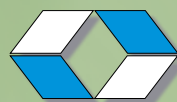


2010



20 JAHRE

FORSCHUNGSFÖRDERUNG



Bayerische
Forschungsförderung

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

2010



Bayerische
Forschungstiftung

Inhalt

VORWORT

20 Jahre Forschungsförderung – eine Erfolgsgeschichte	
Horst Seehofer, Vorsitzender des Stiftungsrats	6
Neue Technologien und Trends für Bayerns Zukunft	
Karina Gernbauer, Vorsitzende des Vorstands	8
Das neue „Wirtschaftswunder“ in Deutschland	
Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats	10

KOMPETENZEN

Die Hochschulen für angewandte Wissenschaften und die Forschungsstiftung	
em. Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Joachim Heinzl, Präsident	14
Forschung im Fokus der wirtschaftlichen Anwendbarkeit	
Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin	16
Themen und Inhalte	18
Forschungsverbünde	22
Abgeschlossene Projekte	26
Neue Projekte	66
Kleinprojekte	96
Visualisierung und Kollisionskontrolle des Montagevorgangs der Mae West am Effnerplatz in München	100



ANHANG

<u>Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>104</u>
<u>Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>108</u>
<u>Rechnungsprüfung</u>	<u>114</u>
<u>Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“</u>	<u>116</u>
<u>Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>120</u>
<u>Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>122</u>
<u>Ideen, Antrag, Entscheidung, Projekte</u>	<u>126</u>
<u>Kontakt, Ansprechpartner</u>	<u>128</u>
<u>Bildnachweis</u>	<u>130</u>



Horst Seehofer

VORSITZENDER DES STIFTUNGSRATS

20 Jahre Forschungsförderung – eine Erfolgsgeschichte

Wenn Sie diesen Jahresbericht in Händen halten, kann die Bayerische Forschungsstiftung auf 20 Jahre erfolgreiche Fördertätigkeit zurückblicken. Ich gratuliere der Bayerischen Forschungsstiftung ganz herzlich zu diesem Jubiläum und ich bin stolz darauf, dass wir in Bayern mit der Bayerischen Forschungsstiftung über eine Fördereinrichtung verfügen, um die wir gerne beneidet werden.

Die Bayerische Forschungsstiftung war und ist für uns Garant dafür, dass Innovationen in Bayern aktiv und zukunftsweisend gestaltet werden. Ihre Aufgabe, Unternehmen und Wissenschaftler aus Hochschulen und Forschungsinstituten dabei zu unterstützen, aus ihren Ideen Innovationen werden zu lassen, erfüllt die Bayerische Forschungsstiftung in hervorragender Weise. Sie ist dabei nicht nur Fördermittelgeber. Ihre Aufgabe erfüllt sie auch dadurch, dass sie mithilft, dass die richtigen Leute zueinanderfinden. Aufgrund ihrer Erfahrung ist die Bayerische Forschungsstiftung in der Lage, den Austausch von Informationen in der Forschung, den Transfer des Wissens von der Wissenschaft in die Wirtschaft – aber auch umgekehrt – zu befördern. Die Möglichkeit der Vernetzung und der Herstellung interdisziplinärer Kontakte ist einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren der Bayerischen Forschungsstiftung.

Deshalb ist die Bayerische Forschungsstiftung für uns zentraler Bestandteil des im Jahr 2010 etablierten „Haus der Forschung“. Zu dem umfassenden Serviceangebot des „Haus der Forschung“ gehört auch die Förderberatung über alle Programme des Bundes und der EU. In Kooperation mit Bayern Innovativ, der Bayerischen Forschungsallianz und dem Innovations- und Technologieberatungszentrum Bayern kommt der Bayerischen Forschungsstiftung im „Haus der Forschung“ die Aufgabe zu, ihre langjährige Erfahrung und

ihre ausgezeichnete Kenntnis der bayerischen Forschungslandschaft einzubringen. Im Idealfall entstehen aus Projekten, die bei der Bayerischen Forschungsstiftung eine erfolgreiche erste Phase durchlaufen haben, weiterführende Projekte im Rahmen größerer Konsortien, die über bayerische Landesgrenzen hinaus und europaweit ihre Wirkung entfalten. Gerade für unsere kleinen und mittleren Unternehmen sehe ich darin eine große Chance zu nutzbringenden nationalen und internationalen Kooperationen. Diesen Weg gemeinsam zu gehen und die Hürden auf dieser Wegstrecke überwinden zu helfen, ist eine der herausragenden Aufgaben, die wir dem „Haus der Forschung“ gegeben haben. Unsere Unternehmen und ihre Wirtschaftskraft sichern unsere Zukunft. Die Wirtschaftskraft unserer Unternehmen hängt ganz wesentlich von ihrer Innovationsfähigkeit ab. Diese zu stärken, ist das Maß unserer Technologiepolitik. Seit Jahren verfolgen wir dieses Ziel konsequent, mitunter beharrlich, aber durchaus sehr erfolgreich. Neue Technologien, Aufgeschlossenheit gegenüber innovativen Ideen, ein innovationsfreundliches Klima sind für uns selbstverständlich geworden. Wir müssen uns auch in Zukunft die Freiheit bewahren, Sachverhalte neu zu denken, Risiken zuzulassen, Herausforderungen anzunehmen und auf die darin enthaltenen Chancen zu setzen. In diesem Sinne wünsche ich der Bayerischen Forschungsstiftung auch weiterhin viel Erfolg.



Horst Seehofer



Karolina Gernbauer

VORSITZENDE DES VORSTANDS

Neue Technologien und Trends für Bayerns Zukunft

Mit Freude und Stolz kann die Bayerische Forschungsstiftung nicht nur auf ein erfolgreiches Jahr 2010 zurückblicken. Seit mittlerweile 20 Jahren fördert die Bayerische Forschungsstiftung konsequent und mit großem Erfolg den Dialog zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Mit Unterstützung der Bayerischen Forschungsstiftung arbeiten die Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam an zukunftssträchtigen Forschungsprojekten und schaffen damit die Voraussetzung, die Ergebnisse nutzbringend für die technologische Wettbewerbsfähigkeit Bayerns einzusetzen.

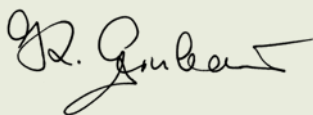
Seit ihrem Bestehen hat die Bayerische Forschungsstiftung rund 600 Projekte gefördert. Mit Fördermitteln in Höhe von insgesamt 455 Mio. € und der Co-Finanzierung durch die Unternehmen in Höhe von rund 557 Mio. € hat die Bayerische Forschungsstiftung in den 20 Jahren ihres Wirkens Investitionen von über 1 Mrd. € für die Entwicklung von Schlüsseltechnologien in Bayern initiiert. Diese Zahlen sprechen für sich.

Entscheidend aber ist der Blick nach vorn. Neue Technologien und Trends für Bayern rechtzeitig erkennen, ohne Denkverbote und Vorbehalte gegenüber technischen Neuerungen mutig und entschlossen neue Wege gehen, die Umsetzung flexibel und ohne bürokratische Hemmnisse gestalten, das ist das Markenzeichen der Stiftung. Die bewusst breit gewählte thematische Vielfalt der Bayerischen Forschungsstiftung erweist sich immer wieder als die richtige und zukunftsweisende Entscheidung. Das zur Verfügung stehende Spektrum der Technologiefelder ermöglicht es, das Konsortium der Projektpartner passgenau zu wählen, Kooperationen interdisziplinär anzulegen und Schnittstellen zwischen den einzelnen Disziplinen abzudecken.

Mit ihrer finanziellen Unterstützung minimiert die Stiftung einen Teil des technologischen Risikos, das diese oft weit im Vorfeld einer späteren Produktentwicklung angesiedelten Projekte auszeichnet.

Die Besetzung der Gremien und das Auswahlverfahren der Stiftung garantieren, dass nur die besten Projekte zum Zug kommen und dass nur die Vorhaben gefördert werden, die geeignet sind, einen wertvollen Beitrag für die technologische Zukunft Bayerns zu liefern. Wir sind dankbar, dass immer eine Vielzahl externer Fachgutachter mit ihrem Detailwissen in den jeweiligen Disziplinen jedes einzelne Vorhaben sachkundig bewertet. Mit dem Wissenschaftlichen Beirat steht dem Stiftungsvorstand und dem Stiftungsrat ein Gremium zu Seite, das jede Entscheidung mit herausragender Kompetenz vorbereitet und jedes Projekt wissenschaftlich begleitet. Die Stiftung, das sind aber auch ihre Mitarbeiter, die mit großem Engagement und hoher Identifikation als kompetente Ansprechpartner zur Verfügung stehen.

Ihnen allen gilt mein Dank.



Karolina Gernbauer



Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser

VORSITZENDER DES WISSENSCHAFTLICHEN BEIRATS

Das neue „Wirtschaftswunder“ in Deutschland

Die alarmierenden Nachrichten über massive Umsatzeinbrüche waren noch nicht verklungen, als plötzlich der Konjunkturmotor mit hoher Drehzahl ansprang. Plötzlich waren die Auftragsbücher wieder voll und die Unternehmen, die sich schlank geschrumpft hatten, standen vor dem Problem, rasch qualifizierte Mitarbeiter zu gewinnen. Aber auch ein anderer Effekt machte sich bemerkbar: Die abgebauten Lagerbestände von Bauteilen wurden von den großen Unternehmen kurzfristig wieder aufgefüllt. Überdurchschnittlich lange Lieferzeiten auf Bauelemente waren die Folge für kleinere Firmen.

Es ist sicher ein gutes Zeichen für Flexibilität und Ideenreichtum, dass sich die deutsche Industrie so schnell erholen konnte. Aber auch die optimistische Haltung der Konsumenten, die sich in ihrem Kaufverhalten nicht beeindrucken ließen, hat dazu beigetragen. Sie haben die Wirtschaftskrise durch die abfedernde Wirkung der Konjunkturprogramme nicht so deutlich zu spüren bekommen. Trotzdem wurde eines deutlich, die heftigen Ausschläge deuten auf eine zunehmende Systeminstabilität hin. Die Konzentration auf immer kürzere Zeitspannen, die Beschleunigung von Prozessen und Informationsflüssen stehen im Kontrast zu den inhärent notwendigen menschlichen Verstehens- und Verarbeitungszeiten. Je weniger dabei eine ganzheitliche Betrachtung eingenommen wird, um so mehr muss nachträglich korrigierend eingegriffen werden.

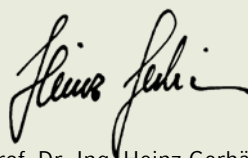
Dies gilt natürlich auch für die enge Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Es reicht nicht mehr aus, sich nur mit technisch wissenschaftlichen Fragestellungen auseinanderzusetzen. Für ganzheitliche Lösungen ist eine interdisziplinäre Kooperation zwischen den Gebieten: Märkte, Technik, Ökonomie, Energie, geopolitische

Rohstoffbeschaffungsmöglichkeit, menschliches Verhalten der Endkunden, Klimaaspekte, Nachhaltigkeit etc. erforderlich. Noch stehen bei den Projekten der Bayerischen Forschungstiftung technisch wissenschaftliche Problemlösungen bei der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Unternehmen im Vordergrund. Im Bayerischen Forschungsverbund „Fit for Age“, wo die technischen Möglichkeiten zur Unterstützung einer alternden Gesellschaft untersucht wurden, musste diese einseitige Fokussierung durch interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren, Medizinern und Psychologen aufgehoben werden.

Diese Herangehensweise könnte ein Vorbild für weitere Entwicklungsprojekte und der Ausgangspunkt für eine nachhaltige Entwicklung eines neuen und stabilen Wirtschaftswunders in unserem Land werden.

Auch im Berichtszeitraum lässt sich die Erfolgsbilanz der Bayerischen Forschungstiftung sehen:

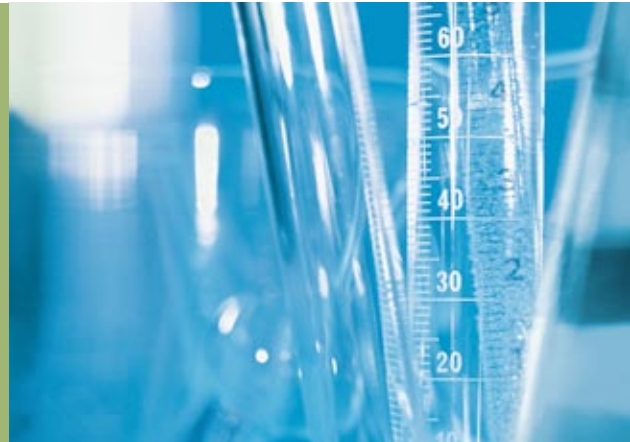
40 Einzelprojekte und zwei neue Forschungsverbünde konnten mit einer Summe von 19,2 Mio. Euro gefördert werden. Die bayerischen Unternehmen haben die Krise mit einer verstärkten Anstrengung im Bereich der Vorlaufforschung gut genutzt, um für die nächsten Jahre gerüstet zu sein. Ich bin davon überzeugt, dass wir den Erfolg in den kommenden Jahren erleben werden.



Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser



Aktuelle Trends und Perspektiven im Blickpunkt



Die Hochschulen für angewandte Wissenschaften und die Forschungsstiftung

em. Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Joachim Heinzl, Präsident 14

Forschung im Fokus der wirtschaftlichen Anwendbarkeit

Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin 16

Themen und Inhalte 18



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

PRÄSIDENT

Die Hochschulen für angewandte Wissenschaft und die Forschungstiftung

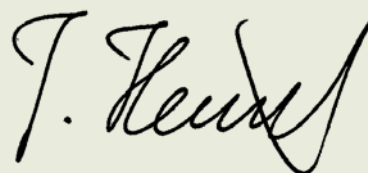
Es ist sehr erfreulich, dass unter den Antragstellern bei der Forschungstiftung immer häufiger Hochschulen für angewandte Wissenschaften erscheinen. Im Vergleich zu den Projekten der Universitäten ist die Beteiligung der Hochschulen noch immer gering. Für die Hochschulen ist es oft schwierig, sich an Projekten zu beteiligen oder eigene Projekte zu beantragen. Sie haben eine andere Personalstruktur als die Universitäten. Bei der Forschungstiftung gelten für beide die gleichen Regeln, was die Qualität der Anträge und die Begutachtung betrifft. Für die Kollegen ist es fachlich attraktiver, gemeinsam mit Studierenden direkt mit der Industrie zusammenzuarbeiten. Es ist für sie schwierig, besonders gute Absolventen für die Weiterarbeit an der Hochschule zu gewinnen. Die kooperative Promotion mit den Universitäten kommt nur langsam in Gang. Häufig sind die Hochschulen bei Promotionen noch auf ausländische Universitäten angewiesen.

Wenn man die Projekte durchsieht, die in den Jahren 2000 bis 2005 begonnen wurden, so findet man pro Jahr gerade ein oder höchstens zwei Projekte, an denen Hochschulen, damals noch Fachhochschulen, beteiligt sind. Das hat sich seither deutlich geändert. Seit 2006 sind es jeweils fünf oder sechs im Jahr. 2006 waren es die Hochschulen Hof, Deggendorf, Augsburg und Aschaffenburg, 2007 die Hochschulen Rosenheim, Amberg-Weiden, Aschaffenburg, Deggendorf und die Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg. 2008 folgen die Hochschulen München, Vorarlberg und Aschaffenburg sogar mit 3 Projekten. 2009 sind es die Hochschulen Regensburg, Kempten und Deggendorf sowie mit einem großen Projekt die Hochschule Ingolstadt.

Im vorliegenden Jahresbericht für 2010 finden sich 6 Projekte von Hochschulen oder mit Hochschulbeteiligung. Das

sehr mutige Projekt „HITS“ hat die Hochschule Landshut zusammen mit drei kleineren Firmen begonnen. An diesem Thema arbeiten auch große Firmen und große Institute. Vielleicht sind aber gerade die kleinen Firmen zusammen mit der Hochschule effektiver und schneller. Die Hochschule Rosenheim forscht zusammen mit der Industrie an prozess-optimierter Wärmeregulierung für Reinräume, speziell wenn Spritzgussmaschinen in Reinräumen arbeiten. An dem Projekt „Pheres“ ist der Technologiecampus Teisnach der Hochschule Deggendorf beteiligt. Es geht um höhere Auflösungen auf Leiterplatten. Bei dem Projekt „Funktionalisierung von Kunststoffen durch Inkjet und Aerosoldruck“ ist die Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg einer der wissenschaftlichen Partner. Bei zwei Kleinprojekten sind die Hochschulen Würzburg-Schweinfurt und Deggendorf Antragsteller.

Eine Umfrage der Bayerischen Forschungstiftung hat jüngst ergeben, dass fast jede Hochschule an Themen zur Elektromobilität arbeitet. Vielleicht gibt es 2011 einen Forschungsverbund über dieses Thema, bei dem neben der Industrie, den Universitäten und Forschungsinstituten auch die Hochschulen für angewandte Wissenschaften einen wichtigen Beitrag leisten. Es ist wünschenswert, dass das Potenzial von fachlich hervorragenden Kollegen an den Hochschulen nicht brachliegt, sondern auch über Projekte der Forschungstiftung erschlossen wird.



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



Dorothea Leonhardt

GESCHÄFTSFÜHRERIN

Forschung im Fokus der wirtschaftlichen Anwendbarkeit

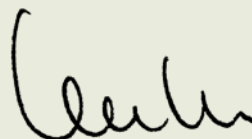
Seit 20 Jahren gelingt es der Bayerischen Forschungstiftung, Projekte zu fördern, deren Voraussetzung ein Tandem aus Wissenschaft und Wirtschaft ist. In den Anfangsjahren der Stiftung war es durchaus nicht üblich, dass Hochschulen und Unternehmen gemeinsam Forschungsarbeiten durchführten. Insofern traf der Stifterwille, Projekte nur dann zu akzeptieren, wenn sie von Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam getragen wurden, auch immer wieder auf Vorbehalte. Heute ist die Sicht auf beiden Seiten eine andere. Die Hochschulen kooperieren intensiv mit Unternehmen und stellen ihre Forschungsarbeiten vermehrt in den Fokus der wirtschaftlichen Anwendbarkeit, und auch die kleinen und mittleren Unternehmen machen sich zunehmend das breit gefächerte Know-how der Hochschulen zunutze.

Die Bayerische Forschungstiftung definiert sich über das hohe Niveau ihrer Projekte, aber auch über die Qualität ihrer Arbeit. Sie ist immer bestrebt, neue Forschungspartner zu gewinnen, aktuelle Themen frühzeitig zu identifizieren und einen perfekten Service zu bieten. Mit dem im Jahr 2010 ins Leben gerufenen „Haus der Forschung“ ergeben sich, über die bewährte Zusammenarbeit mit den beteiligten Partnerinstitutionen hinaus, nutzbringende neue Kooperationsformen. Die Vorteile sind evident. Wir können die Förderberatung intensivieren und den jeweils optimalen Förderweg individuell aufzeigen. Gerade kleine und mittlere Unternehmen, die diesbezüglich keine eigenen Kapazitäten vorhalten können, sowie die Hochschulen für angewandte Wissenschaften werden hiervon profitieren. Wir sehen neue Möglichkeiten, die von der Stiftung geförderten Projekte weiterzuentwickeln und Projektbeteiligte zu ermutigen, sich mit zusätzlichen Partnern für eine anschließende Förderperiode beim Bund oder bei der EU eine breitere Basis zu schaffen

und sich in internationale Netzwerke einzubringen. Die Ansprechpartner hierfür sitzen nebenan. Neue Kommunikationswege erschließen der Stiftung einen besseren Transfer von Forschungsergebnissen. Zudem sind erfolgreiche Projekte das beste Mittel, Neuantragsteller davon zu überzeugen, den Weg zu einer Fördereinrichtung zu suchen. Wir freuen uns über die neuen Perspektiven und den intensiven Kontakt zu den Kollegen im „Haus der Forschung“.

Ein weiterer Aspekt der Tätigkeit der Stiftung sind die Programme zur Förderung der internationalen Zusammenarbeit. Damit können wir seit vielen Jahren ausländische Doktoranden und Postdoktoranden zu uns nach Bayern holen. Bei den jährlichen Treffen unserer Stipendiaten erleben wir eine beeindruckende Vielfalt von Themen und jungen Leuten aus allen Teilen der Welt, die sich mit ihrer wissenschaftlichen Expertise an den bayerischen Hochschulen einbringen. Über ein von der Stiftung zur Verfügung gestelltes eigenes Internetportal sind sie auch untereinander gut vernetzt.

All dies ist nur möglich mit einem gut funktionierenden Team und dem Rückhalt unserer Gremien. Allen herzlichen Dank dafür.



Dorothea Leonhardt

Themen und Inhalte

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

Um ihrer innovationspolitischen Aufgabe gerecht zu werden, greift die Bayerische Forschungstiftung mit ihrer inhaltlichen Schwerpunktsetzung Themen auf, die zu den großen Schlüsseltechnologien der Zukunft zählen. Das bewusst breit gewählte Spektrum der definierten Schlüsselbereiche lässt eine Fülle 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 Forschungstiftung 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 Verbünde 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. In einem von der Stiftung bis Ende 2010 geförderten Verbund wurde zu digitalen Werkzeugen für die Bauplanung und Abwicklung geforscht.



Forschungsverbünde

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE

ForBAU: Digitale Projektabwicklung im Bauwesen	23
--	----

NEUE VERBÜNDE

FORFood: Ressourceneffizienz in der Lebensmittelproduktion und -distribution	24
Lärminderung von technischen Anlagen – FORLärm	25

„Virtuelle Baustelle“ – Digitale Werkzeuge für die Bauplanung und -abwicklung (ForBAU)



ForBAU – virtuelle Baustelle (Quelle: ediundsepp Gestaltungsgesellschaft)

Innovativer planen, effizienter ausführen: Die virtuelle Baustelle macht den Bauprozess transparent, beschleunigt die Abläufe und erhöht die Qualität über den gesamten Lebenszyklus einer Baumaßnahme.

Immer komplexere Bauvorhaben müssen heute in immer kürzerer Zeit realisiert werden. Gleichzeitig erzeugt der starke Wettbewerb in der Branche einen erheblichen Kostendruck. Diesen Anforderungen wird die Bauindustrie nur durch eine Steigerung der Effizienz bei der Planung und Abwicklung von Bauvorhaben begegnen können. Digitale Werkzeuge können hierbei einen entscheidenden Beitrag leisten.

Ziel des Forschungsverbundes war die Erarbeitung eines Konzeptes zur ganzheitlichen Abbildung eines komplexen Infrastrukturbauvorhabens in einem digitalen Baustelleninformationsmodell. Zu diesem Zweck sollte ein Forscherteam aus den Bereichen Bauingenieurwesen und Bauinformatik, Maschinenbau und Betriebswirtschaft neue Ansätze im Bereich der IT-gestützten Planung und Ausführung untersuchen. Als Ansatzpunkte sollten Best Practices aus anderen Branchen, wie z. B. dem Maschinen- oder Schiffsbau, genutzt werden.

Das Baustelleninformationsmodell integriert sämtliche Daten aus der Planung, Vermessung, Arbeitsvorbereitung sowie den Fort-

schritt der Baustelle selbst in einem zentralen Produktdatenmanagement (PDM)-System.

Digitale Werkzeuge wie z. B. 3D-CAD-Systeme und Simulationssoftware bilden die Basis für das ganzheitliche Konzept, das im Rahmen verschiedener Pilotbaustellen erfolgreich validiert wurde. Beim zweiten ForBAU-Kongress wurde im Rahmen einer Live-Vorführung demonstriert, wie eine durchgängige digitale Projektabwicklung im Bauwesen zukünftig aussehen kann. Dort wurde auch das im Rahmen des Forschungsprojektes entstandene Buch „Digitale Baustelle – innovativer planen, effizienter ausführen“ vorgestellt.

PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE

SPRECHER

Technische Universität München
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. W. A. Günthner
Tel. 089 / 28 91 59 21
Fax 089 / 28 91 59 22
www.fml.mw.tum.de
kontakt@fml.mw.tum.de
www.forbau.de

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Technische Universität München
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
Dipl.-Ing. Cornelia Klaubert
Tel. 089 / 28 91 59 73
Fax 089 / 28 91 59 22
www.fml.mw.tum.de
klaubert@fml.mw.tum.de

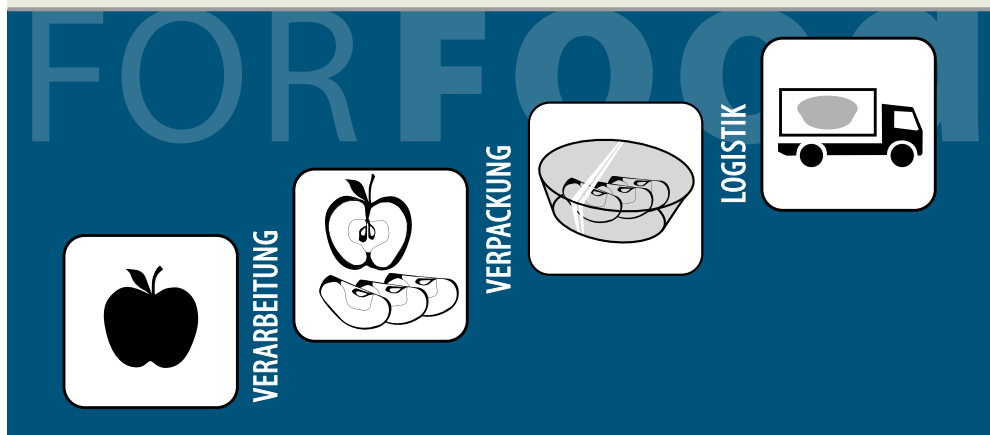
INDUSTRIEPARTNER

AEE GmbH (aircraft electronic engineering), Angermeier Ingenieure GmbH, Ascending Technologies GmbH, Autodesk GmbH, Axio-Net GmbH, Bauer Maschinen GmbH, Bauer Spezialtiefbau GmbH, Baulogis GmbH, Bauvision Management BVM GmbH, Bissantz & Company GmbH, Bundesverband der dt. Transportbetonindustrie e.V., Computer Institut Bamberg, DC-Software Doster & Christmann GmbH, Eberth Bau GmbH & Co. KG, Ed Züblin AG, Fides DV-Partner Beratungs- und Vertriebs- GmbH, gibGREINER GmbH, Gigatronik München GmbH, Hamm AG, Ingenieurbüro Christofori & Partner, Liebherr-Werk Bishofshofen GmbH, Max Bögl Bauservice GmbH & Co. KG, Motorola – Enterprise Mobility Business, Obermeyer Planen + Beraten GmbH, PPI Informatik – Dr. Prautsch & Partner, PROCAD GmbH & Co. KG, RIB Software AG, Saint-Gobain Building Distribution Deutschland GmbH, Remote Sensing Solutions GmbH, SSF Ingenieure GmbH, Sfirion AG, Siemens Product Lifecycle Management Software [DE] GmbH, Siller GmbH, Silverstroke GmbH, Sinning Vermessungsbedarf GmbH, Sofistik AG, Topcon Deutschland GmbH, Zapf GmbH, Zoller + Fröhlich GmbH

WISSENSCHAFTSPARTNER

Hochschule Regensburg, Technische Universität München, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik e.V., FAU – Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

FORFood: Ressourceneffizienz in der Lebensmittelproduktion und -distribution



PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer IWU
 Projektgruppe Ressourceneffiziente
 mechatronische Verarbeitungsmaschinen
 (RMV)
 Beim Glaspalast 5
 86153 Augsburg
 Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
 Tel. 0821 / 56883-20
 Fax 0821 / 56883-50
www.iwu.fraunhofer.de/german/gebiete/augsburg/rmv_augsburg.htm
Gunther.Reinhart@iwu.fraunhofer.de

Effiziente Verarbeitung, individuelle Herstellung, umweltschonende Verpackung und sichere Logistik von Lebensmitteln bei gleichzeitiger Erhöhung der Ressourceneffizienz – das sind die Herausforderungen des Forschungsverbunds FORFood.

Die zukünftige Entwicklung in der Lebensmittelindustrie prägen gesellschaftliche Trends wie Gesundheit, Convenience und Genuss, aber auch Aspekte wie Lebensmittelsicherheit, Rückverfolgbarkeit und eine nachhaltige Produktion.

Um der Bedeutung dieser Themen gerecht zu werden und die Voraussetzungen für eine kundenindividuelle Herstellung gesunder Nahrungsmittel zu schaffen, ist eine höhere Produktsicherheit durch Qualitätssicherungsmaßnahmen und die Rückverfolgbarkeit in der gesamten Produktions- und Logistikkette ebenso grundlegend wie eine nachhaltige Herstellung und Verpackung der Lebensmittel, um den Ressourcenverbrauch zu reduzieren.

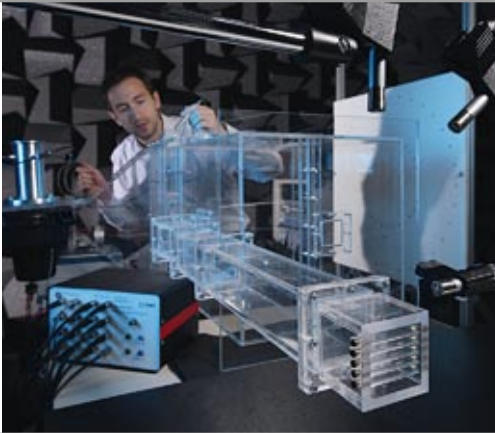
Der Forschungsverbund hat sich zum Ziel gesetzt, die Qualität und Effizienz in der Herstellung, Verpackung und Distribution von Nahrungsmitteln zu steigern. Im Fokus stehen die gesamte Prozesskette der Nahrungsmittelproduktion wie auch einzelne Kernprozesse, die ein hohes Potenzial zur Steigerung der Ressourceneffizienz bergen. Eine Erhöhung der Produktqualität und -individualität

wird im Verbund durch die Entwicklung von Strategien und Verfahren für eine effiziente und innovative Lebensmittelproduktion erreicht. Dabei stehen Themen wie das Hochfrequenzerhitzten zähflüssiger Lebensmittel, die automatisierte Verarbeitung von Obst und Gemüse sowie die intelligente Herstellung kundenindividueller Mahlzeiten im Fokus. Durch die Erarbeitung umweltverträglicher, flexibler Lösungen für die anschließende Verpackung und Distribution wird die Prozesskette beim Nahrungsmittelhersteller komplettiert und somit die Grundlage zur größtmöglichen Optimierung geschaffen. Hierbei erforscht der Verbund innovative Lösungen für die Flexibilisierung von Verpackungsanlagen, die nachhaltige Verpackung von Frischeprodukten sowie eine sichere, rückverfolgbare Supply-Chain.

Lärmminderung von technischen Anlagen – FORLärm

ENERGIE UND UMWELT

NEUE VERBÜNDE



Links: Messungen an einem Modell eines Lüftungskanals, rechts: Fahrzeug im Akustik-Windkanal

Die Lärmbelastung durch Straßenverkehr, Industrieanlagen und Haushaltsgeräte kann Schwerhörigkeit, Schlafstörungen und andere Erkrankungen zur Folge haben. Der Forschungsverbund zur Lärmminderung von technischen Anlagen (FORLärm) sucht nach effizienten Wegen, den Lärm schon an der Quelle zu bekämpfen.

FORLärm hat am 1. Juli 2010 seine Arbeit aufgenommen. Im Verbund arbeiten vier Lehrstühle der Universität Erlangen-Nürnberg und der TU München sowie neun bayerische Industrieunternehmen zusammen. Ziel dieses neuen Forschungsverbunds ist es, die Grundlagen für eine Lärmreduktion in technischen Prozessen weiterzuentwickeln.

Es gilt, Werkzeuge und Methoden bereitzustellen, mit denen sich die Lärmentstehung so beeinflussen lässt, dass für das menschliche Gehör eine deutlich spürbare Lärmminderung erreicht wird. Neben der messtechnischen Erfassung von Lärm wird dabei auch das subjektive Geräuschempfinden des Menschen berücksichtigt, um besonders störende Geräuschkomponenten gezielt zu reduzieren. Eine der Kernaufgaben von FORLärm ist, die für die Schallentstehung verantwortlichen physikalischen Effekte detailliert zu untersuchen, um sie anschließend in einem ComputermodeLL abbilden zu können. Damit lassen sich vorhandene Anlagen effektiv weiterentwickeln und insbesondere die Entwicklungszeiten neuer Produkte deutlich verkürzen, da Simulationen am Computer aufwendige Ex-

perimente an Prototypen ersetzen. Die einzelnen Teilprojekte beschäftigen sich mit Lärmminderung an unterschiedlichsten Produkten, angefangen bei Lüftungsanlagen und deren Ventilatoren über Elektromotoren und PKWs bis hin zu Helikoptern.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Sensorik
Paul-Gordan-Str. 3/5
91052 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Lerch
Tel. 09131 / 85231-32
Fax 09131 / 85231-33
www.bayfor.org/forlaerm
reinhard.lerch@lse.e-technik.uni-erlangen.de



LIFE SCIENCES

Akne: Lichttherapie mit hochenergetischer Dosis	28
Bio-Valve	29
DEWIB: Diagnostik funktioneller Einschränkungen der Wirbelsäule unter dynamischer Belastung	30
Elektromagnetische Felder zur Infektbehandlung	31
Produktion von trägerfreiem ^{177}Lu	32
Humane pankreatische Inselisolation und Qualitätskontrolle	33
Keramikimplantate als Gelenkersatz	34
Laser-Knochenbearbeitung	35
Neue Duftstoffkombinationen zur Insektenabwehr	36
Elektromagnetische Stammzelldifferenzierung (EMS)	37
Therapeutische Magnetstimulation	38

INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

Passive ortbare Multistandard-CMOS-RFIDs mit Sensorfunktionalität für Hochvolumenanwendungen (CMOS-RFID-S)	39
VECTOR – Verification of Concepts for Tracking and Orientation	40

MIKROSYSTEMTECHNIK

Parkettstrom	41
--------------	----

MATERIALWISSENSCHAFT

Feuchteregulierende Verpackung	42
Hochfeste Blähglasgranulate aus Recyclingglas	43
Korrelation von Kristalldefekten mit der Langzeitstabilität von SiC-Leistungsbauelementen (KoSiC)	44
Wundheilungsmodulation durch lokal integrierte Betastrahler (BetaMod)	45

Abgeschlossene Projekte



GeoCPM – Geowissenschaftliche Simulation städtischer Abflussvorgänge	46
Machbarkeitsstudie zum kontaktlosen Laden von Elektromobilen (E ROAD)	47
Wiederaufbereitung wässriger Spülflüssigkeiten in Lackierprozessen	48

ENERGIE UND UMWELT

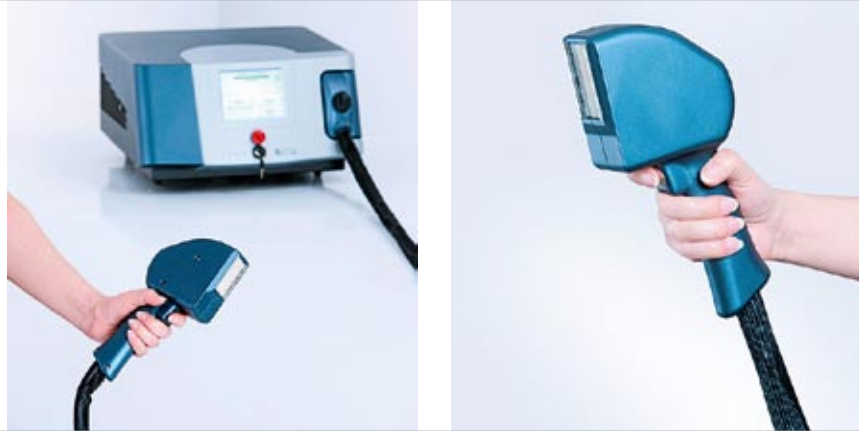
3D-Hochleistungs-Beschaltungsbauelement	49
Dynamische Impellerschaufelbelastung	50
IMTP: Integration der MakroMID-Technologie im PKW	51
Schnittstelle zwischen einem mechatronischen Manipulator und einem „Single-Port“-System	52
Stromunterbrecher mit neuartiger Lichtbogenführung	53

MECHATRONIK

3-Rollen-Schubbiegen freiformgebogener Rohrleitungen	54
Entwicklung eines Druckverfahrens für die Lentikulartechnik	55
Faserschonende und beanspruchungsoptimierte LFT-Verarbeitung	56
Hochdruck-Multiphasen-Pumpen für die Erdölförderung	57
Kontinuierliche Silizierung von C/C-Formkörpern (KontiSilizierung)	58
Kostengünstige kohlenstofffaserverstärkte Keramiken (K3)	59
Mikrobearbeitung von Stichtiefdruckplatten im Banknotendruck	60
Raps-Presskuchen aus dezentralen Ölmühlen	61
SABKO: Superabsorbierende Bikomponenten-Stapelfaser	62
Simulation elektrischer Komponenten im Fahrzeug-Bordnetz	63
Stranggießen mit Flüssigmetall-Umlaufkühlung	64
Zerstörungsfreie Prüfung geklebter Bauteile	65

PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK

Akne: Lichttherapie mit hochenergetischer Dosis



Basis mit LED-Handstück zur Aknebehandlung

PROJEKTLEITUNG



Quantel Derma GmbH
Am Wolfsmantel 46
91058 Erlangen
Dr. Schulze
Tel. 0176 / 64 94 90 92
www.quantel-derma.com
stefan.schulze@onlinehome.de

PROJEKTPARTNER



Klinikum der Universität München
Laser-Forschungslabor (LFL)
www.laser-forschungslabor.de

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

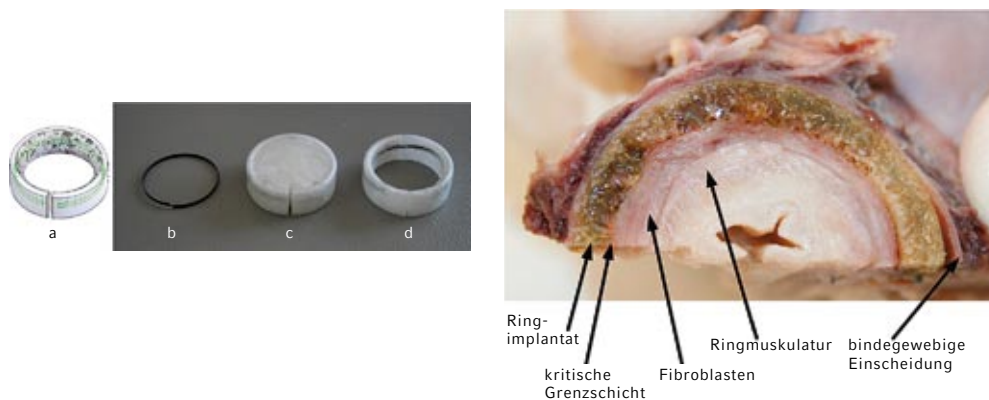
Klinikum der Universität München
Klinik und Poliklinik für Dermatologie
und Allergologie
derma.klinikum.uni-muenchen.de

Akne kann durch eine hoch dosierte Lichtbestrahlung behandelt werden. Eine hochenergetische Strahlquelle wurde auf LED-Basis entwickelt und erfolgreich getestet. Die temporäre Erhöhung der Lichtpenetration über spezielle Cremes erwies sich dagegen als weniger geeignet.

Akne ist eine genuine Erkrankung hauptsächlich der talgdrüsenreichen Bereiche der Haut. 30 % der Betroffenen entwickeln jedoch eine „klinische Akne“, die einer ärztlichen Betreuung bedarf. Die Reduktion der bakteriellen Besiedlung der Talgdrüsen durch Licht ist eine vielversprechende innovative Therapie der Akne. Dabei wird das Licht durch bakterielle Porphyrine absorbiert und ein photochemischer Prozess in der Zelle induziert. Es werden radikale Sauerstoffspezies gebildet und die Bakterien dadurch zerstört. Die Absorptionsmaxima der bakteriellen Porphyrine liegen im kurzwelligen elektromagnetischen Spektrum (violett Licht). Aufgrund der geringen Eindringtiefe dieser Strahlung werden die Talgdrüsen in der Haut nur unzureichend bestrahlt. Ziel des Projektes war die temporäre Erhöhung der Eindringtiefe des therapeutischen Lichtspektrums.

konzentrieren. Es wurden verschiedene Substanzen als Cremes formuliert, die potenziell die Streuung der elektromagnetischen Wellen in der Haut deutlich reduzieren. Die tatsächliche Verbesserung der Lichtpenetration nach Auftragung dieser Cremes wurde mit Hilfe von humanen und tierischen Hautproben gemessen. Die entwickelten Lichtquellen wurden ohne die Zugabe von Cremes getestet und führten zu einer moderaten Reduktion der Akne. Die Erhöhung der Lichtpenetration durch die getesteten Substanzen erreichte leider nicht das Niveau, das für einen klinischen Einsatz notwendig wäre.

Auf physikalischem Weg kann die effektive Eindringtiefe durch Erhöhung der Energiedichte erreicht werden. Dazu wurden auf LED-Basis hochenergetische Strahlquellen entwickelt, die durch geeignete Applikatoren das Licht auf die Zielstrukturen in der Haut



Links: Ringimplantat zur Implantation am gastroösophagealen Übergang: a) schematische Darstellung, b) Nitinolring zur Sicherstellung des Verschlusses und als Röntgenkontrastring zur postoperativen Lagekontrolle, c) im Spritzgussverfahren hergestelltes Implantat, d) ausgestanztes Implantat mit innenliegendem Nitinolring; rechts: Histologisches Präparat. Querschnitt durch das um den Ösophagus liegende Ringimplantat

Sodbrennen ist ein weit verbreitetes Krankheitsbild, dessen Ursache in einer unzureichenden Funktion des Schließmuskels zwischen Speiseröhre und Magen liegt. Der Rückfluss der aggressiven Magensäure in die Speiseröhre (Reflux) führt neben dem Risiko der Krebsentwicklung zu einer Verringerung der Lebensqualität und ist volkswirtschaftlich mit hohen Kosten verbunden.

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines neuartigen Implantates zur Verstärkung des Schließmuskels zwischen Speiseröhre und Magen, um dadurch eine im Vergleich zu den heute etablierten Verfahren wesentlich nebenwirkungsärmere, schonendere und technisch einfachere chirurgische Behandlungsmöglichkeit zu schaffen. Ein Teil des Vorhabens war auch die Entwicklung eines speziellen Instrumentensatzes für die mikroinvasive Applikation.

Im Rahmen des Projektes sollte neben der konstruktiven Entwicklung des Implantates insbesondere dessen Biokompatibilität und die refluxverhütende Effizienz in vivo nachgewiesen werden. In mehreren Entwicklungsschritten wurde ein biokompatibles Ringimplantat aus thermoplastischem Polyurethan entwickelt, das eine poröse Innenstruktur aufweist, um in die Zellen zur Gewebsverankerung einwachsen zu können. Während der Projektlaufzeit eröffnete sich die Möglichkeit, die Applikation schonend in Form der „narbenlosen Chirurgie“ zu realisieren, so dass der Eingriff signifikant weniger belastend für

den Patienten und damit auch ambulant durchführbar wird. Dies erforderte jedoch die vollständige Neukonstruktion eines dedizierten Instrumentariums für die narbenlose Implantation mittels „NOTES“ (Natural orifice transluminal endoscopic surgery). Auch diese anspruchsvollen und aufwendigen Entwicklungsarbeiten konnten erfolgreich abgeschlossen werden.

In einer präklinischen Studie wurden die Implantationstechnik, die Biokompatibilität und die antirefluxive Wirkung untersucht. Es konnte überzeugend nachgewiesen werden, dass die Implantationstechnik praktikabel und zuverlässig ist. Bei einer ausgezeichneten Biokompatibilität wird Reflux sicher und dauerhaft ausgeschaltet. Die klinische Evaluation ist geplant.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik
Boltzmannstr. 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Dr. med. Wintermantel
Tel. 089 / 289-16701
www.medtech.mw.tum.de
wintermantel@zimt.tum.de

PROJEKTPARTNER

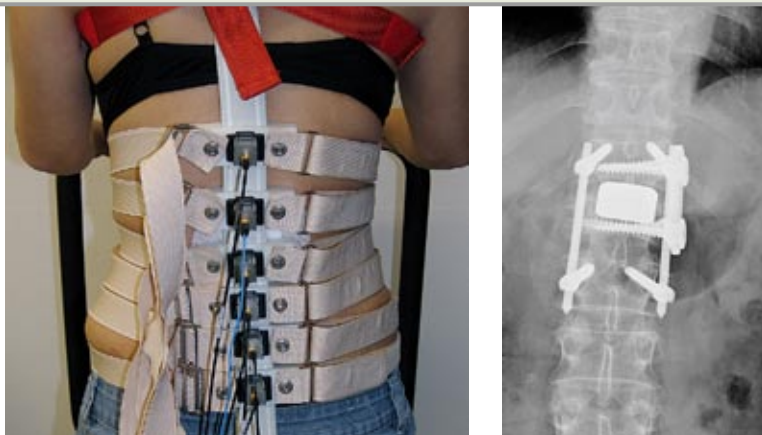


Klinikum rechts der Isar der TU München
Chirurgische Klinik und Poliklinik,
Forschungsgruppe MITI
www.mitigroup.de



Medi-Globe GmbH
www.medi-globe.de

DEWIB: Diagnostik funktioneller Einschränkungen der Wirbelsäule unter dynamischer Belastung



Links: Messkorsett zur Schwingungsanalyse der Wirbelsäule am Probanden;
rechts: Röntgenaufnahme der Wirbelsäule eines Patienten mit Implantat (Fixateur interne)

PROJEKTLEITUNG



Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Murnau

Institut für Biomechanik

Prof.-Küntschers-Str. 8
82418 Murnau a. Staffelsee

Prof. Dr. Peter Augat

Tel. 08841 / 48-4563

Fax 08841 / 48-4573

www.bgu-murnau.de

biomechanik@bgu-murnau.de

PROJEKTPARTNER

MÜLLER-BBM
VibroAkustik Systeme

Müller BBM Vibroakustik Systeme GmbH
www.MuellerBBM-vas.de

Die adäquate Behandlung verschiedener Wirbelsäulenerkrankungen setzt eine differenzierte Diagnostik voraus. Ein neuartiges Messverfahren soll die konventionelle Bildgebung dabei ergänzen.

Ziel des Projektes war die Evaluierung eines neuartigen, auf der Schwingungsanalyse beruhenden Diagnoseverfahrens für die Wirbelsäule. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in seiner strahlungsfreien, nichtinvasiven und dynamischen Messfunktion sowie in der Erfassung der Beweglichkeit von Einzelwirbeln. Ein Messkorsett mit Beschleunigungssensoren wird über den Dornfortsätzen auf der Haut appliziert und erfasst während einer Anregung von außen die Bewegungen der darunter liegenden Wirbel. So können pathologische gegenüber physiologischen Bewegungsmustern der Wirbelsäule abgegrenzt werden. Dies soll dem behandelnden Arzt helfen, verbesserte Entscheidungen über therapeutische Maßnahmen zu treffen und in der Nachsorge auftretende Belastungssituationen richtig zu beurteilen.

In Vorexperimenten an einem Lendenwirbelsäulenmodell wurde untersucht, inwieweit verschiedene Faktoren wie Hautdicke oder Gurtspannung am Messkorsett einen Einfluss auf die aufgezeichneten Signale haben oder die Wiederholbarkeit der Messergebnisse beeinflussen. Die Wiederholbarkeit der

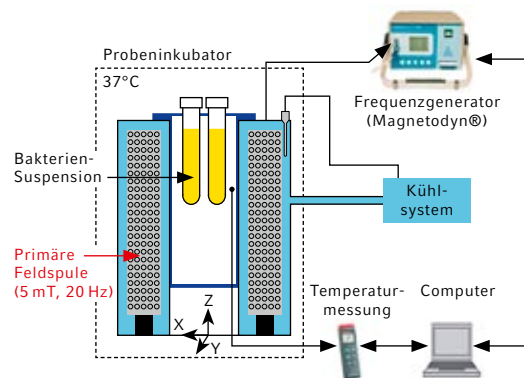
Messungen zeigte ein mäßiges Ergebnis, die Variationen von Hautdicke und Gurtspannung hatten jedoch keinen Einfluss auf die Messsignale.

In der zweiten Projektphase wurde überprüft, ob mithilfe des Messkorsetts ein Unterschied in der Wirbelbeweglichkeit beschwerdefreier Probanden und Patienten mit Implantat detektierbar ist.

Trotz tendenzieller Unterschiede in der Schwingungsanalyse war es nicht möglich, Patienten eindeutig von beschwerdefreien Probanden zu differenzieren. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass das Messverfahren für den klinischen Einsatz noch optimiert werden muss, damit eine zuverlässige und unkomplizierte Diagnostik von Bewegungseinschränkungen der Wirbelsäule möglich ist.

Elektromagnetische Felder zur Infektbehandlung

LIFE SCIENCES



Links: A) Behandlung eines Knocheninfektes mit dem Magnetodyn®-Verfahren, B) Nach dieser Behandlung: knöcherner Durchbau und Infektberuhigung; rechts: prinzipieller Versuchsaufbau zum Nachweis der bakteriziden/bakteriostatischen Wirkung

Knocheninfektionen, insbesondere in Kombination mit Implantaten, sind trotz modernster chirurgischer Techniken und Antibiotikatherapien oft nur schwer zu beherrschen. Im Forschungsprojekt sollte die Wirksamkeit niederfrequenter elektromagnetischer Felder zur Infektbehandlung belegt werden.

Implantatsinfektionen sind aufgrund schleimbildender Erreger und zunehmender Antibiotikaresistenzen (z. B. MRSA) nur eingeschränkt mit herkömmlichen Antibiotika zu behandeln. Die niederfrequente Magnetfeldtherapie zeigt im klinischen Einsatz eine Ausheilung des Knochendefekts mit gleichzeitiger Infektberuhigung. Ein neuer Ansatz ist die Ausnutzung des bioelektrischen bzw. biomagnetischen Effektes auf Bakterien zur Wachstumshemmung und zur Verbesserung der Wirksamkeit gängiger Antibiotika.

Im Forschungsprojekt sollte untersucht werden, in welchem Ausmaß Keime, die Knocheninfekte auslösen, mit niederfrequenten elektromagnetischen Feldern beeinflusst werden können. Darüber hinaus sollten die Einflüsse dieser Felder auf die Wirksamkeit gängiger Antibiotika identifiziert werden. Der experimentelle Aufbau ermöglichte die getrennte Applikation magnetischer, elektrischer und elektromagnetischer Felder, um spezifische Wirkungen der jeweiligen Feldkomponente zu ermitteln. Diese Untersuchungen sollen den klinischen Einsatz des Therapieverfahrens im Sinne einer Zweitlin-

dikation zur Behandlung von Knocheninfekten vorbereiten. Die Ergebnisse bestätigen die klinischen Beobachtungen bei infizierten Pseudarthrosen: Es wurde eine deutliche und signifikante Reduktion des Bakterienwachstums bei den untersuchten Feldarten für Staph.-aureus-Kulturen beobachtet, wobei die Größe des Effekts abhängig von dem applizierten Feld ist. In Kombination mit Gentamicin konnte außerdem eine Steigerung des wachstumshemmenden Effekts des Antibiotikums gezeigt werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Klinikum rechts der Isar



Technische Universität München

Klinikum rechts der Isar,
Technische Universität München
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Ismaninger Str. 22
81675 München
PD Dr. med. Rainer Burgkart
Tel. 089 / 4140-5283
Fax 089 / 4140-4045
www.ortho.med.tum.de
burgkart@tum.de

PROJEKTPARTNER



Neue Magnetodyn GmbH
www.magnetodyn.de

Produktion von trägerfreiem ^{177}Lu



PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Radiochemie München RCM,
Zentrale Techn.-Wiss. Betriebseinheit
Walther-Meissner-Str. 3
85748 Garching
Dr. Christoph Lierse v. Gostomski
Tel. 089 / 289-12303
Fax 089 / 289-14347
www.rcm.tum.de
christoph.lierse@tum.de

PROJEKTPARTNER



ITG Isotope Technologies Garching GmbH
Geschäftsführer Dr. Henkelmann
www.itg-garching.de

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

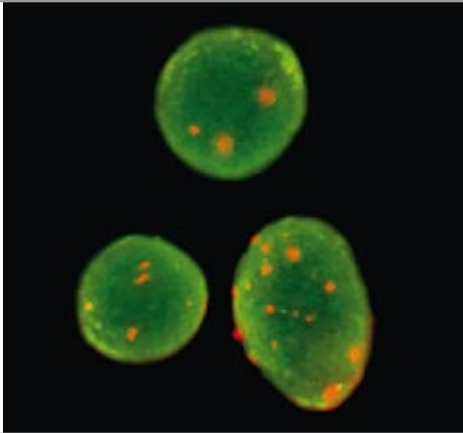
Das Reaktornuklid ^{177}Lu ist ein vielversprechendes Therapienuklid in der Krebs-Bekämpfung. Seine Herstellung in trägerfreier Form und die Etablierung von ^{177}Lu -Radiopharmaka waren Ziel dieses Projektes.

Der stark wachsende Bereich der Endoradiotherapie ermöglicht es, schwerwiegende Erkrankungen wie z. B. Krebs mit verbesserter Effizienz und geringeren Nebenwirkungen als bei konventionellen Behandlungsmethoden (z. B. Chemotherapie) zu behandeln. ^{177}Lu ist aufgrund seiner niederenergetischen Beta-Energie ein ideales Isotop, um die therapeutische Dosis in kleineren Tumoren zu deponieren, ohne das umliegende Gewebe zu zerstören. ^{177}Lu wird erfolgreich und mit steigendem Bedarf eingesetzt. Zielsetzung dieses Projektes war die Entwicklung einer chemischen Verfahrensweise, um ^{177}Lu trägerfrei (n.c.a. – non carrier added) an der Hochfluss-Neutronenquelle FRM-II in Garching herzustellen und zu etablieren.

des Produktes in die entsprechende chemische Form. Der entwickelte Prozess ermöglicht die Aufbereitung von Targets bis zu 150 mg mit Ausbeuten an n.c.a. ^{177}Lu bis zu 95 %. Das System wurde mittlerweile in heißen Zellen in Form eines semi-automatischen Prozesses installiert. Die Qualität des so erzeugten ^{177}Lu entspricht den erforderlichen Anforderungen nicht nur hinsichtlich chemischer und radio-nuklidischer Reinheit, sondern auch hinsichtlich der biologischen Parameter Sterilität und Endotoxin-Freiheit.

Im Gegensatz zu bisher publizierten Verfahren zur Trennung der beiden prozessbedingt auftretenden benachbarten Lanthanoide Ytterbium und Lutetium (^{177}Lu) wurde in diesem Projekt die Kationenaustauschchromatographie mit großem Erfolg eingesetzt. Auf dieser Basis wurde eine Routineproduktion entwickelt und aufgebaut. Sie besteht aus der Handhabung des hochaktiven Targets, der Abtrennung von ^{177}Lu und dem Transfer

Humane pankreatische Inselisolation und Qualitätskontrolle



Links: Mit Fluoreszenzfarbstoffen markierte Inseln (Maus); rechts: Messgerät für einen bioelektronischen Sensorchip (IMOLA)

Um den Erfolg einer Transplantation pankreatischer Inseln zu verbessern, bedarf es einer Qualitätsplattform, die zuvor die Funktionalität der Inseln und deren Sensitivität gegenüber Immunsuppressiva prüft. Dazu wird die Vitalität von isolierten Inseln auf einem bioelektronischen Sensorchip in Echtzeit gemessen.

Die Transplantation pankreatischer Inseln wird bei Patienten mit einer gravierenden Form des Typ I Diabetes mellitus eingesetzt. Die Erfolge in der Wiederherstellung der Insulinproduktion sind jedoch meist von kurzer Dauer. Zum einen gehen die Zellen nach der Transplantation zugrunde, zum anderen zeigen Immunsuppressiva eine unerwartete Inseltoxizität. Ziel dieses Projektes war, eine Qualitätsplattform zur Überprüfung der Funktionalität der isolierten Inseln vor der Transplantation zu erhalten, die zur Testung immunsuppressiver Medikamente dient.

Auf bioelektronische Sensorchips wurden die Inseln dazu in Kultur gehalten und deren Stoffwechselaktivität in Echtzeit gemessen. Die primäre Funktionalitätskontrolle von isolierten Inseln und Inselzellen erfolgte zunächst mit dem Nachweis der Glukose-stimulierten Insulinsekretion durch Antikörper. Daneben wurden Inseln auf Sensorchips kultiviert, um die Stoffwechselaktivität mittels der Ansäuerungsrate und des Sauerstoffverbrauchs während der Stimulation kontinuierlich zu messen. Mit diesem Testsystem konnte somit die Wirkung von Immunsuppressiva

getestet werden. Weiterhin wurde mit Sensorchips die Vitalität von verschiedenen Zellen der Leber unter dem Einfluss der Immunsuppressiva gemessen. Um sich den physiologischen Bedingungen anzunähern, wurden Inseln mit Matrixproteinen und mit Entzündungstoffen von immunologisch kompetenten Zellen kultiviert. Zur differenziellen Charakterisierung diente die Laser-Mikrodissektion, die es erlaubte, definierte Bereiche aus Inseln herauszuschneiden und molekularbiologisch zu analysieren. Insgesamt zeigte sich, dass die Kultivierung von isolierten Inseln auf bioelektronischen Sensorchips eine multiparametrische Analyse der Vitalität erlaubt, die zur Qualitätskontrolle geeignet ist und routinemäßig eingesetzt werden kann.

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Klinikum Großhadern
Chirurgische Klinik und Poliklinik
der LMU München
Marchioninistr. 15
81377 München
PD Dr. Stangl
Tel. 089 / 7095-2706
www.med.uni-muenchen.de
manfred.stangl@med.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



We make it visible.

Carl Zeiss MicroImaging GmbH
MicroImaging Labs München
www.zeiss.de

cellasys

cellasys GmbH
Forschung & Entwicklung
www.cellasys.com

hepacult

hepacult GmbH
www.hepacult.de

NOVARTIS

Novartis Pharma GmbH
Klinische Forschung
www.novartis.de



Technische Universität München
Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für
Medizinische Elektronik
www.lme.ei.tum.de

PROJEKTLEITUNG



ROTEC Medizintechnik GmbH

Am Mühlberg 31

91085 Weisendorf

MBA, Dipl.-Betriebswirt (FH) O. Brehm

Tel. 09135 / 7103-65

Fax 09135 / 7103-55

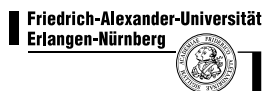
www.rotec-medizintechnik.de

info@rotec-medizintechnik.de

PROJEKTPARTNER

CeramTec AG

Medizintechnik Plochingen



Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl Glas & Keramik

www.uni-erlangen.de

www.PETER-BREHM.de
Die Präzision in Titan
für den Menschen

PETER BREHM Chirurgie-Mechanik e.K.

www.peter-brehm.de



Universitätsklinikum Erlangen

Abteilung für Unfallchirurgie

www.unfallchirurgie.uk-erlangen.de

Keramikimplantate als Gelenkersatz



Links: Prototyp eines Keramik-Knies mit Oberschenkel- und Unterschenkelkomponente aus Keramik und Inlay aus Polyethylen; rechts: Prüfaufbau für Wechsellasttest der keramischen Unterschenkelkomponente

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

Die steigende Lebenserwartung und die damit einhergehende zunehmende Häufigkeit degenerativer Erkrankungen des Bewegungsapparates sorgen für einen wachsenden Bedarf an Hüft- und Kniegelenkersatz. Ziel des Vorhabens war die Entwicklung einer endkonturnahen Formgebungs- und Herstellungstechnologie für die Fertigung eines Tibiaimplantates auf der Basis einer hochfesten Dispersionskeramik. Die wesentlichen Schritte umfassen dabei die Pulverformgebung durch kaltisostatisches Pressen, die endkonturnahe Bearbeitung durch Hochgeschwindigkeitsfräsen sowie das Sintern und heißisostatische Nachpressen.

Basis für die Akzeptanz keramischer Implantate bei orthopädischen Chirurgen sind die Fixationsergebnisse nach der Zementierung im Vergleich zu Metallimplantaten. Die Anforderungen an die Instrumente wurden daher gemeinsam mit Operateuren definiert. Während im künstlichen Hüftgelenk die Keramik-Keramik-Paarung in metallische Komponenten gefasst ist, sollte das zukünftige „keramische Kniegelenk“ vollkommen metallfrei zu applizieren sein. Dadurch ergäben sich

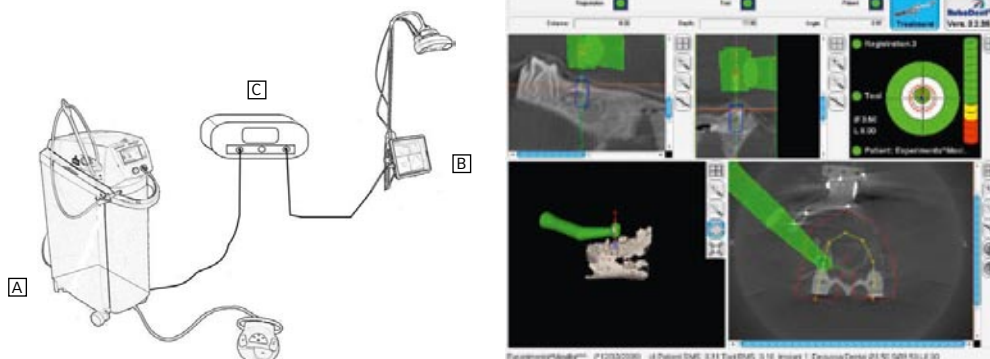
wesentliche Vorteile für Patienten, die allergisch auf Metalle reagieren. Wegen der geringeren absoluten Zahl der Operationen wären die angestrebten längeren Implantatstandzeiten für Patienten sowie volkswirtschaftlich von großem Nutzen.

Im Standardabriebtest ergab sich ein deutlich verringerter Polyethylenabrieb. Im Rahmen der experimentellen Untersuchung der Haftfestigkeit der Grenzfläche Keramikimplantat-Knochenzement zeigte sich eine Korrelation zwischen Oberflächenmorphologie und Grenzflächenhaftung. Die Instrumentation konnte nahezu komplett unverändert wie bei metallischen Knieimplantaten erfolgen, lediglich die Setzinstrumente mussten an die spezifischen Anforderungen der Keramik-Implantate angepasst werden.

Laser-Knochenbearbeitung

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Komponenten des sicherheitsorientierten Laser-Navigationssystems: (A) Lasersystem, (B) optisches Navigationssystem, mit dem die Lage und Position des Laserhandstücks relativ zum Patienten erfasst werden, (C) elektronische Steuereinheit zur Leistungssteigerung des Lasers; rechts: Benutzeroberfläche mit geplanter Implantatposition (links oben) und visueller Rückmeldung über die Laserposition (rechts oben)

Die Zahl der Dentalimplantate nimmt in Deutschland jährlich zu. Ziel des Projektes war es, dentale Implantate mithilfe einer neuartigen Technik einzusetzen, um die Sicherheit und den Komfort für Patient und Behandler zu erhöhen. Die Knochenbearbeitung sollte dafür mit einem navigierten Laser in die Klinik integriert werden.

Zunächst wird eine digitale Volumentomographie (DVT) mit Navigationsschiene des Kiefers angefertigt. Anschließend kann am Computer virtuell die Implantatposition unter optimaler Ausnutzung des ortsständigen Knochens geplant werden. Die unterschiedliche Dichtestruktur des Kieferknochens wird im DVT-Verfahren analysiert. Dies ist von immenser Bedeutung, da sich der Abtrag von spongiösem und kortikalem Knochen durch den Laser stark unterscheidet. Ein mathematisches Modell berechnet die Zeit und Energie, die benötigt wird, um den gezielten Knochenabtrag zu erreichen. Es berücksichtigt neben den Parametern des Lasersystems (Leistung, Pulsfrequenz, Fokus etc.) auch die verschiedenen Gewebearten.

Das Modell wurde in ein optisches Navigationssystem integriert und wird zusammen mit den Navigationsinformationen zur Steuerung des leistungsdichteabhängigen Abtrags des Lasers verwendet: Sobald das errechnete Volumen abgetragen wurde oder sich der Laserstrahl sensiblen Strukturen wie den Unterkiefernerven oder der Kieferhöhle nähert, wird die Leistung des Lasers durch eine Steuer-

elektronik geregelt. Ein sicherheitsorientiertes, komfortables und präzises Abtragen von Knochen ist mit diesem System nun möglich, da durch das automatische Abschalten des Lasersystems die Sicherheit für den Patienten und den Behandler wesentlich erhöht werden konnte.

PROJEKTLÉITUNG

TUM mimed

Technische Universität München

Lehrstuhl für Mikro- und
Medizingerätetechnik

Boltzmannstraße 15

85748 Garching

Prof. Dr. Tim C. Lüth

Tel. 089 / 289-151 94

Fax 089 / 289-151 92

www.mimed.de

tim.lueth@tum.de

PROJEKTPARTNER

Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer-
Gesichtschirurgie der Technischen
Universität München

Klinikum rechts der Isar

MRIMKG

www.mkg.med.tum.de

RoboDent GmbH

www.robodent.com

StarMedTec GmbH

www.starmedtec.com



Universität Regensburg

Universität Regensburg

Lehrstuhl für Physikalische Chemie II

93040 Regensburg

Prof. Dr. Werner Kunz

Tel. 0941 / 943-4044

Fax 0941 / 943-4532

www.chemie.uni-regensburg.de

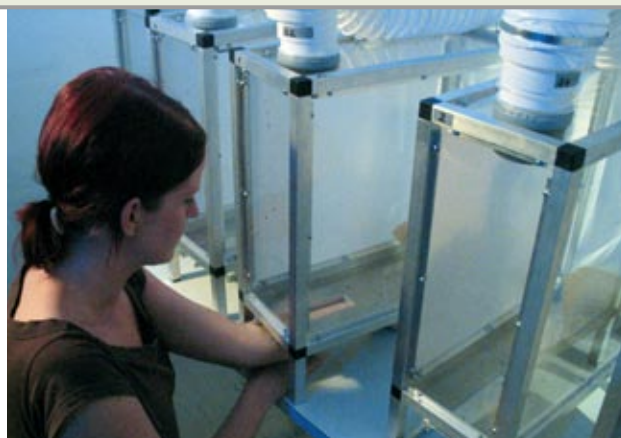
werner.kunz@chemie.uni-regensburg.de



Biogents AG

www.biogents.com

Neue Duftstoffkombinationen zur Insektenabwehr



Links: Biogents-Mückenfalle, in denen die Insektenlockstoffe enthalten sind; rechts: Käfigtests für das Screening der Wirksamkeit der neuen Insektenschutzmittel

Krankheitsübertragende Insekten sind eine ernst zu nehmende Gefahrenquelle für den Menschen. Eine neue Kombination aus Repellent und Fallensystem soll künftig für besseren Schutz sorgen.

In den letzten Jahrzehnten nahm die Bedrohung durch Krankheiten, die von blutsaugenden Insekten auf Mensch und Tier übertragen werden, weltweit zu. Schnelle Verbreitung dieser Insekten durch globalen Transport und Verkehr, Klimawandel und Anpassung der Vektoren an urbane Lebensräume verstärken diesen Trend zunehmend auch in gemäßigten Klimazonen. Zur Prävention und nachhaltigen Bekämpfung dieser Krankheiten stellt der flächendeckende Einsatz von Insektiziden keine befriedigende Lösung dar, da sich schnell Resistenzen bilden und die Umwelt zu stark geschädigt wird.

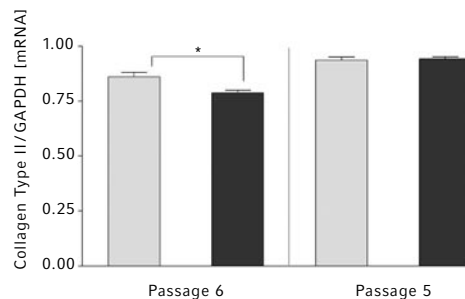
kann. Damit ist nun möglich, das beste Mengenverhältnis dieser Lockstoffe zu analysieren und zu optimieren. Ein weiteres Ziel war, neue, nichttoxische Insektenabwehrstoffe auf natürlicher Basis zu entwickeln und zu hautfreundlichen Insektenschutzmitteln zu verarbeiten. Die wesentliche Innovation war die Herstellung eines hochwirksamen, wasserlöslichen Insektenschutzmittels aus natürlichen Ölen. Diese Öle können in den betroffenen Ländern aus den dort wachsenden Pflanzen leicht gewonnen werden und in einem umweltfreundlichen Prozess zum Wirkstoff weiterverarbeitet werden.

Ein Ziel des Projektes war, einen Beitrag zum Verständnis und zur Optimierung von Mückenfallen zu liefern. Ein Gemisch aus Duftkomponenten der menschlichen Haut, optische Reize und die einem menschlichen Körper nachgeahmten Konvektionsströmungen locken die Stechmücken zur Falle, wo sie mit Hilfe eines Ventilators eingesaugt werden. Zur quantitativen Analyse dieser flüchtigen Hautinhaltsstoffe wurde der Prototyp eines Sensors entwickelt, mit dem man die Konzentrationen der Lockstoffe Ammoniak, Capronsäure und Milchsäure messen

Elektromagnetische Stammzellendifferenzierung (EMS)

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Spulesystem mit Kühlung zur Applikation niederfrequenter elektromagnetischer Felder auf Zellkulturen; rechts: Kollagen Typ II Expression chondrogen differenzierter hMSCs. In Passage 6 statistisch signifikante höhere Expression in den EMF-stimulierten Zellen

Die Stammzelltherapie ist eine innovative Methode der regenerativen Medizin mit herausragenden klinischen Möglichkeiten. Ein neues Verfahren ist die Stimulation der Differenzierung adulter Stammzellen durch elektromagnetische Felder – eine nicht invasive Therapie mit breiter klinischer Anwendung.

Die genauen Funktionmechanismen elektromagnetischer Felder (EMF) auf das Differenzierungsverhalten humaner mesenchymaler Stammzellen (hMSCs) sind bisher nicht bekannt, in der Literatur konnte jedoch eine vermehrte Expression von Wachstumsfaktoren, z. B. TGF- β 3, nach elektromagnetischer Stimulation gezeigt werden. TGF- β 3 spielt eine wichtige Rolle bei der Differenzierung von hMSCs.

Ziel dieses Projektes war es, den Einfluss elektromagnetischer Felder auf das chondrogene und osteogene Differenzierungsverhalten von hMSCs genauer zu analysieren. Dazu wurden hMSCs in Pelletkulturen chondrogen sowie in Monolayerkulturen osteogen unter dem Einfluss sinusförmiger elektromagnetischer Felder differenziert. Unbefeldete Kulturen wurden in einem Kontrollsystem kultiviert. Es erfolgte eine histologische und immunhistologische Auswertung sowie eine quantitative Analyse u. a. der Kollagen-Expression mittels qRT-PCR im Vergleich zu den Kontrollen. Weitergehende Analysen der Gen-Expressionen wurden auf Microarray-Basis durchgeführt.

Die elektromagnetisch stimulierten Kulturen zeigten eine signifikante Steigerung der Expressionsprofile zellspezifischer Marker sowohl bei der chondrogenen als auch bei der osteogenen Differenzierung der hMSCs. Die Ergebnisse belegen, dass EMS mit geeigneten Parametern zu einer Verbesserung des chondrogenen Potenzials bei Chondrozyten und bei hMSCs führt. Im Bereich der osteogenen Differenzierung bewirkt die EMS ebenfalls eine Verbesserung des osteogenen Differenzierungsverhaltens von hMSCs. EMF könnten zukünftig als adjuvante Methode im Bereich des Tissue Engineering einen Beitrag bei der Regeneration von Knorpel- und Knorpelgewebe leisten.

PROJEKTLÉITUNG



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Ludwig-Maximilians-Universität München
Orthopädische Klinik und Poliklinik

Dr. med. Susanne Mayer
susanne.mayer@med.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER



Neue Magnetodyn GmbH
www.magnetodyn.de

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

natus
europe

Natus Europe GmbH
Bärnmannstraße 38
81245 München
Dr. Manfred Jaschke
Tel. 089 / 83942-112
Fax 089 / 83942-912
www.natus.com
MJaschke@natus.com

PROJEKTPARTNER



Ludwig-Maximilians-Universität München
Klinikum Großhadern, Neurologische
Klinik und Poliklinik
www.klinikum.uni-muenchen.de/
Klinik-und-Poliklinik-fuer-Neurologie/de/
Forschung/Zentrum_fur_Sensomotorik



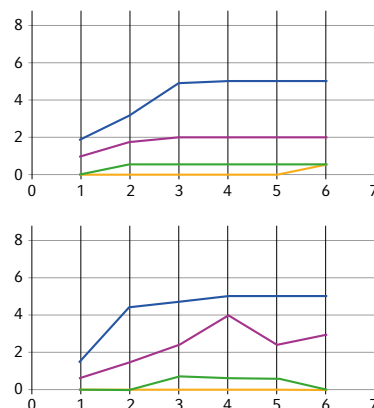
MAG & More GmbH
www.magandmore.com



Technische Universität München
Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische
Elektronik
www.lme.ei.tum.de

Technischen Universität München
Zentralinstitut für Medizintechnik
IMETUM
www.imetum.tum.de

Therapeutische Magnetstimulation



Links: Messaufbau zum Prinzip der rehabilitativen Magnetstimulation; rechts: Abhängigkeit der stimulierten Kraft von der Zyklenzahl der Stimulation bei zwei Probanden

In der Neurorehabilitation gilt die Magnetstimulation als Erfolg versprechende Behandlungsmethode. Im Projekt wurde ein neues Magnetstimulationssystem für therapeutische Zwecke entwickelt, aufgebaut und getestet.

Elektrische und magnetische Stimulation von Nerven und Muskeln stellen in der Medizin eine etablierte Methode für diagnostische, therapeutische und rehabilitative Maßnahmen dar. Ziel des Projektes war es, die Effizienz der jungen Behandlungsmethode „Therapeutische Magnetstimulation“ zu verbessern und neue Anwendungsgebiete zu eröffnen.

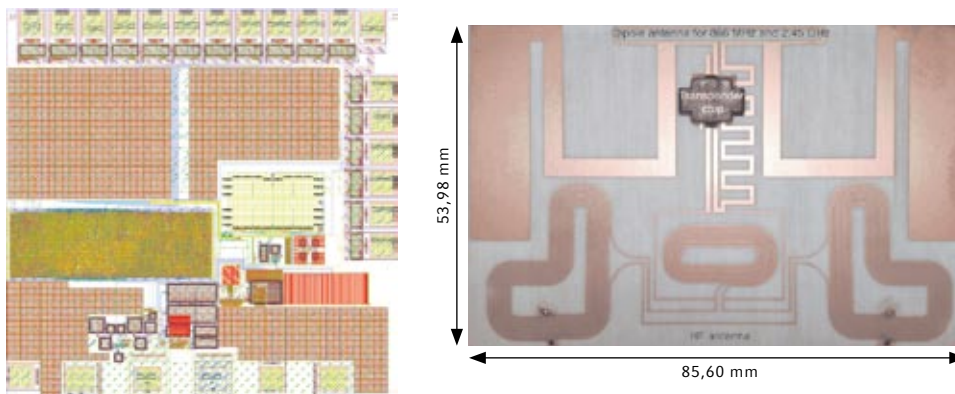
Die Reizung großflächiger Muskeln mit elektrischer Stimulation ist für den Patienten mit erheblichen Schmerzen verbunden, außerdem werden nur oberflächennahe Muskeln erreicht. Eine magnetische Stimulation ermöglicht hingegen die Anregung von Muskelkontraktionen ohne Aktivierung der schmerzleitenden Fasern und weist eine höhere Eindringtiefe ins Gewebe auf. Durch die günstigere Durchflutung des Muskels erreicht man zudem die Freisetzung von deutlich höheren Muskelkräften und eine gleichzeitig geringere Ermüdung der Muskeln. Im Projekt wurde ein neues magnetisches Demonstratorsystem entwickelt, aufgebaut und getestet. Dabei ist als Stimulationsimpuls erstmals ein hochfrequenter, polyphasischer „BURST“ zur Anwendung gekommen. Das neue Stimulationssystem wurde im Hinblick

auf seine therapeutische und rehabilitative Wirkung und seine Energieeffizienz untersucht. In Messreihen wurde die optimale Zykluszahl bei komplett querschnittgelähmten Patienten im Vergleich zu gesunden Probanden bestimmt. Die Effektivität der peripheren, repetitiven Magnetstimulation ließ sich durch die Anwendung von Impulszügen (BURSTS) mit 3–4 Zyklen erhöhen. Es wird angenommen, dass die periphere repetitive Magnetstimulation auch eine starke spastiklösende Wirkung aufweist – zur Untermauerung dieser Hypothese sind aber noch weitere Untersuchungen erforderlich.

Passive ortbare Multistandard-CMOS-RFIDs mit Sensorfunktionalität für Hochvolumenanwendungen (CMOS-RFID-S)

INFORMATIONS-
UND KOMMUNIKATIONS-
TECHNOLOGIE

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Layout Multistandard-RFID-Chip; rechts: Multistandard-RFID-Tag mit Sensor- und Ortungsfunktion

RFID-Systeme der Zukunft werden mehr können: Sie beherrschen mehrere Standards (HF/UHF), können geortet werden und übermitteln Sensordaten.

Drahtlose Identifikationssysteme verbreiten sich weltweit rasant. Transponder wurden zunächst in Artikelsicherungssystemen verwendet und später, als sie kleiner wurden, in der Logistik, Warenidentifikation und Zugangskontrolle. Der Einsatz von RFID-Tags hängt maßgeblich von dem Funktionsumfang des Transponders ab (RFID steht dabei für Radio Frequency Identification). Das Ziel des Projektes bestand darin, den Funktionsumfang klassischer RFID-Tags um die drei Funktionen Multistandardsfähigkeit (HF/UHF), Ortbarkeit und Sensorfunktionalität zu erweitern. Der in diesem Projekt entwickelte RFID-Chip ist in der Lage, sowohl im HF- als auch im UHF-Bereich zu arbeiten.

In Kombination mit der ebenfalls entwickelten Multistandardantenne kann er durch existierende Lesegeräte ausgelesen werden. Die neue Ortungsfunktion kann in Verbindung mit einer Sensordatenerfassung kostengünstig Messgrößen mit Ortsinformation erfassen. Die Ortungsfunktion arbeitet mit einem FMCW-Reader auf der Frequenz 2,45 GHz, während für die Sensorfunktion der Frequenzbereich um 868 MHz genutzt wird. Die erarbeiteten Projektergebnisse zeigen,

dass RFID-Anwendungen für sehr unterschiedliche Einsatzgebiete in einem einheitlichen Produkt vereint werden können, woraus sich eventuell später Low-Cost-Systeme entwickeln lassen. Neben dem erfolgreichen Proof of Concept eines Multifunktionstransponders wurden in dem Projekt umfangreiche Erkenntnisse über Aufbau, Funktion und Betrieb von ortbaren RFIDs mit Sensorfunktionalität und wichtige Ansätze im Bereich der Messtechnik von RFID-Transpondern erarbeitet. Im Rahmen der Projektbearbeitung wurden darüber hinaus Fragestellungen aufgeworfen, die die Grundlage für weitere Forschung bilden können.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Elektronik
Cauerstraße 9
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil.
Robert Weigel
Tel. 09131 / 85-27195
Fax 09131 / 302951
www.lfte.de
weigel@lte-e-technik.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

Infineon Technologies AG
AFR FS3

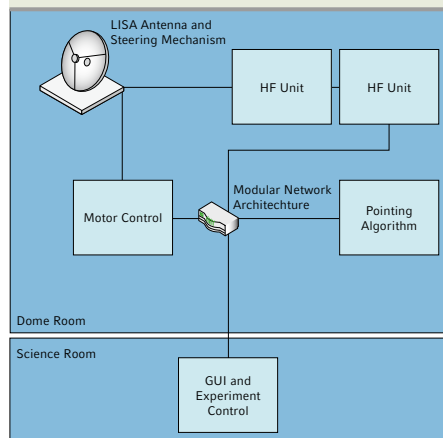


Leibniz Universität Hannover
Institut für Hochfrequenztechnik
und Funksysteme
www.hft.uni-hannover.de

SIEMENS

Siemens AG
Corporate Technology
www.siemens.com

VECTOR – Verification of Concepts for Tracking and Orientation



Links: VECTOR-Bodensegment und Antennenmechanismus; rechts: REXUS-Rakete mit dem VECTOR-Experimentmodul

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Dipl.-Ing. Markus Pietras
Tel. +49 89 / 289-16008
Fax +49 89 / 289-16004
www.astronautics.de
m.pietras@tum.de

Das VECTOR-Projekt hatte zum Ziel, neue Technologien und Konzepte zur autonomen Nachverfolgung von Satelliten und Raketen mit einer kompakten S-Band-Antenne zu entwickeln und zu verifizieren.

Im Rahmen der REXUS-Höhenforschungsraketen-Kampagne des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Zusammenarbeit mit der Swedish Space Company (SSC) haben europäische Studenten einmal im Jahr die Möglichkeit, im Team eigenständig ein Forschungsprojekt zu planen, die entsprechenden wissenschaftlichen Inhalte zu entwickeln und das Experiment von Kiruna/Schweden aus auf einer Höhenforschungsrakete im Weltraum durchzuführen. Die bis zu fünf Minuten dauernde Schwerelosigkeit gibt Gelegenheit zu wissenschaftlichen Experimenten und Tests von zuvor entwickelten Technologien.

Ziel des VECTOR-Projektes war es, neue Technologien und Konzepte zur autonomen Nachverfolgung von Satelliten und Raketen mit einer kompakten S-Band-Antenne zu entwickeln und zu verifizieren. Schwerpunkt dabei war die Erprobung des sogenannten Beam-Trackings, also der Nachverfolgung eines sendenden Objekts anhand des von der Antenne empfangenen Hochfrequenzsignals. Dieses Konzept soll die autonome und zuver-

lässige Ausrichtung einer Antenne auf das sendende Ziel ermöglichen. Des Weiteren wurde eine echtzeitfähige Hardware-Video-Komprimierung an Bord der Rakete unter extremen Bedingungen erforscht. Sensor- und Kameradaten wurden während des Weltraumfluges in Echtzeit zur nachverfolgenden Antenne geschickt und innerhalb eines eigens dafür entwickelten modularen und redundanten Bodenstationsnetzwerks verarbeitet und visualisiert.



Links: Einzelnes Generator-Modul; rechts: Generator-Module unter Parkettboden

Das Forschungsvorhaben befasste sich mit der Nutzung des Körpergewichts zur mechano-elektrischen Energiewandlung in Fußböden, die mit piezoelektrischen Schichten präpariert sind. Ziel war es, die erzeugten Energiemengen in Abhängigkeit von Fußbodenaufbau und Größe der piezoelektrischen Segmente einzuschätzen und die ökonomische Verwertbarkeit der Ergebnisse zu ergründen.

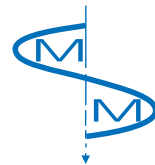
Dynamische Drucklasten treten stets beim Betreten oder Befahren von Bodenflächen und der entsprechenden Gegenfläche im Bewegungsobjekt auf. In diesem Projekt wurden polymere piezoelektrische Generatoren entwickelt, die die mechanische Energie dynamischer Drucklasten in elektrische Energie umwandeln können. Die Generatoren nutzen die piezoelektrischen Eigenschaften des Polymermaterials PVDF (PolyVinyliden-DiFluorid). Es wurde eine Technik entwickelt, die flächige Generator-Module mit äußerst einfachen Mitteln herzustellen erlaubt. Außerdem ist es möglich, Module mit vielfältiger Form und Größe zu realisieren.

Nach ersten Charakterisierungen unterschiedlich großer Module wurde eine Testfläche präpariert, die Untersuchungen unter realen Versuchsbedingungen ermöglichte. Dazu wurde ein Parkettboden mit einem speziell entwickelten Verbindungssystem genutzt. Die Testfläche befand sich im Eingangsbereich eines Institutsgebäudes der TU München und war dem normalen Fußgängerfluss ausgesetzt. Um den Einfluss unter-

schiedlicher Modulgrößen auf die Energieerzeugung zu ermitteln, wurden definierte Flächen wechselweise mit unterschiedlich großen PVDF-Modulen belegt. Von Interesse war auch der Einfluss der Position der Module in der Testfläche.

Es zeigte sich, dass die elektrische Energie von der Größe, der Position und der Ausrichtung der Module sowie von der Anzahl der PVDF-Folien im Modul und der Größe der Gewichtslast abhängig ist. Noch besteht Optimierungsbedarf, um den Energieertrag zu erhöhen. Für die Anwendung der Generatormodule bieten sich Alarmanlagen, Notstromsysteme, Notbeleuchtungen, Nachtbeleuchtungen, PC-Bodenmatten, Patienten-Kontrollmatten, Parkuhren u. v. m. an.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Fakultät EI, Fachgebiet Mikrostrukturierte Mechatronische Systeme
Arcisstr. 21
80333 München
Prof. Dr.-Ing. Norbert Schwesinger
Tel. 089 / 289 23106
Fax 089 / 289 23148
www.mms.ei.tum.de
schwesinger@tum.de

PROJEKTPARTNER



Krause Parklett
www.piezoparkett.com



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



Fraunhofer-Institut
für Verfahrenstechnik und Verpackung
IVV

Giggenhauser Straße 35
85354 Freising
Dr. Schönweitz
Tel. 08161 / 491-117
www.ivv.fraunhofer.de
claudia.schoenweitz@ivv.fraunhofer.de



Technische Universität München,
Wissenschaftszentrum Weihenstephan
für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Lehrstuhl für Lebensmittelverpackungs-
technik

Weihenstephaner Steig 22
85350 Freising-Weihenstephan
Prof. Dr. rer. nat. Langowski
Tel. 08161 / 713437
www.wzw.tum.de/lvt
langowski@wzw.tum.de



EK-PACK FOLIEN
INNOVATIV-PRODUKTSCHUTZ

EK-Pack Folien GmbH
www.ek-pack.com



ES-Plastic GmbH & Co. KG
www.es-plastic.de

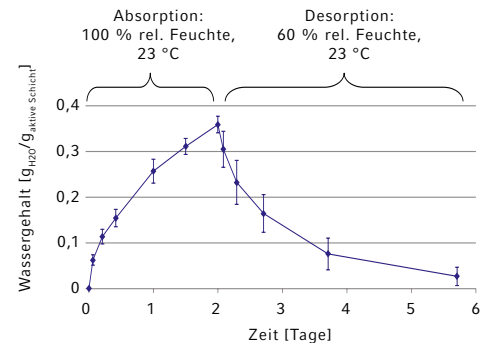
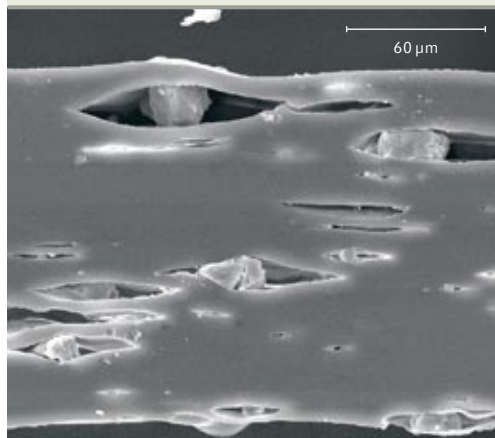


Multivac Sepp Haggenmüller
GmbH & Co. KG
www.multivac.de



Gabriel-Chemie Deutschland GmbH
www.gabriel-chemie.com

Feuchteregulierende Verpackungen: Verbesserte Lebensmittelqualität und Haltbarkeit



Links: Querschnitt einer Folie mit Hohlräumen, in die Salzkristalle eingelagert sind; rechts: Wasserdampfabsorption und -desorption einer PP-Folie mit 6 Masse-% Speisesalz (Natriumchlorid)

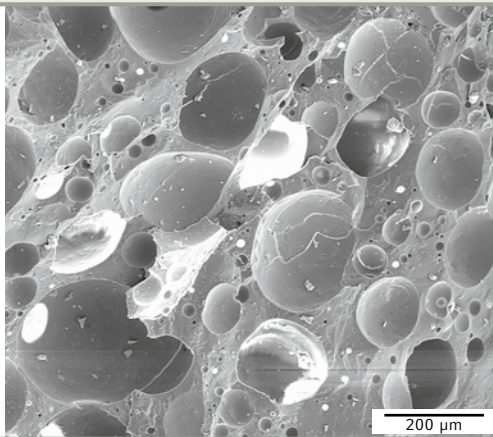
Die Lagerfeuchte beeinflusst maßgeblich die Haltbarkeit von Frischprodukten, z. B. von Obst und Gemüse. Das Projekt „Feuchteregulierung“ hat sich zum Ziel gesetzt, die Lagerfeuchte in Verpackungen zu optimieren und einzustellen.

Feuchteregulierende Verpackungen sollen aktiv die relative Feuchte im Kopfraum von Verpackungen einstellen. Durch sie kann mikrobiell kritische Kondenswasserbildung und eine zu hohe relative Luftfeuchte verhindert werden, ohne das verpackte Lebensmittel auszutrocknen. Als feuchteregulierende Substanzen werden Speisesalz (NaCl) und Kaliumchlorid (KCl) eingesetzt. Speisesalz absorbiert reversibel ab 75 % relativer Feuchte mindestens 2,7 g $\text{H}_2\text{O/g}$ NaCl. Bei 95 % relativer Feuchte beträgt die Kapazität sogar mehr als 10 g $\text{H}_2\text{O/g}$ NaCl. Das Salz löst sich im absorbierten Wasser auf. Es bildet sich ein Fluid.

Für die Herstellung feuchteregulierender Verpackungen wird das Salz zuerst gemahlen und anschließend in einer Kunststoff-Matrix dispergiert. Der salzgefüllte Kunststoff wird danach durch Extrusion in eine Mehrschicht-Folie integriert. Die Folie muss Hohlräume enthalten, um die Salzlösung zu speichern. Dazu wird die aktive Schicht mit einem Treibmittel aufgeschäumt. Alternativ kann die Folie gereckt werden. Durch diesen Prozess reißt die Polymermatrix von den Salz-

partikeln ab – es bilden sich Poren. In deren Zentren liegen die Salzpartikel. Die Prozesse Schäumen und Recken können miteinander kombiniert werden. Im Projekt konnten für die aktive Schicht Porositäten von mehr als 50 Volumen-% erreicht werden. Für die Wasserdampfabsorption wurde ein Wert von mehr als 0,5 g $\text{H}_2\text{O/g}$ aktive Schicht bei einer Salzkonzentration von 6 Masse-% nachgewiesen. Es wurden Abpackversuche mit Champignons durchgeführt. Sie wurden in feuchteregulierende Schalen abgepackt. Die Deckelfolie wurde inline perforiert. Durch die Wirkung des Salzes wurde das mikrobielle Wachstum reduziert, die Farbe besser erhalten und damit letztendlich die Haltbarkeit deutlich verlängert.

Hochfeste Blähglasgranulate aus Recyclingglas



Links: Zugversuch nach Einarbeitung der neuartigen Körnung in Standard-Probekörper;
rechts: Morphologie der Bruchfläche einer Blähglasgranalie im REM

Die Steigerung der Druckfestigkeit von Blähglasgranulaten durch gezielte und systematische Beeinflussung des Blähprozesses sowie die integrierte Oberflächen- und Strukturmodifizierung zur Einbindung in die Kunststoffmatrix waren Gegenstand dieses Forschungsprojektes.

Der Einsatz von Blähglasgranulat zur Herstellung von Verbundsystemen ist aufgrund der geringen Druckfestigkeit der Blähglasgranalien momentan auf druckarme Verarbeitungsverfahren (z. B. Gießprozesse) limitiert. Die Entwicklung hochfester Blähglasgranulate könnte deren Verwendung für Formgebungsverfahren, wie z. B. Extrusion und Spritzguss, für Kunststoffteile ermöglichen und damit das Anwendungsspektrum entscheidend erweitern. Eine deutlich höhere Festigkeit der Granalien würde die Einarbeitung als Leichtzuschlag in polymere Werkstoffe zulassen und neue Anwendungsfelder erschließen. Der Einbau von Blähglas in eine Polymermatrix verbessert zusätzlich das tribologische Verhalten des neuen Verbundwerkstoffs. Schwerpunkt der Untersuchungen war die systematische Blähmittelauswahl. Die Blähmittel wurden hauptsächlich nach den Kriterien Blähwirkung, Blasengrößenverteilung und dem Verhältnis Blasendurchmesser/Stegdicke (bzw. Blasenzwischenwände) beurteilt. Die Optimierung dieser Parameter sollte zur Festigkeitssteigerung des Blähglasgranulats führen.

Den ersten Schwerpunkt der Untersuchungen im Labormaßstab bildete die Gruppe der Phosphate. Phosphate wirken im Glasnetzwerk als Netzwerkbildner und tragen somit zusätzlich zur Kornfestigkeit bei. Die Blähwirkung bei den Phosphaten beruht auf der Wasserdampfentwicklung und enthält somit keine umweltschädlichen Bestandteile. Außerdem wurden die Festigkeitssteigerung durch Mikroglasmahlung und eine verbesserte Anbindung an die Polymermatrix mittels Silanisierung erprobt. Abschließende Versuche zeigten, dass mit unterschiedlichen Verfahren wie Compoundierextruder, Einschnellenextruder, Spritzguss oder IMC eine Einarbeitung der entwickelten Körnungen realisiert werden kann.

MATERIALWISSENSCHAFT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTELEITUNG



Dennert-Poraver GmbH
Gewerbegebiet Ost
92353 Postbauer-Heng
Karl Weinberger
Tel. 09188 / 94 02 11
www.poraver.de
weinberger@poraver.de

PROJEKTPARTNER



Leibniz-Institut für Polymerforschung
Dresden e. V.



Rottolin-Werk Julius Rotter & Co.
www.rottolin.de

Universität Bayreuth
Lehrstuhl Keramische Werkstoffe CME

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer-Institut
für Integrierte Systeme und
Bauelementetechnologie IISB
Schottkystr. 10
91058 Erlangen
Dr. Jochen Friedrich
Tel. 09131 / 761 269
Fax 09131 / 761 280
www.iisb.fraunhofer.de
jochen.friedrich@iisb.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

Friedrich-Alexander- Universität
Erlangen- Nürnberg
Lehrstuhl für Angewandte Physik (LAP)



Infineon Technologies AG
AIM PMD D PS HVM PD
www.infineon.com

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



SiCrystal AG
www.sicrystal.com

Korrelation von Kristalldefekten mit der Langzeitstabilität von SiC-Leistungsbauelementen (KoSiC)



Bipolardioden auf SiC-Basis, die in einem Modulaufbau elektrisch getestet werden. Bildquelle: SiCED

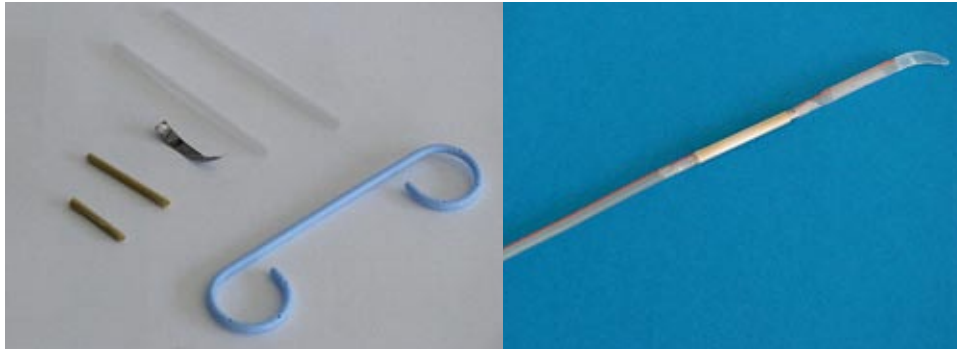
Wo elektrische Energie umgeformt und gesteuert wird, kommt Leistungselektronik zum Einsatz. Mit SiC als Halbleitermaterial lassen sich effizientere leistungselektronische Bauelemente herstellen.

Leistungselektronische Bauelemente aus Siliziumkarbid (SiC) besitzen gegenüber konventionellen Bauelementen auf Siliziumbasis ein hohes Potenzial zur Verbesserung der Energieeffizienz. Auf SiC basierende Schottkydioden werden bereits seit 2001 erfolgreich z. B. in hochwertigen Netzteilen eingesetzt. Durch Kristalldefekte im Material wurde bei diesen Dioden jedoch die Ausbeute bei der Herstellung beeinträchtigt. Andere – bipolare – Bauelemente konnten bisher nicht kommerzialisiert werden, weil Kristalldefekte im Verdacht standen, die Langzeitstabilität zu limitieren. Im Projekt wurde deshalb ein grundlegendes physikalisches Verständnis für das Verhalten von Kristalldefekten in verschiedenen Prozessschritten der Bauelementherstellung erarbeitet. Die Auswirkungen der Defekte auf verschiedene SiC-Leistungsbaulemente wurden untersucht und Lösungen zur Vermeidung dieser Defekte erarbeitet. So konnte z. B. gezeigt werden, dass sich besonders kritische Defekte, die sogenannten Basalflächenversetzungen, während des zentralen Prozessschritts der Bauelementherstellung – der Epitaxie – durch geeignete Prozessbedingungen vermeiden lassen. Basierend auf diesem neu erarbeiteten Know-how wurden

bipolare Testbauelemente hergestellt und auf ihre Langzeitstabilität untersucht. Hierbei konnte eindeutig nachgewiesen werden, dass die verbesserte Prozessierung die Langzeitstabilität der Bipolardioden positiv beeinflusst.

Um problematische Kristalldefekte in 4H-SiC künftig zuverlässig nachweisen und klassifizieren zu können, wurde ein klassisches Nachweisverfahren umfassend optimiert und verifiziert. Die Ergebnisse dieser Studie wurden mehrfach auf nationaler und internationaler Ebene ausgezeichnet, u. a. mit dem Hugo-Geiger-Preis 2010 der Fraunhofer Gesellschaft.

Wundheilungsmodulation durch lokal integrierte Betastrahler (BetaMod)



Links: Komponenten zum Aufbau eines radioaktiven Gallengang-Stents: 7F-double-pigtail-stent, radioaktive Folien (gelb, gerollt), dünne biokompatible Schrumpfschläuche zur Abdichtung und Fixierung, W-Folie (metallisch glänzend) zur Röntgenmarkierung; rechts: Prototyp des Harnröhrenkatheters, unterhalb der Führungsspitze und dem Fixierungsballon mit radioaktiver Folie bestückt

Radioaktiv beladene Folien stellen eine einfache und sichere Möglichkeit dar, durch lokal begrenzte, niedrig dosierte Bestrahlung während der Wundheilung übergroße Narbenbildung zu verhindern.

Wundheilungsvorgänge nach operativen Eingriffen können bei überschießender Narbenbildung, insbesondere an röhrenförmigen Organstrukturen, zu ernststen Komplikationen führen. Beispiele sind Strikturen von Harnröhre oder Gallengang, die sich oft zu einem chronischen Behandlungsproblem entwickeln. Durch einen innovativen Ansatz, bei dem das ohnehin notwendige Schienungsimplantat mit einem kurzreichweitigen radioaktiven Strahler versehen wird, soll die Wundheilung moduliert und die überschießende Gewebsbildung verhindert werden.

Das BetaMod-Projekt hatte zum Ziel, eine möglichst universell einsetzbare Applikationsform eines radioaktiven Strahlers zur Stenoseprophylaxe zu finden und diese am Tiermodell zu validieren. Dazu wurde eine neuartige Polymerfolie mit integriertem radioaktivem ^{32}P als Betastrahler entwickelt, die auf den üblichen Stent bzw. Katheter im gewünschten Bereich aufgebracht wird. Für den Test am Tiermodell wurde ein standardisiertes, reproduzierbares Verfahren zur Stenoseinduktion in der Harnröhre und am Gallengang etabliert. Nach Beseitigung der Stenose wurden in einer randomisierten und verblinde-

ten Studie radioaktiv beschichtete und normale Stents eingesetzt und deren Wirkung im Verlauf wie später am explantierten Organ in der Histologie beurteilt.

An vier klinischen Problemstellungen konnte im Tierexperiment gezeigt werden, dass mit radioaktiv beschichteten Implantaten die erwünschte Dosisverteilung während der Wundheilung in optimaler und schonender Weise eingestellt und bei richtiger Wahl der Dosis eine signifikante Verringerung der Narbenbildung erreicht werden kann. Damit sind die Voraussetzungen für eine klinische Evaluierung geschaffen. Die Applikationsform ist darüber hinaus auch für die Behandlung maligner Wucherungen geeignet.

MATERIALWISSENSCHAFT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTHEITUNG



Ludwig-Maximilians- Universität
München
Fakultät für Physik
MLL/Beschleunigerlabor
Am Coulombwall 6, 85748 Garching
PD Dr. Walter Assmann
Tel. 089 / 289-14283
Fax 089 / 289-14280
www.ha.physik.uni-muenchen.de
walter.assmann@lmu.de

PROJEKTPARTNER

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

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

Ludwig-Maximilians-Universität
München, Tierärztliche Fakultät,
Chirurgische und Gynäkologische
Kleintierklinik
www.chirurgische-kleintierklinik.de

Klinikum rechts der Isar der TUM,
Augenklinik
www.augenklinik.med.tum.de
Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie
und Radiologische Onkologie
www.radonc.med.tum.de

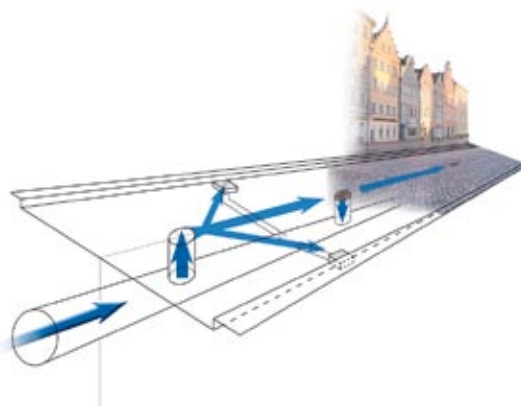
*Acric.Tec GmbH
www.meditec.zeiss.com

NTTF Coatings GmbH
www.nttf-coatings.de

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

Urotech GmbH
www.urotech.com

GeoCPM – Geowissenschaftliche Simulation städtischer Abflussvorgänge



PROJEKTLEITUNG



tandler.com GmbH
Umweltinformatik
Am Griesberg 25–27
84172 Buch am Erlbach
Gerald Angermair
Tel. +49 (0) 8709 / 94041
Fax +49 (0) 8709 / 94048
www.tandler.com
info@tandler.com

PROJEKTPARTNER



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



Stadtentwässerung und Umweltanalytik
Nürnberg
Werkbereich Stadtentwässerung
www.sun.nuernberg.de



Stadwerke Landshut
Abwasserbeseitigung
www.stadwerke-landshut.de



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

Links: Detaillierte Darstellung der urbanen Geländeoberflächen zur Verfolgung der Fließwege und Ermittlung des Schadenspotenzials; rechts: Bi-direktionale Kopplung des Kanalsystems mit der Oberfläche unter Berücksichtigung von Verlustansätzen bei Wasserein- bzw. Wasseraustritt

Ziel des Projektes war die präzise Abschätzung von Überflutungssicherheiten im Bereich der Urbanhydrologie. Multiprozessor-Technologien erlauben einen quantitativen Überflutungsnachweis in städtischen Einzugsgebieten, validiert an ausgewählten Stadtentwässerungsanlagen.

Europäische Normen verlangen, dass Entwässerungssysteme eine ausreichende Überflutungssicherheit für private, gewerbliche und öffentliche Gebäude im städtischen Raum gewährleisten. Städte und Gemeinden müssen daher wirkungsvolle Gegenmaßnahmen ergreifen, weit bevor es zu Überflutungen durch Starkregenereignisse kommt. GeoCPM kommt der ständig wachsenden Bedeutung präziserer Abschätzungen von Überflutungssicherheiten im Bereich der Urbanhydrologie entgegen. Es macht die Einbeziehung zunehmend genauerer, multidimensionaler geographischer und meteorologischer Daten zu diesem Zwecke möglich. Das neue hydrodynamische, auf Mehrprozessortechnologie basierende Berechnungsverfahren für den Oberflächenabfluss ermittelt die Veränderung der Wasserstände in großflächigen Berechnungsgebieten sekundengenau. Die Schnittstelle zwischen Oberflächenabfluss und Kanalnetzberechnung ermöglicht einen Wasserfluss vom Kanalnetz auf die Oberfläche und umgekehrt. Hierbei werden erstmals das exakte Austrittsvolumen und die Aufnahmekapazität von Straßeneinläufen und Schächten beachtet. Zur Verifizierung wurden laservermessene

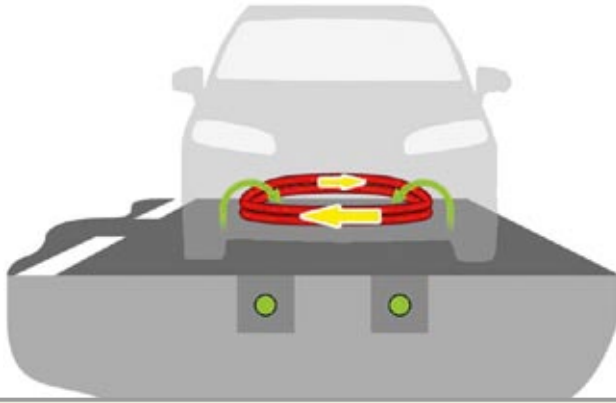
Geländedaten der Städte Landshut und Nürnberg zu Referenzprojekten aufgebaut. Das geographische Informationssystem ++SYSTEMS kann die Detailinformationen für ausreichend große Gebiete grafisch und rechnerisch in praktikabler Zeit verarbeiten.

GeoCPM macht die Modellierung von Überflutungen in urbanen Gebieten mit kleinräumigen Objekten (z.B. Bordsteine) und eine weitgehend rechnergestützte Überflutungsprüfung unter Berücksichtigung der Auslastungszustände der Kanalisation möglich. Auf dieser Grundlage kann eine objektive Bewertung des Gefährdungs- und Schadenspotenzials durchgeführt werden. Darüber hinaus können die Anpassungsmaßnahmen im Kanal und auf der Oberfläche auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden.

Machbarkeitsstudie zum kontaktlosen Laden von Elektromobilen (E|ROAD)

ENERGIE UND UMWELT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Kontaktlose Energieübertragung in bewegte Fahrzeugsysteme über elektrifizierte Straßen

Die kontaktlose Energieübertragung in bewegte Elektromobile ist technisch realisierbar und eröffnet attraktive Geschäftspotenziale.

Haupthinderungsgründe für eine breite Einführung von Elektrofahrzeugen sind die Reichweitenbeschränkung aufgrund der begrenzten Speicherkapazitäten und die hohen Batteriekosten. Mit dem Konzept der kontaktlosen Energieübertragung in bewegte Elektromobile über elektrifizierte Straßen (E|ROAD) sollen alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die elektrisch betriebene Fahrzeuge in Kombination mit einer angepassten Energie- und Verkehrsinfrastruktur bieten: prinzipiell unbeschränkte Reichweite, eine deutliche Reduzierung der erforderlichen Energiespeicherkapazität und damit auch Fahrzeugkosten sowie die Nutzung elektrischer Fahrzeuge auch außerhalb der Metropolen.

In mehreren Workshops wurde die technische und wirtschaftliche Machbarkeit analysiert und verifiziert. Die Studie konnte belegen, dass dieser Ansatz trotz der höheren Anforderungen gegenüber der kontaktlosen stationären Energieübertragung bereits heute weitgehend technisch realisierbar ist. Nach dem Stand der Technik werden bereits Ladeleistungen von mehreren 100 kW in bewegte

Fahrzeugsysteme übertragen. Bei einem Abstand von 20 cm sind über 75 % Wirkungsgrad bei 25 kW unter Beachtung der ICNIRP-Empfehlungen zur Begrenzung der Magnetfeldstärke nachgewiesen worden. Forschungsbedarf besteht noch bei der Reduktion der Fahrzeug- und Infrastrukturkosten durch eine effiziente Produktion und Integration der Energieübertragungssysteme in Fahrzeug und Straße. Bei einer entsprechenden Ausbaustufe des Ansatzes lassen sich attraktive Modelle realisieren, die eine insgesamt günstigere emissionsfreie Mobilität ohne Reichweitenbeschränkung gewährleisten können.

PROJEKTL EITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik FAPS
Egerlandstraße 7-9
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke
Tel. 09131 / 85-27971
Fax 09131 / 30 25 28
www.faps.uni-erlangen.de
franke@faps.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

Leoni Bordnetz-Systeme GmbH & Co. KG
R & D Technology & Innovation

MAX BÖGL

Fortschritt baut man aus Ideen.
Max Bögl Bauunternehmung
GmbH & Co. KG
F & E - Bereich Infrastruktur
www.max-boegl.de



TÜV SÜD AG
Innovationsmanagement
www.tuev-sued.de

Wiederaufbereitung wässriger Spülflüssigkeiten in Lackierprozessen



Versuchsanlage

PROJEKTLEITUNG



R. Scheuchl GmbH
Geschäftsführung
Königbacher Straße 17
94496 Ortenburg
Dr. Udo Dinglreiter
Tel. 08542 / 165 39
Fax 08542 / 165 33
www.scheuchl.de
info@scheuchl.de

PROJEKTPARTNER



SKH GmbH / Aninstitut der
Universität Regensburg
www.skh-gmbh.de



Universität Regensburg
Institut für Physikalische und
Theoretische Chemie
www.chemie.uni-regensburg.de

Ziel des Projektes war die Entwicklung eines wirtschaftlichen Verfahrens zur Wiederaufbereitung und Wiederverwendung gebrauchter wässriger Spülflüssigkeiten, die bei der Lackierung von Kraftfahrzeugen mit Wasserlacken anfallen.

Die Spülflüssigkeit reinigt das Lackiersystem bei jedem Farbwechsel. Zur Herstellung der frischen Spülflüssigkeit und zur umweltverträglichen Entsorgung der gebrauchten Ware werden dabei ca. 1,5 kg Erdöl je Karosserie verbraucht und ca. 4 kg CO₂ emittiert. Unter Verwendung umfangreicher eigener theoretischer und labortechnischer Vorarbeiten wurde im Rahmen des Projektes eine Versuchsanlage errichtet, in der verschiedene gebrauchte Spülflüssigkeiten aus Automobilwerken wiederaufbereitet werden können.

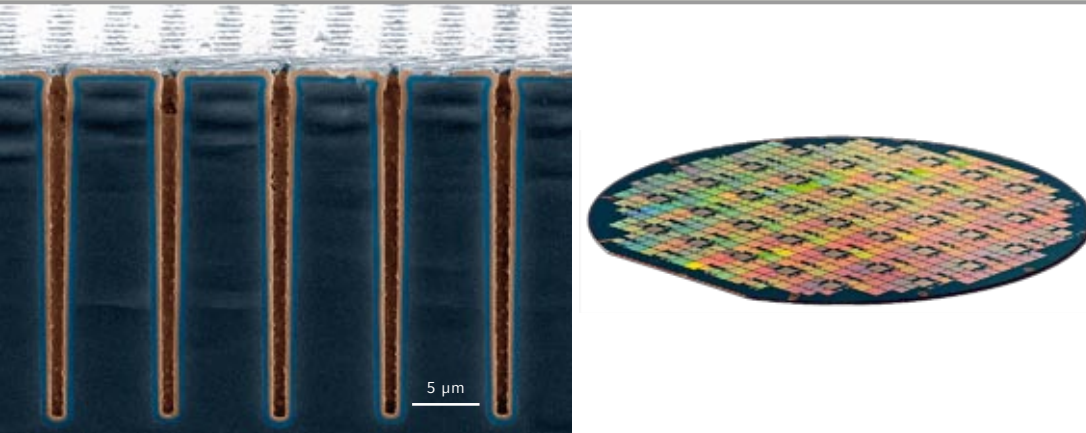
wendung und Entsorgung – um 85 % reduziert. Dazu fallen aus der Wiederaufbereitung keine entsorgungsbedürftigen Abfälle mehr an, da die Reststoffe ohne Nachbehandlung thermisch verwertet werden können. Es entsteht kein Abwasser, da das Wasser im Recyclat wiederverwendet wird. Die Kosten der Spülmittelversorgung werden durch Recycling günstiger als bisher; diese Relation wird sich bei steigenden Kosten für Rohstoffe und Emissionsrechte weiter verbessern.

Die Prüfung und Bewertung der Gebrauchseigenschaften der hergestellten Recyclate erfolgte gemeinsam mit dem jeweiligen Automobilwerk. Die Qualität war besser als die der heute im Betrieb eingesetzten Neuware. Das entwickelte Verfahren erreicht zuverlässig die hohe Trennschärfe, die notwendig ist, um die etwa 100 verschiedenen Störstoffe, die die gebrauchte Spülflüssigkeit mit Anteilen vom Prozent- bis zum ppm-Bereich enthält, sicher aus dem Recyclat fernzuhalten. Durch die Wiederaufbereitung und Kreislauf-führung der Spülflüssigkeit werden Rohstoff-, Energieverbrauch und CO₂-Emission – verglichen mit der bisher üblichen Einmalver-

3D-Hochleistungs-Beschaltungsbauelement

MECHATRONIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Querschnitt durch monolithisch integriertes 3D-RC-Bedämpfungsbaulement (Aufnahme im Rasterelektronenmikroskop); die tiefen Gräben werden als Hochspannungskapazitäten genutzt; rechts: Siliciumscheibe (150 mm Durchmesser) mit 3D-Bedämpfungsbaulementen unterschiedlicher Kapazität

Die stetige Miniaturisierung von elektronischen Komponenten ist von eminenter Bedeutung für die Realisierung innovativer mobiler Systeme. Monolithisch integrierte passive Bauelemente sind ein Schlüssel zur erfolgreichen Verwirklichung dieser Entwicklung.

Beschaltungsbauelemente werden zur Dämpfung von Spannungsspitzen in leistungselektronischen Baugruppen eingesetzt. Beschaltungsbauelemente aus passiven Bauelementen sind wegen ihres funktionalen Aufbaus und ihre Bedämpfungseigenschaften in kommerziellen Anwendungen weit verbreitet. Besonders in mobilen Systemen spielen neben der Baugröße vor allem Kostenaspekte eine entscheidende Rolle für die Wirtschaftlichkeit einer Lösung.

Das Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Demonstration von Beschaltungsbauelementen mit kleinster Baugröße durch monolithische Integration in einkristallinem Silizium. Dies erlaubt erstmals eine Realisierung von Beschaltungsbauelementen, die alle thermischen und elektrischen Anforderungen in hervorragender Weise erfüllen, insbesondere für hohe Leistungen geeignet sind und kostengünstig hergestellt werden können. Die hohe Integrationsdichte der Beschaltungsbauelemente wurde durch ein spezielles Herstellungsverfahren erzielt, das eine Kapazitätsvergrößerung durch dreidimensional angeordnete Kondensatoren auf Silizium erlaubt und die Herstellungsko-

sten im Vergleich zu herkömmlich gefertigten Halbleiterbauelementen deutlich senkt. So konnte die Herstellbarkeit von monolithisch integrierten 3D-Hochleistungsbeschaltungsbauelementen bis 200 V demonstriert werden, die für den Einsatz in hochintegrierten Systemkomponenten geeignet sind. Weitere Vorzüge sind die hohen Einsatztemperaturen von mehr als 180 °C und die Stabilität des Kapazitätswerts. Diese Vorteile führen zu einer Überlegenheit integrierter Beschaltungsbauelemente gegenüber derzeit verfügbaren Lösungen aus diskret aufgebauten Bauelementen.

PROJEKTLÉITUNG



Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB

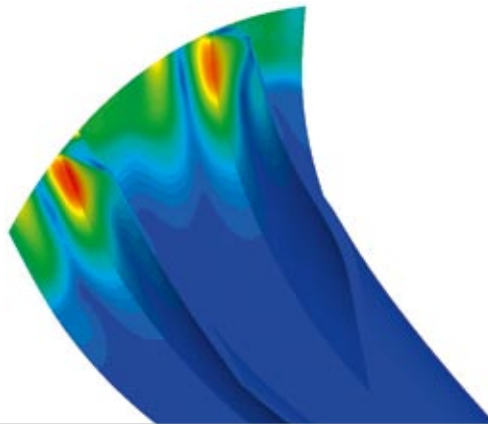
Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Dr.-Ing. Tobias Erlbacher
Tel. 09131 / 761-319
Fax 09131 / 761-360
www.iisb.fraunhofer.de
tobias.erlbacher@iisb.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER



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

Dynamische Impellerschaufelbelastung



Amplitude des statischen Drucks der ersten Harmonischen

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Flugantriebe
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Kau
Tel. 089 / 28916165
Fax 089 / 28916166
www.lfa.mw.tum.de
kau@tum.de

PROJEKTPARTNER

MAN Diesel & Turbo
www.mandieselturbo.com

In hochbelasteten Turbomaschinen führt die Interaktion zwischen feststehenden und rotierenden Schaufelreihen zu breitbandigen Anregungsspektren der Bauteile mit signifikanten Amplituden. Diese großen mechanischen Lasten können zum Versagen des Verdichters führen.

Im Fokus des Forschungsvorhabens stand, die Anregungsmechanismen der Impellerbeschaufelung in Radialverdichtern unter Berücksichtigung der instationären Schaufelreiheninteraktion mit dem Diffusor bei verschiedenen Betriebspunkten zu analysieren. Anschließend sollte das Anregungsspektrum auf die signifikanten Anteile reduziert und eine Korrelation zwischen stationärer Strömung und Anregung hergeleitet werden. Die Strömungsphänomene im Laufrad-Diffusor-Schaufelkanal eines Radialverdichters wurden mittels instationärer numerischer Berechnungsverfahren detaillierter untersucht.

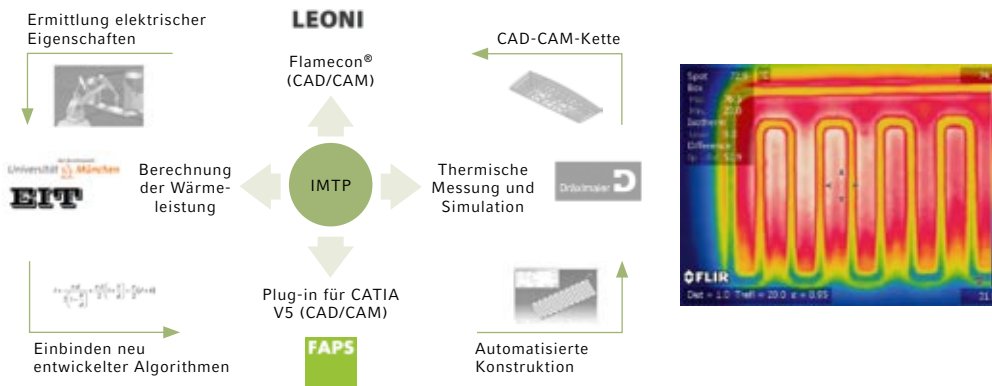
keit der berücksichtigten Anteile der Druckamplituden. Nur unter Berücksichtigung der Anregung an Schaufel und Nabe konnte eine gute Übereinstimmung mit den Messdaten in allen untersuchten Betriebspunkten erreicht werden. Die dabei verwendete strukturelle Dämpfung wurde konsistent gewählt. Aus den stationären CFD-Rechnungen konnten keine dynamischen Anregungskräfte für die FE-Analyse abgeleitet werden, was durch die starke Lokalität der auftretenden Mechanismen zu erklären ist.

Auf Grundlage dieser Berechnungen konnten die dynamischen Schaufellasten und die kritischen Anregungsfrequenzen des Laufrades ermittelt werden. Mithilfe von neu entwickelten Interpolationsalgorithmen wurden die kritischen Druckamplituden vom CFD-Modell auf ein mechanisches Modell übertragen. Die dynamischen Drucklasten wurden dabei entweder durch eine diskrete Anzahl von Einzelkräften oder als nahezu kontinuierliche Druckverteilung aufgeprägt. Die FE-Rechnungen zeigten eine starke Abhängig-

IMTP: Integration der MakroMID-Technologie im Pkw

MECHATRONIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Projektübersicht mit Partnern und Abarbeitung; rechts: Thermographieaufnahme der bestromten Leiterbahnen

Eine neue Entwicklungsmethodik für Fahrzeugkomponenten entstand durch die Untersuchung und Berechnung des Erwärmungsverhaltens von räumlichen Leitungsstrukturen sowie durch die Implementierung eines Konstruktionswerkzeugs mit Anbindung des Metallisierungsverfahrens.

Alternativ zu den bisher eingesetzten Kupferkabeln sollen sogenannte Makro-MID-Bauteile in das Bordnetz von Kraftfahrzeugen integriert werden. Makro-MID ermöglichen die Zusammenführung mechanischer und elektrischer Funktionen auf einem kompakten Bauteil. Für ihre Herstellung sind Fertigungsverfahren zu entwickeln, mit denen elektrische Verbindungen auf beliebigen Substraten aufgebracht werden können. Für dieses Projekt stand ein thermisch-kinetisches Verfahren zur Verfügung; als praktisches Anwendungsbeispiel diente eine Armaufklappung, die mittels der dargestellten Technik zu beheizen war.

Ziele des Projektes waren die Berechnung der Leiterstrukturen zur teilautomatisierten Konstruktion eines Heizmänders und die Entwicklung einer automatischen Einrichtung zur Umsetzung der gefundenen Algorithmen. Voraussetzung war eine thermische und elektrotechnische Analyse der Beschichtung hinsichtlich ihrer Isolations- und Leitereigenschaften. Dafür war es notwendig, die thermischen und elektrischen Eigenschaften der Isolations- und Leitermaterialien

zu untersuchen und so zu quantifizieren, dass sie in den ebenfalls zu entwickelnden Rechenalgorithmus eingebunden werden konnten.

Im Rahmen des Vorhabens ist es gelungen, ein Plug-in für das Konstruktionssystem CATIA zu entwickeln, mit dem die thermischen und elektrischen Eigenschaften eines mit der Leiterstruktur beschichteten Bauteils berechnet werden können.

PROJEKTLEITUNG

LEONI

LEONI Bordnetz-Systeme GmbH
Technology & Innovation
Flugplatzstraße 74
97318 Kitzingen
Dipl.-Ing. Robert Süß-Wolf
Tel. 09321 / 304 388
Fax 09321 / 304 232
www.leoni.com
robert.suess-wolf@leoni.com

PROJEKTPARTNER

Dräxlmaier

DST Dräxlmaier Systemtechnik GmbH
Vorentwicklung
www.draexlmaier.de

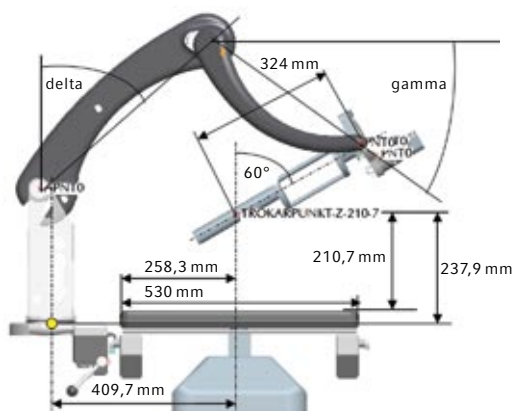
FAPS

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik (FAPS)
www.faps.de

der Bundeswehr
Universität München

Universität der Bundeswehr München
Fakultät für Elektrotechnik und
Informationstechnik
www.unibw.de

Schnittstelle zwischen einem mechatronischen Manipulator und einem „Single-Port“-System



PROJEKTLEITUNG



Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München,
Arbeitsgruppe MITI

Prof. Dr. med. Hubertus Feußner
Tel. 089 / 4140-2130
www.chir.med.tu-muenchen.de
feussner@chir.med.tu-muenchen.de

Links: Schematische Darstellung des Gesamtsystems für die Ermittlung der Kinematik und des Arbeitsbereichs; rechts: In-Vivo Evaluation des SoloAssists (Aktormed, Barbing) mit dem „Single-Port“-System im Tierversuch

Ziel des Projektes war die Entwicklung einer Multifunktionsschnittstelle zwischen dem mechatronischen Kameraführungssystem SoloAssist und einem „Single-Port“-System für die minimal-invasive Chirurgie.

PROJEKTPARTNER



AKTORMED GmbH
www.aktormed.com

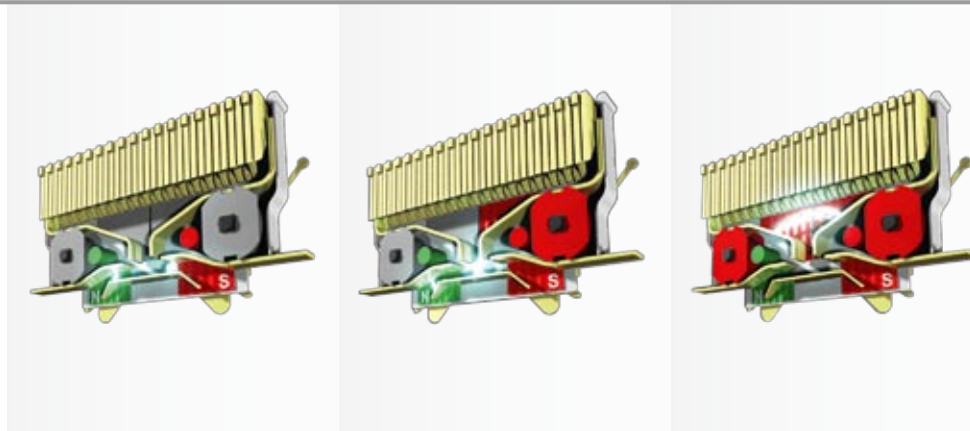
Der Einsatzbereich der minimal-invasiven Chirurgie kann durch neue mechatronische Assistenzsysteme deutlich erweitert werden. Die bisher entwickelten Manipulatorsysteme genügen jedoch nicht den Anforderungen im Bereich Systemhardware, Instrumente und Schnittstellen. Das volle Potenzial der minimal-invasiven Chirurgie ist nur zu erschließen, wenn „intelligente“, flexible Manipulatoren und Instrumente zu leistungsfähigen Assistenzsystemen verknüpft werden. Hier sind neue Ansätze der mechatronischen Supportplattformen – wie das HVSPS der TU München – notwendig, um ubiquitäre „Single-Port“-Operationen zu ermöglichen. In diesem Projekt wurde untersucht, ob das mechatronische Kameraführungssystem SoloAssist prinzipiell dazu geeignet ist, statt eines Teleskops ein multifunktionales Manipulatorsystem zu tragen und zu führen.

Plattform angesteuert werden. Die Rotation wird in der Peripherie, zwei Meter vom Patient entfernt, mittels eines Elektromotors über eine biegsame Welle betätigt. Durch den integrierten Schnellverschluss wird eine einfache und schnelle Abkopplung ermöglicht.

Das Gesamtsystem mit der neuen Schnittstelle wurde erst an dem ELITE-Phantom und anschließend im Tierversuch evaluiert. Der SoloAssist konnte ohne Probleme das 3,4 kg schwere „Single-Port“-System tragen und führen. Der Arbeitsbereich von $\pm 170^\circ$ und eine Geschwindigkeit von 80 %/s haben sich bei den Evaluationen als ausreichend erwiesen. Eine Positionsgenauigkeit von 9 %, die zum größten Teil aus der Torsion der Biege- welle resultiert, kann durch die Optimierung der Hardware und eine geeignete Regelung verbessert werden.

Theoretisch wäre der SoloAssist ideal als Trägersystem für die Plattform geeignet, allerdings reicht eine passive mechanische An- kopplung dafür nicht aus. An der Schnittstelle wurde daher ein Rotationsfreiheitsgrad inte- griert, womit alle vier Freiheitsgrade der

Stromunterbrecher mit neuartiger Lichtbogenführung



Links: Nach dem Öffnen der Kontakte sind zwei Lichtbögen entstanden. Die beiden Magnete (N und S) lenken die Lichtbögen nach links im Bild. Mitte: Der linke Lichtbogen wandert aus der Kontaktzone, während der rechte mit den Leitblechen kommutiert

Für den Einsatz in globalen Bahnnetzen besteht Bedarf nach einem Stromunterbrecher, der sowohl AC- als auch DC-Ströme abschalten kann. Im Projekt wurden erstmals die Vorteile elektromagnetischer und permanentmagnetischer Blasung zur Lichtbogenführung in einem System kombiniert.

Eine rein permanentmagnetische Blasung ist für den Einsatz in AC- oder bidirektionalen DC-Netzen aufgrund der wechselnden Stromrichtungen unzureichend. Die elektromagnetische Blasung ist hingegen unabhängig von der Stromrichtung. Schwierigkeiten bereiteten bisher jedoch die schwindende Wirkung im kritischen Strombereich (hohe Betriebsspannungen, kleine Ströme) sowie auch die Aktivierung der Blasspulen.

Das Konzept des Schützes CT1000 realisiert hier ein neues und einzigartiges Prinzip: Erstmals werden die Vorteile der elektromagnetischen und der permanentmagnetischen Blasung zur Lichtbogenführung in einem System kombiniert. Im Gegensatz zu rein elektromagnetischen Blasungskonzepten werden die Lichtbögen zwischen den sich öffnenden Kontaktstücken bereits in starken Permanentmagnetfeldern gezündet. Außerdem unterstützen diese starken Magnetfelder die Lichtbogenlöschung im kritischen Strombereich. Die permanentmagnetisch getriebenen Lichtbögen wirken wie Schalter und aktivieren die elektromagnetischen Blasspulen. Dies erfolgt verschleißfrei unter Verzicht auf störungsan-

fällige Zusatzteile und garantiert damit hohe Zuverlässigkeit. Die kombinierte Wirkung von zwei Blasspulen treibt die Lichtbögen schließlich unabhängig von der Stromrichtung in den keramischen Löschbereich, wo sie durch weitere Dehnung und Kühlung effektiv gelöscht werden.

Mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitskamera und Fotodioden konnten die Lichtbogenverläufe visualisiert und entsprechend optimiert werden. Nach einer theoretischen Modellierung der Verläufe und erfolgreichen Feldversuchen können erste Modelle realisiert werden.

MECHATRONIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Schaltbau GmbH

Forschung

Hollerithstr. 5

81829 München

Dr. Ove Nilsson

Tel. 089 / 93005118

Fax 089 / 93005120

www.schaltbau-gmbh.de

nilsson@schaltbau.de

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Elektrische
Energieversorgung

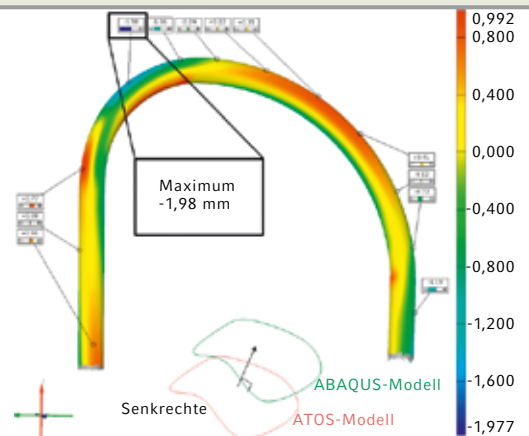
www.eev.eei.uni-erlangen.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Strömungsmechanik
www.lstm.uni-erlangen.de

3-Rollen-Schubbiegen freiformgebogener Rohrleitungen



Links: an der BMZ 61 angebrachte Sensorik zur Kraftmessung im Biegeprozess;
rechts: Fehlfarbandarstellung der Übereinstimmung von FE-Simulation und optisch vermessenem Rohr

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (LFT)
Egerlandstraße 13
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. habil. Marion Merklein
Tel. 09131 / 85-27140
Fax 09131 / 85-27141
www.lft.uni-erlangen.de
m.merklein@lft.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

BMW Group 
BMW Group
TI-528 Versuchsfahrzeugbau



Wafios AG
Niederlassung Marktrechwitz

Das 3-Rollen-Schubbiegen ist ein innovatives, flexibles Verfahren zur Herstellung dreidimensional freiformgebogener Rohrkomponenten. Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer automatisierten, FE-basierten Auslegung des Rohrbiegeprozesses.

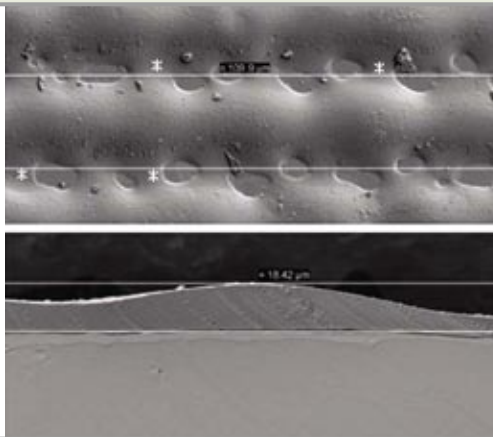
Die Programmierung der Maschine erfolgte vor dem Projekt auf der Basis experimentell ermittelter Kennlinien. Bei Geometrie- oder Chargenwechsel waren Biegeversuche an der Maschine erforderlich, um das Rückfederverhalten des Rohrmaterials in der Kennlinie abbilden zu können.

Am LFT wurde dafür eine Anlage des Typs BMZ 61 aufgestellt und in Betrieb genommen. Die Anlage wurde mit Sensoren zur Messung der Prozesskräfte ausgestattet. Optische und taktile Systeme für die Bauteilvermessung wurden installiert und betrieben. Mit den Daten aus verschiedenen Experimentreihen konnte ein FE-Modell für die Simulation des Biegeprozesses entwickelt, durch einen Soll-Ist-Vergleich bewertet und verbessert werden. Eine verbesserte Modellierung konnte zusätzlich die Rechenzeit im Laufe des Projektes bei verbesserter Genauigkeit um ungefähr 75 % reduzieren. Weiterhin konnte die eindimensionale Kennlinie zur Steuerung der Maschine auf ein zweidimensionales Kennfeld erweitert werden. Das erweiterte Kennfeld führt zu mehr Freiheitsgraden in der Programmierung und damit zu einer Erweiterung der auf der

Maschine herstellbaren Geometrien. Für eine ausgewählte zweidimensionale gebogene Rohrgeometrie wurde das Kennfeld durch FE-Simulation bestimmt. Die Verwendung dieses Kennfelds für die Berechnung der Achswege bei der Teileeingabe führte zu einem lehrnhaltigen Bauteil. Die Möglichkeit, Kennfelder mit Hilfe künstlicher neuronaler Netze zu bestimmen, wurde mit positivem Ergebnis untersucht. Erste Versuche mit dreidimensionalen Bauteilen wiesen sowohl Übereinstimmungen zwischen Simulationsergebnis und Realbauteil als auch weiteren Forschungsbedarf auf.

Entwicklung eines Druckverfahrens für die Lentikulartechnik

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von Lentikularleisten (erzeugt im Siebdruck) in Aufsicht und im Querschnitt. Die gewünschte Linsengeometrie und die notwendigen Linsenhöhen (im Bereich von 20 µm) sind erreichbar

3D-Bilder werden heute durch Interlacing- und Renderingsoftware sowie Linsen-Rasterfolien erzeugt. Deren Herstellung ist aufwendig und teuer. Ziel des Projektes war, ein breit einsetzbares Druckverfahren zur Erzeugung einer 3D-Darstellung mittels Lentikularlinsen durch Lackstrukturierung zu entwickeln.

Ein weiteres Ziel war die optimierte Umsetzung von Kartographie für diesen Einsatz. Um die Rahmenbedingungen für die drucktechnische Erzeugung von Lentillen zu ermitteln, wurden zunächst grundlegende Untersuchungen durchgeführt. In der Softwareentwicklung wurden Algorithmen getestet, die es ermöglichen, die Schriften optimiert im Lentikulardruck einzusetzen. Probedrucke dienten der Ermittlung der maximal erreichbaren Auflösungen. Diese Erkenntnisse flossen wiederum in die Softwareentwicklung ein. Um 3D-Bilder zu drucken, müssen schmale und niedrige Lentillen durch Lackierung und/oder Strukturierung des aufgetragenen Relieflacks erzeugt werden. Entsprechende Tests im Offset- und Siebdruck wurden ebenfalls durchgeführt.

Um Kartographie in 3D darzustellen, wurde ein Softwarepaket entwickelt, das automatisch digitale Höheninformationen interpretiert und je nach Höhe und Steilheit eine Überhöhung des Geländes erzeugt. Dadurch wird eine optimierte Ausgabe der Kartographien in Hochauflösung möglich. Lack-schichten in unterschiedlichen Geometrien

wurden mit verschiedenen Druckverfahren und unterschiedlichen Lacken erzeugt. Als Erfolg versprechend erwies sich der Siebdruck. Hier konnten linsenförmige Strukturen durch die Verwendung von Relieflacken erzeugt werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Kartographie Huber
Dürrstraße 1
80992 München
Dipl.-Ing. Franz Huber
Tel. 089 / 14303100
Fax 089 / 14303200
www.kartographie.de
info@kartographie.de

PROJEKTPARTNER

Biozentrum der Ludwig-Maximilians-Universität München
Ultrastrukturforschung

Publishing Production Sinicki GmbH



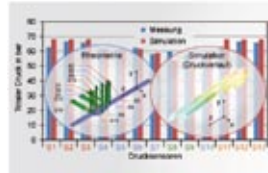
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Am Weichselgarten 9
91058 Erlangen-Tennenlohe
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Drummer
Tel. 09131 / 85297-00
Fax 09131 / 85297-09
www.lkt.techfak.uni-erlangen.de
info@lkt.uni-erlangen.de



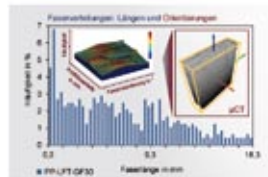
BROSE Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
Entwicklung Türsysteme

Faserschonende und beanspruchungsoptimierte LFT-Verarbeitung

Fließverhalten – Rheometrie



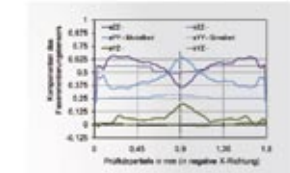
Mikrostrukturcharakterisierung



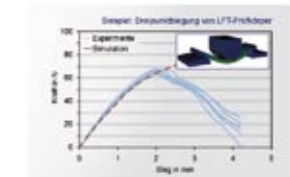
Forschungsumsetzung – Anwendungsgebiete
Verfahrensoptimierung – Faserschonung



Faserorientierung & Mikromechanik



Integrative Bauteilsimulation



LFT-Technologie

Durch Kombination innovativer Messtechniken und modernster CAE-Tools kann das mechanische Verhalten langfaserverstärkter Thermoplaste (LFT) besser vorhergesagt und der Faserlängenabbau durch maßgeschneiderte Verfahrenstechnik weitgehend reduziert werden.

Die Erschließung neuer Leichtbaupotenziale und die zunehmende Funktionsintegration in Strukturbauteile führen besonders im Automobilbau zu einer stetig wachsenden Nachfrage nach kostengünstigen Verfahren für Faserverbundkunststoffe.

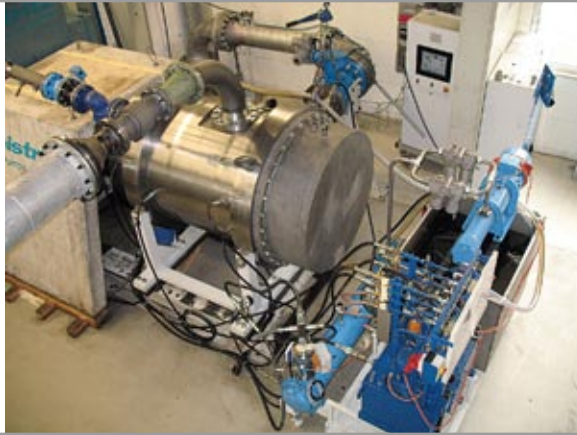
Das Direktspritzgießverfahren ist heute ein sehr wirtschaftliches Verfahren zur Herstellung von LFT-Bauteilen. Die Leistungsfähigkeit der Direktspritzgießbauteile unterliegt allerdings der vorwiegend strömungsinduzierten Langfaserschädigung in den Fließkanalsystemen. Daher wurden in diesem Projekt Modelle zur Vorhersage von Ausrichtung und Längen von Langfasern in praxisrelevanten Strömungsprozessen entwickelt und experimentell verifiziert.

Im Projekt wurde die LFT-Technologie ganzheitlich untersucht. Die Technologie umfasst die Verarbeitung, die Fließsimulation, die Mikromechanik und die integrative Bauteilsimulation. Mit Hilfe innovativer Messtechnik und neu entwickelter Prüfvorrichtungen wurden direktspritzgegossene Formteile und fließgepresste Probekörper mikrostrukturell und

rheologisch untersucht. Auf Grundlage dieser Daten wurden alle CAE-Teilschritte analysiert und hinsichtlich einer optimierten Dimensionierung weiterentwickelt.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass das Potenzial der LFT-Technologie längst nicht ausgeschöpft ist. Durch optimierte Verfahrenstechnik ist z. B. eine deutliche Steigerung der resultierenden mittleren Faserlänge möglich. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass der zukünftige Forschungsschwerpunkt in die Kalibrierung anisotroper Rheologiemodelle verlagert werden soll, um das Fließverhalten und damit die Mikrostruktur und das mechanische Verhalten besser vorhersagen zu können.

Hochdruck-Multiphasen-Pumpen für die Erdölförderung



Förderelemente 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, Erdgas, Sand und Wasser 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 wirtschaftlich erschlossen werden können. Die damit verbundenen neuen Vorgaben für die Schraubenpumpe, wie extrem hohe interne und externe Drücke, große Fördermengen und eine hohe Gasbeladung, 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
- Verringerung des Spindelverschleißes
- Optimierung der Tröpfchenabscheidung aus gefördertem Gasstrom

- frühzeitige Störungserkennung durch eine Betriebszustandsüberwachung
- Um die Forschungsziele zu erreichen, wurden Berechnungen mittels der Finite-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 Förderverhalten 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.

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

Leistritz
LEISTRITZ PUMPEN GMBH

Leistritz Pumpen GmbH
Markgrafenstraße 29–39
90459 Nürnberg
Roland Sippel
Tel. 0911 / 4306-0
www.leistritz.de
pumpen@leistritz.de

PROJEKTPARTNER



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



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften iw b



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



SGL Carbon GmbH
T&I

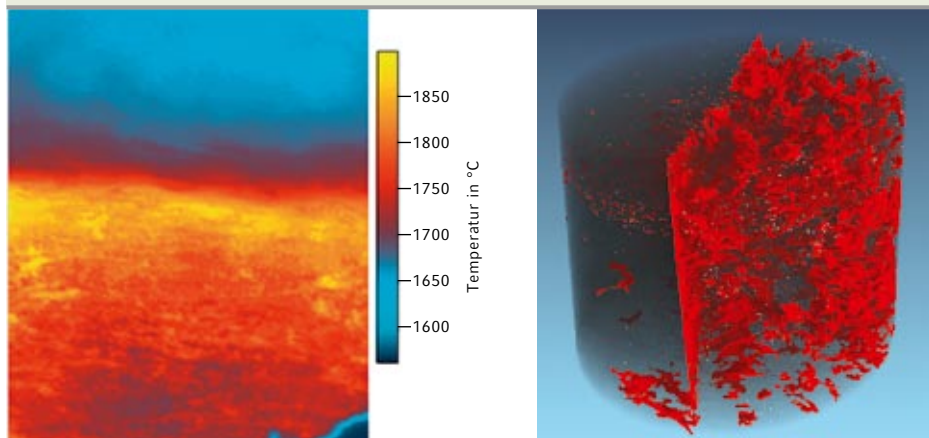
Werner-von-Siemens-Straße 18
86405 Meitingen
Bertram Hassink
Tel. 08271 / 83-3386
Fax 08271 / 83-103386
www.sglcarbon.de
bertram.hassink@sglcarbon.de



Fraunhofer-Institut für Silicatforschung
ISC
Zentrum für Angewandte Analytik
www.isc.fraunhofer.de

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

Kontinuierliche Silizierung von C/C-Formkörpern (KontiSilizierung)



Links: Temperaturverteilung der Preform während der Siliziuminfiltration; rechts: 3D-Darstellung der Porenverteilung in der Preform vor (rechte Hälfte) und nach der Siliziuminfiltration (linke Hälfte)

Ziel des Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines kontinuierlichen Schnellsilizierungsverfahrens zur Massenfertigung von Brems scheiben aus kohlenstofffaser-verstärktem Siliziumcarbid (C/SiC) für die Automobilindustrie.

Kohlenstofffaserverstärkte Siliziumcarbid (C/SiC)-Brems scheiben besitzen hervorragende Anwendungseigenschaften, erfordern jedoch einen komplizierten Herstellprozess. Besonders aufwendig ist die Silizierung, bei der flüssiges Silizium in poröse Preformen aus Kohlenstoff infiltriert wird. Ziel war deshalb die – auch im internationalen Maßstab erstmalige – Entwicklung eines kontinuierlichen Schnellsilizierungsverfahrens. Eine schnelle Silizierung in kontinuierlich betriebenen Ofenanlagen sollte es erlauben, die Begrenzung des derzeitigen Batch-Betriebes zu überwinden.

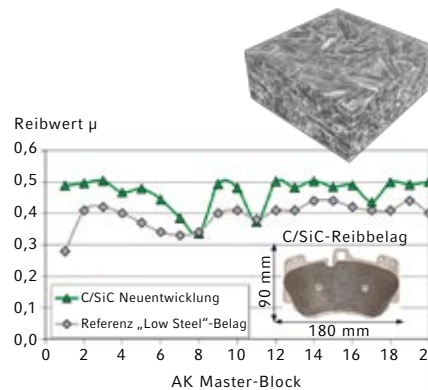
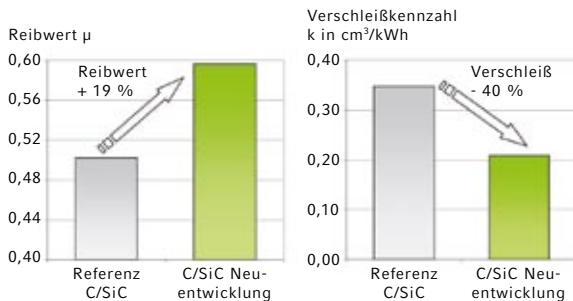
tigen. Die an Laborproben gewonnenen Ergebnisse konnten auf Bauteile in Brems scheibengröße übertragen werden. Damit wurde ein erster Schritt in Richtung Fertigung von C/SiC-Brems scheiben durch kontinuierliche Silizierung erreicht.

Im Projekt wurde ein Verfahren entwickelt, mit dem die Silizierung im Laborofen untersucht werden kann. Dabei wurden die Temperaturverteilung und die Siliziumaufnahme der Preformen in situ gemessen und die Mikrostruktur der Preformen vor und nach der Silizierung mit Computertomographie analysiert. Auf diese Weise konnte ein klarer Zusammenhang zwischen Prozessparametern und Mikrostruktur hergestellt werden. Es zeigte sich, dass die Infiltrationsdauer um mehr als 80 % reduziert werden kann, ohne die Anwendungseigenschaften zu beeinträch-

Kostengünstige kohlenstofffaserverstärkte Keramiken (K3)

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: C-faserverstärkte Reibringe für Notbremsysteme; Prüfstandsergebnisse von ersten Funktionsmustern in Realteilgröße; Vergleich Ausgangszustand (Referenz) – C/SiC-Neuentwicklung; rechts: C-faserverstärkte Hochleistungsbremsbeläge für Pkw; Prüfstandsergebnisse (AK-Master-Test) von ersten Funktionsmustern in Realteilgröße; Vergleich „Low Steel“-Belag (Referenz) – C/SiC-Reibbelag (Neuentwicklung)

Ziel dieses Projektes war es, die Herstellungskosten für C-faserverstärktes SiC (C/SiC) im Automobil- und Maschinenbau durch Verkürzung der einzelnen Prozessschritte und den Einsatz von Hybridverfahren deutlich zu reduzieren.

C-faserverstärktes SiC (C/SiC) wird als thermisch stabiler und schadenstoleranter Werkstoff mit geringer Dichte als Friktionsmaterial im Automobil- und Maschinenbau eingesetzt. Jedoch sind die Herstellungskosten für Bauteile aus C/SiC durch aufwendige Fertigungsprozesse mit ~ 200 h Dauer sehr hoch. Diese Kosten deutlich zu reduzieren, war die Zielsetzung des Vorhabens, in dessen Mittelpunkt die Entwicklung von Bremsbelag-Funktionsmustern für die Automobil- und Maschinenbaubranche stand.

Jeder Prozessschritt der C/SiC-Herstellung wurde überarbeitet. C-Gewebe wurde durch C-Kurzfasern, Filz oder Vlies ersetzt. Schnellere und effizientere Heizmethoden wie das FAST-Verfahren (Field Assisted Sintering Technique) oder die Mikrowellenheizung wurden erfolgreich erprobt. Der Einsatz von Additiven und Verfahrensmodifizierungen (z. B. Integration von r-CVI) ermöglichte die Herstellung, Erprobung und stetige Weiterentwicklung neuer Bremsbeläge.

In allen signifikanten Prozessschritten (CFK-Herstellung, Pyrolyse, Silizierung, Endbearbeitung) wurden Einsparmöglichkeiten von

insgesamt deutlich über 50 % erschlossen. Durch die Mikrowellenhybridheizung konnte die Energiemenge für die Pyrolyse nahezu halbiert werden. Werkstofftechnisch gelang die Herstellung von Funktionsmustern für PKW-Hochleistungsbremsbeläge mit guten tribologischen Eigenschaften. Die Reibwerte liegen meist über dem Niveau des nichtkeramischen Referenzmaterials. Der Verschleiß der Beläge konnte bereits signifikant gesenkt werden. Die ebenfalls in diesem Projekt entwickelten Reibringe (Statoren) für Notbremsen übertreffen teilweise sogar die derzeitigen eingesetzten Materialien hinsichtlich Reibwertniveau und Verschleiß.

PROJEKTLÉITUNG



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Keramische Werkstoffe CME
Ludwig-Thoma-Straße 36 b
95447 Bayreuth
Prof. Dr.-Ing. Walter Krenkel
Tel. 0921 / 555500
Fax 0921 / 555502
www.ima-keramik.uni-bayreuth.de
walter.krenkel@uni-bayreuth.de

PROJEKTPARTNER



Audi AG
Technische Entwicklung, Abt. I/EG-82
www.audi.de



Chr. Mayr GmbH & Co. KG
www.mayr.com



CVT GmbH & Co. KG
F + E Carbon
www.cv-technology.com



Messring Systembau MSG GmbH
www.messring.de



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung
www.lsw.uni-bayreuth.de

 **Giesecke & Devrient**
Creating Confidence.
Giesecke & Devrient GmbH
Produktentwicklung Banknotendruck
Prinzregentenstraße 159
81677 München
Karlheinz Mayer
Tel. 089 / 4119-2862
Fax 089 / 4119-1446
www.gi-de.com
karlheinz.mayer@gi-de.com

 **BAYERISCHES
LASERZENTRUM**
Bayerisches Laserzentrum GmbH
www.blz.org

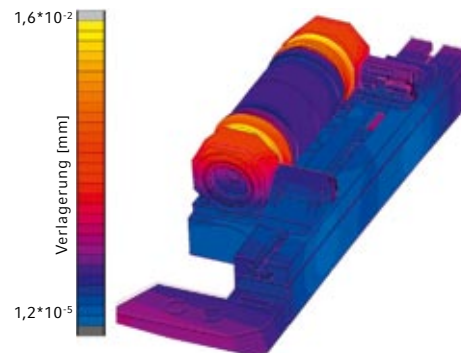


LT Ultraprecision Technology GmbH
www.lt-ultra.com



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

Mikrobearbeitung von Stichtiefdruckplatten im Banknotendruck



Links: Ausschnitt aus der Stichtiefdruckplatte der Giesecke & Devrient-Musternote „Clara Schumann“; rechts: Simulationsergebnis: thermische Verlagerung während des Maschinenbetriebs

Die Herstellung von Stichtiefdruckplatten wird durch die Entwicklung eines neuen Verfahrens und einer Mikrobearbeitungsmaschine wesentlich beschleunigt. Darüber hinaus entstehen durch den Mix an Bearbeitungsverfahren innovative Möglichkeiten für neue Sicherheitsfeatures.

Traditionell wird im Banknotendruck das Stichtiefdruckverfahren mit seinem markanten Farbauftrag und dem spürbaren Relief als zentrales Sicherheitsdruckverfahren eingesetzt. Seit Jahren wurde das Stichtiefdruckverfahren weiterentwickelt und der früher übliche Handstich durch elektromechanische Gravur ersetzt. Bisher war die Fertigung dieser Strukturen auf die Größe einer einzelnen Banknote begrenzt und die Herstellung der Druckplatte ein zeitaufwendiges Verfahren. Ziel des Projektes war es, ein Verfahren und die technischen Grundlagen für eine Mikrobearbeitungsmaschine zu entwickeln, um eine Druckplatte aus bis zu 60 Banknoten möglichst schnell in einer Aufspannung zu fertigen. Außerdem sollten durch die Integration mehrerer Bearbeitungsverfahren auf einer Maschine neuartige Features für den Banknotendruck entwickelt werden.

Die größte Herausforderung des Projektes war, die geforderte Genauigkeit der Strukturen bei gleichzeitig enorm gesteigerter Bearbeitungsgeschwindigkeit zu realisieren. Um ein identisches Aussehen der Einzelnoten auf einer Druckplatte zu gewährleisten, werden

höchste Anforderungen an die thermische, mechanische und dynamische Stabilität der Maschine gestellt. Um diese Ziele zu erreichen, wurden die Techniken der Ultrapräzisionsbearbeitung weiterentwickelt. Durch mechatronische und thermische Simulation wurde die Maschinenstruktur für die hochdynamische Fertigung optimiert. In umfangreicher Versuchsarbeit kristallisierten sich effiziente Prozessparameter für die einzelnen Bearbeitungsverfahren heraus. Der erste Prototyp der Mikrobearbeitungsmaschine und das neu entwickelte Laserverfahren erfüllen die definierten Anforderungen; das Maschinenverhalten stimmt weitgehend mit der Simulation überein.

Raps-Presskuchen aus dezentralen Ölmühlen



Links: Extraktion Rapsinhaltsstoffe; rechts: Lyoner mit Rapsprotein

Antinutritive Stoffe limitieren den Einsatz von Rapspresskuchen. Dieser enthält aber auch wertvolle Proteine, Ballaststoffe und Antioxidantien, die in technischen Anwendungen, in Heimtiernahrung und nach erfolgter Zulassung in Lebensmitteln zu hochwertigen Produkten verarbeitet werden könnten.

Die Inhaltsstoffe der in Bayern jährlich anfallenden Presskuchen haben ein theoretisches Wertpotenzial von ca. 190 Mio. €. Aus der gleichen Rohstoffmenge wird mit Rapsöl nur ein Umsatz von 33 Mio. €/a erzielt. Ziel des Projektes war deshalb die Entwicklung eines Verfahrens zur Fraktionierung von Rapspresskuchen in Protein- und Ballaststoffprodukte mit integrierter Abreicherung der sekundären Pflanzenstoffe (SPS) durch Adsorption – sowie die Bewertung der Fraktionen und des Verfahrens.

Dazu wurden Extraktionsparameter für Öl, Proteine und SPS sowie verschiedene Adsorber untersucht. Ergebnis ist das Konzept eines wässrigen Verfahrens, bei dem zwei Proteinprodukte, ein Phytinsäurekonzentrat, phenolische Verbindungen, Ballaststoffe und Melasse anfallen. Durch Adsorption werden selektiv mehr als 80 % der Phytinsäure (organischer Adsorber) und bis 70 % der Phenolsäuren (anorganischer Adsorber) abgetrennt. Die Proteinprodukte zeigen eine hohe Funktionalität und ein breites Einsatzspektrum. Durch die Adsorption werden sensorisch negativ zu bewertende Attribute in den

Proteinen deutlich abgeschwächt. Der Einsatz in Mayonnaise und Wurst war erfolgreich. Für z. B. Süßspeisen oder Tiernahrung ist die Sensorik der Proteine aber noch weiter zu optimieren. Phytinsäure kann bis knapp 75 % vom Adsorber eluiert und als Wertfraktion vermarktet werden. Untersuchungen zur Biogasgewinnung aus Melasse haben zu guter Gasbildung geführt, was die Möglichkeit der Energieeinsparung im Prozess aufzeigt. Bei gleichzeitiger Vermarktung der Proteine, der Phytinsäure und des Ballaststoffes kann theoretisch eine wirtschaftliche Umsetzung des Verfahrens dargestellt werden.

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Institut
Verfahrenstechnik und Verpackung
Giggenhauser Straße 35
85354 Freising
Dr. Klaus Müller
Tel. 08161 / 491 405
Fax 08161 / 491 444
www.ivv.fraunhofer.de
klaus.mueller@ivv.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

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

Interquell GmbH
Forschung & Entwicklung
www.interquell.de

RMEnergy Umweltverfahrenstechnik
GmbH
www.rmenergy.de

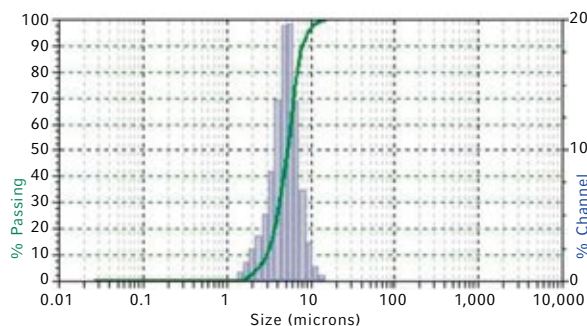
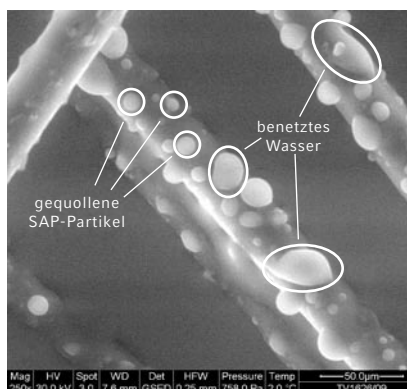
Rovita GmbH
Entwicklung und Innovation
www.rovita.de

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

Süd-Chemie AG
BAA R & D
www.sud-chemie.com

SABKO:

Superabsorbierende Bikomponenten-Stapelfaser



PROJEKTLEITUNG

Trevira
THE FIBRE COMPANY

Trevira GmbH
Abt. CC Stapelfasern
Max-Fischer-Str. 11
86399 Bobingen
Dr. Blech
Tel. 08234 / 9688-1255
Fax 08234 / 9688-5154
bernd.blech@trevira.com

Links: ESEM Aufnahmen von Quellungsvorgängen an der Oberfläche einer SAP-haltigen Bikomponenten-faser; rechts: Partikelgrößenverteilung von gemahlenem SAP gemessen in iso-Propanol

Ziel des Forschungsprojektes war die Entwicklung einer superabsorbierenden Bikomponenten-Stapelfaser, mit der neue Vliesstrukturen realisierbar sind und die einen effizienten Einsatz von superabsorbierenden Polymeren (SAP) ermöglicht.

PROJEKTPARTNER

**Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg**



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe

Superabsorbierende Polymere (SAP) besitzen die Eigenschaft, ein Vielfaches ihres Eigengewichts an Wasser aufnehmen zu können, und werden deshalb in zahlreichen Produkten wie Hygieneartikeln und Verpackungsmaterialien zur Aufnahme von Wasser oder wässrigen Lösungen eingesetzt. Bei Hygieneprodukten erfolgt die Verarbeitung der SAP zusammen mit Fasern und/oder Zellstoff zu einer Vliesstruktur, die auch durch Schmelzklebefasern verfestigt wird. Dabei handelt es sich um Bikomponentenfasern, die einen hochschmelzenden Kern wie Polyester für die Stabilität und einen niedrighschmelzenden Mantel wie Polyethylen für das Klebevermögen enthalten.

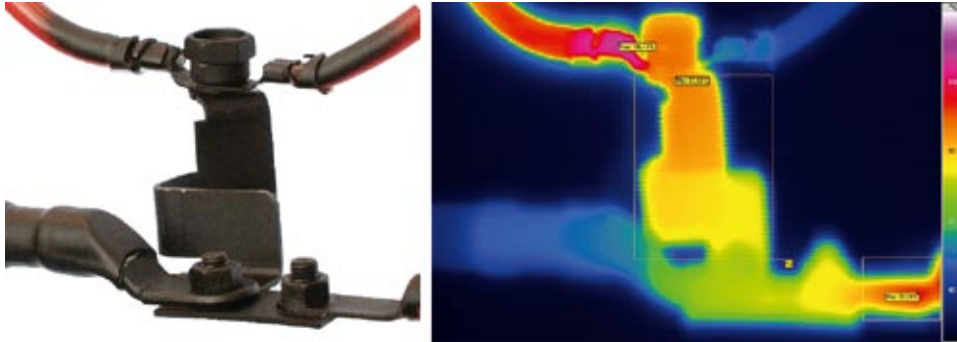
Durch das Einbauen der SAP-Partikel in die Bikomponentenfaser soll vor Allem die Migration der SAP-Pulver im Endprodukt, welche bei der gemeinsamen Verarbeitung von pulver- und faserförmigen Stoffen auftreten, reduziert werden.

Im ersten Schritt des Projektes wurden verfügbare SAP ausgewählt und charakterisiert. Das SAP musste auf compoundierfähige Korngrößen (d_{90} -Werte $< 10 \mu\text{m}$) gemahlen werden,

um anschließend mit PE zu Masterbatchcompounds weiterverarbeitet werden zu können. Die Compounds wurden physikalisch und chemisch charakterisiert, ebenso wie deren rheologische Eigenschaften. Anschließend wurden die PE/SAP-Compounds auf ihre Ver-spinnbarkeit geprüft und auf der Bandstraße zu Bikomponentenfasern verarbeitet. Durch Variation der Kern/Mantel-Struktur und der Dosage an SAP im Fasermantel wurden optimale Bedingungen erarbeitet, um eine spätere Übertragbarkeit in die Produktion zu erreichen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, einen Superabsorber in eine Polyethylenmatrix einzuarbeiten und die Compounds über eine Masterbatch-Route in Bikomponentenfasern einzubringen. Die SAP-haltigen Bikomponentenfasern besitzen z. B. ein Wasserrückhaltevermögen nach DIN 53814 Wt [Gew.-%] von bis zu 20 % bei einem SAP-Gehalt [Gew.-%] von ca. 1,6.

Simulation elektrischer Komponenten im Fahrzeug-Bordnetz



Stromschiene mit Anschlussleitungen; links: Mechanischer Aufbau; rechts: Thermographie-Aufnahme in belastetem Zustand

In modernen Kraftfahrzeugen nehmen Anzahl und Komplexität der Komponenten ständig zu, ohne dass mehr Bauraum zur Verfügung steht. Ziel des Projektes war deshalb, durch Simulation der elektrischen Komponenten die Voraussetzungen für eine rechnergesteuerte Optimierung zu schaffen.

Fahrzeughersteller und Komponenten-Lieferanten müssen das Zusammenwirken der verschiedenen Aggregate weiter optimieren; darüber hinaus soll auch der Energie- und Materialbedarf reduziert werden. Dazu sind viele Untersuchungen notwendig, die wegen ihrer zunehmenden Komplexität immer aufwendiger werden. Ziel des Projektes war es deshalb, durch Simulation der elektrischen Komponenten mit weitestgehend theoretischen Ansätzen die Voraussetzungen für eine rechnergesteuerte Optimierung der Fahrzeugkomponenten zu schaffen. Im Rahmen dieses Vorhabens sollten dafür die Minimierung des Energieverbrauchs und die Verbesserung der Wärmeableitung als Beispiel herangezogen werden. Dabei gelang es, die thermischen Verhältnisse mit den erforderlichen anspruchsvollen mathematischen Gleichungen zu beschreiben.

Zu deren Lösung sind aufwendige numerische Rechenmethoden notwendig, die wichtige Referenzwerte liefern. Durch Variation der verschiedenen Parameter an vergleichbaren, aber auf das Wesentliche reduzierten Strukturen und durch parallel durchgeführte mess-

technische Überprüfungen war es möglich, einfacher auswertbare mathematische Zusammenhänge zu finden, die in dem infrage kommenden Betriebsbereich die elektrische Erwärmung ausreichend genau charakterisieren.

Mit den so entwickelten Algorithmen konnten Rechenwerkzeuge zur Optimierung der untersuchten Komponenten programmiert werden. Angewandt und praktisch erprobt wurde das entwickelte Verfahren für Stromschienen, Verteilerboxen und verschiedene Leitungsverbindungen.

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

der Bundeswehr
Universität München

Universität der Bundeswehr München
Fakultät für Elektrotechnik und
Informationstechnik

Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg
Prof. Dr.-Ing. Hans-Dieter Ließ
Tel. 089 / 6004-3772
www.unibw.de
HDLiess@UniBw.de

PROJEKTPARTNER

Dräxlmaier

DET Dräxlmaier Elektrotechnik GmbH
www.draexlmaier.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Umformtechnik und
Gießereiwesen

Walther-Meißner-Str. 4
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Hoffmann
Tel. 089 / 289-13790
Fax 089 / 289-13738
www.utg.de
hartmut.hoffmann@utg.de

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

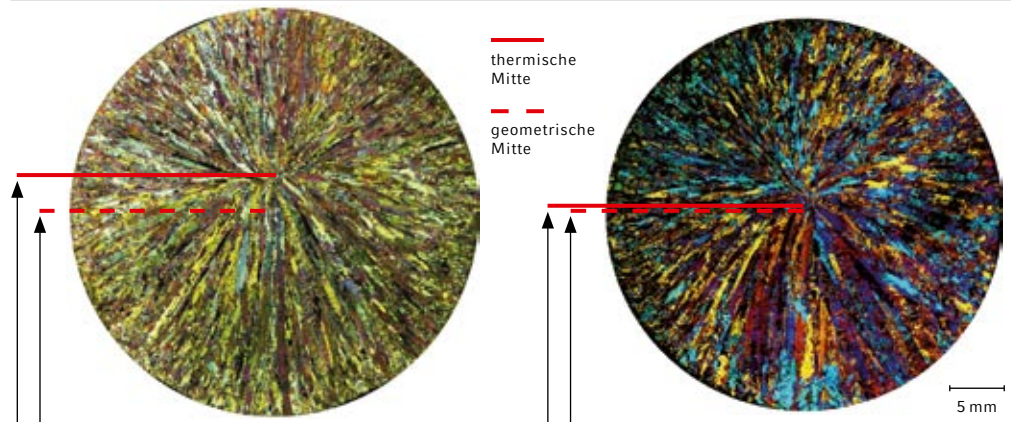
esa4u GmbH
www.esa4u.de

Heiztechnik Komponenten
GmbH & Co. KG



SGL Carbon GmbH
Technology & Innovation
www.sgcarbon.de

Stranggießen mit Flüssigmetall-Umlaufkühlung



Links: Konventioneller Aufbau von Kokille und Kühler; rechts: optimierter Aufbau von Kokille und Kühler

Das Forschungsprojekt untersuchte die Möglichkeiten, die Qualität von stranggegossenem Material durch einen optimierten Aufbau von Kokille und Kühler zu verbessern.

Durch die Schwindung der Schmelze während der Erstarrung entsteht ein Luftspalt zwischen der Kokille und dem Gussstrang, der die Wärmeabfuhr behindert. Bei horizontalen Stranggießanlagen bildet sich dieser Luftspalt schwerkraftbedingt vor allem an der Oberseite zwischen Strang und Kokille aus. Als Resultat stellt sich ein über dem Querschnitt unsymmetrisches Gefüge ein. Die thermische Mitte, in der die Erstarrungsfronten aufeinandertreffen, liegt im Gussprodukt deutlich außermittig nach oben verschoben. Dieser Symmetriefehler kann in der anschließenden umformenden Weiterverarbeitung (z. B. Strangpressen oder Ziehen) zu Schwierigkeiten führen.

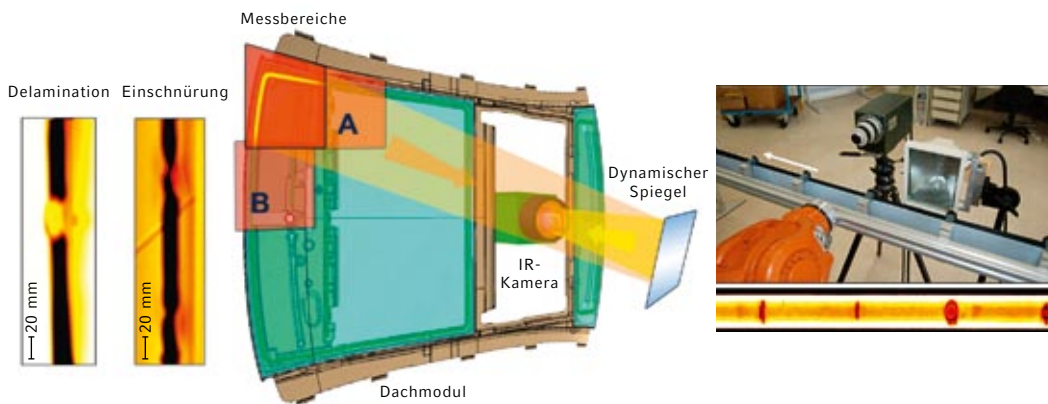
und ein rechteckiges Gießformat variiert. Als Ursache für die außermittige Lage der thermischen Mitte wurde ein verfrühter Erstarrungsbeginn an der Unterseite der Kokille im Vergleich zur Oberseite ermittelt. Durch eine konstruktive Verzögerung des Erstarrungsbeginns kann die Lage der thermischen Mitte in die geometrische Mitte des Produktes verschoben werden. Dabei ergeben sich jedoch negative Auswirkungen auf die Korngrößenverteilung über dem Querschnitt. Diese können durch eine Anpassung des Wärmeüberganges zwischen Kokille und Kühler behoben werden.

Durch eine gezielte Steuerung der abgeführten Wärmemenge aus der Kokille soll der Einfluss der Schwerkraft kompensiert und so ein gleichmäßigeres Gefüge geschaffen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden die Möglichkeiten einer Wärmekopplung durch eine Flüssigmetallschicht zwischen Kokille und Kühler weiterentwickelt sowie das Kokille-Kühler-System konstruktiv verändert. In verschiedenen Versuchen wurden die aktiven Kühlzonen an der Kokille für ein rundes

Zerstörungsfreie Prüfung geklebter Bauteile

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Spiegel-Scan-Prüfung einer Kfz-Scheibeneinklebung und beispielhafte Thermografie-Ergebnisse fehlerhafter Bereiche; rechts: Thermografische Prüfung einer flächigen Klebverbindung im kontinuierlichen Durchlauf und beispielhaftes Thermografie-Ergebnis fehlerhafter Bereiche

Die Qualität produzierter Waren und Halbzeuge ist für Unternehmen ein entscheidender Faktor. Mit thermografischen Prüfverfahren kann die Leistungsfähigkeit von geklebten Fügeverbindungen automatisiert sichergestellt werden.

In der industriellen Serienfertigung geklebter Bauteile werden heute meist manuelle, zerstörende und damit kostenintensive Prüfungen eingesetzt. Eine Weiterentwicklung zerstörungsfreier Prüftechniken für den Einsatz in einer automatisierten Fertigung ist daher zur Steigerung der Akzeptanz und Sicherstellung der Funktionsfähigkeit geklebter Bauteile von hoher wirtschaftlicher und technischer Bedeutung.

Als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Klebtechnik eignet sich insbesondere die Thermografie, bei der der Wärmefluss in Prüfkörpern mit Hilfe einer Infrarotkamera nach einer thermischen Anregung erfasst wird. Verborgene Fehlstellen sind über deren Einfluss auf das Wärmeflussverhalten detektierbar. Ziel dieses Forschungsprojektes war es, thermografische Prüfverfahren hinsichtlich der Einsetzbarkeit zur automatisierten Inspektion in der Fertigung weiterzuentwickeln. Basierend auf ausgewählten Referenzbauteilen (Ski, Snowboard, Scheibeneinklebung im Kfz-Dachmodul, CFK-Tank) wurden zunächst Probekörper mit fertigungsrelevanten Klebfehlern hergestellt, um deren grundsätzliche thermografische Prüfbarkeit zu be-

urteilen. Nach der Auswahl geeigneter thermischer Anregungsverfahren und Signalformen wurden automatisierte, anwendungsspezifische Prüfkonzepte erarbeitet und in Form von Demonstratoren realisiert. Die induktive Erwärmung der Bauteile erwies sich dabei gegenüber anderen Anregungsquellen sowohl hinsichtlich der Fehlstellenerkennbarkeit als auch hinsichtlich der Prozessintegrationsfähigkeit als optimal geeignet.

An diesen Demonstratoren konnten sowohl die thermografische Prüfung im kontinuierlichen Durchlauf als auch die scannende Prüfung großer geklebter Flächen durch Spiegeltechniken dargestellt werden. Die entwickelten Prüfkonzepte erlauben gegenüber konventionellen Prüfverfahren eine deutliche Prüfzeitreduktion, sodass eine Integration in Fertigungsanlagen zur 100%-Prüfung auch bei geringen Taktzeiten möglich ist.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)
Boltzmannstr. 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh
Tel. 089 / 289-15501
Fax 089 / 289-15555
www.iwb.tum.de
michael.zaeh@iwb.tum.de

PROJEKTPARTNER

Decura HR & Technologie GmbH

Gebrüder Plenk GmbH



IFF GmbH – Industrieanlagen,
Fügetechnik, Fertigungstechnik
www.iff-gmbh.de



MT AEROSPACE
MT Aerospace AG
www.mt-aerospace.de

Thermosensorik GmbH
www.thermosensorik.de

**Institut für Füge- und
Schweißtechnik**



Technische Universität Braunschweig
www.ifs.ing.tu-bs.de/



LIFE SCIENCES

COSIR: Combination of Chemical-optical sensors and Image Recognition	68
Diarrhö-Prävention bei neugeborenen Kälbern	69
Signalweg-Kartierung in Karzinomen zur Entwicklung prädiktiver Biomarker und innovativer Therapiekonzepte für Krebspatienten	70
Vaskularisierung von Fettgewebekonstrukten für die rekonstruktive Chirurgie	71
Zelluläre Immundiagnostik herpesviraler Infektionen	72

INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

COCONFECT: Complexity Constrained Next Generation Forward Error Correction	73
HITS – High Speed (HS) Image Recording, Transfer and Storage System	74

MIKROSYSTEMTECHNIK

SpeziFBG – Implementierung spezifischer Faser-Bragg-Gitter	75
--	----

MATERIALWISSENSCHAFT

Leiter und Kontaktierung zukünftiger Elektrofahrzeug-Bordnetze	76
SEQueL: Entwicklung quecksilberfreier Leuchtstofflampen	77

ENERGIE UND UMWELT

CO ₂ -Reduktion durch Auto-CO ₂ -PASS	78
Emissions-Reduktion durch erneuerbare Kraftstoff-Anteile (EREKA)	79
Entwicklung einer Hochdruck-Thermowaage und Untersuchungen zum Alkaliverhalten	80
Fahrzeugaerodynamik für innovative Antriebskonzepte (DrivAer)	81
Optical-Flow-Analyse innermotorischer Prozesse	82
WiDiKO: Wirkkette Direkteingespritzter Kraftstoffe im Ottomotor	83

Neue Projekte



Mechatronischer Flugzeugradnabenantrieb (Konzeptphase) 84

MECHATRONIK

Robotische On-Orbit-Servicing-Technologien 85

Geordnete großflächige Mikro- und Nanostrukturen 86

NANOTECHNOLOGIE

3D-Former zur wirtschaftlichen Herstellung von
Freiformflächen bei Kunststoffscheiben 87

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

Energie-Backbone 88

Funktionalisierung von Kunststoffen durch Inkjet- und Aerosoldruck 89

Mehrdimensionale Analyse thermischer Prozesse 90

PartSUPPORT: Prozesskette für Strahlschmelzverfahren 91

PHERES: Printed circuit boards for higher frequency systems 92

PhySiOS 93

Reinräume mit prozessoptimierter energieeffizienter Regelung (ReProEff) 94

Verbesserte Beschichtung von Mikrostrukturen mit Ultraschall 95

COSIR: Combination of Chemical-optical sensors and Image Recognition



PROJEKTLEITUNG



PreSens Precision Sensing GmbH
Marketing & Innovation
Josef-Engert-St. 11
93053 Regensburg
Dr. Gernot Thomas John
Tel. 0941 / 94272-100
Fax 0941 / 94272-111
www.presens.de
info@presens.de

PROJEKTPARTNER



ASTRUM IT GmbH
Forschung und Entwicklung
www.astrum-it.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik
www.bvt.cbi.uni-erlangen.de



LEHRSTUHL FÜR
MUSTER-
ERKENNUNG
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Mustererkennung
(Informatik 5)
www5.informatik.uni-erlangen.de

Auftakttreffen der COSIR-Projektpartner (v. l.): Walter Greul (ASTRUM IT GmbH), Dr. Holger Hübner (Universität Erlangen, Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik), Prof. Dr. Joachim Hornegger (Universität Erlangen, Lehrstuhl für Informatik / Mustererkennung), Dr. Gernot T. John und Achim Stangelmayer (PreSens Precision Sensing GmbH)

Im Projekt COSIR soll ein kompaktes System zur Online-Überwachung von Zellwachstum entwickelt werden. Das System soll die Beurteilung von Zellkulturen ohne Probenahme oder äußere Eingriffe und kombiniert die Online-Überwachung von pH und Sauerstoff mit einer optischen Kontrolle erlauben.

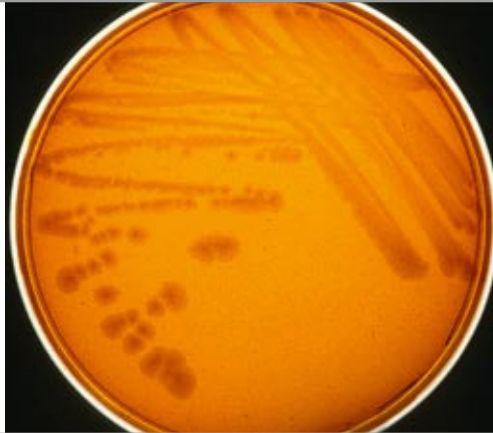
Das Wachstum und die Vitalität von Zellen werden typischerweise während oder am Ende der Kultivierung mit einem inversen Mikroskop bestimmt. Diese Methode hat Nachteile: Durch die Entnahme der Zellen aus den optimalen Bedingungen des Inkubators werden sie in ihrem Wachstum gestört. Auch kann es in dieser arbeitsintensiven Kultivierung keine kontinuierliche Überwachung geben – Informationen gehen verloren. Momentan können in der Überwachung von Zellwachstum also nur räumlich und zeitlich getrennte Messtechniken mit hohem Aufwand und nicht kontinuierlich eingesetzt werden.

Das Projekt soll die chemisch-optische Messtechnik mit der Bilderkennung kombinieren und die erhaltenen Informationen durch eine geeignete Auswertung miteinander verbinden. Es soll ein vielfältig einsetzbares Kultursystem entstehen, das unter den typischen Bedingungen der Zellkultivierung (Temperatur, Feuchte, Agitation und CO₂-Begasung) verwendet werden kann. Trotz seiner geringen Größe wird es alle Überwachungsmöglichkeiten eines Zellkulturreaktors bieten.

Künftige Anwender aus den forschenden pharmazeutischen Firmen und Forschungsinstituten können sich dann erstmals sicher sein, dass die in kleinen Ansätzen gewonnenen Ergebnisse nicht durch die Probenahme oder ungünstige pO₂- und pH-Verhältnisse verfälscht werden. So steigt die Aussagekraft des multidimensional dargestellten Zellwachstums für alle miniaturisierten Zellkulturanwendungen wie Toxizitätstest, Medienoptimierungen und Klonierungen. Speziell im Bereich der Toxizitätstests werden Alternativen zu aufwendigen und ethisch bedenklichen Tierversuchen immer wichtiger, da durch das Auslaufen der Übergangsfristen der EU-Chemikalien-Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) künftig weitere Stoffe untersucht werden müssen.

Diarrhö-Prävention bei neugeborenen Kälbern

LIFE SCIENCES



Links: Gesundes Kalb; rechts: Erreger von Kälberdurchfall: *Salmonella sp*

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Technische Universität München

Lehrstuhl für Tierhygiene

Weihenstephaner Berg 3

85354 Freising

Prof. Dr. Dr. h. c. Johann Bauer

Tel. 08161 / 71-3312

Fax 08161 / 71-4516

www.th.wzw.tum.de

Johann.Bauer@wzw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Milkivit-Trouw Nutrition Deutschland GmbH

www.nutreco.com

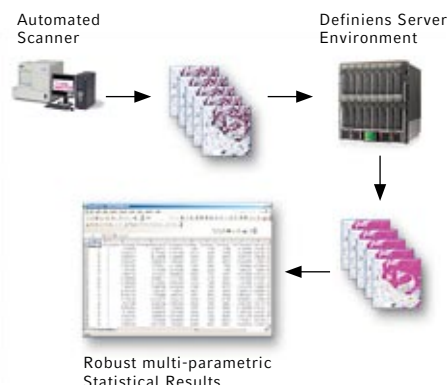
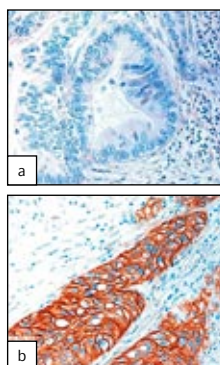
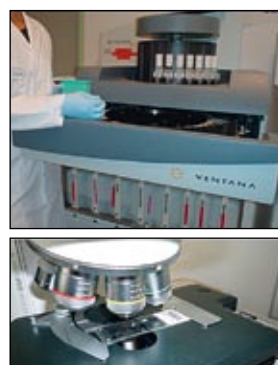
Ziel dieses Forschungsprojektes ist es, ein Diarrhö-Prophylaktikum auf bakterieller Basis zu entwickeln, das Kälber vor lebensbedrohlichem Durchfall in den ersten beiden kritischen Lebenswochen schützt.

In Deutschland werden pro Jahr ca. 5.000.000 Kälber geboren, davon ca. 1.500.000 in Bayern. Trotz intensiver prophylaktischer und therapeutischer Maßnahmen verenden immer noch mehr als 10 % im ersten Lebenshalbjahr. Das Durchfallgeschehen innerhalb der ersten 14 Tage nach der Geburt ist dabei die weitaus häufigste Todesursache. Dadurch entstehen der Landwirtschaft enorme wirtschaftliche und nicht zu unterschätzende tierzüchterische Verluste.

Ziel des Projektes ist es, ein Diarrhö-Prophylaktikum auf bakterieller Basis zu entwickeln, das Kälber vor diesem lebensbedrohlichem Durchfall schützt. Hierzu werden zwei konsequente Studien durchgeführt. Zunächst wird die Entwicklung der bakteriellen Darmflora neugeborener Kälber in qualitativer und quantitativer Hinsicht analysiert; parallel dazu wird deren Gesundheitszustand dokumentiert. Ein statistisch basierter Vergleich gesunder und kranker Kälber unter Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren gibt Auskunft darüber, ob und in welcher Weise sich die Darmflora beider Gruppen unterscheidet. Besonderes Augenmerk liegt hier

vor allem auf Abweichungen in der Zusammensetzung der Mikroflora vor dem Auftreten erster klinischer Symptome. Mit Hilfe dieser Erkenntnis werden geeignete, präventiv wirksame Keime ausgewählt und effektiv kombiniert. In einer zweiten, experimentellen Studie wird geprüft, inwieweit eine orale Verabreichung dieser unterrepräsentierten Bakterien das Durchfallgeschehen in den Betrieben reduziert. Damit soll ein Substitutionsprophylaktikum entwickelt werden, das finanzielle Verluste im Bereich der Landwirtschaft minimiert und wirtschaftlich verwertbar ist; darüber hinaus wird ein Beitrag zum Tierschutz geleistet.

Signalweg-Kartierung in Karzinomen zur Entwicklung prädiktiver Biomarker und innovativer Therapiekonzepte für Krebspatienten



PROJEKTL EITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität München
Pathologisches Institut
Thalkirchner Str. 36
80337 München
Prof. Dr. Thomas Kirchner
Tel. 089 / 2180-73602
Fax 089 / 2180-73604
www.pathologie.med.uni-muenchen.de
thomas.kirchner@med.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER

DEFINIENS
Understanding Images

Definiens AG
Research
www.definiens.com



Roche Diagnostics GmbH
Pharma Research and Early Development
www.roche.de

Links: automatisierte immunhistochemische Färbung der seriellen Gewebeschnitte mit dem Ventana-Benchmark-System und mikroskopische Auswertung; Mitte: immunhistochemischer Nachweis einer fehlenden (a) und einer starken (b) EGFR-Expression in Lungenkarzinomen; rechts: Workflow der automatischen Bildanalyse von immunhistochemisch gefärbten Gewebeschnitten

Moderne Konzepte der Krebstherapie setzen die Erfassung der molekularen Tumoregulation voraus. Hierfür wird eine systematische Signalwegkartierung von humanen Karzinomen entwickelt, die eine neue Tumorklassifikation nach Signalweg-Funktions-Kategorien ermöglicht.

Innovative Konzepte zur Optimierung der Krebsbehandlung setzen heute auf die Entwicklung individualisierter Therapien. Trotz immenser Anstrengungen konnten zielgerichtete Therapien mit prädiktiven Biomarkern bislang nur für einen kleinen Teil der malignen Tumoren realisiert werden. Als Grundlage für die innovative Diagnostik- und Therapieentwicklung gibt es umfassende Kenntnisse zur Tumorbilogie und zu möglichen Zielstrukturen. In der Entwicklungskette fehlt jedoch eine zuverlässige Signalweg-Kartierung im humanen Karzinomgewebe, die eine konkrete und therapierelevante Aussage zur Präsenz, Koinkidenz und Kovarianz von Rezeptor-Signalweg-Komponenten und eine Tumorklassifikation nach Signalweg-funktionen erlaubt.

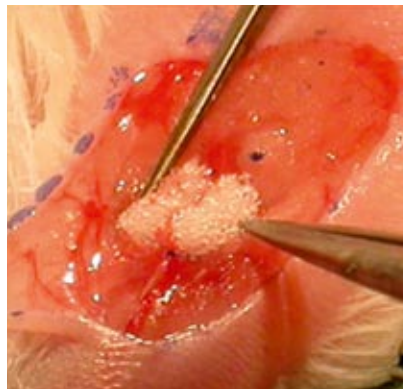
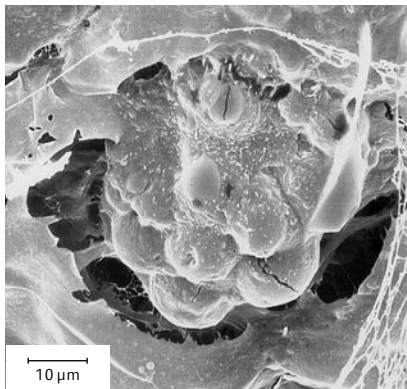
Im Forschungsprojekt soll eine systematische Signalweg-Kartierung in den häufigsten humanen Organkarzinomen durch eine immunhistochemische In-situ-Analyse in Relation zur Tumormorphologie erstellt werden. Das Ziel ist eine Interpretation und Einteilung der Expressionsmuster in regulierte, dysregulierte und nicht-regulierte Signalweg-Funk-

tions-Kategorien. Diese sollen in definierten Karzinomkollektiven mit RNA-Expressionsprofilen und klinischen Parametern korreliert werden.

Der Status der Proteinexpression wird mit einem Panel von hochspezifischen, gut charakterisierten Antikörpern an Serienschnitten der Karzinome erfasst. Automatische Bildanalyseverfahren ermöglichen eine quantitative Erfassung von Strukturen in Geweben, die weit über übliche Scoring-Verfahren hinausgehen und mit RNA-Expressionsprofilen kombiniert werden. Die ermittelten Daten können für die Entwicklung neuer Wirkstoffe, Kombinationstherapien und prädiktiver Diagnose-Assays sowie für die Erarbeitung von Therapie-Empfehlungen in der zielgerichteten Tumorthherapie entscheidend sein.

Vaskularisierung von Fettgewebekonstrukten für die rekonstruktive Chirurgie

LIFE SCIENCES



Links: reifender Adipozyt (Fettzelle) mit inkorporierten Fetttröpfchen in 3D-Zellkultur (rasterelektronenmikroskopische Aufnahme); rechts: Implantation eines Zell-Biomaterial-Konstruktes unter Integration eines Femoralgefäßes im Nacktmausmodell

Durch Tissue Engineering von Fettgewebe sollen lebende Transplantate für die rekonstruktive Chirurgie entwickelt werden. Die adäquate Blutversorgung der neuen Gewebe spielt dabei die entscheidende Rolle für den Erfolg der Therapie.

In der rekonstruktiven und plastischen Chirurgie besteht ein ständig wachsender Bedarf an geeigneten Transplantaten, um Weichteildefekte erfolgreich behandeln zu können (z. B. nach Tumorsektion bei Mammakarzinom). Das Tissue Engineering bietet hier neue Möglichkeiten, lebende transplantierbare Gewebe zu entwickeln. Die entscheidende Limitierung für den erfolgreichen Einsatz in vitro gezüchteter Gewebetransplantate ist jedoch häufig die nicht ausreichende Versorgung der Gewebe durch fehlende bzw. insuffiziente Blutversorgung in vivo.

Ziel des Projektes ist daher die Entwicklung neuartiger Lösungsansätze zur Vaskularisierung von Fettgewebekonstrukten, die die Voraussetzung für eine klinische Anwendung bildet. Hierfür sollen innovative Vorkultivierungsstrategien in 3D-Zellkultur mit optimierten Transplantationstechniken zur vaskulären Versorgung kombiniert werden. Die Fettgewebeentwicklung wird in verschiedenen Tiermodellen evaluiert. Durch die umfassenden optimierenden Zellkultur-Untersuchungen ist gewährleistet, dass nur die erfolgversprechendsten Konstrukte und Be-

dingungen zur Untersuchung in vivo gelangen und so die notwendigen Tierexperimente rational reduziert werden. Das Projekt greift auf eine im Rahmen des Forschungsverbundes FORTEPRO und des Vorhabens „Reg-Implant“ (beide von der Bayerischen Forschungstiftung gefördert) etablierte Kooperation zwischen Wissenschaftlern aus Klinik, Grundlagenforschung und Industrie zurück. Die im Rahmen des Projektes entstehenden Ergebnisse sollen konkrete Perspektiven für die klinische Anwendung eines Weichteilersatzes und eine darauf aufbauende Vermarktung eröffnen.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTELEITUNG



Universitätsklinikum Würzburg
Klinik und Poliklinik für Unfall-,
Hand-, Plastische und
Wiederherstellungschirurgie
Oberdürrbacher Str. 6
97080 Würzburg
Prof. Dr. rer. nat. Torsten Blunk
Tel. 0931 / 201-37115
Fax 0931 / 201-37009
[www.chirurgie2.uk-wuerzburg.de/
forschung](http://www.chirurgie2.uk-wuerzburg.de/forschung)
blunk_t@klinik.uni-wuerzburg.de

PROJEKTPARTNER



KL TECHNIK GmbH & Co. KG
Rapid Prototyping
www.kl-technik.com



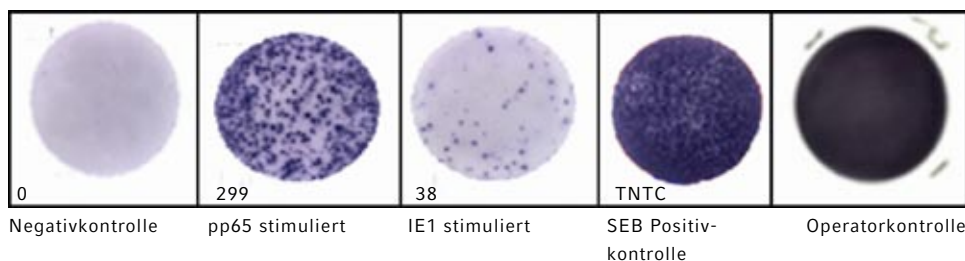
polyMaterials AG
Life Sciences
www.polymaterials.de



PreSens Precision Sensing GmbH
International Sales
www.presens.de

Klinik und Poliklinik für
Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde
Technische Universität München

Zelluläre Immundiagnostik herpesviraler Infektionen



PROJEKTLEITUNG



Lophius Biosciences GmbH
Josef-Engert-Straße 11
93053 Regensburg
PD Dr. Ludwig Deml
Tel. 0941 / 63091971
Fax 0941 / 63091979
www.lophius.de
ludwig.deml@lophius.de

PROJEKTPARTNER



Ludwig-Maximilians-Universität München
Max-von-Pettenkofer Institut
www.mvp.uni-muenchen.de



Mikrogen molekularbiologische
Entwicklungsgesellschaft mbH
www.mikrogen.de

ELISpot-basierte Testsysteme für die Herpesvirusdiagnostik. Mononukleäre Zellen des peripheren Blutes werden mit Harnstoff-formulierten Proteinen stimuliert und anschließend gefärbt

Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Validierung leistungsfähiger T-Zell-basierter Testsysteme für das Immunmonitoring, die Prognose von Transplantatverlusten und Virusreaktivierungen und die differenzielle Diagnose aktiver herpesviraler Infektionen.

Das Monitoring der zellulären Immunantwort und die Prognose von Virusreaktivierungen und Transplantatverlusten stellen derzeit besondere Herausforderungen an die Labordiagnostik dar und können mit den bislang verfügbaren labordiagnostischen Verfahren nur unzureichend beantwortet werden. Im Rahmen dieses Projektes sollen deshalb leistungsfähige und innovative Testsysteme entwickelt werden, die auf einem Nachweis und dem Monitoring erregerspezifischer T-Zellen als immunologischem Marker für klinische Symptomatiken beruhen. Aufgrund ihrer klinischen Relevanz wurden Infektionen mit Herpesviren (Varicella-Zoster-Virus, Epstein-Barr-Virus und das humane Cytomegalievirus) ausgewählt.

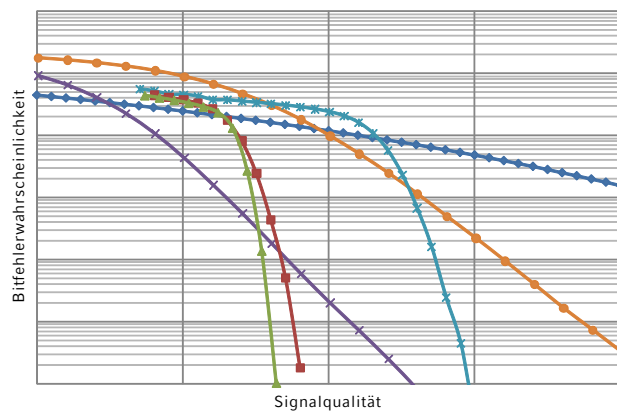
Ziel des Projektes ist die systematische Identifizierung eines breiten Spektrums von T-Zell-stimulatorischen Proteinen, die in unterschiedlichen Phasen des Replikationszyklus exprimiert werden, sowie die Optimierung ihrer T-Zell-stimulatorischen Eigenschaften. Dazu sollen die ORFeome von VZV, CMV, EBV unter Einsatz des „recombinatorial clonings“ und der Hochdurchsatz-Proteinexpression produziert und die

T-Zell-stimulatorischen Eigenschaften optimiert werden. Die Identifizierung T-Zell-stimulatorischer Proteine wird anhand der Stimulation von Leukozyten eines Kollektivs ausgewählter seropositiver Spender unter Einsatz der ELISpot-Technologie erfolgen.

Mit den identifizierten Proteinen sollen verbesserte Testsysteme in ausgewählten Patientenkollektiven validiert werden. Dabei soll geklärt werden, ob erregerspezifische T-Lymphozyten nachweisbar sind und ob sich die etablierten T-Zell-basierten Verfahren zum Monitoring der zellulären Immunantwort in Transplantatempfängern und zur Prognose von Transplantatverlusten und der Reaktivierung von Herpesviren eignen.

COCONFECt: Complexity Constrained Next Generation Forward Error Correction

INFORMATIONEN-
UND KOMMUNIKATIONS-
TECHNOLOGIE



Korrekturfähigkeit verschiedener Code-Kandidaten

Im Forschungsprojekt werden hocheffiziente Kanalcodierungsverfahren in der höchstbitratigen optischen Übertragungstechnik unter harten Komplexitätsbeschränkungen bei der Implementierung untersucht.

Die wachsende Nutzung breitbandiger Kommunikationsdienste erfordert den Ausbau der Übertragungskapazität in bestehenden optischen Weitverkehrsnetzen. Solche Netze wurden bisher für die Übertragung mit 10 Gbit/s oder 40 Gbit/s pro Kanal im dichten Wellenlängenmultiplex-Betrieb (DWDM) konzipiert. Neue optische Netzelemente sollen eine Übertragung mit 100 Gbit/s und mehr ermöglichen. Dazu werden Sender und Empfänger derart verbessert, dass sie den Betrieb auch bei den geringen Störabständen eines für niedrigere Übertragungsraten dimensionierten Netzes erlauben. Diesem Ziel steht die drastische Beschränkung der digitalen Signalverarbeitungskomplexität bei höchsten Datenraten entgegen.

Im Rahmen des Projektes werden verbesserte Verfahren zur Fehlerkorrektur identifiziert, deren Eignung für die hochbitratige Übertragung charakterisiert und übergreifende Verbesserungen des Empfangskonzeptes untersucht, die als Verbunddetektion aus anderen Anwendungen bei niedrigen Datenraten bekannt sind (z. B. Coded Modulation und Turbo-Entzerrung). Dass diese Verfahren auch unter starker Komplexitätsbeschränkung bei

der Implementierung die Leistungsfähigkeit der Systeme verbessern, ist hier zu zeigen. Eine Herausforderung bei allen Untersuchungen ist der sichere Nachweis der geforderten extrem niedrigen Fehlerwahrscheinlichkeiten.

Die unter der gegebenen Komplexitätsbeschränkung geforderte Korrekturfähigkeit kann z. B. simulativ mittels Hochleistungs-Compute-Servern oder einer hardwarenahen FPGA-Plattform verifiziert werden. Geklärt werden soll außerdem, ob die in der optischen Nachrichtentechnik immer nur beschränkt verfügbare Signalverarbeitungskapazität in zukünftigen Produkten besser in die lokale Optimierung der Kanalkodierung oder in die Implementierung einer übergreifenden Verbunddetektion investiert werden sollte.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik
Cauerstr. 9
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß
Tel. 09131 / 85-27213
Fax 09131 / 85-27212
www.lhft.eei.uni-erlangen.de
Bernhard.Schmauss@lhft.eei.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Cisco Optical GmbH
www.cisco.com



Hochschule für Angewandte
Wissenschaften
Fachhochschule Landshut
Am Lurzenhof 1
84036 Landshut
Prof. Dr. Helmuth Gesch
Tel. 0871 / 506-209
Fax 0871 / 506-9209
www.fh-landshut.de
helmuth.gesch@fh-landshut.de



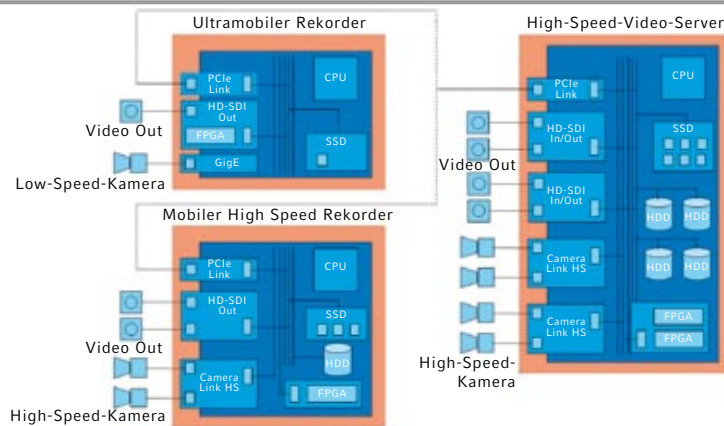
High-Speed Vision GmbH
www.hsvision.de

PCO AG
www.pco.de



Signum Bildtechnik GmbH
www.signum.tv

HITS – High Speed (HS) Image Recording, Transfer and Storage System



Systemstruktur von HITS

Zielsetzung von HITS ist die anwendungsbezogene Erforschung und Entwicklung eines modularen High-Speed-Rekorders, der Videosequenzen von mehreren High-Speed-Kameras über eine schnelle Transferschnittstelle in Echtzeit synchron überträgt und archiviert.

Das System soll eine ausführliche Steuerung der Kameras ermöglichen und die Ausgabe der Hochgeschwindigkeitsaufnahmen – optional mit komplexen Abspiel-Effekten (Time-warp, Berechnung von Tiefeninformationen) – erlauben. Die Schwerpunkte der Untersuchungen sind die optimierte Kamerasteuerung, die Gestaltung der schnellen Transferschnittstelle, das Datenmanagement, die Vorschaufunktion und die Ausgabe in hoher Fernsehqualität.

Zur Erfüllung der Nutzeransprüche planen die Projektpartner, das System aus drei mobilen Komponenten aufzubauen (s. Abb.): Ein ultramobiler Rekorder, der im Außenbereich für Low-Speed-Aufnahmen dient, kann unkompliziert durch einen Benutzer transportiert, konfiguriert und verwendet werden. Der mobile High-Speed-Rekorder in der Form eines „Koffer-PCs“ wird im Wesentlichen die Mobilität des Ultra-Light-Rekorders widerspiegeln, bietet aber die Aufnahme-, Transfer- und Datenbearbeitungsperformance des Videoservers. Der High-Speed-Video-Server erfüllt die höchsten Anforderungen an Leistung und Geschwindigkeit und bietet die Möglichkeit, Kameranetze zu betreiben.

Beim Einsatz der vorgeschlagenen Systeme wird unterschieden zwischen einem Low-Speed-Bereich (bis 200 Hz für Sportarten, bei denen die Bewegungsgeschwindigkeit der Objekte unter 150 km/h liegt, wie Fußball, Wasserball, Handball oder verschiedene Naturaufnahmen und Werbevideos) und einem High-Speed-Bereich (bis 1000 Hz für sehr schnelle Sportarten wie Wurfscheibenschießen, Eishockey, industrielle Prozesse sowie die Filmindustrie).

SpeziFBG – Implementierung spezifischer Faser-Bragg-Gitter

MIKROSYSTEMTECHNIK

NEUE PROJEKTE



Links: Anwendungen von Faserlasern für Markieraufgaben und Präzisionsbearbeitung;
rechts: Einsatz von FBG-Sensoren am Beispiel des Stators eines elektrischen Generators

Das Projekt untersucht den Einsatz von Faser-Bragg-Gittern (FBGs) in Faserlasern für Beschriftungsaufgaben und medizinische Anwendungen sowie in faseroptischen Sensoren zur Steigerung des Wirkungsgrades in der Energietechnik.

Laser auf der Basis von Glasfasern, sogenannte Faserlaser, finden aufgrund herausragender Eigenschaften zunehmend Verbreitung in der Materialbearbeitung und Medizintechnik. Eine Schlüsselkomponente für diese Faserlaser sind Faser-Bragg-Gitter (FBGs), nanostrukturierte Lichtwellenleiter, die nur Licht einer bestimmten Wellenlänge reflektieren. Derartige FBGs können aber auch als Sensoren z. B. für Dehnung und Temperatur eingesetzt werden, da die reflektierte Wellenlänge von diesen physikalischen Größen abhängt.

Das Forschungsprojekt untersucht die Implementierung von FBGs mit spezifischen Anforderungsprofilen in Faserlasern und in faseroptischen Sensoren. Gepulste Faserlaser mit hohen Pulsenergien für Beschriftungsaufgaben erfordern spezielle Resonatorkonzepte, um die aktive Faser nicht zu beschädigen oder um nichtlineare optische Effekte zu unterdrücken. Hierzu werden Langzeitstabilität und Degradierungsmechanismen der FBGs sowie deren Einflüsse auf die Strahlqualität untersucht, um die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit dieser Lasersysteme zu verbessern. Für Faserlaser abseits der Standard-Wellen-

längen mit Anwendungen in der Medizintechnik und der Materialbearbeitung wird die Prozesstechnologie zur Herstellung geeigneter Resonator-FBGs in entsprechenden aktiven Fasern optimiert.

Für Sensoranwendungen werden die Eigenschaften von FBGs in Multimode-Fasern theoretisch und experimentell charakterisiert. Schwerpunkt ist die Erforschung des Potenzials solcher Multimode-FBGs zur Verbesserung bestehender Sensorsysteme, z. B. bezüglich der erreichbaren Messgenauigkeit oder zur Reduktion unerwünschter Querempfindlichkeiten. Die Ergebnisse werden bei der Auslegung von Sensorkonzepten für industrielle Großprojekte, z. B. in großen Kraftwerksanlagen unter rauen Umgebungsbedingungen, prototypisch umgesetzt.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik
Cauerstr. 9
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Bernhard Schmauß
Tel. 09131 / 85 -27213
Fax 09131 / 85 -27212
www.lhft.eei.uni-erlangen.de
bernhard.schmauss@lhft.eei.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Photon Energy GmbH
www.photon-energy.de



Siemens AG
Corporate Technology, CT T DE HW 2
www.siemens.com

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Produktentwicklung
Boltzmannstr. 15
85748 München
Prof. Dr.-Ing. Udo Lindemann
Tel. 089 / 289 15130
Fax 089 / 289 15144
www.pe.mw.tum.de
udo.lindemann@pe.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



Otto Dunkel GmbH
F&E

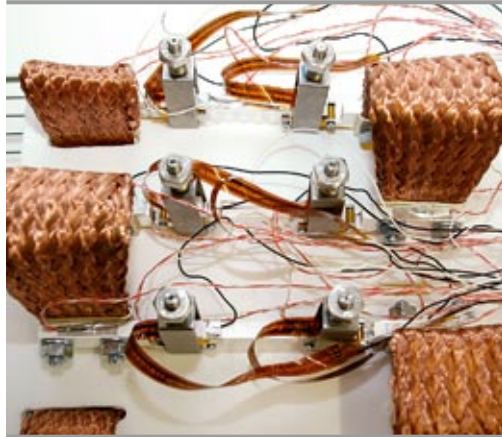


Technische Universität München
Lehrstuhl für Umformtechnik und
Gießereiwesen
www.utg.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Hochspannungs- und
Anlagentechnik
www.hsa.ei.tum.de

Leiter und Kontaktierung zukünftiger Elektrofahrzeug-Bordnetze



Links: Prüfvorrichtung für die Langzeitversuche der Kontaktierung;
rechts: Ergebnis der Schweißung von zwei Al-Zylindern mit Widerstandsstumpfschweißen

Das Kooperationsprojekt LEIKO untersucht die Grundlagen für einen durchgängigen Einsatz von Aluminium statt Kupfer in Hochvolt-Bordnetzen zukünftiger Elektrofahrzeuge.

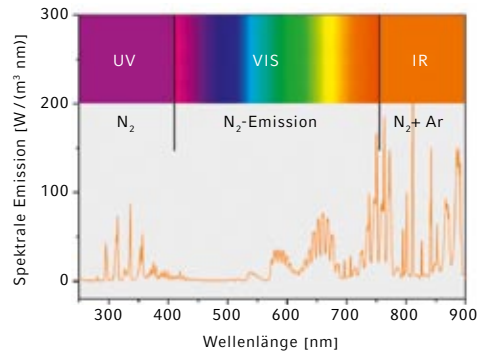
Um die Potenziale des Elektroantriebs zur Reduktion der Emissionen voll ausschöpfen zu können, wird es zunehmend notwendig, hohe elektrische Leistungen zwischen den Komponenten eines Fahrzeugs zu übertragen. Zu diesem Zweck werden auch in aktuellen Hybridfahrzeugen kupferbasierte Bordnetztechnologien eingesetzt, die sich durch Skalierung direkt aus den seit Jahrzehnten etablierten Bordnetzen ableiten lassen. Die Nachteile des Werkstoffs Kupfer liegen jedoch in der hohen resultierenden Masse und in den steigenden bzw. stark schwankenden Rohstoffpreisen. Ein Ersatz von Kupfer durch Aluminium bringt eine Kosten-, Gewichts- und damit Verbrauchssenkung mit sich. Die Projektpartner arbeiten in verschiedenen Forschungsschwerpunkten an der Untersuchung der Kontaktierung von Hochvoltaluminiumleitungen zusammen.

schwerpunkt stellt die Al-Al-Schweißverbindung dar, die die Kontaktgeometrie maßgeblich beeinflusst. Parallel wird bis zum Projektabschluss an einer Umsetzbarkeitsabschätzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse gearbeitet. Zur Validierung der Forschungsergebnisse werden im TUM-eigenen Elektrofahrzeug MUTE partiell Aluminiumleitungen eingesetzt.

Das Langzeitverhalten und die Alterungsmechanismen von Aluminium unter elektrischer, thermischer, chemischer und mechanischer Last werden ebenso untersucht wie die möglichen Beschichtungssysteme, die dieses Verhalten maßgeblich beeinflussen. Ein weiteres Arbeitsfeld und Forschungs-

SEQueL: Entwicklung quecksilberfreier Leuchtstofflampen

MATERIALWISSENSCHAFT



Links: Stickstoff-Argon-Bogenentladung in typischer Leuchtstofflampen-Geometrie (oben) und Dreiband-Leuchtstoffe (unten); rechts: Die zugehörige Strahlung zeichnet sich durch einen breiten Anteil im sichtbaren Spektrum aus. Die N₂-Emission im nahen UV kann durch Konversion mittels geeigneter Leuchtstoffe zum Schließen der Lücke im sichtbaren Bereich genutzt werden

Stickstoff als Leuchtmittel ist eine vielversprechende umweltfreundliche Alternative zu Quecksilber für den Einsatz in Energiesparlampen.

Die Toxizität des in derzeitigen Energiesparlampen eingesetzten Quecksilbers erfordert Untersuchungen alternativer Leuchtmittel. Wie Voruntersuchungen belegen, ist Stickstoff hierbei ein aussichtsreicher Kandidat. So weist die Strahlung von N₂ in Bogenentladungen im Gegensatz zu Quecksilber, das hauptsächlich bei 254 nm emittiert, breitbandige Anteile im sichtbaren und nahen ultravioletten Spektralbereich auf. Dadurch können Konversionsverluste bei der Umwandlung von UV-Strahlung mittels Leuchtstoffen in sichtbares Licht minimiert werden. Vorfeldanalysen zeigen das Potenzial einer Leuchtstofflampe auf Basis einer N₂-Bogenentladung – eine eingehende Erforschung von Stickstoff als Leuchtmittel in einer Niederdruck-Entladung ist bisher jedoch nicht erfolgt.

Ziel des Projektes ist die systematische Optimierung der Emission eines Stickstoff-Hintergrundgas-Systems für den Einsatz in Energiesparlampen. Bei verschiedenen Drücken und Gaszusammensetzungen werden die Strahlungseffizienz der Entladung, der Einfluss verschiedener Elektroden auf Emission und Elektrodenlebensdauer, die Konversions-

effizienz und Verträglichkeit verschiedener Leuchtstoffe mit dem N₂-Plasma und Verlustmechanismen von Stickstoff im stationären Betrieb untersucht. Die Charakterisierung der Entladung in einem einer typischen Leuchtstoffröhre nachempfundenen Aufbau erfolgt anhand mehrerer Diagnostiken, die spektroskopische und interferometrische Verfahren sowie Sondenmessungen umfassen. Begleitend zu den Analysen werden geeignete Leuchtstoffe und Elektroden entwickelt, die hinsichtlich Strahlungseffizienz, Verträglichkeit und Lebensdauer in dem N₂-Plasma optimiert werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Universität
Augsburg
University

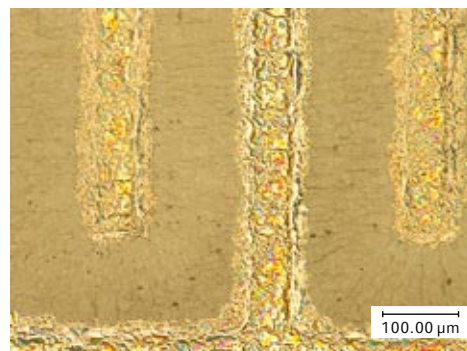
Universität Augsburg
Lehrstuhl für Experimentelle
Plasmaphysik
Universitätsstraße 1
86135 Augsburg
Prof. Dr.-Ing. Ursel Fantz
Tel. 0821 / 598-3310
www.physik.uni-augsburg.de/epp
ursel.fantz@physik.uni-augsburg.de

PROJEKTPARTNER



Osram GmbH
PL PLM-TLS EU&LA&ME D-LPD
www.osram.com

CO₂-Reduktion durch Auto-CO₂-PASS



PROJEKTLEITUNG



Continental Automotive GmbH
Sensors & Actuators
Siemensstraße 12
93055 Regensburg
Philippe Grass
Tel. 0941 / 790-7565
www.continental-corporation.com
philippe.grass@continental-corporation.com

PROJEKTPARTNER



AVL Software and Functions GmbH
www.avl.com



Fraunhofer-Institut für Keramische
Technologien und Systeme
Mikro- und Energiesysteme
www.ikts.fraunhofer.de



Hochschule Regensburg
Fakultät Maschinenbau
www.fh-regensburg.de



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

Links: Muster eines Partikelsensors mit Auswerteelektronik;
rechts: Partikelsensor-Elektroden mit Rußfäden

Die Abgase von Fahrzeugen sind für einen erheblichen Teil des CO₂-Ausstoßes und für eine erhöhte Feinstaubbelastung verantwortlich. Im Projekt Auto-CO₂-PASS werden Wege erforscht, den CO₂-Ausstoß über eine intelligente Sensorik und Regelung zu verringern und eine Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte frühzeitig zu erkennen.

Dieses Ziel soll durch die Entwicklung eines Partikelsensors erreicht werden, der – anders als bei bereits bekannten Konzepten – für die Anwendung vor dem Partikelfilter geeignet ist. Parallel dazu werden Ansätze zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes über eine (Partikel-) sensorgestützte Motorsteuerung erarbeitet. Mit Hilfe theoretischer Betrachtungen und experimenteller Untersuchungen werden verschiedene Konzepte getestet und bewertet; die erfolgversprechendsten werden in einen Motorsteuerungsalgorithmus überführt und am Motorprüfstand oder im Fahrzeug validiert.

Zum Zeitpunkt der Berichterstattung stehen Muster eines integrierenden Partikelsensors zur Verfügung, mit dem kleinste Partikelkonzentrationen im Abgas zuverlässig nachgewiesen werden können. Mittels einer neuen Steuer- und Auswertefunktion in der Sensorelektronik ist der Sensor in der Lage, die Partikelemission insbesondere in transienten Motorbetriebszuständen zu messen. Parallel dazu werden unterschiedliche Konzepte und Strategien zur CO₂-Reduktion entwickelt, die auf der vom Sensor gemessenen momen-

tanen Partikelemission basieren. Hiermit könnte es erstmals möglich werden, gerade in schnellen Übergängen von niedriger Motorlast zu hoher Last die Verbrennung zu optimieren. In diesen transienten Betriebszuständen ist die Partikelkonzentration im Abgas eine wertvolle Information, um die Steuerparameter der Kraftstoff-Einspritzung (Menge und Timing), der Abgasrückführung und des Ladedrucks im Betrieb zu optimieren.

Emissions-Reduktion durch erneuerbare Kraftstoff-Anteile (EREKA)



Einzyylinder-Forschungsmotor am LVK

Der emissionsarme Betrieb von Dieselmotoren mit gegenwärtig verfügbarem Kraftstoff ist teuer, da eine aufwendige Abgasnachbehandlung erforderlich ist. Sauerstoffhaltige Brennstoffe vermindern die Rußemissionen des Motors, sodass innermotorische Maßnahmen besser ausgenutzt werden können.

Dieselmotoren sind aufgrund ihrer hohen Leistungsdichte und ihres guten Wirkungsgrades seit Langem der führende Antrieb für Nutzfahrzeuge in Europa. Immer strengere gesetzliche Grenzwerte sorgen für niedrige Emissionen insbesondere von Ruß und Stickoxiden. Der Ausstoß dieser unerwünschten Abgasbestandteile kann statt mit aufwendiger und teurer Nachbehandlung auch durch den Einsatz verbesserter Kraftstoffe in Verbindung mit innermotorischen Konzepten effektiv reduziert werden. Für Dieselmotoren fordern europäische Richtlinien zukünftig einen Energieanteil von 10 % aus erneuerbaren Quellen und eine Reduktion des Treibhausgases CO₂ von 6 %. Das Projektziel ist daher die Auswahl von wirksamen neuen Kraftstoffkomponenten, die sowohl Ruß und Stickoxide reduzieren als auch die fossilen Ressourcen schonen. Dabei werden verschiedene sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe (Oxygenate) betrachtet, da Sauerstoff eine rußarme Verbrennung unterstützt.

Zur Auswahl der effektivsten Oxygenate aus einer Vielzahl möglicher Verbindungen wird im Projekt eine Einspritzkammer gebaut, die

mit geringen Probemengen das Verhalten der neuen Kraftstoffe bei der Verbrennung zeigt. Die besten Komponenten werden dann im Gemisch mit Diesel an einem Einzylindermotor geprüft, um ihr Verhalten unter realen thermodynamischen Bedingungen zu ermitteln. Schließlich werden größere Mengen der effektivsten Oxygenate hergestellt und an einem Vollmotor vermessen. Dabei zeigt sich, ob der optimierte Kraftstoff die Abgasnachbehandlung wirkungsvoll unterstützt. Begleitet werden die Versuche mit einer gezielten Anpassung des Grundkraftstoffs und einer energetischen Betrachtung der Herstellung über die gesamte Prozesskette bis zur Umsetzung im Verbrennungsmotor.

ENERGIE UND UMWELT

NEUE PROJEKTE

PROJEKTL EITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen
Schrägenhofstraße 31
80992 München
Prof. Dr.-Ing. Georg Wachtmeister
Tel. 089 / 289-24102
Fax 089 / 289-24100
www.lvk.mw.tum.de
wachtmeister@lvk.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



ASG Analytik-Service GmbH
www.asg-analytik.de



Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
Werk Gendorf Forschung und Entwicklung
www.clariant.com



MAN Truck & Bus AG
Motorenforschung /
Abgasnachbehandlung EMRE
www.mantruckandbus.com



OMV Deutschland GmbH
www.omv.com



Lehrstuhl für
Energiesysteme

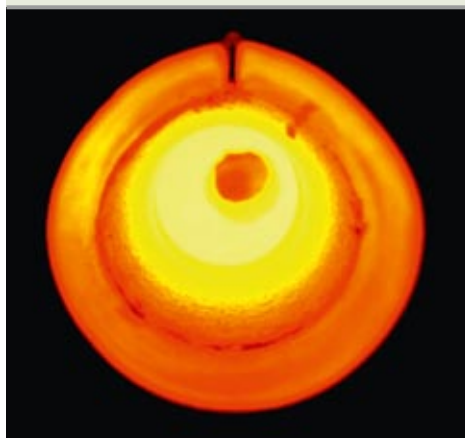
Technische Universität München
Lehrstuhl für Energiesysteme

Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München
Prof. Dr.-Ing. Hartmut Spliethoff
Tel. 089 / 289-16272
Fax 089 / 289-16271
www.es.mw.tum.de
spliethoff@tum.de



Linseis Messgeräte GmbH
www.linseis.com

Entwicklung einer Hochdruck-Thermowaage und Untersuchungen zum Alkaliverhalten



Links: Blick in den Probenraum einer Thermowaage bei 1500 °C; rechts: Numerische Simulation der Temperatur und der Strömung im Probenraum der Hochdruck-Thermowaage

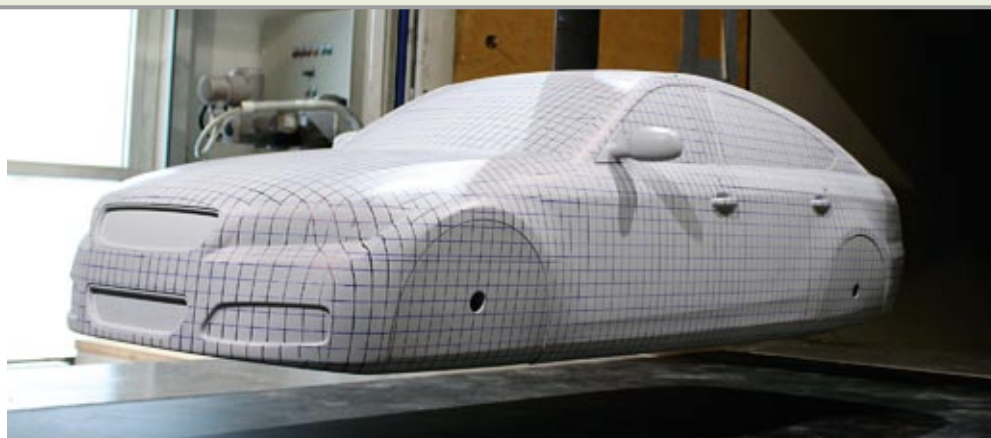
Ziel des Projektes ist die Untersuchung des Alkaliverhaltens bei höchsten Drücken und Temperaturen unter Flugstrom-Vergasungsbedingungen. Hierzu wird eine Versuchsanlage zur simultanen thermischen Analyse unter Drücken bis 50 bar und Temperaturen bis 1800 °C entwickelt.

Vergasungsbasierte Kombikraftwerke bestehen durch höchste Wirkungsgrade, die Möglichkeit zur Abtrennung von CO₂ und eine hohe Lastwechselfähigkeit. Durch den steigenden Anteil an fluktuierenden regenerativen Energien werden sie in Zukunft besondere Bedeutung erlangen. Eine Optimierung der Kraftwerkstechnologie erfordert die Untersuchung von Einzelphänomenen wie dem Schlackeverhalten oder dem Einbindungsverhalten von Alkalien. Insbesondere das Alkaliverhalten bei höchsten Temperaturen und Drücken in reduzierender (Vergasungs-) Atmosphäre ist im Hinblick auf die Reinigung des Synthesegases von großem Interesse. Die im Brennstoff enthaltenen Alkalien verursachen Heißgaskorrosion, die die Standzeiten der Gasturbinen stark verringert. Nach dem Stand der Technik wird das Synthesegas zur Reinigung stark abgekühlt, sodass die Alkalien auskondensieren. Um den hierdurch bedingten Wirkungsgradverlust zu reduzieren, ist eine Reinigung des Synthesegases bei möglichst hohen Temperaturen erstrebenswert.

Der umfangreichste und anspruchsvollste Teil des Projektes ist die Auslegung und Konstruktion der Hochdruckthermowaage. Die größten Herausforderungen ergeben sich dabei durch die extrem hohen Temperaturen bei zugleich hohem Druck und der notwendigen höchsten Präzision in der Wägegenauigkeit von 1 millionstel Gramm. Nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der Anlage wird das Versuchsprogramm zum Verhalten von Alkalien bei höchsten Drücken und Temperaturen am Lehrstuhl für Energiesysteme der TUM durchgeführt. Die Untersuchung des Alkaliverhaltens wird damit erstmals mit einer Thermowaage möglich sein. Danach steht die Anlage für ein breites Spektrum an Fragestellungen aus dem energietechnischen oder materialwissenschaftlichen Sektor bereit.

Fahrzeugaerodynamik für innovative Antriebskonzepte (DrivAer)

ENERGIE UND UMWELT



1:2,5-Modell des DrivAer-Körpers im Windkanal A der Technischen Universität München

Das Projekt DrivAer beschäftigt sich mit der Entwicklung eines generischen Fahrzeugmodells, das Untersuchungen zur Um- und Durchströmungsproblematik von Fahrzeugen – insbesondere auch in der Elektromobilität – ermöglicht.

Aerodynamische Untersuchungen werden in der Automobilaerodynamik sowohl an vereinfachten Prinzipkörpern als auch an Serienfahrzeugen durchgeführt. Generische Körper werden häufig für instationäre Untersuchungen bevorzugt, da diese Untersuchungen an Serienfahrzeugen mit erheblichem Rechen- und experimentellem Aufwand verbunden sind. Da sich Prinzipkörper in ihrer Form stark von Serienfahrzeugen unterscheiden, können die so gewonnenen Erkenntnisse nicht direkt in die Serienentwicklung einfließen. Das führt dazu, dass die tatsächliche Optimierung oft stationär an realen Fahrzeugen durchgeführt wird und wichtige Phänomene dabei vernachlässigt werden.

Um instationäre Untersuchungen mit vertretbarem Aufwand an seriennahen Modellen durchführen zu können, wird am Lehrstuhl für Aerodynamik und Strömungsmechanik der TU München in Kooperation mit den Projektpartnern ein neues generisches Fahrzeugmodell entwickelt. Der DrivAer-Körper basiert auf zwei typischen Fahrzeugen. Die CAD-Geometrie wird durch eine Mittelung der CAD-Daten der Originalfahrzeuge hergeleitet. Um eine hohe Universalität des DrivAer-

Körpers zu erreichen, wird das Modell als modulares Konzept mit drei austauschbaren Heckformen und zwei verschiedenen Unterboden geometrien umgesetzt. Dadurch kann der DrivAer-Körper zur Optimierung von Fließ-, Stufen- und Vollheckfahrzeugen verwendet werden. Zudem werden Untersuchungen zur Elektromobilität und deren Anforderungen an die Aerodynamik durchgeführt. So ermöglicht z. B. der variable Unterboden eine Analyse verschiedener Kühlkonzepte für elektrische Antriebe. Die an der TU München durchgeführten Windkanalexperimente und numerischen Strömungssimulationen werden in einer öffentlich zugänglichen Validierungsdatenbasis zusammengefasst.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Aerodynamik und Strömungsmechanik
Boltzmannstr. 15
85748 Garching bei München
Prof. Dr.-Ing. Nikolaus A. Adams
Tel. 089 / 289-16138
Fax 089 / 289-16139
www.aer.mw.tum.de
aerodynamik@tum.de

PROJEKTPARTNER

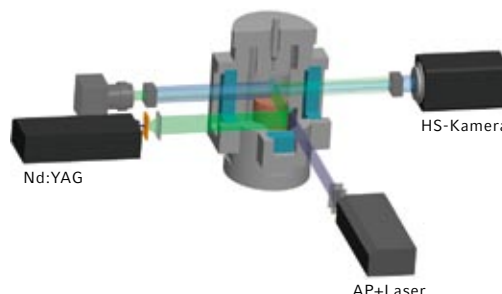
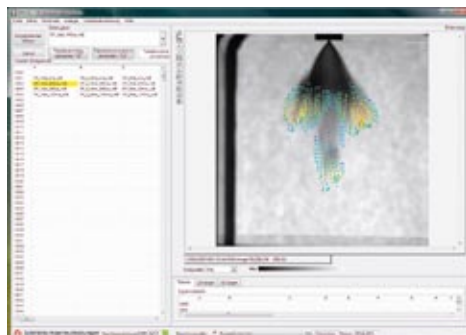


Audi
Audi AG
I/EK-443
www.audi.com



BMW AG
EG-64
www.bmwgroup.com

Optical-Flow-Analyse innermotorischer Prozesse



PROJEKTLEITUNG

Goldlücke Ingenieurleistungen
 Systemlösungen
 Industrielle Bildverarbeitung
 Goldlücke Ingenieurleistungen
 Am Weichselgarten 7
 91058 Erlangen
 Dr.-Ing. Marcus Schmid
 Tel. 09131 / 691-190
 Fax 09131 / 691-199
 www.giib.de
 info@giib.de

Links: Beispieldarstellung für die Optical-Flow-Auswertung; rechts: Schematischer Versuchsaufbau für die Mie/PIV-Messungen

Die Optimierung und Erweiterung des Optical-Flow-Verfahrens soll eine gleichzeitige Analyse von innermotorischen Einspritz- und Verbrennungsprozessen ermöglichen.

PROJEKTPARTNER



Universität Bayreuth
 Lehrstuhl für Thermodynamik
 und Transportprozesse
 www.uni-bayreuth.de

Robert Bosch GmbH
 www.bosch.de

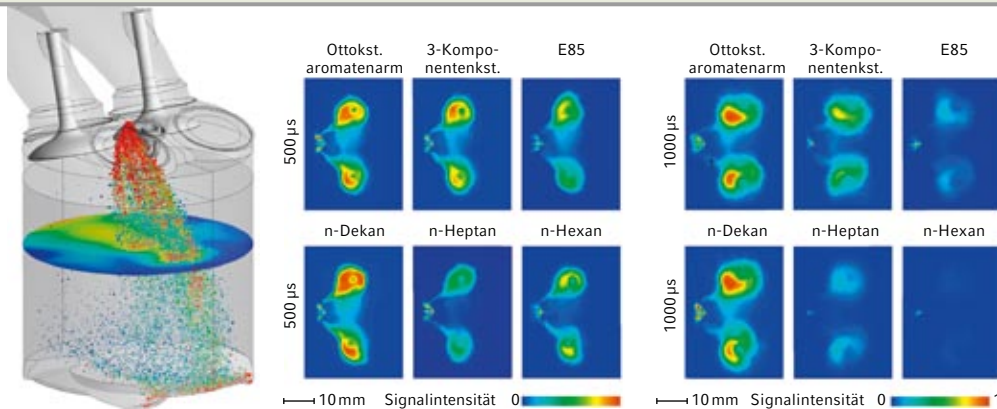
Eine der größten Herausforderungen für Hersteller von Verbrennungsmotoren ist die Optimierung des Verbrennungsprozesses, um Kraftstoffverbrauch und Abgasemissionen zu reduzieren. Moderne Ottomotoren mit strahlgeführter Kraftstoffdirekteinspritzung weisen im Vergleich zu klassischen Motoren mit Saugrohreinspritzung ein enormes Potenzial zur Kraftstoffeinsparung auf. Hohe Drücke, Temperaturen und Geschwindigkeiten zum Einspritzzeitpunkt haben aber einen starken Einfluss auf den Kraftstoffstrahl, die weitere Gemischaufbereitung und somit auch auf die anschließende Verbrennung. Dadurch kann es bei bestimmten Betriebspunkten zu starken zyklischen Schwankungen kommen, die wiederum zu erhöhten Emissionswerten führen.

Im Forschungsvorhaben soll die Methode der Optical-Flow-Analyse – eine Kombination aus Hochgeschwindigkeits-Kinematographie und Optical-Flow-Methodik – mit dem Geschwindigkeitsfeld-Messverfahren der Particle Image Velocimetry verglichen und validiert werden. In mehreren Stufen soll anschließend das Optical-Flow-Verfahren optimiert und auf die Analyse von Flammenfronten des Verbrennungsprozesses erweitert werden. Ziel ist die Entwicklung eines Auswerteverfahrens, mit dem sich der motorische Einspritz- wie auch der Verbrennungsprozess mit deutlich geringerem zeitlichem und finanziellem Aufwand als bisher analysieren lässt. Die Verkürzung von Motor-Entwicklungszyklen wird damit effizient unterstützt.

Für eine Optimierung des Gesamtprozesses ist somit ein besseres Verständnis der ablaufenden Einzelprozesse (z.B. transiente Strömungen) und der jeweiligen Einflussparameter notwendig. Dies erfordert geeignete Analyseverfahren, die unter realistischen Bedingungen eingesetzt werden können und möglichst keinen Einfluss auf den eigentlichen Prozess nehmen.

WiDiKO: Wirkkette Direkteingespritzter Kraftstoffe im Ottomotor

ENERGIE UND UMWELT



Darstellung des flüssigen und verdampften Kraftstoffs während der Einspritzung im Saughub

In diesem Projekt soll der Einfluss einzelner Kraftstoffeigenschaften und -bestandteile (biogen/synthetisch) auf die gesamte ottomotorische Reaktionskette untersucht, modelliert und simuliert werden.

Wie jeder technische Verbrennungsvorgang wird auch die Verbrennung in Motoren definiert durch das Zusammenwirken von Reaktion, der Mischung der Reaktionsteilnehmer und den Umgebungsbedingungen. In Motoren laufen diese drei Prozesse instationär und teilweise zeitgleich ab, und sie interagieren miteinander. Als virtuelle Entwicklungsplattform für eine weitere Entwicklung der heutigen komplexen Brennverfahren in direkteinspritzenden Ottomotoren wie auch für eine verbesserte, modellbasierte Steuerung im Fahrzeugbetrieb ist eine physikalisch basierte Simulation der Verbrennung in Motoren notwendig.

In dem Ende 2010 begonnenen Projekt wird der Einfluss einzelner Kraftstoffeigenschaften und -bestandteile auf die Sprayausbildung, das Verdampfungsverhalten, den Verbrennungsstart und die Flammenausbreitung untersucht und modelliert und damit einer Simulation zugänglich gemacht. Da die Gemischbildung und die Niedertemperatur-Vorreaktionen für die Einleitung der Verbrennung bestimmend sind, werden heute typische Sprays der Benzindirekteinspritzung unter Einhaltung realistischer Zeitskalen un-

tersucht. Die Komplexität der realen Situation mit Kraftstoffen aus 200 verschiedenen chemischen Komponenten wird angegangen durch die Verwendung von Modellkraftstoffen aus ein bis drei Komponenten und realistischem Ottokraftstoff als Vergleich.

Die im experimentellen Teil des Projektes gewonnenen Daten dienen als Grundlage für die Modellierung und Simulation der wesentlichen Teilphänomene und im zweiten Schritt für die Simulation des Verbrennungsstarts und der Verbrennungsdauer in Ottomotoren.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für technische Thermodynamik
Am Weichselgarten 8
91058 Erlangen
Prof. Dr.-Ing. Michael Wensing
Tel. 09131 / 8529 782
Fax 09131 / 8529 901
www.ltt.uni-erlangen.de
michael.wensing@ltt.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



BMW AG
Simulation Verbrennung, CAE
www.bmw.de



Technische Universität Bergakademie
Freiberg
IEC / Numerische Thermofluidynamik
www.ntfd.tu-freiberg.de

PROJEKTLEITUNG



FZG-Augsburg
 Außenstelle der Forschungsstelle
 für Zahnräder und Getriebebau
 Technische Universität München
 Prof. Dr.-Ing. B.-R. Höhn
 Prof. Dr.-Ing. K. Stahl
 Beim Glaspalast 1
 86153 Augsburg
 Tel. 0821/999801-0
 Fax. 0821/999801-10

PROJEKTPARTNER



an L-3 communications company
 L-3 Communications
 Magnet-Motor GmbH
 www.magnet-motor.de

Mechatronischer Flugzeugradnabenantrieb (Konzeptphase)



Hauptfahrwerk Airbus A320

Flugzeuge fliegen nicht nur mit ihren Haupttriebwerken – sie fahren auch damit. Ein elektromechanischer Antrieb soll die Umwelt entlasten und wirtschaftliche Vorteile bringen.

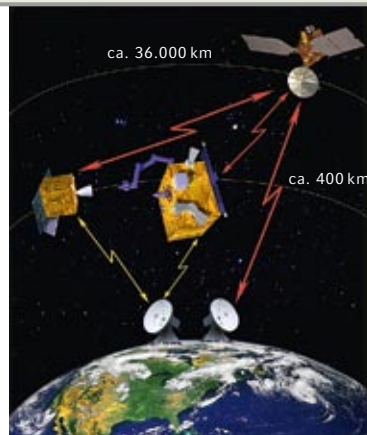
Verkehrsflugzeuge führen Rollbewegungen auf dem Weg zwischen Terminal und Start-/Landebahn derzeit durch ineffizienten Antrieb mittels der Haupttriebwerke durch. Pro Flugbewegung führt dies zu ca. 30 Minuten Triebwerkslaufzeit am Boden und entsprechendem Kerosinverbrauch, Lärmbelästigung und Abgasemissionen. Besonders belastend für Personen wirkt sich dies im Bereich der Parkposition des Flugzeugs am Passagiergate aus. Durch den Einsatz eines alternativen Antriebs für die Bodenbewegungen würde es genügen, die Flugtriebwerke erst wenige Minuten vor dem Start (Aufwärmzeit des Triebwerks) und fernab vom Gate anzulassen bzw. bereits kurz nach der Landung abzustellen. Im Forschungsvorhaben wird an der Realisierung eines mechatronischen Radnabenantriebs für Verkehrsflugzeuge gearbeitet. Ziel ist die Entwicklung und Erprobung einer kompakten Antriebseinheit, bestehend aus einem drehmomentstarken Elektromotor und einem kompakten Umlaufgetriebe.

Das Bild zeigt beispielhaft einen möglichen Einbauort für den Radnabenantrieb. Der Einbauraum in den Felgen des Hauptfahrwerks wird heute weitgehend von den mecha-

nischen Bremsen für das Flugzeug beansprucht. Die Antriebseinheiten dort unterzubringen, erfordert daher sehr kompakte und möglichst leichte Komponenten.

Insbesondere für Kurzstreckenflüge, bei denen der Anteil der Rollbewegungen am Boden gegenüber der Flugzeit relativ hoch ist, bietet der Einsatz des elektromechanischen Antriebs bei gleichzeitiger Entlastung der Umwelt erhebliche wirtschaftliche Vorteile. In einer ersten Konzeptphase sollen mögliche Bauräume und Wirkprinzipien untersucht und ein Gesamtkonzept aufgestellt werden.

Robotische On-Orbit-Servicing-Technologien



Links: Satellit zur Lebenszeitverlängerung (OLEV); rechts: Beispielszenario für orbitales Servicing

Das Projekt FORROST hat die Entwicklung neuartiger, komfortabel fernsteuerbarer Robotersysteme für die Raumfahrt zum Ziel, um Raumfahrtsysteme mittel- und längerfristig autonom reparieren und warten zu können.

Satelliten kreisen auf verschiedenen Umlaufbahnen (Orbits) um die Erde, um nützliche Dienste wie Navigation, globale Wettervorhersage und Live-Übertragungen aus aller Welt zu gewährleisten. Wenn Probleme auftreten, die Satelliten, andere Raumfahrtsysteme, Astronauten auf der ISS oder die Bevölkerung auf der Erde gefährden, kann die Raumfahrtrobotik wertvolle Hilfe leisten.

Die Einsatzbereiche der Robotersysteme sind vielfältig: Servicing von unkontrollierten Satelliten im Geo-Orbit, Lebenszeitverlängerung von Kommunikationssatelliten (Bild 1); Servicing von Satelliten in niedrigen und mittleren Erdumlaufbahnen (Bild 2); Wartung und Betankung von Satelliten; robotische Aktivitäten zur Vorbereitung von Mond- und Mars-Flügen und die präzise Landung im Zielgebiet – um einige Beispiele zu nennen.

Das Fördervorhaben FORROST soll die notwendigen On-Orbit-Servicing-Technologien vorbereiten und vervollständigen. Das Projekt gliedert sich in die Entwicklungsschwerpunkte Bewegungsschätzung (Methoden zur Schätzung der Bewegung des Zielsatelliten), Parameteridentifikation (Methoden zur Identifikation der Dynamikparameter des Servicers und des gekoppelten Systems), Bahnplanung (Methoden zur Autonomiesteigerung bei der Bewegungsplanung für frei fliegende Robotersysteme), Regelung (Methoden zur Realisierung eines Reglers für einen frei fliegenden robotischen Servicer), Ka-Band-Kommunikation und Stereo-Videosystem (Aufbau und Charakterisierung einer Ka-Band-Kommunikationsstrecke mit einem leistungsfähigen Videosystem) sowie Autonomie und Kollisionserkennung (Methoden zur Kollisionserkennung und -vermeidung mit Fokus auf frühzeitiger Erkennung von Gefahrensituationen und Erarbeitung geeigneter, autonomer Problemlösungen in Echtzeit).

MECHATRONIK

NEUE PROJEKTE

PROJEKTELEITUNG



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Robotik und Mechatronik Zentrum
Münchner Straße 20
82234 Weßling
Prof. Dr. Gerd Hirzinger
Tel. 08153 / 28-2400
Fax 08153 / 28-1134
www.robotic.de
Gerd.Hirzinger@dlr.de

PROJEKTPARTNER



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



Hochschule Hof
Fakultät Informatik
www.hochschule-hof.de



Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Lehrstuhl für Informatik VII:
Robotik und Telematik
www7.informatik.uni-wuerzburg.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik
www.lrt.mw.tum.de

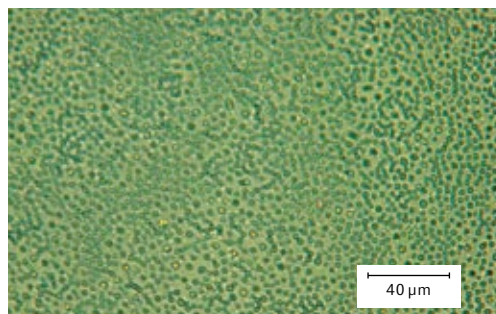
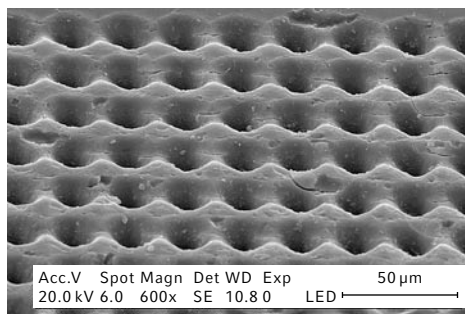
SpaceTech Automation und Robotics
www.spacetechn-i.com

Kayser-Threde GmbH
Geschäftsentwicklung
www.kayser-threde.com

Zentrum für Telematik e. V.
www.telematik-zentrum.de

Geordnete großflächige Mikro- und Nanostrukturen

NEUE PROJEKTE



PROJEKTLEITUNG



Bayerisches Laserzentrum GmbH
Konrad-Zuse-Str. 2-6
91052 Erlangen
Dr. Stephan Roth
Tel. 09131 / 9779013
Fax 09131 / 9779011
www.blz.org
s.roth@blz.org

Links: REM-Aufnahme: Laserstrahlablation einer LED-Konverterschicht (Excimerlaser 193 nm);
rechts: Streustrukturen: Sphären aus Polymethylmethacrylat (PMMA)

Licht emittierende Dioden (LEDs) gelten als Leuchtmittel der Zukunft, bieten aber hinsichtlich Effizienzsteigerung noch viel Potenzial. Gegenstand der aktuellen Forschungsarbeiten ist es, den Produktionsprozess und die Lichtausbeute der Strahler weiterhin zu optimieren.

PROJEKTPARTNER



Excelitas Technologies Elcos GmbH
www.excelitas.com



SUSS MicroOptics SA
www.suss.ch



SUSS MicroTec Lithography GmbH
www.suss.com

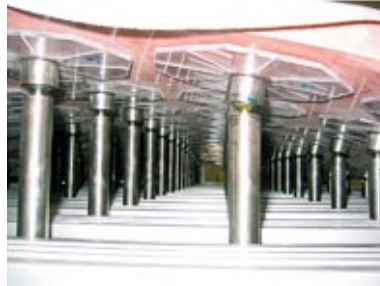
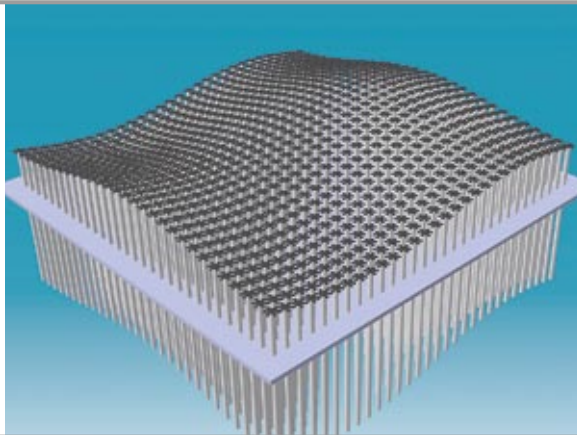
Im Rahmen des Vorhabens soll die Erzeugung von Mikro- und Nanostrukturen verschiedener aktiver optischer Oberflächen mit dem Ziel der Strahlformung und Effizienzsteigerung simulativ und experimentell untersucht werden. Im Vordergrund steht die Strukturierung von aktiven Oberflächen von konverterbasierten LEDs, da hierdurch eine Beeinflussung der spektralen Abstrahlcharakteristik und eine Erhöhung der Lichtauskopplung erreicht werden kann.

Basis für die experimentelle Durchführung sind zunächst simulative Untersuchungen. Hierdurch soll ein grundlegendes Verständnis zur Wirkung von Nano- und Mikrostrukturen an optisch aktiven Oberflächen (LEDs) erarbeitet werden. Es werden laserbasierte Technologien für die direkte oder indirekte Strukturierung eingesetzt. Für die indirekte Strukturierung wird ein neues Verfahren untersucht, das es ermöglicht, auf photochemisch texturierten Substraten durch Aufbringung einer Polymerlösung Strukturen im Nano- und Mikrometerbereich zu erzeugen. Die angestrebten Verfahren zeichnen sich durch eine hohe Flexibilität und Prozessge-

schwindigkeit aus, die vor allem bei der applikationsspezifischen Herstellung von strukturierten Oberflächen in kleinen und mittleren Serien einen Kostenvorteil gegenüber konventionellen Verfahren bieten.

In der ersten Projektphase werden Möglichkeiten zur Erzeugung von lichtformenden Mikrostrukturen erforscht. Hierzu werden erfolgversprechende Strukturen mittels optischer Simulationssoftware untersucht und optimiert. Zudem wurden zu Beginn des Projektes die Zielgrößen definiert und die Spezifikationen mit den Projektpartnern abgestimmt. Hierzu gehören vor allem die Definition der verwendeten Materialien sowie die Zusammenstellung aller wichtigen Materialeigenschaften und Zielgrößen.

3D-Former zur wirtschaftlichen Herstellung von Freiformflächen bei Kunststoffscheiben



Links: Durch Stempelmatrix dargestellte Freiform; rechts: Aktuatoren-Matrix mit interpolierender Matte
[Quelle: BMW]

Das Projekt 3D-Former zur wirtschaftlichen Herstellung von Freiformflächen bei Kunststoffscheiben soll es Unternehmen ermöglichen, kostengünstig beliebig geformte Prototypen und Kleinserien zu fertigen.

Werkzeuge für die Produktion geformter Kunststoffscheiben werden bislang in einem aufwendigen, kostenintensiven Prozess hergestellt. Als Werkzeugform dient ein spanend gefertigter und nur eingeschränkt wiederverwendbarer PU-Schaumblock. Nach dem Abformen der Werkzeuggeometrie auf die Kunststoffscheibe wird die Außenkontur manuell mit einer Bandsäge herausgearbeitet. Der hohe Anteil an manueller Tätigkeit und die mangelnde Anpassbarkeit des PU-Schaum-Werkzeugs bei Formänderungen erschweren die wirtschaftliche Herstellung der Kunststoffscheiben. Ziel des Projektes 3D-Former ist es, ein wiederverwendbares und formflexibles Werkzeugsystem zu entwickeln, das ein automatisiertes Abformen und robotisches Besäumen von beliebigen Scheibenformen ermöglicht.

Um die Scheibenform darzustellen, wird eine gekrümmte Oberfläche durch ein Feld von Stempeln erzeugt. Die Höhe jedes Stempels kann individuell eingestellt und dadurch eine beliebige Krümmung der Stempeloberflächen erzeugt werden. Die Oberflächenstetigkeit zwischen den Stempeln wird durch eine Interpolationsschicht zwischen Stempel und

Kunststoffscheibe realisiert. Nach dem Abformen der Oberflächengeometrie wird der Scheibenrand durch einen Fräskopf bearbeitet, der an einem Industrieroboter montiert ist. Intelligente Algorithmen zur Bahnplanung und die Interaktion mit dem formgebenden Werkzeug sollen verhindern, dass die Stempelmatrix während der Bearbeitung durch das Fräswerkzeug beschädigt wird, und so das Besäumen der Scheibe mit einer senkrecht zur Oberfläche verlaufenden Schnittkante ermöglichen.

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



High Tech Gerätebau GmbH
Entwicklung
Raiffeisenallee 3
82041 Oberhaching
Dipl.-Ing. (FH) Werner Leeb
Tel. 089 / 613791 02
Fax 089 / 613 49 62
www.htg-gmbh.de
info@htg-gmbh.de

PROJEKTPARTNER



Blackbird Robotersysteme GmbH
www.blackbird-robotics.de

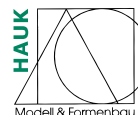


Evonik Röhm GmbH
www.evonik.com



Projektgruppe
Ressourceneffiziente mechatronische
Verarbeitungsmaschinen

Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU)
Projektgruppe für Ressourceneffiziente mechatronische Verarbeitungsmaschinen (RMV)
www.iwu.fraunhofer.de



Hauk Modell und Formenbau GmbH
www.hauk-modellbau.de

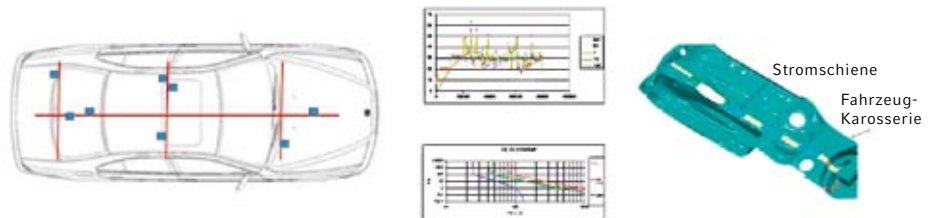


Yaskawa Europe GmbH
www.yaskawa.eu.com



Hochschule München
Fakultät Feinwerk- und Mikrotechnik /
Physikalische Technik
www.hm.edu

Energie-Backbone



PROJEKTLEITUNG



BMW Forschung und Technik GmbH
Hanauer Straße 46
80788 München
Anette Sedlmaier-Fuchs
Tel. 089 / 382-60096
www.bmw.com
anette.sedlmaier-fuchs@bmw.de

PROJEKTPARTNER



Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Mikro-Mechatronik Zentrum
www.mmz.izm.fraunhofer.de



Technische Universität München
Fachgebiet Energiewandlungstechnik
(EWT)
www.ewt.ei.tum.de

Links: zentrale Energieverteilungsarchitektur mit adaptiver Absicherung; rechts: zentrale Stromschiene

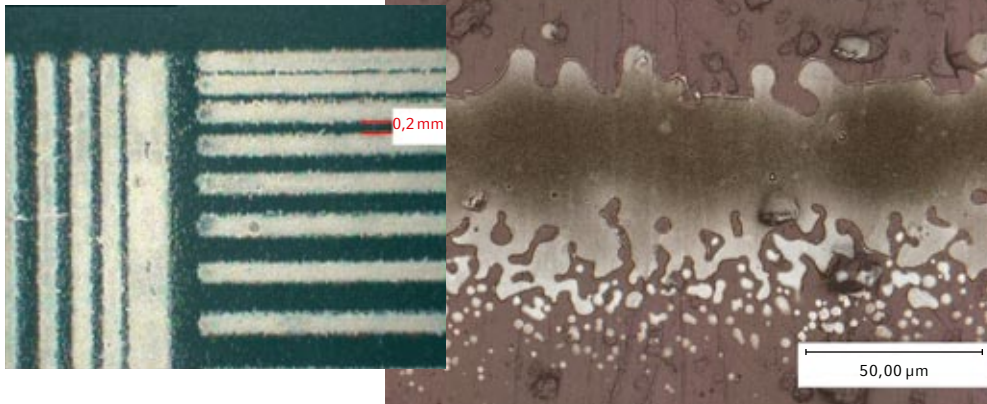
Ziel des Projektes ist, ein Energiebordnetz-Konzept mit hoher Anpassungsfähigkeit, Modularität, Erweiterbarkeit und Energieeffizienz für zukünftige Antriebs- und Fahrzeuggenerationen zu entwerfen.

Fahrzeug-, Antriebs- und Mobilitätskonzepte unterliegen ebenso wie die Bordnetzarchitekturen im Fahrzeug einer stetigen Weiterentwicklung. Die zunehmende Elektrifizierung von Komponenten mit steigenden Sicherheitsanforderungen hat die Komplexität und den Vernetzungsgrad rasant ansteigen lassen. Energiebordnetz-Architekturen werden dabei meist evolutionär weiterentwickelt – durch Einzelfunktionsoptimierungen bzw. durch geometrische und funktionale Umpartitionierungen. Die Lösungsansätze entsprechen oft nicht einem optimalen Gesamtkonzept. Die Zielsetzung des Projektes ist daher, ein Energiebordnetz-Konzept mit hoher Anpassungsfähigkeit, Modularität, Erweiterbarkeit und Energieeffizienz zu entwerfen und so einen neuen Lösungsraum für zukünftige Antriebs- und Fahrzeuggenerationen zu erschließen. Durch Neustrukturierung der Energieverteilung und -absicherung soll die Möglichkeit geschaffen werden, die Energieeffizienz zu optimieren und Fertigungsvorteile zu erarbeiten.

sowie topologische Fragestellungen. Hieraus leitet sich der Entwicklungsbedarf für geeignete Werkzeuge zur simulativen Auslegung, Bewertung und Optimierung der neuartigen Ansätze ab. Der Gesamtfunktionsnachweis des gewählten Energie-Backbone-Konzeptes wird anhand eines Demonstrators erfolgen. Für eine abschließende Potenzialanalyse soll die Verbindung aus technischen, ökologischen, wirtschaftlichen und fertigungstechnischen Gesichtspunkten in der Gesamtsystemkette bewertet werden.

Die notwendige Grundlagenforschung umfasst neue Technologien zur Absicherung, neuartige Aufbau- und Verbindungstechniken

Funktionalisierung von Kunststoffen durch Inkjet- und Aerosoldruck



Links: Mit silberhaltiger Tinte mit einem Inkjet-Drucker bedrucktes Kunststoffsubstrat;
rechts: Mit dem Aerosoljet-Verfahren gedruckte Leiterbahn aus Silbertinte auf PA6-Kunststoff

Das Drucken von elektrisch leitfähigen Strukturen entwickelt sich zu einer Schlüsseltechnologie für Anwendungen in der Mikro- und Nanoelektronik. Die Bedruckung von Kunststoffteilen mit funktionalen Tinten hat ein enormes Anwendungspotenzial für die Herstellung zukünftiger Produkte.

Ein qualitativ hochwertiges Bedrucken resultiert aus einer Abstimmung von Auftragsverfahren, Tinte und Trägermaterial. Insbesondere bei der Verwendung funktionaler Tinten und dem Druck auf Kunststoff ist ein grundlegendes Verständnis der auftretenden Einflüsse notwendig.

Das Projekt soll aufzeigen, wie mit den Verfahren Inkjet-Druck und Aerosoljet-Druck eine zuverlässige, selektive Metallisierung von Standardkunststoffen möglich ist. Ziel ist der Funktionsnachweis der Verfahren auf verschiedenen Kunststoffen. Hierbei wird die Abhängigkeit des Materialauftrags vom Grundmaterial, den verwendeten Tinten und der Struktur der Oberfläche ausgewertet. Zusätzlich erfolgt der Nachweis einer nachträglichen Verstärkung der Strukturen zur Erhöhung der Leiterbahnquerschnitte.

Hierzu werden Trägersubstrate hergestellt und deren Oberflächeneigenschaften genau bestimmt, um den Einfluss auf den Druckprozess systematisch ermitteln zu können. Zur Ermittlung zulässiger Prozessfenster werden im Anschluss die Druck- und weiteren Her-

stellungsparameter variiert und zur Erweiterung des Anwendungsspektrums eine chemische/galvanische Nachverstärkung der gedruckten Strukturen untersucht. Zum Abschluss der Arbeiten können dadurch Aussagen zur Auslegung von geeigneten Werkzeugen und Parametern zur Erzeugung funktionalisierter Spritzgussteile getroffen werden.

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik FAPS
Nordostpark 91
90411 Nürnberg
Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke
Tel. 0911 / 58058-15
Fax 0911 / 58058-30
www.faps.uni-erlangen.de
franke@faps.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



GEORG-SIMON-OHM
HOCHSCHULE NÜRNBERG
Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule
Nürnberg
Fakultät efi
www.ohm-hochschule.de



LEONI Bordnetz-Systeme GmbH
R&D Electromechanical Engineering
www.leoni.com



RF PLAST
RF Plast GmbH
Forschung & Entwicklung
www.rf-plast.de

NETZSCH

NETZSCH-Gerätebau GmbH

Geschäftsleitung

Wittelsbacherstraße 42

95100 Selb

Dr. Thomas Denner

Tel. 09287 / 881-0

Fax 09287 / 881-405

www.netzsch-thermal-analysis.com

thomas.denner@netzsch.com

HelmholtzZentrum münchen

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Helmholtz Zentrum München

Deutsches Forschungszentrum für

Gesundheit und Umwelt (GmbH),

Institut für Ökologische Chemie

www.helmholtz-muenchen.de/ioec/

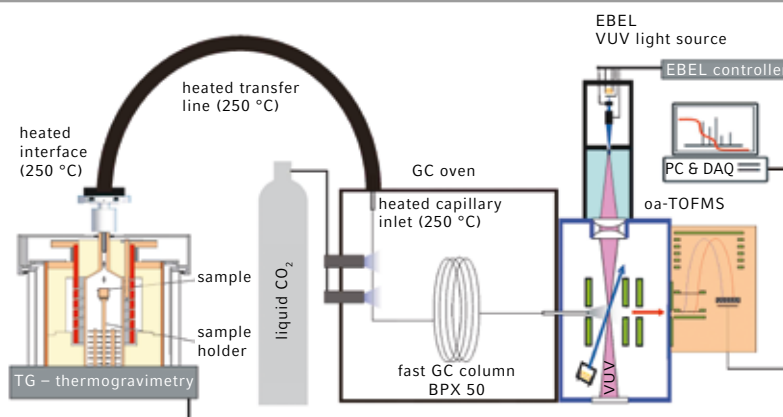
komplexe-molekulare-systeme/index.html

photonion

Photonion GmbH

www.photonion.de

Mehrdimensionale Analyse thermischer Prozesse



Schema der Kopplung zwischen Thermowaage, fast-GC, EBEL und oaTOFMS

Eine neue Technologie zur schnellen mehrdimensionalen chemischen Analyse thermischer Prozesse nutzt die Vorteile einer schnellen GC-Auftrennung und Selektivität des SPI-TOF-MS-Nachweises in Kopplung mit der Thermogravimetrie.

Die Thermische Analyse ist eine wichtige instrumentelle Präzisionsmethode zur Analyse von temperaturabhängigen Stoffeigenschaften und zur Verfolgung chemischer Reaktionen. Die Frage nach einer gleichzeitigen chemischen Analyse aller Prozessprodukte führte u. a. zur Kopplung mit der Massenspektrometrie und zur Kopplung mit der Gaschromatographie. Beide Verfahren weisen aber Einschränkungen auf. Ziel des Forschungsvorhabens ist daher die Entwicklung eines Verfahrens, das mit hoher Zeitauflösung und Empfindlichkeit freigesetzte organische Stoffe nachweisen kann. Durch eine neue, am Helmholtz Zentrum konzipierte Technik, die eine modulierte gaschromatographische Trennung mit einer massenspektrometrischen Analyse auf Basis der Photoionisation koppelt, wird erstmals ein simultaner, zeitaufgelöster, selektiver und hochempfindlicher Nachweis von chemischen Spurenverbindungen während der Thermischen Analyse möglich.

thode ist SPI nicht geeignet, isobare/isomere Verbindungen zu trennen; diese können aber durch chromatographische Verfahren separiert werden. Durch die Kopplung eines fast-GC-Verfahrens und der SPI-MS-Detektion wird eine zweidimensionale Trennung erreicht. Das Besondere dieses neuen Verfahrens ist, dass die zweidimensionale Trennung alle 30 Sekunden erfolgt und somit der thermische Prozess quasi-kontinuierlich mit hoher Auflösung verfolgt werden kann. Die freigesetzten Gase werden kontinuierlich durch einen Modulator in die Trennsäule des fast-GC geführt und durch repetitives Aufheizen in die GC-Säule injiziert. Die dabei durch den Modulator erzeugte zeitliche Integration soll zu einer deutlichen Steigerung der Nachweisempfindlichkeit des Systems führen.

Aus einem ebenfalls von der Bayerischen Forschungsförderung geförderten Projekt ist die Kopplung von Thermowaage und SPI bekannt. Als bedingt selektive Ionisationsme-

PartSUPPORT: Prozesskette für Strahlschmelzverfahren



Quelle: BMW Group



Links: Vorgehensweise zur gleichzeitigen Optimierung der Support-Topologie und des Bauteil-Strukturverhaltens; rechts: Verfestigung einer Bauteilschicht und exemplarische Support-Delamination infolge der Plastifizierung des Werkstoffs

Zur Steigerung der Ressourceneffizienz von Strahlschmelzverfahren wird im Forschungsprojekt PartSUPPORT eine durchgängige Prozesskette zur Optimierung von Supportstrukturen und die darauf basierende simulationsgestützte Analyse des Bauteilstrukturverhaltens entwickelt.

Strahlschmelzverfahren bieten ein maßgebliches Potenzial für eine umfassende Flexibilität in der Produktionstechnik. Von essenzieller Bedeutung für deren wirtschaftlichen Einsatz auch bei kleinen Stückzahlen ist die Reproduzierbarkeit von Bauteilen. Der thermisch aktivierte Prozess ist jedoch von zahlreichen instationären physikalischen Effekten geprägt. Den größten Einfluss auf die fertigungsbedingten Bauteilverformungen und -eigenspannungen besitzen dabei die Supportstrukturen (Stützkonstruktionen).

Diese beeinflussen durch ihre filigrane Bauweise die Wärmetransportphänomene entscheidend. Aktuell kann die Prozessstabilität nur durch aufwendige experimentelle Testreihen sichergestellt werden. Ziel des Forschungsprojektes ist deshalb die Umsetzung einer Produktion ohne Ausschuss und damit übergeordnet die Vermeidung der Produktionsqualifizierung direkt an der Fertigungsanlage. Dies soll durch den zur Fertigung vorgelegten Einsatz von digitalen Werkzeugen ermöglicht werden. Die Methoden und Modelle sollen dabei zu einer Prozesskette kombiniert werden, um Anwendern zukünftig ein

industriell nutzbares Werkzeug zur Verfügung zu stellen. Die simulationsgestützte Prozesskette auf Basis der Finite-Elemente-Methode (FEM) soll eine Analyse des Fertigungsprozesses unter expliziter Berücksichtigung des Einflusses der verwendeten Supportstrukturen ermöglichen. Dadurch können die Bauprozessparameter simulationsgestützt qualifiziert und erprobt werden. Gleichzeitig wird angestrebt, ein Optimierungssystem für Supportstrukturen zu entwickeln und mit der Simulation zu koppeln, um das Supportvolumen systematisch zu reduzieren und damit die Ressourceneffizienz von Strahlschmelzverfahren signifikant zu steigern.

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

CADFEM

CADFEM GmbH
Geschäftsführung
Marktplatz 2
85567 Grafing
Erke Wang
Tel. 08092 / 7005-28
Fax 08092 / 7005-570
www.cadferm.de
ewang@cadferm.de

PROJEKTPARTNER



BMW Group
Rapid Technologies Center
www.bmw.de



e-Manufacturing Solutions
EOS GmbH
Solution Engineering M
www.eos.info

FESTO

Festo AG & Co. KG
Abteilung SI-T
www.festo.com



iwb Anwenderzentrum Augsburg,
Technische Universität München
Geschäftsfeld Digitale Fabrik
www.iwb-augsburg.de



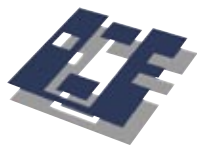
netfabb GmbH
Entwicklung
www.netfabb.com



Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Werk Teisnach
Kaikenriederstr. 27
94244 Teisnach
Dipl.-Ing. (FH) Johann Hollrotter
Tel. 09923 / 85-71121
Fax 09923 / 85-76121
www.teisnach.rohde-schwarz.com
johann.hollrotter@rohde-schwarz.com

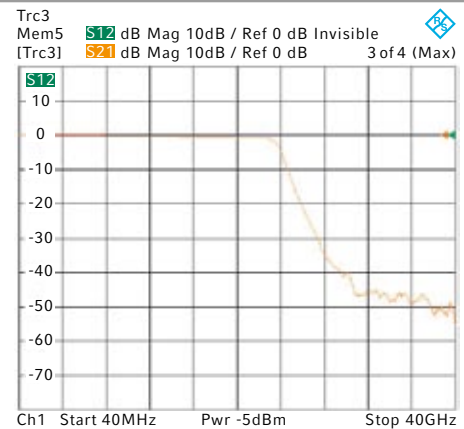
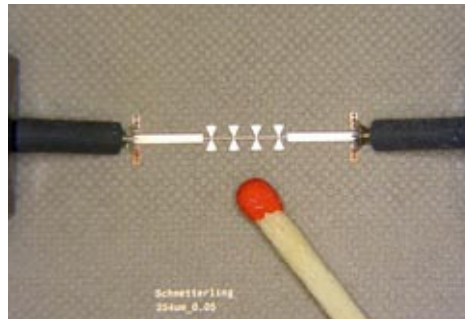


Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Professur für Rechnergestützten
Schaltungsentwurf
www.univis.uni-erlangen.de



Hochschule Deggendorf
Technologie Campus Teisnach
www.tc-teisnach.fh-deggendorf.de

PHERES: Printed Circuit Board for Higher Frequency Systems



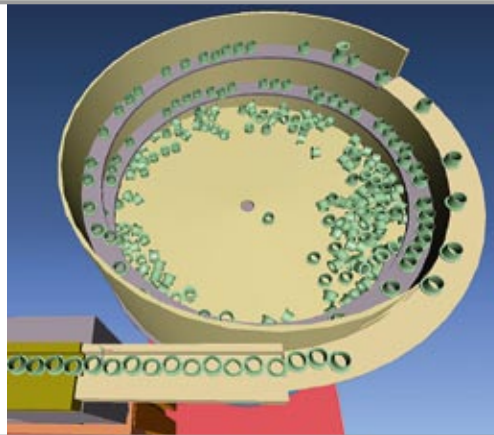
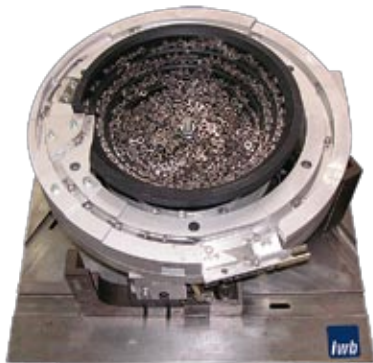
Links: Messung an Tiefpassfilter im zweistelligen Gigahertz-Bereich; rechts: Messdiagramm mit Durchlass- und Sperrbereich

Für spätere messtechnische Anwendungen werden bei diesem Projekt zuverlässige Schaltungsträger mit signifikant erweiterter Signalfrequenz im hohen zweistelligen Gigahertz-Bereich erforscht.

Leiterplatten als Schaltungsträger, sogenannte Multilayer, sind zentrale Komponenten für die elektronische Schaltungstechnik. Sie fungieren nicht nur als mechanisches Trägermedium für die Schaltung, sondern vor allem in der Hochfrequenztechnik auch als funktionales elektrisches Schaltungselement. Mess- und Prüfgeräte erfordern außerordentlich zuverlässige Schaltungsträger, die handelsübliche Anforderungen von Consumerprodukten um ein Vielfaches übertreffen. Im Bereich Kommunikations- und Informationstechnologie werden dabei extrem hohe Frequenzbereiche mit großer Bandbreite abgedeckt. Allerdings kann dies von derzeit verfügbaren Schaltungsträgern nur durch Einsatz sehr kostenintensiver Technologien mit langen Produktionszeiten erreicht werden.

Projektziel ist es, eine neue Technologie mit signifikant erweitertem Frequenzbereich im hohen zweistelligen Gigahertz-Bereich zu entwickeln. Durch Einsatz neuer Materialien, einer geeigneten Entwurfsmethodik sowie mit Hilfe innovativer Fertigungsprozesse soll die Basis für die kostengünstige Volumenfertigung geschaffen werden. Um eine gleich bleibende Qualität der Multilayer sicherzu-

stellen, untersuchen die Projektbeteiligten neue messtechnische Verfahren zu deren elektrischer Charakterisierung und entwickeln eine wesentlich verbesserte Verbindungstechnologie zur Peripherie der Schaltungen bis hin zu höchsten Frequenzen im Millimeterwellenbereich. Weiterhin werden Entwurf, Simulation und messtechnische Charakterisierung von elektrischen Strukturen und deren Modellbildung vorangetrieben. Zusammen mit den neuen Messmethoden sollen die neuen Fertigungstechnologien eine weit wirtschaftlichere Fertigung von Hochfrequenzbaugruppen unter Industriebedingungen ermöglichen.



Links: Vibrationswendelförderer zur Bereitstellung von Kleinteilen; rechts: Simulative Auslegung einer Ordnungsstrecke auf der Basis von Physikmodellen

Die Entwicklung von Ordnungsstrecken in Vibrationswendelförderern ist aktuell ein zeit- und kostenintensiver Iterationsprozess. Durch eine virtuelle Absicherung der Ordnungsaufgabe mit Hilfe eines physikbasierten Simulationsmodells soll der Entwicklungsprozess effizienter gestaltet werden.

Kleinteile werden heute aus Kostengründen in der Regel ungeordnet im Haufwerk transportiert. Zur automatischen Montage müssen diese aus dem Haufwerk vereinzelt und lage-richtig am Montageort bereitgestellt werden. In den meisten Fällen wird diese Aufgabe durch Vibrationswendelförderer gelöst. Durch Oszillation des Fördertopfes wird das Stückgut durch Massenkräfte entlang einer Wendel bewegt. Während des Fördervorgangs erfolgt eine Orientierung der Kleinteile durch eine Ordnungsstrecke. Die Auslegung dieser Strecken erfolgt aktuell in einem erfahrungs-asierten und iterativen Optimierungsprozess.

In der Regel müssen dabei die im CAD entwickelten Lösungen nach ihrer Umsetzung zeit- und kostenaufwendig an die jeweilige Geometrie des Fördergutes angepasst werden. Im Forschungsprojekt PhySiOS soll dieser Entwicklungsprozess durch den Einsatz von Simulationsmethoden deutlich verbessert werden. Hierfür wird das dynamische Verhalten von Stückgut und Fördertopf im Rahmen einer Physiksimulation abgebildet. Dazu werden die Geometriemodelle um physikalische Parameter erweitert, wodurch das Ver-

halten der Objekte auf Basis physikalischer Gesetzmäßigkeiten simuliert werden kann. Zum Einsatz der Physiksimulation für die Auslegung einer Ordnungsstrecke werden zunächst bestehende Simulationsverfahren um Vibrationsbewegungen und kleine Bauteile erweitert. Nach Qualifikation dieser Verfahren wird eine neue Vorgehensweise zur Entwicklung von Ordnungsstrecken erarbeitet. Ziel ist eine optimale Streckenauswahl, -anordnung und -dimensionierung. Um die Vorteile dieser Vorgehensweise auf Seiten der Anlagenhersteller wie auch -betreiber zu belegen, wird diese mit der klassischen Entwicklungsmethodik anhand ausgewählter Referenzbauteile verglichen.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften iw b
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
Tel. 089 / 289-15504
Fax 089 / 289-15444
www.iwb.tum.de
gunther.reinhart@iwb.tum.de

PROJEKTPARTNER



INKA System GmbH
www.inkasystem.de

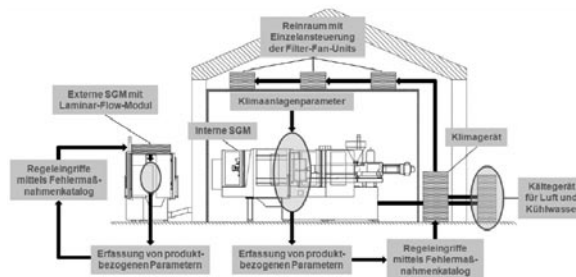


Machineering GmbH & Co. KG
www.machineering.de



SSF-Verbindungssteile GmbH
www.ssf-nuernberg.de

Reinräume mit prozessoptimierter energieeffizienter Regelung (ReProEff)



PROJEKTLEITUNG

Hochschule **Rosenheim**
University of Applied Sciences



Fachhochschule Rosenheim
Studiengang Kunststofftechnik
Hochschulstr.
83024 Rosenheim
Prof. Peter Karlinger
Tel. 08031 / 805-631 (601)
Fax 08031 / 805-603
www.fh-rosenheim.de
peter.karlinger@fh-rosenheim.de

Links: Aufbau eines produktbezogenen Echtzeitregelkreises für den Reinraum und Entwicklung eines multifunktionalen Klimagerätes; rechts: Produktionsanlage im Reinraum der Hochschule Rosenheim

Steigende Energiekosten und wachsendes Umweltbewusstsein haben zu einer kritischeren Betrachtung des Energiebedarfs in der kunststoffverarbeitenden Industrie geführt. Ziel des Projektes ReProEff ist die Entwicklung einer Reinraumversuchsanlage mit hoher Energieeffizienz.

PROJEKTPARTNER



gwK Gesellschaft Wärme Kältetechnik mbH
www.gwk.com



KraussMaffei Technologies GmbH
www.kraussmaffei.de



Max Petek Reinraumtechnik
www.reinraumtechnik.com

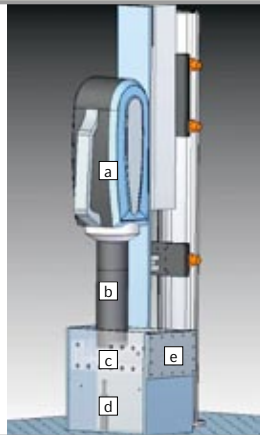
Ein seit Jahren boomender Bereich der Spritzgießtechnik ist die Fertigung unter reinen oder reinsten Umgebungsbedingungen zur Reduzierung der Sterilisation. Dieser Trend ermöglicht unter anderem die Herstellung von Life-Science-Produkten ohne eine anschließende Sterilisation. Der für die Produktion notwendige Reinraum hat jedoch einen erheblichen Anteil am Gesamtenergieverbrauch. In Fortführung des Forschungsprojektes ZuPrEff werden in diesem Projekt die Datenerfassungs- und Steuerungskonzepte innerhalb des Spritzgießprozesses sowie auch dessen Prozessumgebung untersucht. Ziel des Projektes ReProEff ist die Entwicklung einer energieeffizienten Reinraumversuchsanlage mittels produktbezogener Parameter. Zu den angestrebten Verbesserungen zählen dabei Konzepte zur Ermittlung energieeffizienter Prozessfenster, die Regelung der geforderten Reinheitsklasse und eine Absenkung des Energieverbrauchs der Gesamtfertigungsanlage durch Energierückgewinnung.

und umgesetzt, der es erlaubt, die genannten Arbeiten durchzuführen. Die Projektpartner haben für die Vorarbeiten Gerätschaften und Anlagen zur Verfügung gestellt. Eine modulare Reinraumzelle mit einer maximal erzielbaren Reinraumklasse ISO-5 wurde bereits umgesetzt. Aktuell wird im Reinraum die Anlage inkl. der Peripherie installiert und die dazugehörige Messtechnik entwickelt und kalibriert.

Im Vorfeld des Projektes wurde an der Hochschule Rosenheim ein Reinraum konzipiert

Verbesserte Beschichtung von Mikrostrukturen mit Ultraschall

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK



- a) Hochgeschwindigkeitskamera
- b) Objektiv
- c) Wasserkammer
- d) Lichtquelle
- e) Ultraschall Piezoelement

Links: Blind MicroVia (Sackloch) ($\varnothing \approx 50 \mu\text{m}$, Tiefe $\approx 50 \mu\text{m}$); rechts: Experimentaufbau für die Untersuchung des Ultraschalleffekts in Mikroschlitzten mit Hilfe mikroskopischer Bildaufzeichnung per Ultra-Hochgeschwindigkeitsvideo

Im Fokus des Projektes stehen die Grundlagen des Ultraschalleffekts bei der Beschichtung von extrem dünnen Schaltkreisfolien – eine Technik, die erfolgreich und effizient in der Industrie eingesetzt werden soll.

Die stetig zunehmende Miniaturisierung in der Elektrotechnik stellt große Anforderungen an die Komponenten, insbesondere die Leiterplatte. Eine Leiterplatte besteht aus mehreren Schichten – den „Layers“ –, die die Komponenten verbinden. Die Verbindung zwischen den einzelnen Layers wird durch sogenannte „Vias“ (Durchkontaktierung) hergestellt. Die Vias müssen mit Kupfer beschichtet werden, wofür in der Regel Kupferbäder mit Flutungselementen verwendet werden. Dies erfordert eine kontinuierliche Zufuhr der Prozessflüssigkeit in die Vias durch Konvektionsströmung. Aufgrund der sehr kleinen Größen (ca. $50 \mu\text{m}$) fallen die Konvektionsströmungen in Vias schnell auf null ab. Um den gewünschten Effekt zu erreichen, muss also mit sehr hohen Flüssigkeitsgeschwindigkeiten bei der Anströmung gearbeitet werden, was wiederum einen hohen schädlichen Druck auf die Plattenoberflächen verursacht.

Mikrometergroße Kavitationsblasen, die durch Ultraschall in den Beschichtungsbädern erzeugt werden, generieren eine Mikroströmung in ihrer Umgebung. Wegen der sehr schwachen Kräfte, die auf den Oberflächen erzeugt werden, stellt sich Ultraschall

als interessante Alternative für die Beschichtung extrem dünner Folien dar. Das Ziel des Projektes ist es, die Erhöhung der Konvektion in Vias durch ultraschallerzeugte Kavitationsblasen zu untersuchen und somit eine verbesserte Technik zur Kupferbeschichtung von extrem dünnen Schaltkreisfolien zu entwickeln.

Die Stabilität und die Mikroströmungsaktivität der Blasen werden mit einer Hochgeschwindigkeitskamera (1 Million fps) in einer Kavitationskammer untersucht.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Strömungsmechanik
Cauerstraße 4
91058 Erlangen
Prof. Dr. Antonio Delgado
Tel. 09131 / 85 2950-12
Fax 09131 / 85-29503
www.lstm.uni-erlangen.de/
adelgado@lstm.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



Atotec Deutschland GmbH
EQ-EL-TEC
www.atotech.com

Kleinprojekte

CARbridge -Teilnetzbetrieb

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Andreas Grzempa
Hochschule Deggendorf, Technologie
Campus Freyung
Grafenauer Str. 22, 94078 Freyung
Tel. 0991 / 36 15-512
Fax 0991 / 36 15-599
www.technologiecampus-freyung.de
andreas.grzempa@fh-deggendorf.de

PROJEKTPARTNER

BMW AG
www.bmw.de

Infineon AG System Engineering
<http://www.infineon.com>

Indoor-Bildlokalisierung

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. Frank Deinzer
Hochschule für angewandte Wissen-
schaften Fachhochschule Würzburg-
Schweinfurt, Fakultät Informatik und
Wirtschaftsinformatik
Münzstraße 12, 97070 Würzburg
Tel. 0931 / 3511-303, Fax 0931 / 3511-310
www.fhws.de
frank.deinzer@fhws.de

PROJEKTPARTNER

argos Information GmbH
www.argos-information.com

Bestimmung lebender Keime mittels elektrischer Impedanzmessung

PROJEKTLEITUNG

PD Dr. Rainer Burgkart
Klinikum rechts der Isar,
Technische Universität München
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Ismaninger Str. 22, 81675 München
Tel. 089 / 4140-5283, Fax 089 / 4140-4045
www.ortho.med.tum.de
burgkart@tum.de

PROJEKTPARTNER

Neue Magnetodyn GmbH
www.magnetodyn.de

Lichttechnologien für demenzgerechte Akutkrankenhäuser

PROJEKTLEITUNG

Dr.-Ing. Birgit Dietz
Technische Universität München
Fakultät Architektur, LS Baukonstruktion
und Baustoffkunde (EBB)
Arcisstraße 21, 80333 München
Tel. 0951 / 9 65 15-0
Fax 0951 / 9 65 15-55
www.dietz-hcf.de
info@dietz-hcf.de

PROJEKTPARTNER

RZB Rudolf Zimmermann GmbH
www.rzb.de

Aerosoltherapie der oberen Atemwege und Nasennebenhöhlen

PROJEKTLEITUNG

Uwe Schuschnig
PARI Pharma GmbH
Lochhamer Schlag 21, 82166 Gräfelfing
Tel. 089 / 742 846-46
Fax 08151 / 279-6346
www.paripharma.de
u.schuschnig@pari.de

PROJEKTPARTNER

Helmholtz Zentrum München
Institut für Lungenbiologie (iLBD)
www.helmholtz-muenchen.de

Mesenchymale Stammzellen-Angiogenese/ Tumorabwehr

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. Günther Eißner
Klinikum der Universität München –
Großhadern,
Herzchirurgische Klinik und Poliklinik
Marchioninistraße 15, 81377 München
Tel 089 / 70 06-50 08
Fax 089 / 70 06-50 65
www.herzklmnik-muenchen.de
Guenther.Eissner@med.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER

Apceth GmbH & Co. KG
c.guenther@apceth.com

Kleinprojekte

Patch-clamp-Verfahren für intrazelluläre Ionenkanäle

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. Christian Wahl-Schott
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Department Pharmazie-Zentrum für
Pharmaforschung und Center for Integrated Protein Science CIPS-M
Butenandtstraße 7–13, Haus C
81377 München
Tel. 089 / 218 07 76 54
www.cup.uni-muenchen.de/ph/aks/biel/Main/Wahl
christian.wahl@cup.uni-muenchen.de

PROJEKTPARTNER

Ludwig-Maximilians-Universität München
Pharmakologie für Naturwissenschaften
martin.biel@cup.uni-muenchen.de

Nanion Technologies GmbH
www.nanion.de

Entwicklung von SiC-Monofilamenten

PROJEKTLEITUNG

Dr. Andreas Nöth
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung
ISC, Glas und Hochtemperaturwerkstoffe
Neunerplatz 2, 97082 Würzburg
Tel. 0931 / 41 00-450
Fax 0931 / 41 00-299
www.isc.fraunhofer.de
andreas.noeth@isc.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

SGL Carbon GmbH
www.sglgroup.com

TCC-Quarz

PROJEKTLEITUNG

Dr. Georg Maier
rent a scientist GmbH
Nußbergerstr. 6b, 93059 Regensburg
Tel. 0941 / 607 17-3
www.rent-a-scientist.com
georg.maier@rent-a-scientist.com

PROJEKTPARTNER

Universität Regensburg
Lehrstuhl für Physikalische Chemie II
www.kunz.chemie.uni-regensburg.de

MRE-Türsteller

PROJEKTLEITUNG

Rudolf Geiling
Geiling GmbH,
Dreh- und Maschinenbauteile
Spießsee 4, 97447 Gerolzhofen
Tel. 09382 / 72 35
www.geiling-produktion.de
info@geiling-produktion.de

PROJEKTPARTNER

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

Poor Man's Load Pull

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil.
Robert Weigel
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg, Lehrstuhl für Technische
Elektronik (LTE)
Cauerstr. 9, 91058 Erlangen
Tel. 09131 / 852 72 00
Fax 09131 / 30 29 51
www.lte.eei.uni-erlangen.de
weigel@lte.e-technik.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

Bromberg. Technical Arts
Bromberg-TA@T-online.de

Visualisierung und Kollisionskontrolle des Montagevorgangs der Mae West am Effnerplatz in München

Im Zuge der Untertunnelung des Mittleren Rings Ost wurde der Bau eines Kunstwerks auf Höhe des Effnerplatzes in München-Bogenhausen beschlossen. Den Zuschlag bekam die Künstlerin Rita McBride mit ihrem Entwurf für die Skulptur Mae West, eine Hommage an die berühmte Schauspielerin, die in den 30er-Jahren zu den populärsten Filmstars in Hollywood zählte. Die Figur besteht aus einer 52 m hohen Kohlenstofffaser-Konstruktion in Form eines Hyperboloids mit einem maximalen Durchmesser von 32 m.

Der Forschungsverbund Virtuelle Baustelle (ForBAU) gestaltete die Planung aktiv mit, indem eine Visualisierung des Montagevorgangs durchgeführt wurde. Ziel der Visualisierung war es, eine Kollisionskontrolle während des Einhebens

mit der Umgebung durchzuführen. Zuerst musste das Gelände mit der bestehenden Bebauung vermessen werden, wofür von der Hochschule Regensburg das Verfahren des terrestrischen Laserscannings und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) das Verfahren der Luftvermessung angewendet wurde. Durch die Luftvermessung konnten großflächige Aufnahmen des Geländes von oben gemacht werden. Diese Daten wurden jedoch bereits vor zwei Jahren erfasst, sodass aktuelle Veränderungen nicht mit berücksichtigt sind. Diese Veränderungen wurden mit Hilfe des terrestrischen Laserscannings erfasst, sodass eine hochaufgelöste Punktwolke des Effnerplatzes und seiner Umgebung erstellt werden konnte. In Abbildung 1 ist auf der linken Seite die Punktwolke aus dem terrestrischen Laser-

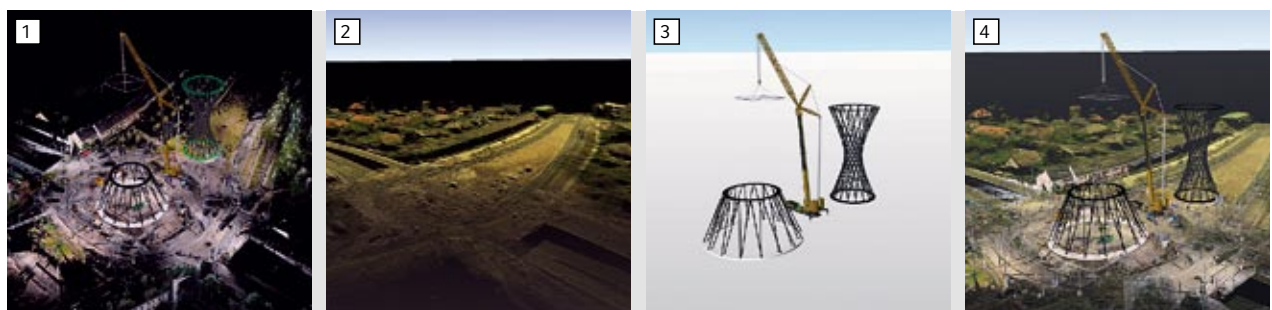


Abbildung 1: Aufbau der Teilmodelle: (1) terrestrisches Laserscanning, (2) Luftvermessung, (3) parametrisches 3D-CAD-Modell, (4) Vereinigung von Punktwolken und 3D-CAD-Modellen

scanning abgebildet (1), auf der rechten Seite die der Luftvermessung (2). Die Daten wurden anschließend mit Hilfe einer Software zu einem Gesamtmodell zusammengeführt.

Der Fahrzeugkran und das Kunstwerk wurden in einem parametrischen 3D-CAD-System modelliert und zu den Punktwolken hinzugefügt (4). Anschließend wurde die Kinematik des Krans beim Einhubvorgang modelliert (siehe Abbildung 2) und eine Kollisionsanalyse zwischen Kunstwerk, Kran und der Punktwolke der Umgebung durchgeführt.

Durch diese Vorgehensweise konnte bereits im Vorfeld die ideale Bewegungsabfolge des Krans ermittelt werden. Es konnte nachgewiesen werden, dass beim geplanten Einbauvorgang keine Kollisionen mit der Umgebung, wie z. B. mit Oberleitungen oder umliegenden Gebäude auftreten und somit die Montage des Kunstwerks problemlos möglich ist. Bauleiter und Polier waren bereits vorab bestens über den Bauablauf informiert. Darüber hinaus wurde die Kommunikation des Vorhabens mit allen weiteren Beteiligten massiv verbessert.

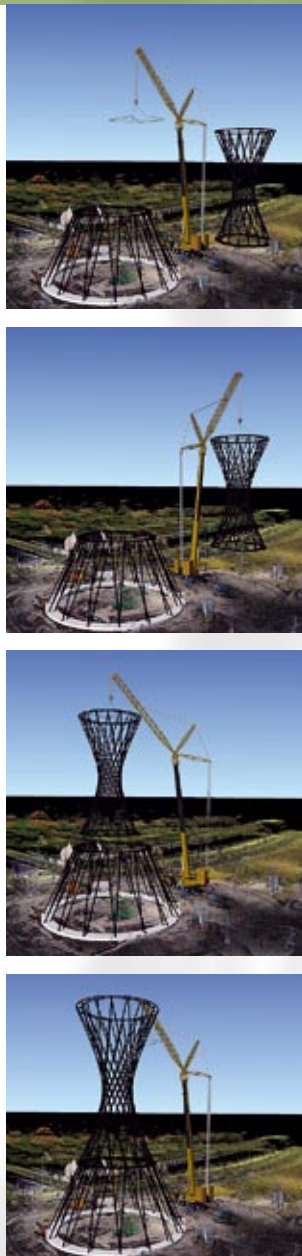


Abbildung 2: Ablaufvisualisierung Montagevorgang Mae West



Anhang



<u>Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>104</u>
<u>Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>108</u>
<u>Rechnungsprüfung</u>	<u>114</u>
<u>Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“</u>	<u>116</u>
<u>Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>120</u>
<u>Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>122</u>
<u>Ideen, Antrag, Entscheidung, Projekte</u>	<u>126</u>
<u>Kontakt, Ansprechpartner</u>	<u>128</u>
<u>Bildnachweis</u>	<u>130</u>

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

STIFTUNGSRAT



Vorsitzender
Horst Seehofer,
Bayerischer Ministerpräsident



**1. Stellvertreter des Vorsitzenden
(ab Juli 2011)**
Martin Zeil,
*Staatsminister für Wirtschaft,
Infrastruktur, Verkehr und Technologie*



**2. Stellvertreter des Vorsitzenden
(ab Juli 2011)**
Dr. Wolfgang Heubisch,
*Staatsminister für Wissenschaft,
Forschung und Kunst*



Georg Fahrenschon,
Staatsminister der Finanzen



Erika Görnitz,
Mitglied des Bayerischen Landtags



Natascha Kohnen,
Mitglied des Bayerischen Landtags

STIFTUNGSVORSTAND

Vorsitzende

Karolina Gernbauer, *Ministerialdirektorin,
Amtschefin der Bayerischen Staatskanzlei*

Stellvertreter (ab Juni 2011)

Dr. Adalbert Weiß, *Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für
Wissenschaft, Forschung und Kunst (ab 01.05.2011)*

Dr. Friedrich Wilhelm Rothenpieler, *Ministerialdirektor,
Amtschef des Bayerischen Staatsministeriums für
Wissenschaft, Forschung und Kunst (bis 30.04.2011)*

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

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



Dr. Reinhard Janta,
*Bayerischer Industrie- und Handelskammertag
(bis März 2011)*



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



Dr. Hubert Jäger,
*Bayerischer Industrie- und Handelskammertag
(seit Mai 2011)*



Prof. Dr. Reinhard Höpfl,
*Präsident der Hochschule für angewandte
Wissenschaften – Fachhochschule Deggendorf*



Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt,
*Vizepräsident Forschung und wissenschaft-
licher Nachwuchs der Universität Bayreuth*

Die Organe der Bayerischen Forschungstiftung

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT



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*



Prof. 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*



Prof. Dr. Josef Weber,
*Vorstand Technik und Entwicklung der Zollner
Elektronik AG, Zandt bei Cham*



Dr. Sabine Zeyss,
*Leiterin Fördermanagement,
Wacker Chemie AG, München*

Zielsetzung und Arbeitsweise

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Errichtung

Die Bayerische Forschungsstiftung ist mit Inkrafttreten des Errichtungsgesetzes (s. Seite 120, 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. Forschungsverbünden Empfehlungen auf der Grundlage von Gutachten externer Experten.

Stiftungsvermögen und Fördermittel

Insgesamt 434,2 Mio. Euro betrug das Stiftungsvermögen zum 31. Dezember 2010. Zielsetzung ist eine Ausreichung von Fördergeldern in Höhe von jährlich ca. 20 Mio. Euro.

Mittelvergabe

Die Bayerische Forschungsförderung 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 Forschungsförderung 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 deren Verwirklichung Wissenschaft und Wirtschaft gemeinsam gefordert sind und eine enge Zusammenarbeit besonderen Erfolg verspricht.

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

Definition von Fördervorhaben

Die Bayerische Forschungsförderung fördert zwei Typen von Vorhaben:

- Einzelprojekte
- Forschungsverbünde

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

Forschungsverbünde unterscheiden sich von Einzelprojekten dadurch, dass sie

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

Zielsetzung und Arbeitsweise

Antragstellung

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

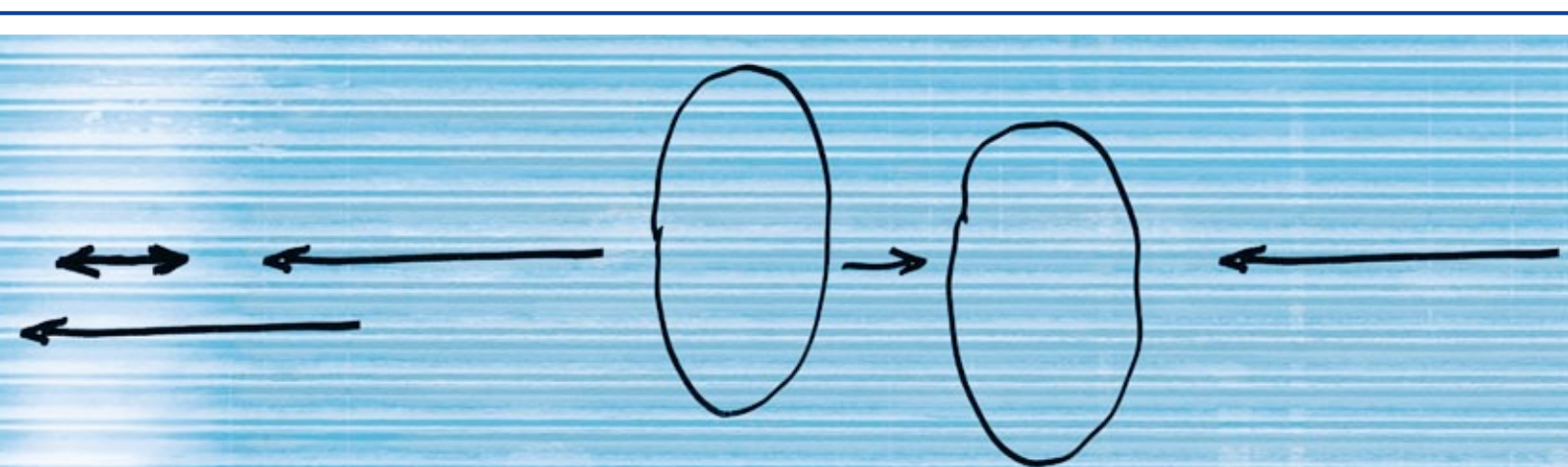
Die Anträge müssen folgende Angaben enthalten:

1. Allgemeine Angaben:

- Gegenstand des Projektes
- Antragsteller; weitere an der Maßnahme beteiligte Personen, Firmen oder Institutionen
- Kurzbeschreibung des Projektes
- 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 Projektes 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 Projektes. 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.



Rechnungs- prüfung

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 2010 schließt mit Einnahmen von 22,0 Mio. Euro, denen Ausgaben von 25,8 Mio. Euro gegenüberstehen.

Vermögensübersicht

Das Gesamtvermögen beläuft sich zum Jahresende 2010 ohne Berücksichtigung der Verbindlichkeiten auf insgesamt 434,2 Mio. Euro.

Davon entfallen auf das Stiftungsvermögen gemäß Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes 380,3 Mio. Euro. Das Darlehen aus dem Staatshaushalt beträgt 51,1 Mio. Euro. Die Stiftungsmittel belaufen sich auf 53,9 Mio. Euro.

Nach Abzug von Verbindlichkeiten beträgt das Gesamtvermögen der Stiftung zum Jahresultimo 336,8 Mio. Euro.

Jahresabschluss

Der Jahresabschluss wurde durch die Rödl & Partner GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft der vorgeschriebenen Prüfung unterzogen. Das Ergebnis der Prüfung ist im Bericht vom 9. Februar 2011 festgehalten.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Jahresrechnung 2010 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2010 von der Rödl & Partner GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft folgende Bescheinigung erteilt:



Bescheinigung

An die **Bayerische Forschungstiftung**, München:

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 2010 geprüft. Entsprechend 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 der Jahresrechnung und Vermögensübersicht nach den Verwaltungsvorschriften des Freistaats Bayern zur Bayerischen Haushaltsordnung, den Vorschriften des Bayerischen Stiftungsgesetzes und den ergänzenden Regelungen 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 des Artikels 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 Vermögensübersicht wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen werden die Kenntnisse über die Geschäftstätigkeit und über das wirtschaft-

liche 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 Bewertungsgrundsätze und der wesentlichen Einschätzungen der gesetzlichen Vertreter sowie die Würdigung der Gesamtdarstellung von Jahresrechnung und Vermögensübersicht. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Unsere Prüfung hat zu keinen Einwendungen geführt.

Nach unserer Beurteilung auf Grund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse entsprechen die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht den Verwaltungsvorschriften des Freistaats 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 bestimmter Zuwendungen nach Artikel 16 Abs. 3 BayStG hat zu keinen Einwendungen geführt.

München, den 9. Februar 2011

Rödl & Partner GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Steuerberatungsgesellschaft

gez. Prof. Dr. Markus Jordan
Wirtschaftsprüfer

gez. Ronald Hager
Wirtschaftsprüfer



„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

RICHTLINIEN

Vorbemerkung

Die Bayerische Forschungstiftung 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 Forschungstiftung 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 Mikrotechniken,
- › zur Erarbeitung grundlegender Erkenntnisse bei der Anwendung von Mikrosystemen.

2.4. Materialwissenschaft

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- › Definition, Konzipierung und Festlegung von neuen Materialien und Eigenschaften von Materialien sowie 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, sodass 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 % in 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. 521)

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

Art. 1 Errichtung

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

² Sie entsteht mit Inkrafttreten dieses Gesetzes.

Art. 2 Zweck, Stiftungsgenuss

1 Die Stiftung hat den Zweck,

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

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

² Das Nähere regelt die Satzung.

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

Art. 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

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

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

Art. 4 Stiftungsmittel

Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

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

Art. 5 Organe

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

Art. 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

1. dem Ministerpräsidenten als Vorsitzenden,
2. dem Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst,

- 3. dem Staatsminister der Finanzen,
- 4. dem Staatsminister für Wirtschaft, Verkehr und Technologie,
- 5. zwei Vertretern des Bayerischen Landtags,
- 6. zwei Vertretern der Wirtschaft,
- 7. zwei Vertretern der Wissenschaft, davon einem Vertreter der Universitäten und einem Vertreter der Fachhochschulen.

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

² Er kann Richtlinien für die Vergabe von Stiftungsmitteln erlassen.

Art. 7 Stiftungsvorstand

1 ¹ Der Stiftungsvorstand besteht aus je einem Vertreter der Staatskanzlei, des Staatsministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst, des Staatsministeriums der Finanzen sowie des Staatsministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Technologie.

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

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

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

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

3 ¹ Der Vorstand bedient sich einer Geschäftsstelle.

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

³ Der Vorstand beruft einen ehrenamtlichen Präsidenten.

Art. 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

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

Art. 9 Satzung

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

² Die Satzung wird durch die Staatsregierung erlassen.

Art. 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

Art. 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

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

Art. 12 Stiftungsgesetz

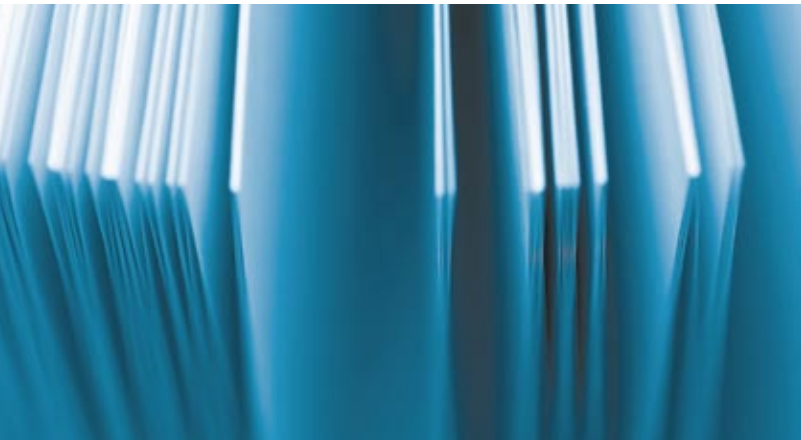
Im Übrigen gelten die Bestimmungen des Stiftungsgesetzes (BayRS 282-1-1-K) in seiner jeweils gültigen Fassung.

Art. 13 Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. August 1990 in Kraft.

München, den 24. Juli 1990

Der Bayerische Ministerpräsident Dr. h. c. Max Streibl



Satzung

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Vom 5. Februar 1991 (GVBI S. 49), zuletzt geändert durch
Satzung vom 14. Dezember 2010 (GVBI S. 863)

Auf Grund des Art. 9 Satz 2 des Gesetzes über die Errichtung
der Bayerischen Forschungsstiftung vom 24. Juli 1990 (GVBI
S. 241, BayRS 282-2-11-W), zuletzt geändert durch § 22 des
Gesetzes vom 16. Dezember 1999 (GVBI S. 521), erlässt die
Bayerische Staatsregierung folgende Satzung:

§ 1 Name, Rechtsform, Sitz

Die Bayerische Forschungsstiftung ist eine rechtsfähige Stif-
tung 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 wissen-
schaftlich-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 unmittel-
bar gemeinnützige Zwecke zur Förderung von Wissenschaft
und Forschung im Sinn des zweiten Teils dritter Abschnitt
(Steuerbegünstigte Zwecke) der Abgabenordnung. Die Stif-
tung 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 Zu-
weisung 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 Zu-
wendungen sowie sonstigen Einnahmen, soweit sie nicht zur
unmittelbaren Erfüllung des Stiftungszweck 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 Einnah-
men, die nicht dem Kapitalstock zuzuführen sind, dürfen
nur entsprechend dem Stiftungszweck verwendet werden.
Etwaige Zuwendungen dürfen nur für spendenbegünstigte
Zwecke im Sinn des Abschnitts Steuerbegünstigte Zwecke
der Abgabenordnung verwendet werden.

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

§ 4 Stiftungsmittel

1 Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

1. den in § 3 Abs. 1 Nr. 1 genannten Zuweisungen, soweit
diese nicht in den Kapitalstock eingestellt werden,
2. Erträgen des gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 2 gebildeten Kapitalstocks,
3. Zuwendungen und sonstige Einnahmen, soweit sie zur un-
mittelbaren 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. Die Mitglieder des Stiftungsrats, des Stiftungsvorstands und des Wissenschaftlichen Beirats erhalten keine Zuwendungen aus Mitteln der Stiftung.

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 Keine Person darf durch Ausgaben, 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 grundsätzlich ehrenamtlich tätig; anfallende Auslagen können ersetzt werden. Der Stiftungsvorstand kann im Einvernehmen mit dem Stiftungsrat eine jährliche pauschale Tätigkeitsvergütung für Mitglieder der Stiftungsorgane und sonstige ehrenamtlich tätige Personen beschließen.

§ 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. Der Stiftungsrat ist beschlussfähig, wenn die Mehrheit seiner Mitglieder anwesend oder vertreten ist. Als anwesend gilt auch ein Mitglied, das sein Stimmrecht auf ein anwesendes Mitglied oder dessen Stellvertreter übertragen hat. Eine Weiterübertragung des Stimmrechts ist ausgeschlossen.

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 Stiftungsvorstands,
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 laufenden Verwaltung und vollzieht die Beschlüsse des Stiftungsrats. Er beschließt über die Mittelvergabe für einzelne Fördervorhaben.

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

4 Der 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 Jahresrechnung und Vermögensübersicht die Aufstellung eines Wirtschaftsplans vorschreiben, wenn ein Wirtschaften nach Einnahmen und Ausgaben nicht zweckmäßig ist.

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

§ 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

§ 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

2 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

Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt

Von Ihrer Idee zum Projekt

Wir helfen Ihnen bei der Verwirklichung Ihrer Projektidee. Zug um Zug hat die Bayerische Forschungstiftung 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 Projekteskizze 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 Projektes

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 Projektes verantwortlich, fachlich und finanziell.

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

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

Evaluation

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

Kontakt



Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 7
D - 80538 München
Telefon +49 89 / 21 02 86 - 3
Telefax +49 89 / 21 02 86 - 55

Büro Nürnberg

Gewerbemuseumsplatz 2
D-90403 Nürnberg
Telefon +49 911 / 50 715 - 800
Telefax +49 911 / 50 715 - 888
forschungsstiftung@bfs.bayern.de
www.forschungsstiftung.de

Partner im „Haus der Forschung“

www.hausderforschung.de

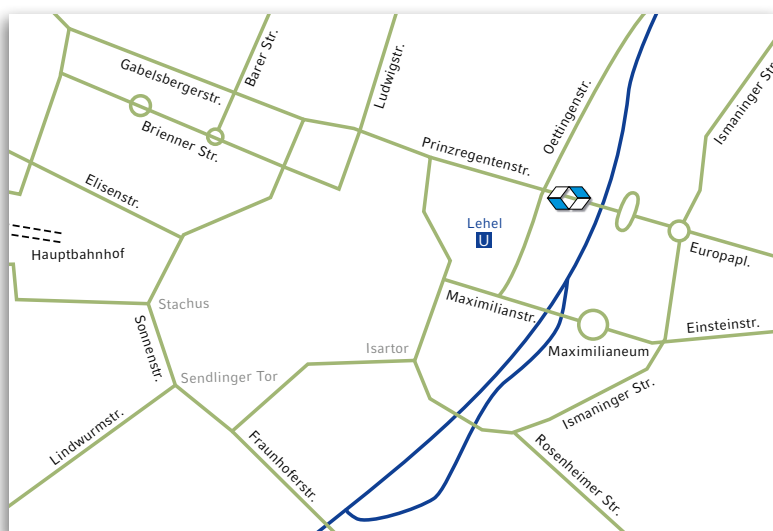
SO ERREICHEN SIE UNS:

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.-Ing.
Karl Glas,
*Leiter Wissenschaft/
Forschung*



Reiner Donaubauer,
Leiter Verwaltung



Robert Zitzlsperger,
*Leiter Rechnungswesen/
Controlling*



Dagmar Williams,
*Büro Nürnberg/
Antragsberatung*



Melanie Binder,
*Büro Nürnberg/
Antragsberatung*



Susanne Ahr,
*Leitung Sekretariat/
Sachbearbeitung*



Christine Reeb,
*Sekretariat/
Sachbearbeitung*



Maria Raucheisen,
*Sekretariat/
Sachbearbeitung*

Bildnachweis

Titel, Seiten 5, 12/13, 19, 21, 22, 26/27,
66/67, 102/103, 109, 111, 113, 114 - 127
HAAK & NAKAT [www.haak-nakat.de]

Seiten 6, 8, 10, 14, 16, 100/101, 104/105,
106/107, 129
Bayerische Forschungstiftung

Seite 23
Technische Universität München
Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss
Logistik

Seite 24/25
Fraunhofer IWU
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Seite 28/29
Quantel Derma GmbH
Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizintechnik

Seite 30/31
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik
Murnau, Institut für Biomechanik
Klinikum rechts der Isar,
Technische Universität München
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie

Seite 32/33
Ludwig-Maximilians-Universität München
Orthopädische Klinik und Poliklinik
Klinikum Großhadern
Chirurgische Klinik und Poliklinik der LMU
München

Seite 34/35
ROTEC Medizintechnik GmbH
Technische Universität München
Lehrstuhl für Mikro- und
Medizingerätetechnik

Seite 36/37
Universität Regensburg
Lehrstuhl für Physikalische Chemie II
Technische Universität München
Radiochemie München RCM,
Zentrale Techn.-Wiss. Betriebseinheit

Seite 38/39
Natus Europe GmbH
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Elektronik

Seite 40/41
Technische Universität München
Lehrstuhl für Raumfahrttechnik
Technische Universität München
Fakultät EI, Fachgebiet Mikrostrukturierte
Mechatronische Systeme

Seite 42/43
Fraunhofer-Institut
für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV
Dennert-Poraver GmbH

Seite 44/45
Fraunhofer-Institut
für Integrierte Systeme und
Bauelementetechnologie IISB
Ludwig-Maximilians- Universität München
Fakultät für Physik
MLL/Beschleunigerlabor

Seite 46/47
tandler.com GmbH
Umweltinformatik
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik FAPS

Seite 48/49
R. Scheuchl GmbH
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme
und Bauelementetechnologie IISB

Seite 50/51

Technische Universität München
Lehrstuhl für Flugantriebe
LEONI Bordnetz-Systeme GmbH
Technology & Innovation

Seite 52/53

Klinikum rechts der Isar der
Technischen Universität München,
Arbeitsgruppe MITI
Schaltbau GmbH

Seite 54/55

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (LFT)
Kartographie Huber

Seite 56/57

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Kunststofftechnik
Leistritz Pumpen GmbH

Seite 58/59

SGL Carbon GmbH
Universität Bayreuth
Lehrstuhl Keramische Werkstoffe CME

Seite 60/61

Giesecke & Devrient GmbH
Produktentwicklung Banknotendruck
Fraunhofer Institut
Verfahrenstechnik und Verpackung

Seite 62/63

Trevira GmbH
Abt. CC Stapelfasern
Universität der Bundeswehr München
Fakultät für Elektrotechnik und
Informationstechnik

Seite 64/65

Technische Universität München
Lehrstuhl für Umformtechnik und
Gießereiwesen
Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften (iwb)

Seite 68/69

PreSens Precision Sensing GmbH
Marketing & Innovation
Technische Universität München
Lehrstuhl für Tierhygiene

Seite 70/71

Ludwig-Maximilians-Universität München
Pathologisches Institut
Universitätsklinikum Würzburg
Klinik und Poliklinik für Unfall-, Hand-,
Plastische und Wiederherstellungschirurgie

Seite 72/73

Lophius Biosciences GmbH
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik

Seite 74/75

Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Fachhochschule Landshut
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik

Seite 76/77

Technische Universität München
Lehrstuhl für Produktentwicklung
Universität Augsburg
Lehrstuhl für Experimentelle Plasmaphysik

Seite 78/79

Continental Automotive GmbH
Sensors & Actuators
Technische Universität München
Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen

Seite 80/81

Technische Universität München
Lehrstuhl für Energiesysteme
Technische Universität München
Lehrstuhl für Aerodynamik und
Strömungsmechanik

Seite 82/83

Goldlücke Ingenieurleistungen
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Thermodynamik

Bildnachweis

Seite 84/85

FZG-Augsburg

Außenstelle der Forschungsstelle für
Zahnräder und Getriebebau

Technische Universität München

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Zuverlässige Schaltungen
und Systeme

Seite 86/87

Bayerisches Laserzentrum GmbH

High Tech Gerätebau GmbH

Seite 88/89

BMW Forschung und Technik GmbH

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik FAPS

Seite 90/91

NETZSCH-Gerätebau GmbH

CADFEM GmbH

Seite 92/93

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG

Werk Teisnach

Technische Universität München

Institut für Werkzeugmaschinen und
Betriebswissenschaften iwB

Seite 94/95

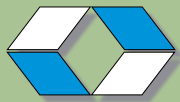
Fachhochschule Rosenheim

Studiengang Kunststofftechnik

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Strömungsmechanik



Bayerische Forschungsförderung

Prinzregentenstraße 7
D-80538 München

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

forschungsforderung@bfs.bayern.de
www.forschungsforderung.de

Büro Nürnberg
Gewerbemuseumsplatz 2
D-90403 Nürnberg

Telefon +49 911 / 507 15 - 800
Telefax +49 911 / 507 15 - 888

forschungsforderung@bfs.bayern.de
www.haus-der-forschung.de

