ im Bereich der Konzeption, des Entwurfs und der Fertigungsverfahren von mikrosystemtechnischen Bauteilen und den hierzu erforderlichen Techniken
- ▶ Systementwicklungsmethoden zur Integration verschiedener Mikroelektroniken
- ▶ zur Erarbeitung grundlegender Erkenntnisse bei der Anwendung von Mikrosystemen.

2.4. Materialwissenschaft

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- ▶ Definition, Konzipierung und Festlegung von neuen Materialien und Eigenschaften von Materialien sowie ihrer Anwendung
- ▶ (Hochleistungs-)Keramiken, (Hochleistungs-)Polymere, Verbundwerkstoffe und Legierungen

- ▶ Definition, Konzipierung sowie Festlegung von Eigenschaften biokompatibler Materialien und abbaubarer Kunststoffe
- ▶ Oberflächen-, Schicht- und Trocknungstechniken.

2.5. Energie und Umwelt

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- ▶ innovative Verfahren und Techniken zur Nutzung fossiler und regenerativer Energieträger sowie neuer Energieträger
- ▶ rationelle Energieanwendungen und Verfahren zur Effizienzsteigerung
- ▶ neue Technologien der Energieumwandlung, -speicherung und -übertragung
- ▶ produktionsintegrierter Umweltschutz, grundlagenorientierte Innovationen im Vorfeld der Entwicklung neuer, umweltverträglicher Produkte
- ▶ Bereitstellung neuer Stoffkreisläufe und energetische Verwertung von Abfall- und Reststoffen
- ▶ innovative Verkehrstechnologien.

2.6. Mechatronik

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere im Bereich

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

„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

2.7. Nanotechnologie

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere im Bereich

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

2.8. Prozess- und Produktionstechnik

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

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

3. Zuwendungsempfänger

Antragsberechtigt sind rechtlich selbstständige Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Angehörige der freien Berufe, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Universitäten und 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 (KMU) gemäß Anhang I der AGFVO werden bevorzugt berücksichtigt. Danach werden KMU definiert als Unternehmen, die

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

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

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.
- ▶ Nicht gefördert werden Vorhaben, die bei Antragstellung bereits begonnen sind.
- ▶ Unternehmen, die keine KMU sind, erhalten nur dann eine Förderung, wenn sie den Anreizeffekt der beantragten Förderung nachweisen.
- ▶ Das Vorhaben muss in seinen wesentlichen Teilen in Bayern durchgeführt werden. Die Einbeziehung außer-bayerischer Partner ist möglich.
- ▶ Der Antragsteller sowie die Projektbeteiligten sollen zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits über spezifische Forschungs- und Entwicklungskapazitäten und einschlägige fachliche Erfahrungen verfügen.
- ▶ Gefördert werden in der Regel nur Verbundprojekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. An einem Vorhaben sollen mindestens ein Partner aus dem Unternehmensbereich und mindestens ein Partner aus dem Wissenschaftsbereich (außeruniversitäre Forschungseinrichtung oder Hochschule) beteiligt sein (Verbundvorhaben).

- ▶ Die Antragsteller bzw. die Projektbeteiligten aus der gewerblichen Wirtschaft müssen für die Finanzierung des Vorhabens in angemessenem Umfang Eigen- oder Fremdmittel einsetzen, die nicht durch andere öffentliche Finanzierungshilfen ersetzt oder zinsverbilligt werden.
- ▶ Eine Kumulierung mit Mitteln der Europäischen Gemeinschaft bzw. mit anderen staatlichen Beihilfen ist gemäß Artikel 7 AGFVO möglich.
- ▶ Einem Unternehmen in Schwierigkeiten gemäß Artikel 1 Absatz 7 AGFVO bzw. einem Unternehmen, das einer Rückforderung aufgrund einer früheren Kommissionsentscheidung zur Feststellung der Rechtswidrigkeit und Unvereinbarkeit einer Beihilfe mit dem Gemeinsamen Markt nicht Folge geleistet hat, darf eine Beihilfe nach diesen Richtlinien nicht gewährt werden.
- ▶ Die Bayerische Forschungsstiftung verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke. Aus diesem Grund sind die Projektbeteiligten verpflichtet, die Ergebnisse der geförderten Vorhaben zeitnah der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.
- ▶ Die Bayerische Forschungsstiftung behält sich ein Mitspracherecht bei Lizenzvergaben vor. Grundsätzlich besteht auf Grund der gemeinnützigen Zweckbestimmung der Bayerischen Forschungsstiftung die Verpflichtung, Lizenzen zu marktüblichen Bedingungen zu vergeben.

5. Art und Umfang der Förderung

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

Grundsätzlich wird auch im Falle der Grundlagenforschung eine angemessene Eigenbeteiligung vorausgesetzt, so dass die Förderquote in der Regel 50 % der Gesamtkosten des Vorhabens nicht übersteigt.

Falls unterschiedliche Projektaktivitäten sowohl der industriellen Forschung als auch der experimentellen Entwicklung zuordenbar sind, wird der Fördersatz anteilig festgelegt.

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

- ▶ Kleine und mittlere Unternehmen i. S. d. AGFVO werden bevorzugt gefördert.
- ▶ Zuwendungsfähig sind Personalkosten, Reisekosten, Materialkosten, Kosten für Fremdleistungen (in begrenztem Umfang), Kosten für Instrumente und Ausrüstung (zeit- und vorhabensanteilig), soweit sie für die Durchführung des Vorhabens erforderlich sind, sowie Druckkostenzuschüsse bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen.
- ▶ Bei Antragstellern aus dem Unternehmensbereich werden die Personal- und Reisekosten pauschaliert. Es können je nachgewiesenem Mannmonat (entspricht 160 Stunden bei stundenweiser Aufzeichnung) für eigenes fest angestelltes Personal folgende Pauschalen in Ansatz gebracht werden: Akademiker, Dipl.-Ing. u.ä. 9.000,- Euro, Techniker, Meister u.ä. 7.000,- Euro, Facharbeiter, Laboranten u.ä. 5.000,- Euro. Mit den Pauschalen sind die Personaleinzelkosten, die Personalnebenkosten sowie die Reisekosten abgegolten. Auf die zuwendungsfähigen Aufwendungen wird ein Verwaltungsgemeinkostenzuschlag i.H.v. max. 7 % anerkannt. Bei den Kosten für Material kann ein Materialkostenzuschlag i.H.v. max. 10 % zum Ansatz gebracht werden.
- ▶ Bei Mitgliedern und Einrichtungen von Hochschulen (Instituten etc.) werden die zuwendungsfähigen Kosten auf Ausgabenbasis errechnet. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen können auf Kostenbasis gefördert werden.

6. Verfahren

- ▶ Anträge auf die Gewährung von Zuwendungen sind an die **Bayerische Forschungsstiftung** Prinzregentenstraße 7, 80538 München Telefon +49 89/21 02 86-3 Telefax +49 89/21 02 86-55 zu richten.
- ▶ Die Bayerische Forschungsstiftung überprüft die Anträge unter Einschaltung von externen Fachgutachtern.
- ▶ Die Bewilligung der Anträge, die Auszahlung der Förderung und die abschließende Prüfung der Verwendungsnachweise erfolgt durch die Bayerische Forschungsstiftung.



Gesetz

ÜBER DIE ERRICHTUNG DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Vom 24. Juli 1990 (GVBl S. 241), zuletzt geändert durch § 22 des Gesetzes vom 16. Dezember 1999 (GVBl S. 524)

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

Art. 1 Errichtung

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

² Sie entsteht mit Inkrafttreten dieses Gesetzes.

Art. 2 Zweck, Stiftungsgenuss

1 Die Stiftung hat den Zweck,

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

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

² Das Nähere regelt die Satzung.

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

Art. 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

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

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

Art. 4 Stiftungsmittel

Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

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

Art. 5 Organe

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

Art. 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

1. dem Ministerpräsidenten als 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.

2¹ 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

1¹ 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.

2¹ 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.

3¹ Der Vorstand bedient sich einer Geschäftsstelle.

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

³ Der Vorstand beruft einen ehrenamtlichen Präsidenten.

Art. 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

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

Art. 9 Satzung

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

² Die Satzung wird durch die Staatsregierung erlassen.

Art. 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

Art. 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

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

Art. 12 Stiftungsgesetz

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

Art. 13 Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. August 1990 in Kraft.

München, den 24. Juli 1990

Der Bayerische Ministerpräsident Dr. h. c. Max Streibl



Satzung

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Vom 5. Februar 1991 (GVBl S. 49), zuletzt geändert durch Satzung vom 8. Dezember 2009 (GVBl S. 616)

Auf Grund des Art. 9 Satz 2 des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung vom 24. Juli 1990 (GVBl S. 241, BayRS 282-2-11-W), zuletzt geändert durch § 22 des Gesetzes vom 16. Dezember 1999 (GVBl S. 521), erlässt die Bayerische Staatsregierung folgende Satzung:

§ 1 Name, Rechtsform, Sitz

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

§ 2 Stiftungszweck

1 Die Stiftung hat den Zweck,

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

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

§ 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

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

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

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

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



§ 4 Stiftungsmittel

1 Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

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

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

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

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

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

§ 5 Organe

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

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

§ 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

1. dem Ministerpräsidenten als Vorsitzenden,
2. dem Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst,
3. dem Staatsminister der Finanzen,

4. dem Staatsminister für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie,

5. zwei Vertretern des Bayerischen Landtags,

6. zwei Vertretern der Wirtschaft,

7. zwei Vertretern der Wissenschaft, davon einem Vertreter der Universitäten und einem Vertreter der Hochschulen für angewandte Wissenschaften – Fachhochschulen.

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

3 Die Mitglieder gemäß Absatz 1 Nr. 6 werden jeweils vom Bayerischen Industrie- und Handelskammertag sowie dem Bayerischen Handwerkstag gewählt. Die Mitglieder gemäß Absatz 1 Nr. 7 werden von der Universität Bayern e.V. bzw. von der Hochschule Bayern e.V. gewählt. Ihre Amtszeit beträgt vier Jahre.

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

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

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

Satzung

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

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

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

§ 7 Stiftungsvorstand

1 Der Stiftungsvorstand besteht aus je einem Vertreter

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

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

2 Der Stiftungsvorstand führt entsprechend den vom Stiftungsrat festgelegten Richtlinien die Geschäfte der lau-

fenden Verwaltung und vollzieht die Beschlüsse des Stiftungsrats. Er beschließt über die Mittelvergabe für einzelne Fördervorhaben.

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

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

§ 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

2 Die Mitglieder werden vom Stiftungsrat bestellt; das Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie unterbreitet Vorschläge für die Benennung der Sachverständigen der Wirtschaft, das Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst für die Benennung der Sachverständigen der Wissenschaft. Ihre Amtszeit beträgt drei Jahre. Eine einmalige Wiederbestellung ist möglich.

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 Jah-

resrechnung 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 Der Freistaat Bayern erhält bei Auflösung oder Aufhebung der Stiftung oder bei Wegfall steuerbegünstigter Zwecke nicht mehr als seine eingezahlten Kapitalanteile und den gemeinen Wert seiner geleisteten Sacheinlagen zurück. Bei Aufhebung oder Auflösung der Stiftung oder bei Wegfall steuerbegünstigter Zwecke fällt das Vermögen der Stiftung, soweit es die eingezahlten Kapitalanteile und den gemeinen Wert der geleisteten Sachanlagen des Stifters übersteigt, an den Freistaat Bayern, der es unmittelbar und ausschließlich für gemeinnützige Zwecke zu verwenden hat.

§ 12 Satzungsänderungen

Satzungsänderungen werden von der Staatsregierung nach Anhörung des Stiftungsrats beschlossen.

§ 13 Inkrafttreten

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

München, den 5. Februar 1991

Der Bayerische Ministerpräsident, Dr. h. c. Max Streibl

Bildnachweis

Titel, Seiten 5, 8/9, 13, 15, 17, 20/21, 25,
27, 28/29, 33, 34/35, 44/45, 86/87, 120,
122/123, 130, 132-143
HAAK & NAKAT [www.haak-nakat.de]

Seiten 6, 10, 18, 22, 30, 121, 124/125,
126/127, 128/129, 131
Bayerische Forschungsstiftung

Seite 36/37
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Max von Pettenkofer-Institut für Hygiene und
Medizinische Mikrobiologie
Universität Bayreuth,
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung

Seite 38
Bild links: Siemens AG
Bild rechts: ALSTOM Power Systems GmbH

Seite 39
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Max von Pettenkofer-Institut für Hygiene und
Medizinische Mikrobiologie, Bakteriologie

Seite 40/41
Universität Augsburg, AMU – Anwender-
zentrum Material- und Umweltforschung
Universität Erlangen-Nürnberg,
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik

Seite 42
Bild links: POF-AC, Nürnberg
Bild rechts: LHFT, Erlangen

Seite 46/47
Technische Universität München,
Außenstelle Augsburg der Forschungsstelle für
Zahnräder und Getriebebau (FZG-Augsburg)
Netzsch-Gerätebau GmbH

Seite 48/49
Technische Universität München, Institut für
Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
Technische Universität München,
Physik-Department E19

Seite 50/51
MediGene AG
peyclon integration GmbH

Seite 52/53
SHZ Softwarehaus Zuleger GmbH
SiCrystal AG

Seite 54/55
Leistritz Pumpen GmbH
Bayerisches Laserzentrum GmbH

Seite 56/57
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Chirurgische Klinik und Poliklinik
Deutsches Herzzentrum München,
Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen
im Erwachsenenalter

Seite 58/59
HelmholtzZentrum München, Deutsches For-
schungszentrum für Gesundheit und Umwelt
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
DLR, Institut für Robotik und Mechatronik

Seite 60/61
Definiens AG, Forschungsabteilung
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg, Lehrstuhl für Sensorik

Seite 62/63
Technische Universität München,
Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen
Technische Universität München,
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik

Seite 64/65
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Psychiatrische Klinik und Poliklinik
Symeo GmbH

Seite 66/67
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und
Mikrointegration, Institutsteil München
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg, Lehrstuhl Qualitätsmanagement
und Fertigungsmesstechnik

Seite 68/69
Technische Universität München,
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen
ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH,
Messtechnik

Seite 70/71

Technische Universität München, Lehrstuhl für Fördertechnik, Materialfluss Logistik fml
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (LFT)

Seite 72/73

Rieter Ingolstadt GmbH, P-DD
Technische Universität München,
Fakultät für Informatik – 118

Seite 74/75

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG,
E-2D/3D
Spinner GmbH, Leiter Produktentwicklung
Drehkupplungen

Seite 76/77

Technische Universität München,
Außenstelle Augsburg der Forschungsstelle für
Zahnräder und Getriebebau (FZG-Augsburg)
Technische Universität München,
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)

Seite 78/79

Liebherr-Verzahntechnik GmbH
Axxom Software AG

Seite 80/81

Hepa Wash GmbH
Technische Universität München,
Lehrstuhl MIMED

Seite 82/83

Hochschule München, Fakultät 03, Maschinenbau, Fahrzeugtechnik, Flugzeugtechnik
Hochschule Aschaffenburg,
Zentrum für Naturwissenschaften und Fakultät Ingenieurwissenschaften

Seite 84/85

AEE Aircraft Electronic Engineering GmbH
Goldlücke Ingenieurleistungen

Seite 88/89

Technische Universität München,
Lehrstuhl für Energiesysteme
Technische Universität München, Institut für
Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)

Seite 90

GWK Präzisionstechnik GmbH

Seite 91

Bild links: Technische Universität München
Lehrstuhl für Radiochemie
Bild rechts: O. Boermann, Radboud University
Nijmegen Medical Center, The Netherlands

Seite 92/93

Siegfried Hofmann Werkzeugbau GmbH,
Controlling
Technische Universität München, Lehrstuhl für
Chemisch-Technische Analyse und Chem.
Lebensmittel-Technologie

Seite 94/95

Continental Automotive GmbH,
Advanced Development P ES E AD CB
BMW Forschung und Technik GmbH,
ZT-1 / Fahrzeugtechnik

Seite 96/97

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik
Technische Universität München, Klinikum rechts der Isar, Klinik und Poliklinik für
Plastische Chirurgie und Handchirurgie

Seite 98/99

PreSens Precision Sensing GmbH
Technische Universität München, Lehrstuhl für
Fördertechnik Materialfluss Logistik fml

Seite 100/101

Universität Bayreuth,
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
Medizinische Klinik und Poliklinik I der
Universität Würzburg, Schwerpunktleiter
Kardiale MRT und Klinische Elektrophysiologie

Seite 102/103

Hochschule für angewandte Wissenschaften –
FH Ingolstadt, Institut für Angewandte
Forschung (IAF)
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge
GmbH, T/BZ

Bildnachweis

Seite 104/105

Technische Universität München, Lehrstuhl für Informationstechnik im Maschinenwesen (itm)
Technische Universität München,
Außenstelle Augsburg der Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau (FZG-Augsburg)

Seite 106/107

Fraunhofer-Institut, Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie (IISB)
Universität Regensburg,
Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie

Seite 108

Weinmann Geräte für Medizin GmbH & Co. KG

Seite 109

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Zentralinstitut für Neue Materialien und Prozesstechnik (ZMP)

Seite 110/111

4SC AG
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Technische Elektronik

Seite 112/113

BMW AG, Geometrieabsicherung Karosseriekomponenten
MAN Nutzfahrzeuge AG,
Central Division Research, Propulsion Technology and Dynamics (ERT)

Seite 114/115

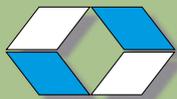
AVANCIS GmbH & Co. KG
SiCrystal AG

Seite 116/117

uvex Arbeitsschutz GmbH
Landshut Silicon Foundry GmbH,
Technical Marketing & Project Management

Seite 118

Weiss Umformwerkzeuge GmbH



Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

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

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