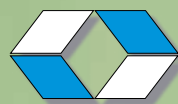


2012



Bayerische
Forschungsförderung

HERAUSGEBER

Bayerische Forschungstiftung
Prinzregentenstraße 52
D-80538 München

REDAKTION

Dorothea Leonhardt, Ministerialrätin,
Geschäftsführerin Bayerische Forschungstiftung

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

2012



Bayerische
Forschungstiftung

Inhalt

VORWORT

Die Zukunft Bayerns im Blick	
Horst Seehofer, Vorsitzender des Stiftungsrats	6
Gemeinsam zur erfolgreichen Innovation	
Karolina Gernbauer, Vorsitzende des Vorstands	8
Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit, gefördert durch die Bayerische Forschungsstiftung	
Dr. Christoph Grote, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats	10

KOMPETENZEN

Bayerische Forschungsstiftung – quo vadis?	
Prof. i. R. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Präsident	14
Bayerische Forschungsstiftung – Qualität durch effiziente Prozesse	
Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin	16
Haus der Forschung – ein erfolgreiches Geschäftsmodell	18
Themen und Inhalte	20
Forschungsverbünde	24
Abgeschlossene Projekte	32
Neue Projekte	76
Kleinprojekte	112



ANHANG

<u>Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>116</u>
<u>Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>122</u>
<u>Rechnungsprüfung</u>	<u>128</u>
<u>Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“</u>	<u>130</u>
<u>Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>134</u>
<u>Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>136</u>
<u>Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt</u>	<u>140</u>
<u>Kontakt, Ansprechpartner</u>	<u>142</u>
<u>Bildnachweis</u>	<u>144</u>



Horst Seehofer

VORSITZENDER DES STIFTUNGSRATS

Die Zukunft Bayerns im Blick

Innovationen sind eine tragende Säule der zukunftsweisenden Politik der Bayerischen Staatsregierung und Garant dafür, dass Bayern auch weiterhin zu den Top-Regionen der Welt gehört. Ein fester Bestandteil der bayerischen Innovationspolitik ist seit mehr als 20 Jahren die Bayerische Forschungsstiftung. Als Vorsitzender des Stiftungsrats der Bayerischen Forschungsstiftung ist es mir eine besondere Freude, Ihnen den Jahresbericht 2012 vorstellen zu dürfen. Der neue Jahresbericht vermittelt Ihnen ein anschauliches Bild, wie die Bayerische Forschungsstiftung arbeitet, wie sie mit ihren Förderungen Freiraum schafft für die Umsetzung innovativer Ideen und wie sie damit einen wertvollen Beitrag leistet, den Technologiestandort Bayern nachhaltig mitzugestalten.

Der tiefgreifende Wandel, der uns durch die Energiewende bevorsteht, manifestiert sich zunehmend im Bewusstsein der Menschen. Die bayerischen Unternehmen, für die eine sichere und bezahlbare Versorgung mit Energie existenziell ist, nehmen die großen Herausforderungen, vor die sie gestellt werden, aktiv an. Die Wissenschaftler an den bayerischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen unterstützen sie dabei, neue Ideen zu entwickeln und alternative Konzepte zu denken. Grundlegende Forschungsarbeiten sind erforderlich, um diese neuen Konzepte so weit voranzutreiben, dass sowohl das technologische als auch das wirtschaftliche Risiko bei der Umsetzung in die Praxis kalkulierbar wird. Mit dem Forschungsverbund „FOREnergy“ unterstützt die Bayerische Forschungsstiftung ein großes Konsortium mit Partnern aus ganz Bayern bei der Entwicklung von Lösungen, die geeignet sind, Fabriken und Produktionssysteme flexibel auf ein volatiles Stromangebot auszurichten. Der Forschungsverbund „FORELMO“ beschäftigt

sich intensiv mit der Lösung technologischer Fragen auf dem Gebiet der Elektromobilität. Denn bevor ein flächendeckender Einsatz umweltfreundlicher Elektroautos realisiert werden kann, sind noch viele technische Fragen zu lösen.

Wie flexibel die Bayerische Forschungsstiftung auf diese neuen technologischen Herausforderungen reagieren kann, zeigt sich in der Verteilung ihrer Mittel. Während in den letzten Jahren der Schwerpunkt des Mitteleinsatzes im Bereich der Lebenswissenschaften war, liegt der Schwerpunkt nun im Bereich Energie und Umwelt. Flexibel, unbürokratisch und schnell neue Themen zu besetzen, das ist die Stärke der Bayerischen Forschungsstiftung. Als Partner im „Haus der Forschung“ leistet sie einen wertvollen Beitrag für den Transfer von Forschungsergebnissen in die bayerischen Netzwerke und Cluster sowie für die Einwerbung von Bundes- und EU- Fördermitteln.

Die Erfolge der Forschungsstiftung über die Jahre hinweg bestätigen die Nachhaltigkeit der Idee der Stiftung und gewährleisten die Erfüllung des Stifterwillens. Der Freistaat Bayern kann mit Recht stolz darauf sein, sich mit der Bayerischen Forschungsstiftung ein einmaliges Instrument zur Förderung von zukunftsorientierter Forschung geschaffen zu haben.



Horst Seehofer



Karolina Gernbauer

VORSITZENDE DES VORSTANDS

Gemeinsam zur erfolgreichen Innovation

Die enge und intensive Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft ist der Schlüssel zu erfolgreicher Innovation. Dabei ist es unerheblich, ob die ursprüngliche Idee im unternehmerischen Alltag oder in der wissenschaftlichen Forschung entsteht. Entscheidend ist es, den Ideen schnell und zielgerichtet den Weg über anwendungsorientierte Forschung und vorwettbewerbliche Entwicklung zur wirtschaftlichen Umsetzung und damit zur späteren wirtschaftlichen Wertschöpfung zu bereiten. Diesen Weg mitzugestalten und ein Stück weit zu ebnen, ist die Aufgabe der Bayerischen Forschungsstiftung.

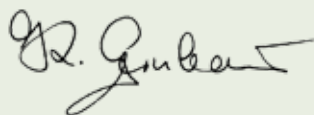
Mit ihren Fördermitteln bezuschusst die Bayerische Forschungsstiftung die vorwettbewerblichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, die die notwendige Voraussetzung dafür sind, dass später eine Innovation, ein erfolgreiches Produkt oder eine neue Prozess- oder Produktionstechnologie entstehen kann. Im Zusammenspiel der unterschiedlichen Disziplinen, der Herangehensweise der Wissenschaft und ihrer Forscher, die frei und in viele Richtungen denken dürfen, und der Unternehmen mit ihrem Bestreben, die Forschung an der späteren wirtschaftlichen Verwertung zu orientieren, entstehen Synergien, die für beide Seiten einen erheblichen Mehrwert darstellen.

Der vorliegende Jahresbericht 2012 zeigt in beeindruckender Weise, wie dieses Zusammenspiel funktioniert und welche hochwertigen und überaus spannenden Projekte daraus hervorgehen. Die Vielzahl der Projektideen und Förderanträge, die der Bayerischen Forschungsstiftung vorgelegt werden, und ihre Vielfalt über alle Technologiebereiche hinweg, ist uns immer wieder Bestätigung, dass wir mit der Bayerischen Forschungsstiftung das richtige und passgenaue Förderinstrument für die Forschungsbedarfe unserer bayerischen Wissenschaft und Wirtschaft haben.

Entscheidend für den Erfolg der Bayerischen Forschungsstiftung ist, dass sie bereits über viele Jahre hinweg die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fördert und damit konsequent den Technologietransfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft, aber auch umgekehrt, unterstützt. Es bilden sich effiziente Konsortien, die in der Mehrzahl der Fälle langfristig und über den Förderzeitraum hinaus zusammenarbeiten.

Um Bayern international zu vernetzen, vergibt die Bayerische Forschungsstiftung Stipendien für ausländische Doktoranden und Postdoktoranden. Nur die besten Stipendiaten werden ausgewählt, und die hohe Nachfrage bestätigt, dass der Wissenschaftsstandort Bayern international bei jungen Wissenschaftlern hoch im Kurs steht.

Mein Dank gilt allen, die zum erfolgreichen Wirken der Bayerischen Forschungsstiftung beitragen. Ein herzlicher Dank den Fachgutachtern, die weit über Bayerns Grenzen hinaus mit ihrer Expertise die Basis für unsere Förderentscheidungen bilden, dem Wissenschaftlichen Beirat, auf dessen hochqualifiziertes Votum wir uns immer verlassen können, meinen Kollegen im Vorstand und den Mitarbeitern der Bayerischen Forschungsstiftung, die mit großem Engagement dafür Sorge tragen, dass die Stiftung als das wahrgenommen wird, was sie ist: ein strategisch wichtiges und einmaliges Förderinstrument.



Karolina Gernbauer



Dr. Christoph Grote

VORSITZENDER DES WISSENSCHAFTLICHEN BEIRATS

Innovationskraft und Zukunftsfähigkeit, gefördert durch die Bayerische Forschungsstiftung

Innovationen sind die treibende Kraft für den Erfolg und die Zukunftsfähigkeit eines Unternehmens. Das Bild des genialen Erfinders, der einsam in seiner Werkstatt forscht, gehört schon lange der Vergangenheit an. Besonders wertvolle Innovationen entstehen nur in kreativen Partnerschaften aus Wissenschaft, Großunternehmen und vor allem kleinen und mittleren Unternehmen. Nicht jede gute Idee wird dabei gleich zu einer zukunftsweisenden Innovation. Erst wenn eine Idee in neue Produkte oder Dienstleistungen umgesetzt wird, ist eine Innovation entstanden. Förderprojekte sind ein erster wichtiger Schritt zur Stärkung der Innovationskraft eines Unternehmens. Denn Förderprojekte begünstigen strategische Allianzen, bauen Kompetenzen auf, erschließen neue Lieferanten, erreichen bereits in einer sehr frühen Phase Standardisierung, unterstützen mit finanziellen Mitteln und sie führen – vor allem – zu Patentanmeldungen. Patente sind der wahre Schatz der Wissenschaft, aber auch der Wirtschaft. Dass der Freistaat Bayern darin sehr erfolgreich ist, belegen die Zahlen: Mit gut 13.000 Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt im Jahr 2010 und 13.340 im Jahr 2011 ist der Freistaat Bayern wieder weit vorne mit dabei.

Die Bayerische Forschungsstiftung bietet eine perfekte Plattform, um im Rahmen von Förderprojekten Innovationen zu gestalten, Wissen zu transferieren und damit Bayerns Position im weltweiten Forschungs- und Technologiewettbewerb weiter auszubauen. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, die der Motor unserer Wirtschaft sind, profitieren von Kooperationen der Bayerischen Forschungsstiftung, denn sie erhalten oftmals wertvolle Unterstützung von den großen Key Playern. Auch der Schulterschluss zu uni-

versitären Einrichtungen ist von enormer Bedeutung. Denn nur der perfekte Austausch von Wissenschaft und Wirtschaft führt zu hervorragender Innovation.

Gerade in Zeiten der Euro-Krise ist es wichtig, die Innovationskraft und damit auch die Wirtschaftskraft unseres Landes weiter zu stärken. Die Bayerische Forschungsstiftung leistet einen wesentlichen Beitrag dazu. Das zeigt auch ihre Erfolgsbilanz: Im Jahr 2012 konnte der Wissenschaftliche Beirat der Forschungsstiftung den Weg für 42 neue Förderprojekte, davon drei neue Forschungsverbünde, bereiten. Insgesamt wurden von der Bayerischen Forschungsstiftung Fördermittel in Höhe von 20,3 Mio. Euro zur Verfügung gestellt.

Beflügelt durch die Begeisterung für die Technik, die Freude an der Forschung und die Kreativität der Menschen, freue ich mich sehr, im Rahmen meiner neuen Aufgabe als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats der Bayerischen Forschungsstiftung viele weitere Innovationen auf den Weg zu bringen und die Anzahl der Erfindungsmeldungen weiter zu steigern. Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen scheidenden Mitgliedern für ihre tatkräftige Unterstützung in den letzten Jahren bedanken und gleichzeitig alle neuen Mitglieder herzlich willkommen heißen.



Dr. Christoph Grote



Aktuelle Trends und Perspektiven im Blickpunkt



Bayerische Forschungstiftung – quo vadis? Prof. i. R. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Präsident	14
Bayerische Forschungstiftung – Qualität durch effiziente Prozesse Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin	16
Haus der Forschung – ein erfolgreiches Geschäftsmodell	18
Themen und Inhalte	20



Prof. i. R. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser

PRÄSIDENT

Bayerische Forschungsstiftung – quo vadis?

Die Erfolgsgeschichte der Bayerischen Forschungsstiftung wird durch mehrere Kriterien begründet:

Dazu zählen eine für Innovationen höchst aufgeschlossene Bayerische Staatsregierung, Universitäten, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die ihr Wissen und ihr Können gerne für die Wirtschaft zur Verfügung stellen und von den Drittmiteinnahmen profitieren, schließlich Unternehmen, die den Wert dieser Unterstützung erkannt haben, und nicht zuletzt erfahrene und kompetente Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, die sehr dienstleistungsorientiert arbeiten.

Wenn eine Einrichtung so gut funktioniert, dann gibt es eigentlich keinen Grund für Veränderungen.

Gerade aber in guten Zeiten ist es wichtig, strategische Überlegungen zur Zukunft der Stiftung anzustellen.

Es ist erstaunlich, wie schnell neue Unternehmungen in den aufstrebenden Nationen beginnen, den bisherigen Vorsprung bayerischer Firmen aufzuholen. Wie sicher sind die durch Patente geschützten technischen Innovationen der deutschen Industrie? Findet man diese Innovationen schon bald mehr oder weniger gut getarnt in Konkurrenzprodukten wieder?

Die Lösung muss lauten: „Schneller und besser sein und das Nachahmen erheblich erschweren!“

Um schneller zu sein, reicht es nicht, dass eine technisch/naturwissenschaftliche Lösung früher als Prototyp zur Verfügung steht. Ganzheitliches Denken, frühzeitig entwickelte Geschäftsmodelle, genaue Kenntnisse der Zielmärkte und ein hoher Kundennutzen, der auch schnell für den Kunden erkennbar ist, entscheiden, ob sich ein Produkt auf dem Markt gegen die Konkurrenz durchsetzt.

Der Begriff „besser“ ist sehr stark mit den Kundenerwartungen verbunden. Dabei spielen der Preis, der Kundennutzen und der Prestigefaktor, der mit dem Produkt verbunden ist, eine wichtige Rolle. iPod, iPhone, iPad und iTunes sind hier sehr gute Beispiele. Die Audiocodierttechnologie Mp3 und die folgenden Generationen waren eine notwendige Voraussetzung. Der entscheidende Durchbruch kam aber mit

iTunes, einer Dienstleistung, die es legal erlaubt, auf einfache Weise und mit moderaten Gebühren Musikstücke aus dem Internet zu erwerben und auf dem Abspielgerät zu nutzen.

Diese eng mit einer spezifischen Technologie verzahnten Dienstleistungen sind es, die einen zunehmenden Anteil der Wertschöpfung erzielen. Möglicherweise ist diese Verzahnung auch ein Schlüssel für den Schutz vor dem einfachen und schnellen Nachmachen. Dies gilt nicht nur für Produkte für den Massenmarkt, sondern auch für individuell hergestellte Investitionsgüter.

In der Vergangenheit fand die Entwicklung von der Idee bis zum Markt arbeitsteilig und häufig in sequenziellen Abschnitten statt. Ingenieure und Naturwissenschaftler entwickelten eine Technologie (Hardware und Software). Die Entwicklung der dazu notwendigen Dienstleistungen und Geschäftsmodelle folgte später. Eine Parallelisierung dieser Sequenzen erfordert eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit, für die es noch keine Tradition gibt. Dies bietet auch Universitäten und Hochschulen interessante Herausforderungen für die Ausbildung zukünftiger Experten.

Die Bayerische Forschungsstiftung hat bisher vorwiegend technisch/naturwissenschaftliche Forschungsprojekte zwischen Unternehmen der Wirtschaft und Forschungspartnern gefördert. Wenn zukünftig die Verzahnung von Technologien, Dienstleistungen und Geschäftsmodellen eine höhere Bedeutung gewinnt, dann müsste sich das auch in der Förderpolitik der Bayerischen Forschungsstiftung niederschlagen. Dass dabei die Randbedingungen, die der „Gemeinschaftsrahmen für staatliche Beihilfen für Forschung, Entwicklung und Innovation“ der EU-Kommission vorgibt, auch weiterhin erfüllt werden müssen, ist selbstverständlich.



Prof. i. R. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser



Dorothea Leonhardt

GESCHÄFTSFÜHRERIN

Bayerische Forschungsstiftung – Qualität durch effiziente Prozesse

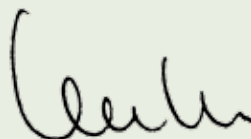
Wir freuen uns, dass Sie sich Zeit nehmen, mehr über die Bayerische Forschungsstiftung, ihre Förderprojekte und ihre Fördermöglichkeiten zu erfahren. Denn auch in Zeiten der modernen Medien halten wir den gedruckten Jahresbericht für ein ansprechendes Format, allen Interessenten die Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung anschaulich näherzubringen. Zugleich bietet der Jahresbericht 2012 allen Antragstellern und ihren Projektpartnern die Gelegenheit, ihr Projekt sowie daraus resultierende Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Schön wäre es, wenn der vorliegende Jahresbericht Ihnen Perspektiven aufzeigen würde, wie Sie eine zukunftsweisende Idee mit Unterstützung der Bayerischen Forschungsstiftung realisieren können.

Damit Bayern langfristig zukunftsfähig bleibt, darf der Innovationsmotor nicht ins Stocken geraten. Vorwettbewerbliche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind die notwendige Voraussetzung, damit später ein erfolgreiches Produkt bzw. eine neue Produktionstechnologie entstehen kann. Und genau hier setzt die Bayerische Forschungsstiftung mit den ihr zur Verfügung stehenden Fördermitteln an. Für bayerische Unternehmen und Wissenschaftler ergibt sich durch die Bayerische Forschungsstiftung ein ganz besonderer und bundesweit einmaliger Mehrwert. Dieser Mehrwert basiert aber nicht nur auf der Förderung durch die Bayerische Forschungsstiftung. Durch das qualifizierte Auswahlverfahren tragen wir dafür Sorge, dass nur die herausragenden Projekte gefördert werden. Das Auswahlverfahren, das auf die Expertise externer, außerbayerischer Gutachter zurückgreift, bietet den Antragstellern die Sicherheit, dass das von ihnen geplante Vorhaben vor den Augen der besten Fachgutachter bestehen konnte. In vielen Fällen unterstützen die Fachgutachter mit ihren dezidierten Hinweisen die Projektplanung. Mit der Regel, dass nur 50 % der Projektkosten finanziert werden, stellt die Bayerische Forschungsstiftung sicher, dass die Projektpartner nur

Vorhaben durchführen, die im Erfolgsfall Chancen für eine spätere wirtschaftliche Umsetzung aufweisen. Gefördert durch die Bayerische Forschungsstiftung – ein echtes Qualitätssiegel für die Projektbeteiligten und ein nicht mehr wegzudenkender Standortvorteil für die bayerische Wirtschaft und Wissenschaft.

Nicht zu unterschätzen ist auch der Vorteil der erfolgreichen Netzworkebildung, die der Struktur der Projekte immanent ist. Die Voraussetzung für jedes Projekt ist die Zusammenarbeit von mindestens einem Partner aus der Wissenschaft und einem Partner aus der Wirtschaft, und beide Seiten profitieren von dem hier entstehenden Netzwerk. Kleine und mittelständische Unternehmen können ihre Idee mit wissenschaftlicher Hilfe grundlegend verifizieren, Hochschulen können sich mit ihrer praxisnahen Forschung an betrieblichen Anforderungen orientieren. Und für die Bayerische Forschungsstiftung besonders erfreulich: Die geschaffenen Netzwerke haben in der Mehrzahl der Fälle Bestand über die Projektlaufzeit hinaus.

Dieser erfolgreiche Weg der Bayerischen Forschungsstiftung wird seit Jahren begleitet von einem überaus engagierten und motivierten Team in München und in Nürnberg. Herzlichen Dank allen Kolleginnen und Kollegen für ihren intensiven Einsatz und das gute Miteinander! Im Namen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bedanke ich mich aber ebenso herzlich bei unserem Stiftungsrat, dem Stiftungsvorstand und dem Wissenschaftlichen Beirat für ihre Unterstützung, ihren Rückhalt und ihr Vertrauen.



Dorothea Leonhardt

Haus der Forschung – ein erfolgreiches Geschäftsmodell

Die Bayerische Forschungsstiftung als Partner im Haus der Forschung – was bedeutet das für Sie, was hat sich für die Bayerische Forschungsstiftung geändert, welcher Mehrwert entsteht daraus? Das Haus der Forschung wurde von der Bayerischen Staatsregierung im Jahr 2009 ins Leben gerufen. An seinen Standorten in Nürnberg und in München sind nun unter einem Dach die bayerischen Organisationen vertreten, die die Ansprechpartner sind für alle Fragen rund um die Themen Förderung von Forschung und Technologie, Technologietransfer und Netzwerkbildung. Der Fokus richtet sich dabei nicht nur auf Bayern und seine exzellenten Möglichkeiten. Über Bayern hinaus eröffnen sich durch das Haus der Forschung die Wege zu Bundes- und EU-Fördermitteln sowie zu den dazugehörigen Netzwerken.

Im Haus der Forschung arbeiten langjährig etablierte Organisationen wie die Bayerische Forschungsstiftung und Bayern Innovativ eng zusammen mit dem Innovations- und Technologiezentrum Bayern und der Bayerischen Forschungsallianz. Die seit Langem bestehende Zusammenarbeit der be-

teiligten und nach wie vor selbstständigen Organisationen ist durch das Haus der Forschung erheblich verstärkt worden. Zielführend wurden zusätzliche Strukturen geschaffen, die den Austausch zwischen den Partnerorganisationen intensivieren. Die Geschäftsführer der im Haus der Forschung angesiedelten Partner treffen sich regelmäßig und besprechen gemeinsame Aktionen, Veranstaltungen und strategische Entwicklungen. Sie geben den erforderlichen Input für die Arbeit der Kooperationsbeauftragten. Deren Aufgabe ist es, die Zusammenarbeit auf der operativen Ebene zu optimieren, damit jeder, der sich an das Haus der Forschung wendet, mit dem richtigen Ansprechpartner Kontakt aufnehmen kann, optimale Beratung erhält und die passgenaue Unterstützung für sein Anliegen bekommt.

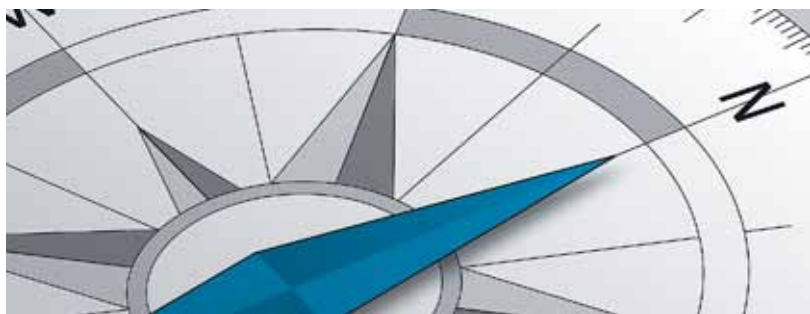
Das Haus der Forschung ist der Dienstleister in Bayern, der für jeden Interessenten, der eine Unterstützung für seine innovative Idee braucht, das jeweils passende Förderprogramm identifiziert. Die Expertise der beteiligten Organisationen stellt sicher, dass dabei gleichermaßen die Möglich-



Unsere beiden Standorte
in Nürnberg (links) am Ge-
werbemuseumsplatz und
in München (rechts) in der
Prinzregentenstraße

keiten berücksichtigt werden, die Landes-, Bundes- sowie auch EU-Förderprogramme bieten. Selbstverständlich gilt dies auch, wenn es darum geht, bereits laufende Projekte in einem weiteren Schritt oder in einem größeren, eventuell sogar in einem internationalen Rahmen fortzusetzen. Diese schrittweise Vorgehensweise hat den Vorteil, dass bereits ein etabliertes und funktionierendes bayerisches Konsortium existiert, das bundes- bzw. europaweit ergänzt werden kann. Bestes Beispiel hierfür sind die von der Bayerischen Forschungsförderung gestifteten Forschungsverbünde. Von der Bayerischen Forschungsförderung finanziell unterstützt, beschäftigen sich in den Forschungsverbünden zahlreiche Partner aus der Wissenschaft und der Wirtschaft mit einem wissenschaftlich-technologischen Generalthema und erforschen dieses unter den unterschiedlichsten Aspekten. Aufgrund ihrer Struktur sind die Forschungsverbünde prädestiniert für eine weiterreichende und über den bisherigen Verbund hinausgehende Netzwerkbildung.

Es würde den vorhandenen Möglichkeiten im Haus der Forschung aber nicht gerecht werden, wenn dieser Service nur für die großen Forschungsverbünde gelten würde. Unser Bestreben ist es natürlich auch, kleinere Verbundprojekte – angestoßen beispielsweise durch die Bayerische Forschungsförderung – in einen größeren Kontext zu stellen. Ein Aspekt, der hier zusätzlich bei all diesen Aktivitäten bedacht werden muss, ist der Mehrwert, den überregionale Kooperationen bieten hinsichtlich der Erschließung neuer Märkte, des Blicks über den Tellerrand hinaus und der Chance, über die Einbeziehung von neuen Netzwerkpartnern andere Sichtweisen auf die eigene technologische Problemstellung zu bekommen. Das Aufgabengebiet des Hauses der Forschung geht aber noch wesentlich weiter. Zur erfolgreichen Umsetzung einer innovativen Idee sind auch zahlreiche flankierende Rahmenbedingungen entscheidend. Auch diese Rahmenbedingungen stehen im Fokus der Dienstleistung, die das Haus der Forschung bietet. Oftmals fehlt der Forschungspartner für die entsprechende wissenschaftliche Begleitung. Oftmals besteht aber auch die Notwendigkeit, sich in ein Netzwerk aus Unternehmen einzubinden, um die gewünschte Umsetzung einer Idee zu realisieren und die gesamte Wertschöpfungskette abbilden zu können. Hier wie dort können Türen geöffnet und passende Partner gemeinsam ausfindig gemacht werden. Technologietransfer und Clusterbildung sind ebenso im Fokus des Hauses der Forschung wie Maßnahmen, die unter das Stichwort „Open Innovation“ zu subsumieren sind. An zwei herausragenden Beispielen lässt sich festmachen,



wie das Haus der Forschung arbeitet und welche Synergien daraus entstehen:

Mit Fördermitteln der Bayerischen Forschungsförderung konnte das Elektroautomobil-Projekt MUTE der Technischen Universität München auf den Weg gebracht werden. Das Projekt konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Entscheidend für den weiteren Fortgang war dann aber, dass die Projektbeteiligten über den Gemeinschaftsstand von Bayern Innovativ die einmalige Chance hatte, ihr MUTE-Elektrofahrzeug auf der IAA in Frankfurt einer breiten Öffentlichkeit, aber auch dem Fachpublikum vorzustellen. MUTE wurde begeistert aufgenommen. Daraus entstanden ist das weiterführende Projekt Visio.M, gefördert mit fast 11 Mio. € aus Mitteln des Bundes und mit einem nun bedeutend breiter aufgestellten Konsortium.

Der Forschungsverbund FORGLAS, federführend durchgeführt von der Universität Bayreuth und ebenfalls von der Bayerischen Forschungsförderung über einen Zeitraum von drei Jahren gefördert, konnte bereits während der noch laufenden Verbundphase erfolgreich einen Antrag bei der EU platzieren. Mit Unterstützung der Bayerischen Forschungsallianz konnten auf diese Weise 3,4 Mio. € für das Folgeprojekt HarWIN von der EU eingeworben werden. Aus dem FORGLAS-Konsortium sind vier Partner auch an dem EU-Projekt beteiligt, die Bayerische Forschungsallianz unterstützt mit der Durchführung der Projektkoordination.

Wir möchten auch Sie ermutigen, alle Möglichkeiten und Facetten, die das Haus der Forschung Ihnen als Dienstleistung bieten kann, in Anspruch zu nehmen. Wir waren von Anfang an fest davon überzeugt, dass es sich bei dem Haus der Forschung um ein vielversprechendes Geschäftsmodell handelt. Über die bereits bestehenden hervorragenden Strukturen hinaus kann Bayern mit dem Haus der Forschung seinen Wissenschaftseinrichtungen und Unternehmen einen erheblichen Mehrwert bieten. Nehmen Sie das Angebot wahr!

Ihr direkter Kontakt: 0800 0268724



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 war ein anderer Trend erkennbar. Nach dem Aufschwung der klassischen Technologien werden die kommenden Jahre geprägt sein von dem Ziel, die Gesundheit und die Lebensqualität zu verbessern und der demografischen Entwicklung gerecht zu werden. Als weitere Trends zeichnen sich verstärkte Aktivitäten bei neuen Prozess- und Produktionstechniken und besonders stark im Bereich Energie und Umwelt ab.



LIFE SCIENCES

Der gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Schwerpunkt Life Sciences spiegelt sich in der Zahl der Anträge wider, die bei der Stiftung eingereicht werden. Bedingt durch die demografische Entwicklung, wird sich dieser Trend in den nächsten Jahren fortsetzen. Die alternde Gesellschaft bedarf innovativer Produkte und Dienstleistungen, um länger am Arbeitsplatz und mobil bleiben und ein selbstbestimmtes Leben führen zu können. Medizintechnik, bildgebende Verfahren, neue diagnostische und therapeutische

Möglichkeiten durch innovative Entwicklungen auf dem Gebiet der Bio- und Gentechnologie machen einen nicht unerheblichen Teil der eingereichten Anträge aus. Mit dem Einsatz neuer Materialien in der Medizin werden Möglichkeiten geschaffen, therapeutisch wirksame Substanzen gezielt lokal zu applizieren.

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. Gefragt sind hohe Leistungsstandards in der Hardware, multimediale Anwendungen, Simulationstechniken, die Verschmelzung von Informationsverarbeitung, Telekommunikation und Unterhaltungselektronik sowie neue Technologien für ein intelligentes Stromnetz als wesentliche Basis der

Energiewende. 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.

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 hat mit dem geplanten Atomausstieg eine neue Dimension bekommen. Elektromobilität, Versorgungssicherheit und Energieeffizienz sind wichtige Forschungsschwerpunkte.

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. Instrumentenbestückte medizinische Roboterarme werden in der Lage sein, navigationsgestützte Operationen im Rahmen

spezifischer Anwendungen durchzuführen. Unter Nutzung patientenspezifischer Bilddaten können Zielpositionen mit hoher Genauigkeit angefahren und Fehler, die beim manuellen Positionieren von Instrumenten auftreten können, vermieden werden. Mit Hilfe innovativer mechatronischer Produktkonzepte sowie den zugehörigen Fertigungs- und Montageketten 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.

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.



Forschungsverbünde



ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE

FORZEBRA:

Zellbasierte Regeneration des muskuloskelettalen Systems im Alter 26

FORPROTECT: Diagnoseverfahren und Therapien zum Infektionsschutz 27

FORGLAS:

Multifunktionale Werkstoffe aus Glas für energieeffiziente Gebäude 28

NEUE VERBÜNDE

Bayerischer Forschungsverbund FOREnergy – Energieflexible Fabrik 29

Bayerischer Forschungsverbund für Elektromobilität (FORELMO) 30

Forschungsverbund Muskelschwund (Sarkopenie) und Osteoporose –
Folgen eingeschränkter Regeneration im Alter (FORMOsA) 31



SPRECHER

Klinikum der Universität München
Klinik für Allgemeine, Unfall-, Hand-
und Plastische Chirurgie
Prof. Dr. W. Mutschler

Orthopädisches Zentrum
für Muskuloskelettale Forschung
Lehrstuhl für Orthopädie und Ortho-
pädische Klinik im König-Ludwig-Haus
Prof. Dr. F. Jakob

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Klinikum der Universität München
Chirurgische Klinik und Poliklinik-
Innenstadt
Dr. Michael Stengele

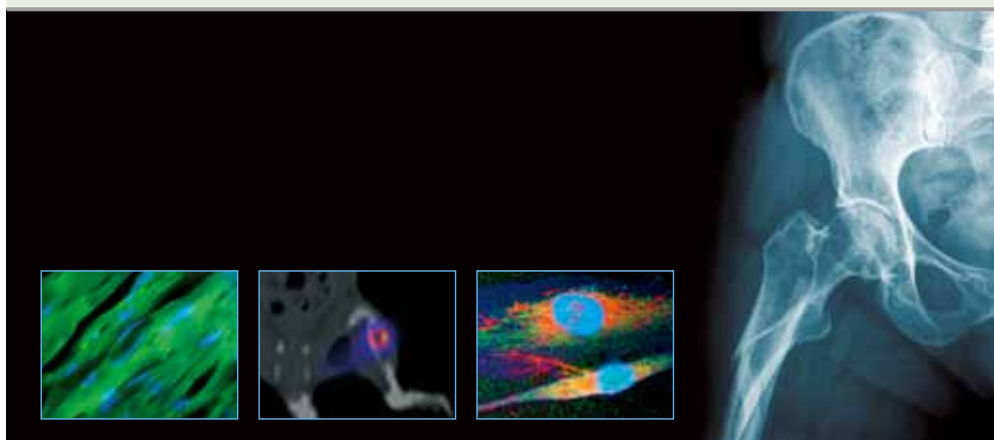
WISSENSCHAFTSPARTNER

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

INDUSTRIEPARTNER

Tutogen Medical GmbH, Siemens
Medical Solutions AG, PreSens Precision
Sensing GmbH, MWM Biomodels GmbH,
PolyMaterials AG, Novartis Deutschland
GmbH, LivImplant, Coriolis Pharma
GmbH, BioStemTec, BIONORICA AG,
Arthrex Medizinische Instrumente GmbH,
RAPID Biomedical GmbH

FORZEBRA: Zellbasierte Regeneration des muskuloskelettalen Systems im Alter



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

Der Forschungsverbund FORZEBRA hat die molekularen Ursachen degenerativer Erkrankungen im Alter erforscht und neue Modelle für die Validierung von Therapieoptionen in der Regenerativen Medizin geschaffen.

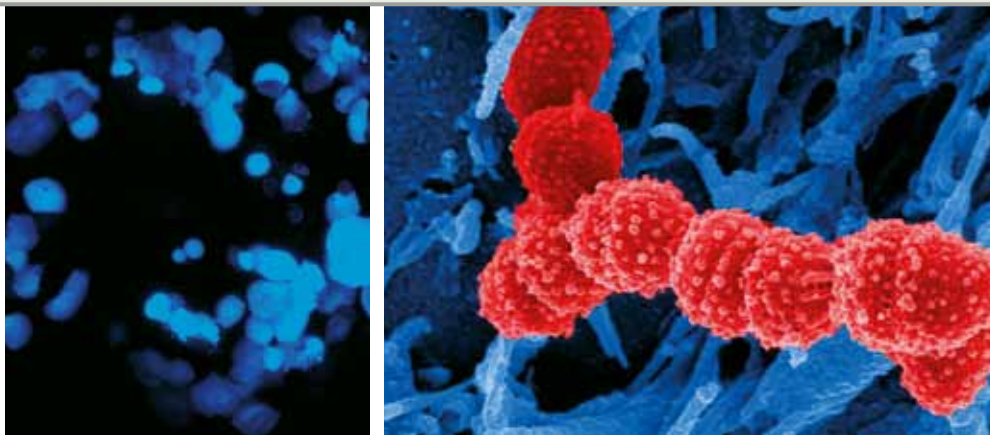
Im Verbund hat sich eine interdisziplinäre Plattform für „Zellbiologie und Genomik“ mit der Genexpression in mesenchymalen Stammzellen und im Laufe ihrer Differenzierung befasst, mit besonderer Aufmerksamkeit auf Unterschiede bei jungen und alten Menschen. Ergebnis dieses Projekts sind wichtige Fortschritte im Verständnis der Stammzellbiologie; insbesondere konnten hier erste therapeutische Zielmoleküle identifiziert und charakterisiert werden, die zur Adressierung von Gegenmaßnahmen für Alterung und Degeneration geeignet erscheinen.

Die Erkenntnisse aus dieser ersten Plattform flossen in eine zweite Plattform „Zellapplikation und Zelltracking“ ein. Hier wurden neue molekulare und auch funktionelle Bildgebungsverfahren entwickelt, die es erlauben, die im präklinischen Tierversuch erprobten therapeutischen Strategien bezüglich der beteiligten Zellen, der Vitalität und letztlich auch der Funktion des neu entstandenen Gewebes zu verfolgen.

Die dritte Plattform „Großtiermodelle“ ist bei der Erforschung von muskuloskelettalen Erkrankungen besonders wichtig, da nur hier

geeignete biomechanische Bedingungen simuliert werden können, wie sie beim Menschen vorliegen. In der Verbundlaufzeit sind die Grundlagen für die Klonierung von Schweinen entwickelt worden, welche einen speziellen Immundefekt haben. Damit ist ein neues Modell entstanden, das geeignet ist, menschliche zellbasierte Konstrukte ohne Abstoßungsreaktion zu erproben. Somit ist ein hochattraktives Großtier-Modell für die Validierung innovativer Therapieoptionen im Bereich der Regenerativen Medizin verfügbar geworden. Die durch FORZEBRA entwickelten Plattformen haben auch über den Förderzeitraum hinaus ein interaktives Netzwerk geschaffen, das seine Kompetenz nun auf die europäische Ebene ausdehnen wird.

FORPROTECT: Diagnoseverfahren und Therapien zum Infektionsschutz



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

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

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

Im Forschungsverbund wurden acht Projekte bearbeitet. Konzeptionell verfolgte der Verbund parallel zwei Strategien. Zum einen wurden in der Diagnostik neue Verfahren der Proteinanalyse anhand von MALDI-TOF-Analysatoren (Matrix Assisted Laser Desorption/Ionisation) entwickelt, die die Ermittlung von Protein-Expressionsprofilen von Bakterien er-

möglichen. Unter Berücksichtigung des In-vivo-Milieus können so die Antigen-Profile identifiziert werden, die eine Erkrankung definieren. Zum anderen sollten neue, verfeinerte Verfahren der T-Zell-Analyse entwickelt und Epitop-Muster viraler Infektionen definiert werden. Daraus entstehen moderne diagnostische Verfahren und Impfstoffentwicklungen. Daneben ging es um verbesserte Therapieverfahren. Die Arbeiten zielten darauf ab, durch die gezielte genetische Veränderung der Erreger gewünschte biologische Eigenschaften zu erreichen. Die modifizierten Bakterien oder Viren können direkt als Impfstoff oder als Vektor zu therapeutischen oder präventiven Zwecken verwendet werden.

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE VERBÜNDE



SPRECHER

Max-von-Pettenkofer-Institut für Hygiene
und Medizinische Mikrobiologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Prof. Dr. Ulrich Koszinowski

Sirion Biotech GmbH, München
Dr. Christian Thirion

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Max-von-Pettenkofer-Institut für Hygiene
und Medizinische Mikrobiologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
bis Juli 2012: Dr. Julia Niefnecker

WISSENSCHAFTSPARTNER

Ludwig-Maximilians-Universität München:
Max von Pettenkofer-Institut,
Klinikum Großhadern;
Universität Regensburg, Institut für
Medizinische Mikrobiologie und Hygiene;
Universität Würzburg:
Institut für Medizinische Strahlenkunde
und Zellforschung,
Rudolf-Virchow-Zentrum,
Institut für Biochemie;
Max-Planck-Institut für Biochemie,
Martinsried

INDUSTRIEPARTNER

Æterna Zentaris GmbH, Frankfurt;
Geneart AG, Regensburg;
Mikrogen GmbH, Neuried;
MicroCoat Biotechnologie GmbH,
Bernried;
Intervet Deutschland GmbH,
Unterschleißheim
Bruker Daltonik GmbH, Bremen;
Sirion Biotech GmbH, München



SPRECHER



Lehrstuhl für
Werkstoffverarbeitung
Prof. M. Willert-Porada
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung
Prof. Dr. Monika Willert-Porada

Sigmund Lindner GmbH, Warmensteinach
Dipl.-Ing. Stefan Trassl

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung
Dr. Thorsten Gerdes

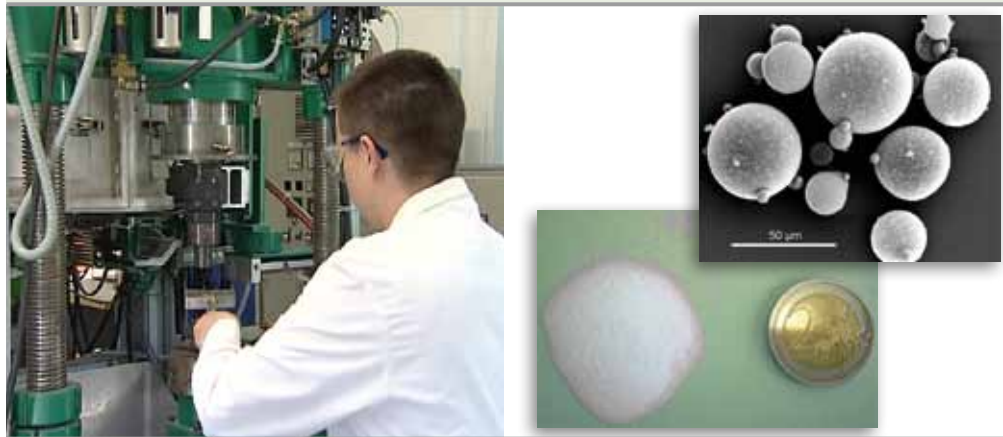
WISSENSCHAFTSPARTNER

Fraunhofer-Institut für Silikatforschung;
Universität Bayreuth:
Lehrstuhl für Metallische Werkstoffe,
Lehrstuhl für Technische Thermodynamik
und Transportprozesse,
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung;
Universität Erlangen:
Lehrstuhl für Glas und Keramik (WW3)
Department Werkstoffwissenschaften

INDUSTRIEPARTNER

Centrosolar Glas GmbH & Co. KG, Fürth;
Eckart GmbH, Velden; Franken Maxit
GmbH & Co., Kasendorf; Füller
Glastechnologie Vertriebs GmbH,
Spiegelau; Gebrüder Dorfner GmbH &
Co., Hirschau; INTERPANE Glasgesell-
schaft mbH (IPP), Plattling;
KEIMFARBEN GmbH & Co. KG, Diedorf;
LIPEX Anlagentechnik und Handel
GmbH, Puchheim; Nachtmann GmbH,
Weiden i. d. Oberpfalz; PLANSEE SE,
Reutte (Österreich); Schott AG, Mainz;
Sigmund Lindner GmbH, Warmensteinach
W.C. Heraeus GmbH, Hanau

FORGLAS: Multifunktionale Werkstoffe aus Glas für energieeffiziente Gebäude



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

Neue multifunktionale Werkstoffe und Baustoffe auf Glasbasis können dazu beitragen,
dass die Gebäude der Zukunft mehr Energie produzieren, als sie verbrauchen.

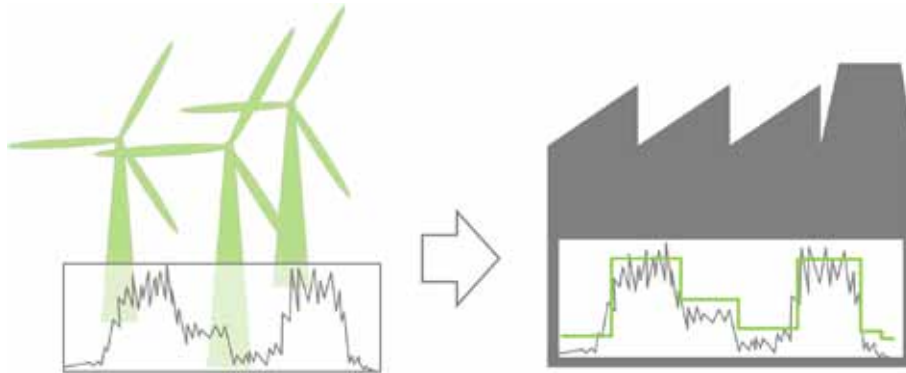
Der Forschungsverbund FORGLAS hat sich zum Ziel gesetzt, mit Hilfe neuer multifunktionaler glasbasierter Werkstoffe eine wesentliche Verringerung des Energiebedarfs von Gebäuden zu erzielen. Im Rahmen des Projekts wurden Funktions-Beschichtungen für Flachglas-Elemente und für glasbasierte Additive in Putzen und Anstrichen entwickelt, die bei Neubauten wie im Altbestand mit geringem Aufwand eine Verringerung des Energiebedarfs ermöglichen. Die Beschichtungen und Additive bewirken ein verbessertes Licht- und Wärmemanagement wie auch eine Steuerung der Luftfeuchte. Beides sind passive Maßnahmen, die zur Verbesserung des Wohnklimas ohne zusätzlichen Heiz- oder Kühlaufwand beitragen.

Im Forschungsverbund ist bei Beschichtungen von Fenster- und Fassaden-Verglasung eine erhebliche Verbesserung der Produktqualität und Prozesssicherheit erzielt worden. Es sind neue dispergierbare glasbasierte Additive für Putze und Anstriche entwickelt worden, die wärmeisolierende und feuchteregulierende Eigenschaften aufweisen, aber auch eine saisonal spezifische Kontrolle der Reflexion oder Absorption der Sonnenstrahlung im Außenbereich ermöglichen.

Die zehn Teilprojekte umfassten die gesamte Prozesskette der Glasherstellung: von der Entwicklung und Untersuchung neuer Glas-sorten mit besonderem Absorptions- und Reflexionsverhalten über die kontinuierliche Verarbeitung von geschmolzenem Glas zu dispergierbaren Additiven bis hin zu Beschichtungsverfahren, um zusätzliche Funktionen zu ermöglichen.

Durch anwendungsnahe Untersuchungen der glasbasierten Werkstoffe konnten qualitative und quantitative Aussagen zum Energieeinsparpotenzial gewonnen werden. Mittels Simulation wurde das Verhalten der neuen glasbasierten Materialien im Außenbereich im Verlauf jahreszeitlich veränderter Sonneneinstrahlung und im Innenbereich hinsichtlich dort vorhandener Energie-Quellen und -Senken untersucht. Der Erfolg des Forschungsverbundes ist bereits jetzt messbar anhand der zahlreichen Nachfolgeprojekte, einschließlich eines EU-Projektes (HarWin, FP 7, EeB-Programm).

Bayerischer Forschungsverbund FOREnergy – Energieflexible Fabrik



Synchronisation von Energieangebot und -nachfrage

Bis 2050 sollen erneuerbare Quellen 80 % des deutschen Strombedarfs decken. Wind- und Solarenergie sind jedoch wetter- und standortabhängig, was zu sinkender Versorgungssicherheit führt. Um das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch zu gewährleisten, ist neben dem Ausbau von Stromnetzen und Stromspeichern auch die Nachfrage an elektrischer Energie zu flexibilisieren.

Ziel des Forschungsverbunds FOREnergy ist es, die energieflexible Fabrik zu erforschen. Dabei sind innovative technische Lösungen und Methoden zu erarbeiten, mit denen die bewusste flexible Steuerung des Energiebedarfs in der Fabrik und somit eine Synchronisation von Energieangebot und -nachfrage ermöglicht wird (siehe schematische Darstellung oben).

Um dieses Ziel zu erreichen, muss zunächst Transparenz über den Energieverbrauch der Fabrik auf allen Ebenen geschaffen werden. Da Energie bisher in der Produktion nicht als limitierte Ressource betrachtet wird, soll in diesem Forschungsverbund auf Basis gegenwärtiger Energieverbrauchsprofile die Frage wissenschaftlich durchdrungen werden, inwieweit und unter welchen Bedingungen Energieflexibilität bei begrenzter Ressourcenverfügbarkeit in der Produktion möglich ist. Hierfür werden Anlagen und Speichermedien für den energieflexiblen Einsatz erforscht und Konzepte zur Integration von Energie als zu planende Ressource erarbeitet, um so eine Anpassung der Energienachfrage an das

(erneuerbare) Energieangebot zu ermöglichen. Darüber hinaus sollen Methoden zur Bewertung der energieflexiblen Produktion entwickelt werden.

ENERGIE UND UMWELT

NEUE VERBÜNDE



SPRECHER

Fraunhofer
IWU

Projektgruppe RMV des Fraunhofer IWU
Ressourceneffiziente Fabriken
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart

Friedrich-Alexander Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik (FAPS)
Prof. Dr.-Ing. Jörg Franke

Zollner Elektronik AG, Zandt
Dr. Josef Weber

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Fraunhofer IWU PG RMV, Augsburg
Dipl.-Ing. Markus Graßl

WISSENSCHAFTSPARTNER

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU), Projektgruppe für Ressourceneffiziente mechanische Verarbeitungsmaschinen (RMV)
TU München: Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb), LS für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik; Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb), LS für Betriebswissenschaften und Montagetechnik; LS für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik (IfE)
Universität Erlangen-Nürnberg, LS für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)
Technische Hochschule Nürnberg, Institut für Energie und Gebäude (ieg)

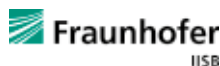
INDUSTRIEPARTNER

ABB Automation Products GmbH, BMW Group, Balluff GmbH, Bosch Rexroth Electric Drives and Controls GmbH, COMBITHERM GmbH, Diehl Metall Stiftung & Co. KG, Franken Guss Kitzingen GmbH & Co. KG, Gregor Hofbauer GmbH, GROB-WERKE GmbH & Co. KG, Güntner AG & Co. KG, HAWE Hydraulik SE, IBB Ingenieurbüro Blomeier GmbH, Industrie- und Handelskammer Schwaben, KAESER Kompressoren AG, Krones AG, Lech-Stahlwerke GmbH, Lechwerke AG, MBS GmbH, Molkerei Gropper GmbH & Co. KG, Pressmetall Gunzenhausen GmbH, ritter & bader GmbH, SALT Solutions GmbH, SGL CARBON GmbH, SPINNER GmbH, Vereinigte Wertach-Elektrizitätswerke GmbH, WAREMA Renkhoff SE, WISAG Energiemanagement GmbH & Co. KG, Zollner Elektronik AG

Bayerischer Forschungsverbund für Elektromobilität (FORELMO)



SPRECHER



Fraunhofer-Institut für Integrierte
Systeme und Bauelementetechnologie
IISB, Erlangen
Prof. Dr. rer. nat. Lothar Frey

Technische Universität München
Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik FTM
Prof. Dr.-Ing. Markus Lienkamp

Infineon Technologies AG, Neubiberg
Joachim Weitzel

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Fraunhofer-Institut für Integrierte
Systeme und Bauelementetechnologie
IISB, Erlangen
Dr. Bernd Fischer

WISSENSCHAFTSPARTNER

Fraunhofer-Institut für Integrierte
Systeme und Bauelementetechnologie
IISB, Erlangen/Nürnberg;
TU München: LS für Fahrzeugtechnik
(FTM), LS für Elektrische Energie-
speichertechnik (EES);
Technische Hochschule Nürnberg Georg
Simon Ohm: Fakultät Elektrotechnik
Feinwerktechnik Informationstechnik;
Hochschule für angewandte Wissen-
schaften Landshut, Technologiezentrum
Energie

INDUSTRIEPARTNER

EPCOS AG, München; FMS Systemtech-
nik GmbH, Kraiburg am Inn; IAV GmbH,
München; Infineon Technologies AG,
Neubiberg; LION Smart GmbH, Frieding;
Modelon GmbH, Gilching; Süd-Chemie
AG, Moosburg; TÜV SÜD Battery Testing
GmbH, Garching b. München;

WISSENSCHAFTLICH-
TECHNISCHE BEGLEITUNG

Bayerischer Cluster Leistungselektronik

FORELMO vernetzt die Forschungskompetenzen zur Elektromobilität in Bayern
(Bildquelle: Fraunhofer IISB/TU München)

Die Optimierung des elektrischen Antriebsstrangs ist eine der zentralen technischen Aufgaben für die erfolgreiche Umsetzung der Elektromobilität. FORELMO erarbeitet hierzu neue Lösungen in den Schwerpunkten Elektromotor, Energiespeicher und leistungselektronische Schlüsselkomponenten.

Elektromobilität spielt weltweit eine zentrale Rolle für die Sicherstellung der individuellen Mobilität, die Verbesserung des Klimaschutzes und die künftige Ausgestaltung der Energieversorgung. Für Bayern ergeben sich hier umfangreiche Chancen und Herausforderungen. Wichtige technische Fragen stellen sich im Hinblick auf einen effizienten elektrischen Antrieb, das Batteriesystem, Leistungswandlung und Energiemanagement sowie ein zuverlässiges, kosten- und energieeffizientes Zusammenspiel aller Komponenten in einem optimierten Antriebsstrang. Die Arbeiten in FORELMO werden sich daher unter dem Motto „Der elektrische Antriebsstrang von morgen – effizient, sicher, wirtschaftlich“ und in Orientierung an der in Bayern vorhandenen Forschungskompetenz und Industrielandschaft auf diese Kernfragen konzentrieren.

Ein Hauptaspekt hierbei ist die Technik für den Elektromotor. FORELMO wird sich mit dem Maschinentyp der fremderregten Synchronmaschine befassen, die bisher kaum für Antriebskonzepte im Bereich der Elektromobilität eingesetzt wird, aber neben sicherheitstechnischen Vorteilen das Potenzial

bietet, kostensensitive Magnetwerkstoffe zu vermeiden.

Das zweite Hauptarbeitsgebiet des Verbunds beinhaltet die Optimierung des Batteriepacks und des Batteriemanagementsystems durch neue Methoden der Zellanordnung und -verschaltung, der Zustandsbestimmung und Modulüberwachung. Zudem werden verbesserte und auf die Elektromobilität abgestimmte Zelltechnologien auf Basis von Materialoptimierungen und innovativen Herstellungsprozessen entwickelt. Im dritten Themenbereich von FORELMO werden neuartige passive Bauelemente als Schlüsselkomponenten für eine effiziente Leistungselektronik im Vordergrund stehen.

Forschungsverbund Muskelschwund (Sarkopenie) und Osteoporose – Folgen eingeschränkter Regeneration im Alter (FORMOsA)



Links: GMP-Raum zur Herstellung therapeutisch wirksamer Substanzen; rechts: Patient auf Galileo (Novotec) zur Applikation von definierter Vibration

Im Forschungsverbund FORMOsA sollen messtechnische Standards zur Erfassung der Sarkopenie und zur Auswertung des Erfolgs therapeutischer Interventionen erarbeitet sowie neue Therapien entwickelt werden.

Die Sarkopenie beschreibt den fortschreitenden Verlust der Skelettmuskulatur an Masse und Kraft. Daraus resultiert eine geringere körperliche Leistungsfähigkeit, was zu gravierenden gesundheitlichen und funktionellen Beeinträchtigungen führt. Die molekulare Pathogenese ist nur teilweise geklärt, nur wenige früh identifizierbare Risikofaktoren sind bekannt. Die apparative Diagnostik ist noch nicht standardisiert bzw. nicht flächendeckend einsetzbar. Multimodale Therapieansätze sind nicht standardisiert, eine medikamentöse Therapie ist noch experimentell.

Ziel des Projekts ist zunächst die Festlegung einer standardisierten Diagnostik in Bezug auf Bildgebung und Funktionstestung. So können auch Risikofaktoren mit erfasst werden. Gleichzeitig werden innovative Strategien für die medikamentöse Therapie entwickelt, ebenso wie neue technische Möglichkeiten für multimodale Prävention und Therapie. Die gewonnenen Erkenntnisse werden dann im Anschluss an FORMOsA in klinische Studien umgesetzt und zur Erstellung von Leitlinien und Standardvorgehensweisen führen. Der Verbund besteht aus mehreren Plattformen und Teilprojekten. Es werden zum

einen pathogenetische Erkenntnisse aus den Tiermodellen gewonnen, die dann die Grundlagen für die medikamentöse Therapie mit Myostatin-Antagonisten wie Follistatin bilden. Hier werden parallele Ansätze verfolgt: eine verzögerte Wirkstoff-Freisetzungstrategie; eine versatile Toolbox für ein Bio-Device (Bio-Device + Transgenes 3D-Gewebe mit steuerbarer Wirkstoffsekretion) und die Verbesserung der Heilung nach Trauma.

Eine verlässliche Diagnostik für die Sarkopenie ist aber ebenso wichtig. Die Schwerpunkte in der Entwicklung sind hier eine Optimierung von MRT-Sequenzen für die Muskulatur, die Korrelationen von Funktion und Masse mit gängigen Messverfahren sowie die Überprüfung und gegebenenfalls Änderung der Messparameter entlang bekannter und optimierter Interventionsverfahren.

LIFE SCIENCES

NEUE VERBÜNDE



SPRECHER



Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Orthopädisches Zentrum für
Muskuloskelettale Forschung
Prof. Dr. Franz Jakob



Klinikum der Universität München
Osteologisches Schwerpunktzentrum
und Experimentelle Chirurgie und
Regenerative Medizin
Prof. Dr. Matthias Schieker

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Orthopädisches Zentrum für
Muskuloskelettale Forschung
Dr. Sigrid Müller-Deubert

WISSENSCHAFTSPARTNER

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Ludwig-Maximilians-Universität München
Klinikum der LMU München
Stiftung Bürgerspital z. Hl. Geist
Würzburg
Universitätsklinik Erlangen
Universitätsklinikum Würzburg

INDUSTRIEPARTNER

GILYOS GmbH, Harvest Technologies
GmbH, Integion GmbH, Immundiagnostik
AG, Livimplant GmbH, medi GmbH & Co.
KG, miha bodytec GmbH, Novartis
Pharma AG, Novotec Medical GmbH,
PAN-Biotech GmbH, Nutricia GmbH,
Physiomed Elektromedizin AG, Polymate-
rials AG, Institut Predia, Röhlke Pharma
GmbH, Servier sDeutschland GmbH,
Siemens AG, SMT medical GmbH & Co. KG



ENERGIE UND UMWELT

Ölverbrauch an Automotoren dynamisch messen	34
Kontrolliert gestufte OxyCoal-Verbrennung	35
Schadstoff- und CO ₂ -Emissionssenkung im PKW-Dieselmotor	36
CO ₂ -Reduktion durch Auto-CO ₂ -PASS	37
Fahrzeugaerodynamik für innovative Antriebskonzepte (DrivAer)	38
Elektroautomobil-Projekt MUTE	39
Auswertung eines neuartigen Abwärmeverstromungskonzepts	40
Elektrische Antriebe im Pumptankwagen	41
Gezieltes Steuern des Energieverbrauchs	42

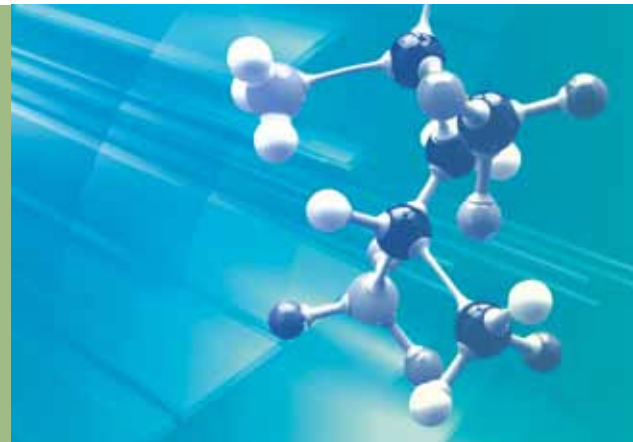
LIFE SCIENCES

Smart Gels – neuartige Hydrogele als Zellträger	43
Patientenadaptierte Automatisierung der Herz-Lungen-Maschine	44
Echtzeit-Funktionsbilder des Herzens	45
Optimierung akkommodativer Kunstlinsenimplantate	46
Muskeldystrophieforschung am Großtiermodell – DMDpig	47
Optimierung der Prothesenschaftkonstruktion	48
MR-kompatible Hochenergie-Elektroden	49
Osteoporoseprophylaxe mit pflanzlichen Wirkstoffen	50
KAPNOS: Entwicklung eines CO ₂ -Sensors für die Notfallmedizin	51
Elektromagnetische Stimulation humaner Stammzellen im Bioreaktor	52
Patch-clamp-Verfahren für intrazelluläre Ionenkanäle	53
Aerosoltherapie der oberen Atemwege und Nasennebenhöhlen	54
Lichttechnologien für alters- und demenzgerechte Akutkrankenhäuser	55

MATERIALWISSENSCHAFT

Diamant auf Stahl für technische Anwendungen	56
Sichere Sportgeräte aus CFK	57

Abgeschlossene Projekte



Längere Lebensdauer hoch belasteter Raketenbauteile	58
Leiter und Kontaktierung zukünftiger Elektrofahrzeug-Bordnetze	59
FAIR: Fahrwerks-/Antriebs-Integration ins Rad	60
CISS.S (Crash Impact Sound Sensing for Side Impact): Seitencrashererkennung mit Körperschall	61
MILKO: Mikro-Dosierpumpe und Mikro-Förderpumpe für Brennstoffzellen	62
Nanomaterialien für das Galvanoformen	63
Rastersondenmikroskop mit Nanopositionierung	64
Einsatz von RFID bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen	65
Prozesskette zur simulationsgestützten Auslegung von Werkzeugen mit konturangepassten Temperiersystemen – ProTEMP	66
EsIMiP: Effiziente und sichere Interaktion von Menschen und intelligenten Produktionsanlagen	67
Low-Loss-Kunststoffverzahnung	68
Thermoplastisches Substratmaterial	69
LEAN:log – Lösungen für Effizienzsteigerungen in automobilen Netzwerken durch Logistik	70
Funktionale Charakterisierung von Werkzeugoberflächen	71
Hochintegrierte Messwerterfassung in der Produktionstechnik	72
MultiGO: Multifunktionale Messzelle zur Geometrie- und Oberflächenprüfung unlackierter Bauteile	73
Endkonturnahe Kohlenstoff-Formteile	74
Funktionalisierung von Kunststoffen durch Inkjet- und Aerosoldruck	75

MECHATRONIK

MIKROSYSTEMTECHNIK

NANOTECHNOLOGIE

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Department Chemie /
Physikalische Chemie
Lichtenbergstr. 4
85748 Garching

PROJEKTPARTNER

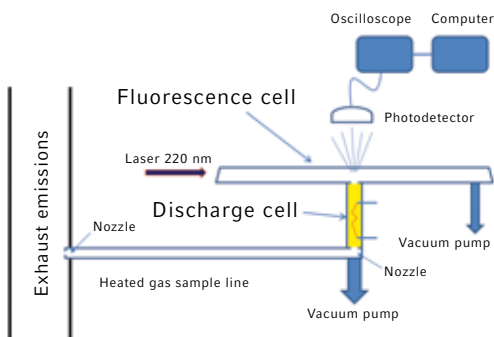


BMW Group
Prüftechnik, Methoden und Verfahren



InnoLas GmbH
www.innolas-laser.de

Ölverbrauch an Automotoren dynamisch messen



Links: Prototyp der zweiten Generation am Motorprüfstand der BMW AG; rechts: Prinzip des Nachweises von Schwefel im Abgas durch Konversion zu SO_2 und nachfolgende Fluoreszenzspektroskopie

Schwefelhaltige Motorölbestandteile in gut nachweisbares SO_2 umwandeln und mit selektiver Fluoreszenz nachweisen – nach diesem Prinzip kann Laser-Spektroskopie genauer und schneller den Motorölverbrauch messen.

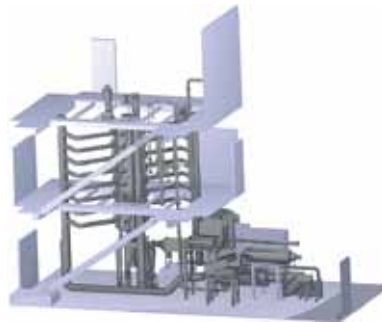
Vor dem Hintergrund strenger Abgasgrenzwerte und Umweltschutzaufgaben stehen die Entwicklungsingenieure neuer Motoren im Spannungsfeld zwischen möglichst geringem Schadstoffausstoß und Kraftstoffverbrauch einerseits und hoher Zuverlässigkeit, Wartungsfreundlichkeit und Langlebigkeit andererseits. Die genaue Kenntnis des Motorölverbrauchs bei verschiedenen Betriebspunkten ist unverzichtbar zur Erreichung dieser Ziele.

Im Rahmen des Fördervorhabens wurde ein neues Verfahren entwickelt, mit dem der Motorölverbrauch schnell, genau und zuverlässig gemessen werden kann. Dabei wird Schwefel als Motoröl-Indikator verwendet und in geringsten Spuren im Abgas nachgewiesen. Diese Art der Motorölverbrauchsanalytik ist seit der Einführung von schwefelarmem Kraftstoff möglich. Im Rahmen des Projekts wurde eine neue Art der Konvertierung aller schwefelhaltiger Moleküle im Abgas zu SO_2 entwickelt, die auf Gasentladung bei niedrigen Drücken beruht.

Ein zweiter Entwicklungsschritt führte zu einem speziellen, Wellenlängen- wie Zeitselektiven Fluoreszenznachweis mittels eines

gepulsten Lasers. Dies erlaubt den Nachweis von 10 ppb Schwefel im Abgas (gefordert < 50 ppb) innerhalb von weniger als 2 Sekunden. Der für ein mobiles, bedienerfreundliches Gerät wichtige dritte Schritt ist der Einsatz eines neu entwickelten, besonders kleinen, kompakten UV-Lasers mit abstimmbarer Wellenlänge. Auf dieser Basis wurde ein erster Demonstrator aufgebaut und an einem realen Motorprüfstand ausführlich und erfolgreich getestet. Ein Demonstrator der zweiten Generation mit dem neuen kompakten Lasersystem hat seine Bewährungsprobe an einem Motorprüfstand bestanden.

Kontrolliert gestufte OxyCoal-Verbrennung



Zusammenführung von rezirkuliertem Rauchgas und Sauerstoff in der Versuchsanlage

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

Auf Grund des steigenden Energiebedarfs und der heute bekannten Reserven wird die Stromerzeugung aus Kohle auch in Zukunft eine entscheidende Rolle in der Stromversorgung spielen. Eine höhere Energiewandlungseffizienz von Kohlekraftwerken ist ein wesentlicher erster Schritt für niedrigere Kohlendioxidemissionen. Für weitergehende Reduktionsziele werden derzeit verschiedene Technologien zur Abscheidung des Kohlendioxids aus dem Kraftwerksprozess und seiner klimaneutralen Speicherung in geeigneten geologischen Lagern entwickelt.

Der Oxyfuel-Prozess bietet sich neben Post-combustion- und Pre-combustion-Verfahren als eine der drei meistversprechenden Carbon-Capture-Technologien an. Anders als in konventionellen Kohlekraftwerken wird der Brennstoff im Oxyfuel-Prozess nicht mit Luft umgesetzt, sondern mit einem Gemisch aus reinem Sauerstoff und rezirkuliertem Rauchgas. Nach dem Auskondensieren des Wasserdampfes bleibt ein Rauchgas, das im Wesentlichen aus Kohlendioxid besteht und sich zur Sequestrierung eignet.

In einer 300-kW-Versuchsbrennkammer wurde experimentell und mittels CFD (Com-

putational Fluid Dynamics)-Simulation ein neues Konzept eines oxyfuel-gefeuerten Dampferzeugers untersucht. Hier kam eine kohlebefeuerte Mehrbrenneranordnung zum Einsatz. Die einzelnen Brenner werden nun mit unterschiedlichen Stöchiometrien betrieben; somit wird die Wärmefreisetzung in der Brennkammer bei minimalen Rauchgas- bzw. CO_2 -Rezirkulationsraten gesteuert. Dadurch können die geänderten Wärmeübertragungseigenschaften auf Grund der geänderten Gaszusammensetzung im Oxyfuel-Prozess für die Auslegung einer effizienteren Oxyfuel-Dampferzeugergeneration optimal genutzt werden.

ENERGIE UND UMWELT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Lehrstuhl für Energiesysteme

Technische Universität München
Lehrstuhl für Energiesysteme
Boltzmannstr. 15
85748 Garching

PROJEKTPARTNER



ALSTOM Boiler Deutschland GmbH
Research & Technology
www.alstom.com



E.ON Energie AG
New Technologies



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

PROJEKTLEITUNG



Continental Automotive GmbH
Advanced Development P E S E A D C B
Siemensstraße 12
93055 Regensburg

PROJEKTPARTNER



Continental Mechanical Components
Germany GmbH (CMC GmbH)
www.continental-corporation.com



Hochschule Regensburg
Fakultät Maschinenbau
<http://maschinenbau.fh-regensburg.de>

Schadstoff- und CO₂-Emissionssenkung im PKW-Dieselmotor



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

Im Fokus des Forschungsprojekts standen zwei Maßnahmen für umweltfreundlichere Motoren: Ein neues Einspritzventil ermöglicht einen laufruhigen und schadstoffarmen Motor, ein neu geführter Luftpfad verringert die Emissionen.

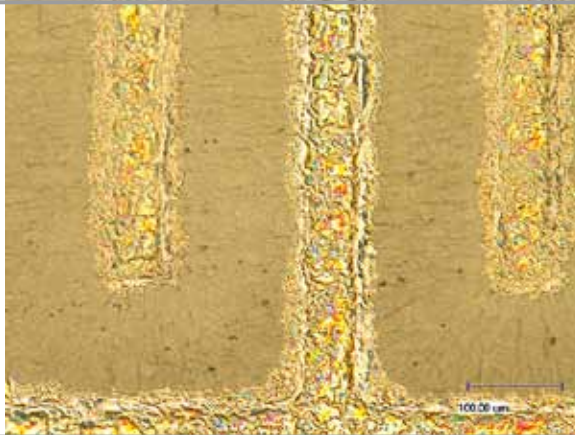
Mittelfristig wird der Verbrennungsmotor eine der wichtigsten Antriebsquellen bleiben. Insbesondere der Dieselmotor hat durch seinen guten Wirkungsgrad immense Bedeutung für einen sinkenden CO₂-Ausstoß. Das gilt nicht nur für den Motor allein, sondern vor allem für die Gesamtbetrachtung einschließlich der Treibstoffaufbereitung (Well-to-Wheel-efficiency). Bisher wurden die Subsysteme eines Motors meist separat und nur bei stationären Betriebspunkten optimiert. Um Schadstoffausstoß und Verbrauch weiter zu senken, ist ein ganzheitlicher Ansatz nötig. Dazu wurden in diesem Projekt wichtige Bausteine des Gesamtsystems miteinander und auch unter zeitlich veränderlichen Bedingungen untersucht, also zum Beispiel bei Beschleunigungsvorgängen.

Für die Kraftstoffaufbereitung wurde ein neues Einspritzventil erprobt, mit dem gleichzeitig ein schadstoffarmer und ruhiger Motorlauf erreicht wurde. Dazu wurde vor allem die wiederholbar exakte Kraftstoffzumesung kleinster Voreinspritzungen bei Einspritzdrücken von über 2000 bar und kleinsten Einspritzpausen untersucht. Das zweite Subsystem, das zur optimalen Verbrennung

beiträgt, ist der sogenannte Luftpfad. Bei modernen Dieselmotoren sorgt er nicht nur für die Aufladung mit großen Mengen an Frischluft, sondern auch für die Rückführung erheblicher Anteile des Abgases, um die Stickoxidbildung zu unterdrücken.

Insbesondere in der elektronischen Regelung des Motors sind neue Ansätze nötig, um auch beim Beschleunigen des Fahrzeugs die richtige Mischung zu gewährleisten. Außerdem muss auch die Durchmischung beider Gas-komponenten, die Gleichverteilung auf alle Zylinder sowie die minimale Sauerstoffkonzentration sichergestellt werden. Dafür wurde ein modellbasiertes Regelkonzept ausgearbeitet und erprobt. Dies wird wesentlich zur Erfüllung kommender Stufen der Emissionsgesetzgebung beitragen.

CO₂-Reduktion durch Auto-CO₂-PASS



Links: Muster eines Partikelsensors mit Auswertelektronik; 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 wurden Wege erforscht, den CO₂-Ausstoß über eine intelligente Sensorik und Regelung zu verringern und eine Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte frühzeitig zu erkennen.

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

Ferner wurden Muster eines integrierenden Partikelsensors aufgebaut, 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 wurden unterschiedliche Konzepte und Strategien zur CO₂-Reduktion entwickelt, die auf der vom Sensor gemessenen momentanen 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.

ENERGIE UND UMWELT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Continental Automotive GmbH
Sensors & Actuators
Siemensstraße 12
93055 Regensburg

PROJEKTPARTNER



AVL Software and Functions GmbH
www.avl.com



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

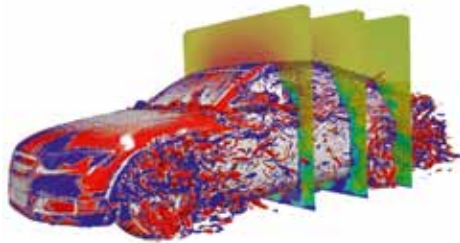


Hochschule Regensburg
Fakultät Maschinenbau
www.fh-regensburg.de



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

Fahrzeugaerodynamik für innovative Antriebskonzepte (DrivAer)



PROJEKTFÜHRUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Aerodynamik und
Strömungsmechanik
Boltzmannstr. 15
85748 Garching bei München

Links: turbulente Ablösungen am DrivAer-Körper, visualisiert durch das Q-Kriterium und Druckverteilung um das Fahrzeug in verschiedenen Ebenen; rechts: 1:2.5 DrivAer-Modell im RUAG-Windkanal

PROJEKTPARTNER



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



BMW Group
BMW AG
EG-64
www.bmwgroup.com

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

Traditionell werden aerodynamische Untersuchungen im automobilen Bereich an stark vereinfachten Prinzipkörpern oder an sehr detaillierten Serienfahrzeugen durchgeführt. Erkenntnisse, die von Prinzipkörperuntersuchungen abgeleitet werden, können durch den starken Abstraktionsgrad der herkömmlichen Prinzipkörper nur bedingt in der Serienentwicklung genutzt werden, während Untersuchungen an Serienfahrzeugen oft aus geheimhaltungsrechtlichen Aspekten schwer realisierbar und durch ihren hohen Detaillierungsgrad mit großem Aufwand verbunden sind. Um die Lücke zwischen diesen beiden Herangehensweisen zu schließen, wurde in diesem Projekt ein neues generisches Fahrzeugmodell für fahrzeugaerodynamische Untersuchungen entwickelt.

zu ermöglichen, wurde der DrivAer-Körper als ein modulares Konzept mit drei verschiedenen Heckformen und zwei Unterbodengeometrien entwickelt.

Das DrivAer-Projekt wurde 2012 erfolgreich abgeschlossen, die Geometriedaten und eine erste Validierungsdatenbasis sind öffentlich verfügbar. Der DrivAer-Körper steht mittlerweile sowohl Universitäten als auch Fahrzeugherstellern und Softwareentwicklern weltweit zur Verfügung.

Die Zielsetzung des DrivAer-Projekts war die Bereitstellung und Validierung eines zwar seriennahen, jedoch hinreichend vereinfachten Prinzipkörpers für aerodynamische Untersuchungen im Bereich der Automobilaerodynamik. Die Geometrie des DrivAer-Körpers wurde durch eine Mittelung bereits vorhandener CAD-Oberflächendaten hergeleitet. Um eine große Bandbreite an Untersuchungen

Elektroautomobil-Projekt MUTE

ENERGIE UND UMWELT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: MUTE-Frontansicht; rechts: MUTE bei der IAA 2011, am Stand von Bayern Innovativ

An der Technischen Universität München (TUM) wurde die Idee geboren, ein optimal auf die Kundenanforderungen und den Mobilitätsbedarf der Zukunft zugeschnittenes Elektrofahrzeug neu zu entwerfen, aufzubauen und zu erforschen. Das in Zusammenarbeit mit drei weiteren Projektpartnern entstandene Ergebnis heißt MUTE.

MUTE vereint Innovationen aus Wissenschaft und Forschung von 21 Lehrstühlen der TUM in einem Fahrzeug und dessen Anbindung an die Mobilitäts-Infrastruktur. In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern wurde ein neues und innovatives Mobilitätskonzept mit einem Elektrokleinfahrzeug für den urbanen Einsatzbereich umgesetzt. Wesentlicher Aspekt der Entwicklung war es, eine kostengünstige Breitenmobilität sicherzustellen. Der fahrbereite Demonstrator wurde auf der IAA 2011 vorgestellt. Das Fahrzeug ist hocheffizient, um einen geringen Energieverbrauch im Betrieb zu ermöglichen – angefangen bei niedrigem Gewicht über optimierte Aerodynamik hin zu energieeffizienten Komponenten. Durch das geringe Gewicht ist eine kleine Batterie ausreichend. Zusammen mit ausgereiften und preiswerten Komponenten könnte so ein günstiges Fahrzeug für die Kunden erstellt werden. Zudem ist das Fahrzeug sicher und entspricht in seinem Fahrverhalten den Anforderungen eines Automobils.

Aufgrund der vollständigen Neuentwicklung von Karosserie und Anbauteilen des Fahrzeugs entstanden Bestandteile wie der

Aufbau der CFK-Komponenten am Fahrzeug oder der Rahmen für das Elektrofahrzeug durch spezielle Entwicklungen im Bereich Aluminiumverarbeitung und im Bereich der Beleuchtungstechnologie. Wesentliches Ziel des Forschungsprojekts war, zu zeigen, dass Elektromobilität innerhalb mittelfristiger Zeiträume bezahlbar gestaltet werden kann.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik
Boltzmannstr. 15
85748 Garching bei München

PROJEKTPARTNER



C-CON GmbH
Technik
www.c-con.de



Gerg Rapid Prototyping GmbH



IAV GmbH Niederlassung München
www.iav.com

PROJEKTLEITUNG



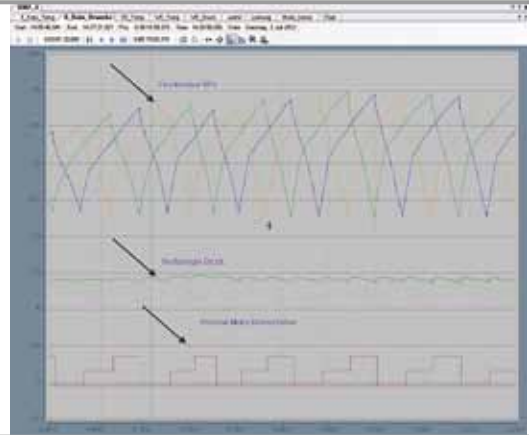
Maschinenwerk Misselhorn (MWM)
GmbH
Agnes-Pockels-Bogen 1
80992 München

PROJEKTPARTNER



Forschungsstelle für Energiewirtschaft
(FfE)
www.ffe.de

Auswertung eines neuartigen Abwärmeverstromungskonzepts



Links: Vorversuchsanlage Niedertemperatur-Verstromung; rechts: Messwerte

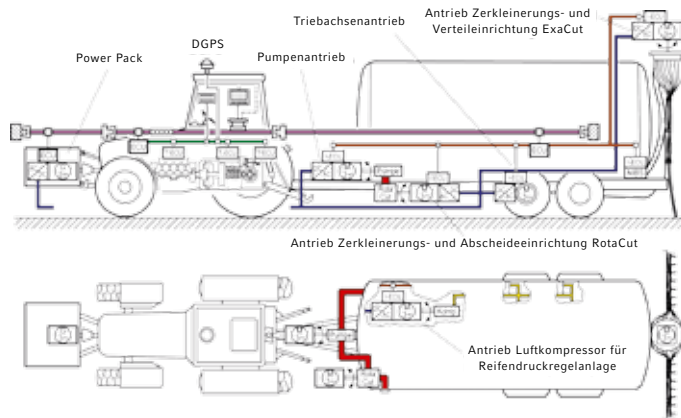
Das Forschungsprojekt realisiert ein neuartiges Abwärme-Verstromungs-Konzept, das seinen Einsatzbereich bei Temperaturen unter 100 Grad Celsius hat.

Im Rahmen des Projekts wurde eine Vorversuchsanlage aufgebaut, welche für eine mechanische Leistung von ca. 5 kW ausgelegt ist. Die Stadtwerke München stellten hierzu sowohl die Räumlichkeiten als auch die zum Betrieb benötigte Wärme und das Kühlwasser kostenlos zur Verfügung. Die Vorversuchsanlage wurde mit einer Vielzahl an Messstellen ausgestattet, um die Prozessparameter (z. B. Drücke, Temperaturen, Leistungen) möglichst genau erfassen zu können. Auswertung und Aufzeichnung der Messdaten übernimmt die SPS-Steuerung, welche einen Teil der Messwerte für den Anlagenbetrieb benötigt. Zum Test verschiedener Fahrweisen und zur Optimierung einzelner Komponenten der Anlage – sowie der Gesamt-Anlage selbst – wurde eine Fülle an Daten detailliert ausgewertet und analysiert. Die Arbeiten wurden von den Projektpartnern in enger Abstimmung durchgeführt – angefangen von der Überprüfung auf Plausibilität der Messwerte bis hin zu Optimierungsvorschlägen für die Anlage auf Grund der aufgezeichneten Messreihen.

niveau von 80 °C eine mechanische Leistung von ca. 4,7 kW erbringt, was einem Wirkungsgrad von ca. 4 % entspricht. Damit konnte die prinzipielle Eignung des Prozesses zur Nutzung von Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau bewiesen werden. In den nächsten Schritten steht eine wesentliche Verbesserung des Wirkungsgrades durch Anpassung der Komponenten und Optimierung der Regelung im Fokus, um einen wirtschaftlichen Einsatz der Technik zu ermöglichen.

Im Rahmen einer Projektdemonstration im letzten Projektmonat konnte gezeigt werden, dass die Vorversuchsanlage aus 115 kW thermischer Leistung mit einem Temperatur-

Elektrische Antriebe im Pumptankwagen



Alternatives Antriebsstrangkzept Pumptankwagen

Im Forschungsvorhaben wurde eine Potenzialanalyse elektrischer Antriebe in Pumptankwagen zur Effizienzsteigerung und Umweltentlastung durch einen verringerten Kraftstoffverbrauch und eine bedarfsgerechte Ausbringtechnik (Precision Farming) durchgeführt.

Die Wirtschaftsdüngerausbringung in der Landwirtschaft erfolgt häufig unter einem hohen Primärenergieinput pro ausgebrachter Wirtschaftsdüngereinheit, bei gleichzeitig eingeschränkter Regelbarkeit. Pumptankwagen mit elektrischen Antrieben, die zur Düngerausbringung eingesetzt werden, wird ein hohes Potenzial für eine energiesparende und umweltschonende Landbewirtschaftung zugeschrieben. Darüber hinaus werden finanzielle Vorteile für die Landwirtschaft erwartet. Die Zielsetzung des Projekts bestand darin, eine energetische und monetäre Kosten-Nutzen-Analyse zum Betrieb von elektrischen Antrieben in Pumptankwagen durchzuführen.

Im Rahmen des Projekts ist an den Elektromotoren eines Pumptankwagens mit Hilfe von Lastspielen eine Analyse des Verbrauchs an Antriebsenergie durchgeführt worden. Die monetäre Bewertung erfolgte über einen Kosten-Nutzen-Vergleich. Die technische Analyse ergab eine Einsparung an notwendiger Antriebsenergie im Bereich von 5 bis 16 %, abhängig davon, mit welchem Wirkungsgrad der Prozess verlief. Der elektrische Wirkungsgrad belief sich dabei immer auf über 81 %. Die Analyse der Ist-Situation ergab

Ausbringungskosten für Wirtschaftsdünger von 3,30 Euro bis 6,52 Euro je Kubikmeter bei Ausbringung ab Hof in Abhängigkeit von der Feldentfernung. Die berechneten Ausbringkosten mit neuer Technik betrugen 4,98 Euro bis 7,50 Euro je Kubikmeter.

ENERGIE UND UMWELT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik

Technische Universität München
Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik
Am Staudengarten 2
85414 Freising

PROJEKTPARTNER

SEMIKRON
innovation+service

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

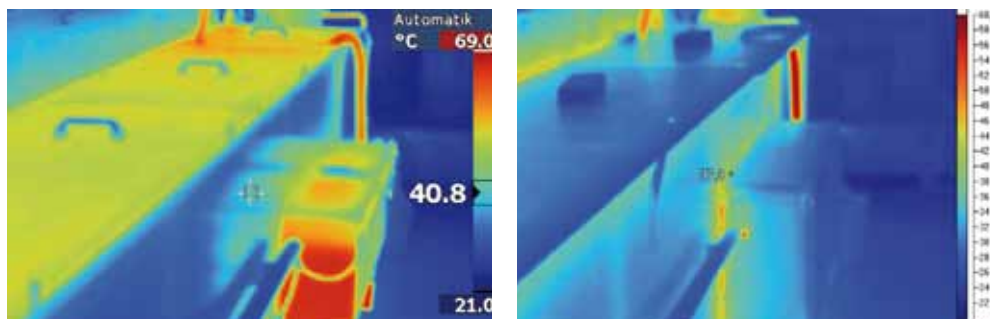


Technische Universität Dresden
Lehrstuhl Agrarsystemtechnik
www.agrarsystemtechnik.de



Zunhammer GmbH
Gülletechnik Fahrzeugbau

Gezieltes Steuern des Energieverbrauchs



PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Institut für Werkzeug-
maschinen und Umformtechnik
Projektgruppe Ressourceneffiziente
mechatronische Verarbeitungsmaschinen
RMV

Beim Glaspalast 5

86153 Augsburg

PROJEKTPARTNER



Krones AG
Werkleitung
www.krones.com

Links: ungedämmtes Reinigungsbecken einer industriellen Waschanlage;
rechts: gedämmtes Reinigungsbecken einer industriellen Waschanlage

Im Rahmen des Projekts wurden Maßnahmen erarbeitet, durch die der Energiebedarf einer Fabrik bewusst gesteuert werden kann, um so Spitzenlasten zu vermeiden und die Grundlast zu senken.

Im Zuge der Energiewende soll verstärkt auf Stromerzeugung aus regenerativen Energien gesetzt werden. Allerdings ist die zeitliche Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Energien nicht steuerbar. Einen Ansatz zur Gewährleistung der Netzstabilität bietet dabei die Anpassung der Energienachfrage der Verbraucher an das Stromangebot. Auf diese Weise kann von Seiten der Nachfrage das Netz ausgeglichen werden. Für Wirtschaftsunternehmen bedeutet dies aber, dass Energie zu einer planbaren Ressource werden muss. Dabei gilt es, diese gezielt und effizient einzusetzen, aber auch flexibel und bewusst zu steuern.

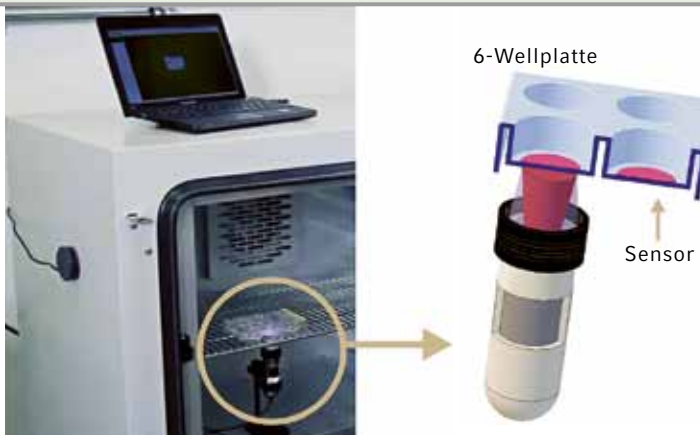
Das Projekt „Gezieltes Steuern des Energieverbrauchs“ beruht auf der Hypothese, dass der Energiebedarf einer Produktion gezielt gesteuert werden kann. Es wurde das Ziel verfolgt, diese Hypothese in einem realen Produktionsumfeld zu belegen und das energetische Potenzial abzuschätzen. Darüber hinaus sollten Maßnahmen aufgezeigt werden, mit denen Spitzenlasten ausgeglichen und die Grundlast eines Produktionsstandortes gesenkt werden können. Bei der Analyse der Energiedaten stellten die Forscher

fest, dass im Laufe eines Tages sowie im Jahresverlauf große Schwankungen im Energiebedarf auftreten. Um die Ursachen dafür zu ermitteln, wurden in mehreren Stufen Energiemessungen durchgeführt und wenige Großverbraucher identifiziert, die durch ihren diskontinuierlichen Leistungsbedarf maßgeblich für das Lastgangprofil des Produktionsbereichs verantwortlich sind. Durch zielgerichtete Maßnahmen, wie z. B. das Anpassen der Heizzyklen einer Waschanlage oder durch intelligentes Steuern der Druckluftkompressoren, konnte die maximal benötigte Leistung gesenkt werden. Abschließend wurden an einer Waschanlage einzelne Maßnahmen beispielhaft umgesetzt und validiert.

Smart Gels – neuartige Hydrogele als Zellträger

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Sauerstoff-Imaging-System VisiSens

Die Implantation von Stammzellen ist eine vielversprechende Therapie für spontan nicht heilende Knochendefekte. Trägermaterial können Hydrogele sein, die sich durch Körpertemperatur verfestigen. Im Projekt wurde untersucht, wie sich die Integration von Sauerstoffträgern im Gel auf inkorporierte Zellen auswirkt.

Eine bedeutende Behandlungsmethode für Knorpelschäden ist die autologe Chondrozytentransplantation (ACT). Hier wird dem Patienten Knorpelgewebe arthroskopisch entnommen und im Labor aufbereitet. Im Anschluss werden die gewonnenen patienteneigenen Zellen in den Knorpeldefekt injiziert, wo sie durch Verschluss mit einem Stück Knochenhaut vor Ort gehalten werden. Diese Technik wurde in den letzten Jahren weiter modifiziert zu der Matrix-gestützten autologen Chondrozytentransplantation (MACT), bei der bereits im Labor ein Kollagenträger mit Chondrozyten besiedelt wird. Für den Verschluss vor Ort gerieten Hydrogele in den Fokus, die sich nach bzw. durch Implantation in den Körper verfestigen. Mit diesen wurden bereits erste Erfolge erzielt, jedoch werden die Zellen nicht ausreichend mit Sauerstoff versorgt und laufen Gefahr, abzusterben.

Der Beschränkung der Sauerstoffversorgung soll mit der Inkorporation sauerstofftragender Bestandteile in das Trägermaterial und somit mit der Erzeugung von Sauerstoff direkt im Konstrukt begegnet werden. Bisher konnte bereits mit punktuellen Messungen eine

Verbesserung der Sauerstoffversorgung im Konstrukt nachgewiesen werden, was jedoch nicht ausreichend ist, um globale Prozesse im Konstrukt ausreichend zu beschreiben. Dies soll mit Hilfe des neuen Sauerstoff-Imaging-Systems VisiSens überwunden werden, mit dem nicht nur die tatsächlichen Sauerstoffverhältnisse über den Querschnitt einer Probe, sondern auch die Kontinuität der Sauerstofffreisetzung überwacht und quantifiziert werden kann. Mit der neuen differenzierten Analysemöglichkeit von Materialeigenschaften soll das geeignetste Material identifiziert und somit langfristig ein Fortschritt für die Behandlungsmöglichkeiten von Knorpelschäden generiert werden.

PROJEKTLEITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität München
Chirurgische Klinik und Poliklinik

PROJEKTPARTNER

LivImplant GmbH



polyMaterials AG
Life Sciences
www.polymaterials.de



PreSens Precision Sensing GmbH
R&D Imaging Research
www.presens.de

PROJEKTLEITUNG



Deutsches Herzzentrum München des
Freistaates Bayern
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie der
Technischen Universität München
Lazarettstr. 36
80636 München

PROJEKTPARTNER



Lifebridge Medizintechnik AG

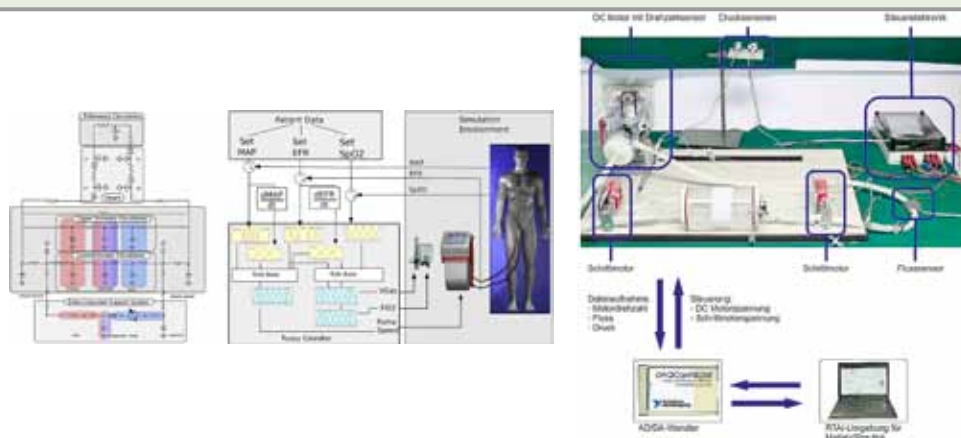


Sorin Group Deutschland GmbH



Technische Universität München
Informatik 6, Robotics
and Embedded Systems

Patientenadaptierte Automatisierung der Herz-Lungen-Maschine



Links: schematisches Blockschnittbild der entwickelten Simulation, dargestellt sind das kardio-vaskuläre System, venöse und arterielle Kanülen, Herz-Lungen-Maschine; Mitte: Struktur und Aufbau des Controllers im Kontext HLM/Patient; rechts: Versuchsaufbau zur Regleroptimierung. Abgebildet sind das hydraulische Kreislaufmodell mit den regelbaren Gefäßwiderständen sowie die regelbare Zentrifugalpumpe; Fluss- und Druckmessung, Entwicklungsumgebung zur Erprobung verschiedener Controller

Mobile Herz-Lungen-Maschinen (HLM) werden bislang ausschließlich durch geschultes Personal bedient. Mit Hilfe einer automatisierten Steuerung der HLM soll eine sichere und patientenadaptierte Perfusion während einer hektischen Notfallsituation ermöglicht und das Notfallpersonal unterstützt werden.

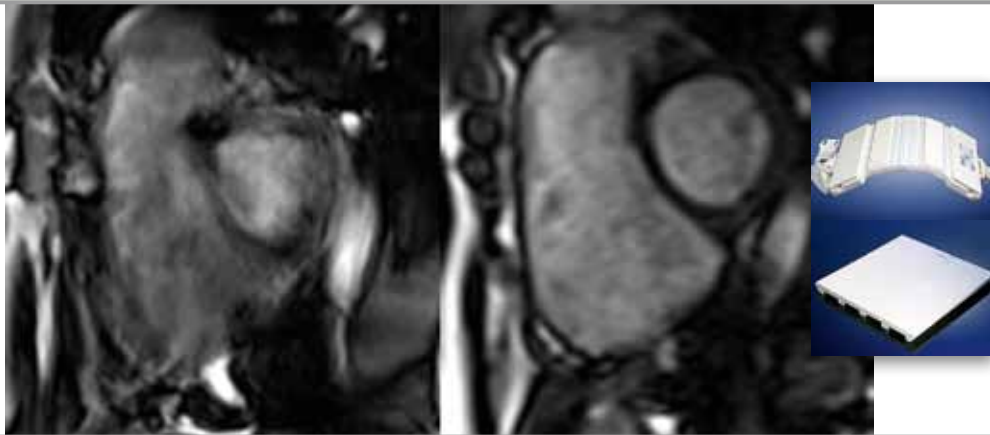
Die Versorgung und Aufrechterhaltung des Blutkreislaufs während eines akuten Herz-Kreislauf-Versagens kann durch neuartige mobile Herz-Lungen-Maschinen (HLM) gewährleistet werden. Die derzeit verfügbaren Geräte werden ausschließlich durch geschultes Personal/Kardiotechniker bedient. Sie überwachen die Kreislagsituation des Patienten und steuern entsprechend die HLM. Mit Hilfe einer automatisierten Steuerung der HLM soll eine sichere und patientenadaptierte Perfusion während einer hektischen Notfallsituation (Krankenwagen etc.) ermöglicht werden. Im Rahmen des Forschungsprojekts sollten die Grundlagen für eine patientenadaptierte Automatisierung gelegt werden. Hierbei sollten sowohl geeignete Sensoren als auch optimale Controller-Algorithmen entwickelt und erprobt werden.

basierter Ansatz zur automatisierten Regelung entwickelt und in einer Simulation (computerbasiert, hydromechanisch) sowie im Großtierexperiment evaluiert. Ergebnis: Die Automatisierung der HLM ist mit dem entwickelten Regel-Algorithmus realisierbar. Die eingesetzte Sensorik zur Herz-Kreislauf-Überwachung arbeitete zuverlässig. Die entwickelten Strategien zur Artefaktdetektion und -elimination erwiesen sich als äußerst zuverlässig in der Simulation und im hydromechanischen Modell. Im Tierexperiment konnte die erfolgreiche Regelung der HLM basierend auf Blutdruck und -fluss gezeigt werden.

Das Projekt gliederte sich in zwei Schwerpunkte. Diese waren zum einen die Entwicklung eines geeigneten Controllermechanismus und zum anderen die Auswahl geeigneter Sensoren sowie Filteralgorithmen zur Verarbeitung von Artefakten während des Betriebes. Es wurde ein Fuzzy-Controller-

Echtzeit-Funktionsbilder des Herzens

LIFE SCIENCES



Links: funktionelle Herzbildgebung einer Arrhythmie mit Echtzeit-Bildgebung (rechts) und „Cine-MRT“ (links); Aufgrund der Arrhythmie ist die klare Abgrenzbarkeit des Myokards gegenüber dem Blut in der Cine-MRT nicht mehr gegeben; rechts: die neu entwickelte 32-Kanal-Spule mit flexiblem, sehr leichtem Ober- und starrem Unterteil. Der Oberkörper des Patienten liegt dazwischen

Die Echtzeit-Magnetresonanztomographie erlaubt eine schnelle und direkte Darstellung der Herzbewegung, die auch gegenüber Arrhythmien stabil bleibt.

Die Magnetresonanztomografie (MRT) erlaubt nicht nur die bildliche Darstellung von Organen, sondern ermöglicht auch eine Funktionsanalyse, z. B. die Bestimmung des Pumpvolumens des Herzens. Diese ist integrativer Bestandteil der kardialen MR-Diagnostik und hat sich aufgrund ihrer Genauigkeit als Referenzstandard der Funktionsanalyse etabliert.

Bisher verfügbare Techniken der sogenannten „Cine-MRT“ (Aufnahme von Teilbildern immer zu gleichen Herzphasen, anschließende zusammengesetzte Rekonstruktion) erlauben jedoch nicht die Echtzeitanalyse des Herzens bei gleichzeitig hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung und erfordern deshalb Atemanhaltephasen. Dies ist bei Kindern und schwerkranken Patienten aber nur selten möglich. Bei Herzrhythmusstörungen führen diese Techniken zu einer ungenügenden Bildqualität. Die Genauigkeit des Verfahrens hängt stark von der zeitlichen und räumlichen Auflösung und Bildqualität ab, welche in diesem Projekt im Hinblick auf die Echtzeit-Cine-MRT durch Hochfeld-MRT (3 Tesla) und das Ausreizen von Beschleunigungstechniken optimiert wurden. Um den Signalverlust durch die Beschleunigung weiter zu vermindern, war eine geometrisch und elektronisch

optimierte Multielement-Empfangsspule (32 Elemente) notwendig, die im Rahmen des Projekts aufgebaut wurde. Zudem wurde die Messtechnik an Vielkanaltechnik und Echtzeitbildgebung angepasst.

Das Projekt bestand aus folgenden Teilschritten: Identifizierung der optimalen Spulengeometrie in Simulationen und Phantomaufbauten, Testaufbau einer 32-Element-Spule zu Phantom- und Probandenmessungen, Optimierung und Anpassung der Sequenztechniken an den Spulenaufbau, Evaluierung der Echtzeittechniken mit patiententauglichem Spulenaufbau bei gesunden Probanden. Nach Abschluss des Projekts werden diese Techniken auch an verschiedenen Patientenkollektiven untersucht. Mit Hilfe dieser Verbesserungen kann durch die Echtzeit-Cine-MRT das Einsatzspektrum der Herz-MRT erweitert bzw. der Einsatz belastender Eingriffe, wie etwa die Narkose bei Kindern, unnötig werden.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTELEITUNG



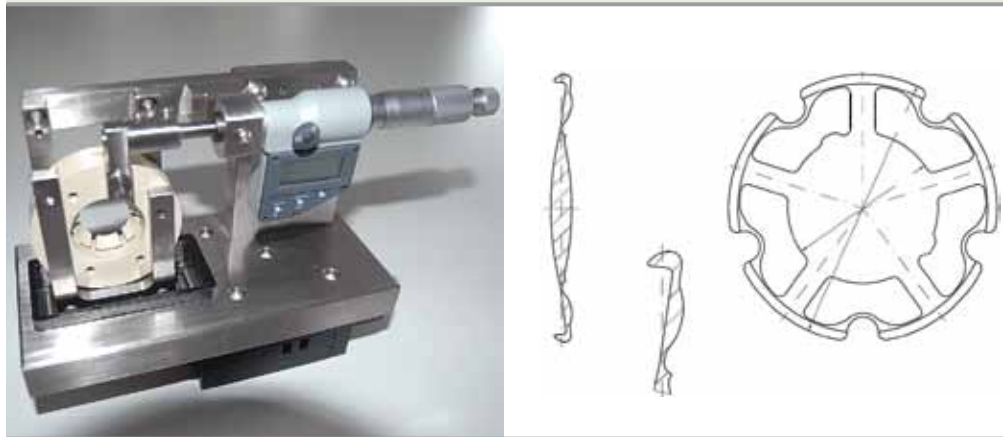
Klinikum der Universität München
Institut für Klinische Radiologie
Marchioninistraße 15
81377 München

PROJEKTPARTNER



RAPID Biomedizinische Geräte RAPID
Biomedical GmbH
Forschung und Entwicklung
www.rapidbiomed.de

Optimierung akkommodativer Kunstlinsenimplantate



PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Institut für Medizinische Physik
AG Medizinische Optik
Henkestr. 91
91052 Erlangen



Universität des Saarlandes
Experimentelle Ophthalmologie
Kirrberger Straße 100
66424 Homburg

PROJEKTPARTNER



HumanOptics AG
Geschäftsführung
www.humanoptics.com

Links: Expansionseinheit zur Vermessung des Akkommodationsverhaltens der IOL-Prototypen im implantierten Zustand in Schweineaugen; rechts: Designstudie zum Konzept „Akkommodation durch axiale Verlagerung der IOL“ mit ringförmigem Haptikbereich und fünf Übergangsbereichen von der Optik in die Haptik

Nach der Implantation einer Intraokularlinse (IOL) im Rahmen einer Kataraktoperation soll die Lesefähigkeit des Auges ohne zusätzliche Hilfsmittel möglich sein. Grundlegende Untersuchungen sollten Konzepte einer akkommodationsfähigen IOL liefern.

Die Fähigkeit des Auges zur Einstellung auf nahe Objekte (Akkommodation) reduziert sich im Alter und geht bei der Implantation von Kunstlinsen im Rahmen einer Kataraktoperation (Grauer Star) vollständig verloren. Mit neuartigen Kunstlinsengeometrien ist es bereits gelungen die Akkommodationsfähigkeit teilweise, aber nicht vollkommen wiederherzustellen.

Die Projektziele waren daher, eine wissenschaftliche Basis zu schaffen für die Weiterentwicklung des bestehenden Optik-Shift-Prinzips (axiale Verlagerung der IOL) und für einen neuen Ansatz (Änderung der Optikgeometrie), beide bei Ziliarkörperkontraktion. Der Ziliarkörper ist Teil der mittleren Augenhaut, an dem die Linse aufgehängt ist. Das Auge soll sich wieder so anpassen können, dass die Lesefähigkeit ohne Lesehilfe möglich ist, was neben einer Kosteneinsparung einen großen Gewinn an Lebensqualität für den Patienten bedeuten würde. Als Datenbasis für die Entwicklung diente ein morphologisch, also in Struktur und Form funktionelles Augenmodell auf der Grundlage von Schweineaugen. Die Akkommodation sowohl des phaken Auges, also eines Auges mit

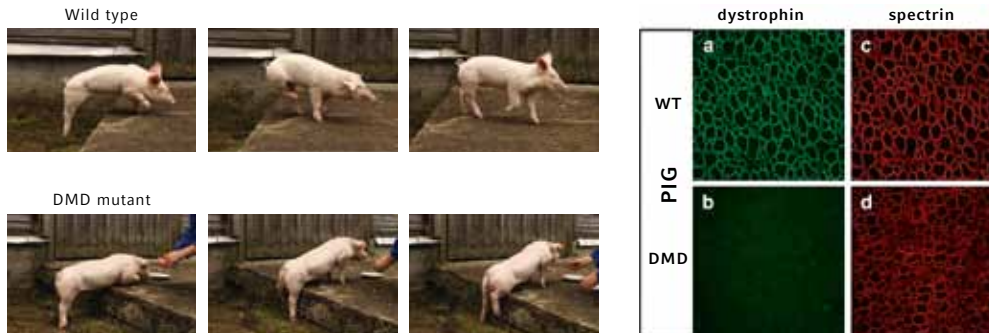
natürlicher Linse, als auch des Auges nach Implantation verschiedener Kunstlinsen wurde mit diesem Modell nachgebildet und ausgewertet. Darauf aufbauend wurde das Konzept für akkommodative Kunstlinsenimplantate verbessert, charakteristische Kenngrößen für das neue Konzept wurden abgeleitet, im Modell simuliert und präklinisch experimentell evaluiert.

Der Workflow zur Entwicklung von IOL-Designs und die Umsetzung in akkommodationsfähige Funktionsmuster konnte erfolgreich umgesetzt werden, sodass nun Grundlagen vorhanden sind, mit denen die Entwicklung optimierter akkommodativer Intraokularlinsen begonnen werden kann. Weiterhin wird ein Konzept favorisiert, das durch Neuentwicklungen im Bereich der Linsenmaterialien außerhalb der Förderung durch die Bayerische Forschungstiftung zur Produktreife weiterverfolgt werden soll.

Muskeldystrophieforschung am Großtiermodell – DMDpig

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Vergleich eines gesunden, neun Wochen alten Ferkels (WT) mit einem muskelkranken DMDpig. Das DMDpig kann die Stufe aufgrund einer ausgeprägten Muskelschwäche nicht erklimmen; rechts: Immunfluoreszenzanalyse (Dystrophin-/Spektrinfärbung) von Muskelgewebe eines gesunden Ferkels (WT: a+c) und eines DMDpig (b+d). Im Vergleich zum gesunden Kontrolltier ist beim DMDpig ebenso wie bei einem an Muskeldystrophie Duchenne erkrankten Patienten die Dystrophinfärbung negativ. Besonders zu erwähnen sind analog zum Duchenne-Patienten die auffälligen Faserkalibervariationen beim DMDpig

Für die kausale Therapie von Muskeldystrophien wurden in den letzten Jahren entscheidende Fortschritte erzielt. Der Transfer präklinisch validierter Behandlungen in die klinische Entwicklung ist jedoch aufwendig und teuer und nur für wenige Therapieansätze möglich.

Die weltweit häufigste erblich bedingte Muskelerkrankung beim Menschen ist die Duchenne - Muskeldystrophie (DMD). DMD beginnt im Vorschulalter und führt zu langsamer, aber unweigerlich fortschreitender Degeneration von Skelett, Herz- und Atemmuskulatur. Die Betroffenen erleiden einen zunehmenden Kraftverlust, Lähmungen und schwere Behinderung. Ihre Lebenserwartung verringert sich deutlich – mit enormen vorherigen Einbußen ihrer Lebensqualität und der ihrer Familien.

DMD ist eine Modellerkrankung für die große Zahl weiterer, genetisch und klinisch heterogener degenerativer Erkrankungen der Muskulatur. Machbarkeit und Wirksamkeit der entwickelten Therapieansätze müssen zunächst im Tiermodell überprüft werden. Offene Fragen, die nicht oder nur ansatzweise im Mausmodell gelöst werden können, betreffen vor allem die systemische Anwendung der Therapeutika, Wechselwirkungen mit dem Immunsystem und Verträglichkeit. Gegenstand dieses Projekts war die Generierung

eines Großtierschweinmodells. Das Muskeldystrophieschwein – DMDpig – stellt ein weltweit einmaliges, innovatives Modelltier dar. Mit seiner Hilfe ist die Erprobung neuer Therapieansätze und Wirksubstanzen für die bisher unheilbaren Muskeldystrophieerkrankungen vorangetrieben worden.

PROJEKTELEITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität
Friedrich-Baur-Institut
Ziemssenstraße 1a
80336 München

PROJEKTPARTNER



Ludwig-Maximilians-Universität München
Lehrstuhl für Molekulare Tierzucht
und Biotechnologie
www.lmb.uni-muenchen.de



Minitüb GmbH
www.minitube.de

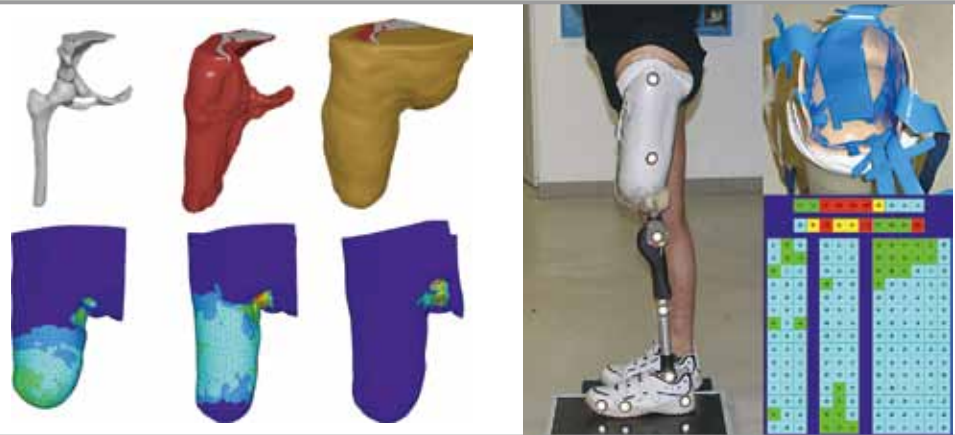


SIRION BIOTECH GmbH
www.sirion-biotech.de



MWM Biomodels GmbH

Optimierung der Prothesenschaftkonstruktion



Links: Segmentierungen der internen Anatomie des Oberschenkelstumpfes eines Beinamputierten, Beckenknochen und residualer Knochen, Muskulatur und das darüber liegende Weichgewebe; rechts: Visualisierung von Simulationen

PROJEKTLEITUNG



Klinikum rechts der Isar



Technische Universität München

Technische Universität München

Klinikum rechts der Isar

Klinik und Poliklinik für Plastische
Chirurgie und Handchirurgie

Ismaninger Str. 22

81675 München

PROJEKTPARTNER



CADFEM GmbH

CADFEM Medical

www.cadferm.de



F. Gottinger Orthopädie-Technik GmbH

Forschung und Entwicklung

www.gottinger.de



Materialise GmbH

www.materialise.com

Die Herstellung von Prothesenschäften für Beinamputierte ist heutzutage ein manuell geprägter Prozess, der stark vom individuellen Können der Orthopädietechniker abhängt. Das Projekt versuchte, diese manuelle Herstellung von Prothesen durch eine computergestützte Prothesenversorgung zu verbessern.

Im Rahmen des Projekts sollte unter Berücksichtigung der patientenspezifischen Materialeigenschaften des Gewebes am Amputationsstumpf und unter Zuhilfenahme moderner bildgebender Verfahren und computerunterstützter Technologien die Formanpassung der Prothesen optimiert werden. Dazu wurde eine Anpassung von bisher nur industriell genutzter Software aus dem Ingenieurbereich auf die speziellen Anforderungen bei der Planung von Prothesenschäften für beinamputierte Patienten vorgenommen.

Die Erstellung von Simulationsmodellen aus MRT-Aufnahmen und die Simulation der mechanischen Belastungen wurden zu einem stringenten Arbeitsablauf zusammengefasst, um eine Integration in die alltägliche Patientenversorgung zu ermöglichen. Hierbei bietet die Simulation Vorteile gegenüber konventionellen Fertigungsverfahren. Die Planung des Prothesenschaftes kann nach objektiven und reproduzierbaren Kriterien erfolgen und die Qualität der Patientenversorgung hängt nicht mehr allein von den Erfahrungen des Orthopädietechnikers ab.

Im Projektverlauf wurden mittels der beschriebenen computergestützten Verfahren Prothesen entwickelt, die eine für die jeweiligen besonderen anatomischen Gegebenheiten der Patienten optimale Druckverteilung aufwiesen.

Hierzu wurde der komplette Arbeitsablauf in einen automatisierten Prozess integriert, der es ermöglicht, eine Vielzahl von unterschiedlichen Prothesenformen am Rechner virtuell zu beurteilen, ohne sie tatsächlich zur Probe anfertigen zu müssen. Bei dem abschließenden Schritt der Validierung der Simulationsergebnisse zeigte sich eine gute Übereinstimmung dieser Ergebnisse sowohl mit den Druckmessungen im Schaft als auch mit den subjektiven Empfindungen der Patienten.

MR-kompatible Hochenergie-Elektroden

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Katheter für die flüssigkeitsgekühlte Hochfrequenzablation von Arrhythmien

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

Die Magnetresonanztomographie (MRT) ermöglicht es, eine Vielzahl von Informationen mit nur einer Bildgebungstechnik zu gewinnen. Allerdings können zahlreiche technische Geräte im MRT nicht verwendet werden. Hierzu gehören auch Elektroden für implantierbare Defibrillatoren (ICDs) oder Herzkatheter, die zur Behandlung von schnellen Herzrhythmusstörungen eingesetzt werden.

Ziel der Projektarbeit war es, Hochenergieelektroden zu entwickeln, die im MRT verwendet werden können. Damit soll Patienten mit schnellen Herzrhythmusstörungen die gefahrlose Diagnostik und Therapie im MRT ermöglicht werden. Die Projektarbeit umfasste eine intensive Grundlagenforschung zur genauen Charakterisierung der Wechselwirkungen zwischen Hochenergieelektroden und dem MRT und verschiedene Modifikationen an den medizintechnischen Geräten und der Bildgebungstechnik. Sofern sich die Neuentwicklungen bewährten, wurde die einwandfreie Funktion im nächsten Schritt im Großtierversuch validiert, bevor schließlich die ersten klinischen Anwendungen ermöglicht werden konnten. Im Rahmen der dreijährigen Projektarbeit konnten zahlreiche Neuentwicklungen

dazu beitragen, einen Großteil der eingangs geschilderten Probleme zu beheben. Aufgrund der entscheidenden Fortschritte auf diesem Gebiet konnte das weltweit erste MR-kompatible ICD-System entwickelt werden.

Als weiteres Hauptergebnis konnte zudem ein Setup entwickelt werden, das unter Beteiligung von MR-kompatiblen Herzkathetern die Durchführung von invasiven elektrophysiologischen Herzkatheteruntersuchungen und Ablationen unter MRT-Kontrolle ermöglicht. Auch diese entscheidende Weiterentwicklung konnte mittlerweile klinisch eingesetzt werden, wobei im Rahmen der Projektarbeit erstmalig schnelle Herzrhythmusstörungen von Patienten unter MRT-Echtzeit-Bildgebung dauerhaft verödet werden konnten.

PROJEKTLEITUNG



Medizinische Klinik und Poliklinik I
der Universität Würzburg
Schwerpunktleiter Kardiologie MRT
und Klinische Elektrophysiologie
Oberdürrbacher Straße 6
97080 Würzburg

PROJEKTPARTNER



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



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

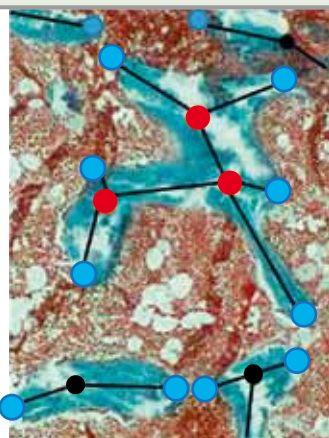


BIONORICA AG
The phytoneering company
Kerschensteinerstraße 11–15
92318 Neumarkt



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

Osteoporoseprophylaxe mit pflanzlichen Wirkstoffen



- Termini = Freie Enden der Struts
- Nodi = Verbindung zwischen 3 oder mehr Struts
- Verbindung zwischen weniger als 3 Struts

Strut = linearer Trabekelstrang

Auszählung ca. 300 µm unterhalb der Epiphyse

Bestimmung des trabekulären Vernetzungsgrades aus Gewebeschnitten der Metaphyse der Tibia aus Ratten durch die computergestützte STRUT-Analyse

Zielsetzung des Projekts war, die knochenprotektive Wirkung der *Cimicifuga racemosa* (Traubensilberkerze, BNO 1055) durch präparative Verfahren anzureichern und bestimmten Substanzgruppen zuzuordnen sowie Hinweise auf Wirkmechanismen zu generieren.

Cimicifuga racemosa (Traubensilberkerze, BNO 1055) wird bereits in einem zugelassenen Arzneimittel zur Therapie klimakterischer Beschwerden eingesetzt. Auf Basis vorhandener Vorarbeiten war es naheliegend zu prüfen, ob *Cimicifuga racemosa* auch den Knochenverlust verhindern kann. Immerhin leiden in Deutschland etwa 8 Mio. und weltweit etwa 200 Mio. Menschen unter Osteoporose.

Zielsetzung des Projekts war, die knochenprotektive Wirkung von BNO 1055 durch präparative Verfahren anzureichern, bestimmten Substanzgruppen zuzuordnen und Hinweise auf Wirkmechanismen zu generieren. Durch ein neu entwickeltes chromatographisches Trennverfahren und eine speziell adaptierte Analytik konnten den universitären Partnern zur zellbiologischen und pharmakologischen Prüfung reproduzierbare, charakterisierte Extraktfraktionen zur Verfügung gestellt werden. Die In-vivo-Testung wurde an ovariectomierten Ratten durchgeführt, die aufgrund des Östrogenmangels eine Osteoporose im Schienbeinknochen entwickeln. Der Einfluss von BNO 1055 und seinen Extraktfraktionen auf die Knochendichte und -struktur wurde durch qCT und histomorphometrisch

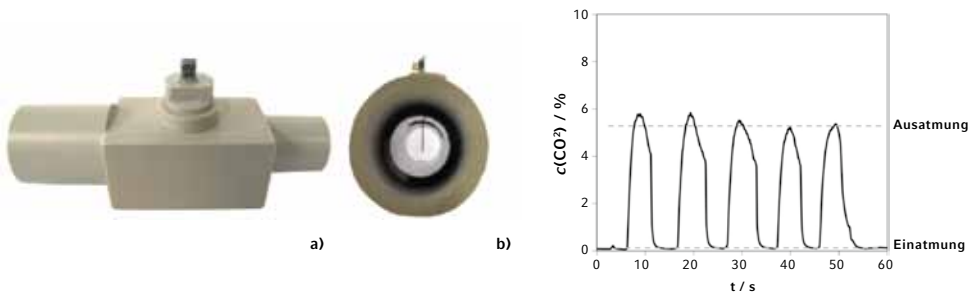
(STRUT-Analyse) bestimmt. In vitro wurden die Hemmung der Adipogenese und Stimulation der Osteogenese nachgewiesen.

Es konnte gezeigt werden, dass der Spezialextrakt tatsächlich osteoprotektiv wirkt und dass diese Wirkung vor allem in Saponinhaltigen Tochter- und Enkefalfractionen angereichert ist. Aus der Kombination der In-vivo- und In-vitro-Untersuchungsergebnisse kann geschlossen werden, dass diese Fraktionen das Potenzial haben, durch einen Differenzierungsshift Stammzellen für die Osteogenese zu rekrutieren und Adipogenese, möglicherweise auch degenerative Verfettung, zu vermindern.

KAPNOS: Entwicklung eines CO_2 -Sensors für die Notfallmedizin

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Sensor im Versuchstubus eingebaut, a) Kompletter Tubus mit eingebautem Sensor, b) Durchsicht durch den Tubus mit eingebautem Sensor parallel zur Strömungsrichtung; rechts: mit dem Sensor gemessene CO_2 -Konzentration während mehrerer Ein- und Ausatemzyklen einer Testperson

Ein kostengünstiger, schneller CO_2 -Sensor für die Kapnometrie soll die Risiken in der Notfallmedizin beim Beatmen verringern.

Zur Erstversorgung eines Notfallpatienten gehört die künstliche Beatmung. Wenn der Notarzt eine Intubation durchführt, wird ein Kunststofftubus in die Luftröhre eingeführt, über den der Patient mit Sauerstoff versorgt wird. Es besteht jedoch die Gefahr, dass der Tubus fälschlicherweise in die Speiseröhre eingebracht wird oder dass er sich während der Beatmung verschiebt. Um die korrekte Lage des Tubus zu erkennen, ist seit Kurzem vorgeschrieben, ein Kapnometer, das die CO_2 -Konzentration der Ausatemluft des Patienten erfasst, zu verwenden. Kennt man diese, lässt sich eine Fehlintonation in die Speiseröhre erkennen.

Gegenstand des Projekts war es, einen äußerst kleinen und schnellen CO_2 -Sensor darzustellen, der im Gegensatz zu existierenden infrarotbasierten Nebenstromverfahren direkt im Vollstrom in den Tubus eingebaut werden kann. Der potentiometrische Sensor basiert auf dem ionenleitenden Werkstoff Nasicon und wird komplett in planarer Dickschichttechnik gefertigt. Der Sensor ist auf CO_2 selektiv und reagiert auch nicht auf Änderungen im O_2 -Gehalt. Neben der reproduzierbaren Herstellung des Sensors lag ein Hauptaugenmerk des Projekts darin, den Sensor auch bei

stark schwankenden Strömungsgeschwindigkeiten, wie sie beim Wechsel zwischen Ein- und Ausatmen auftreten, auf seiner Arbeitstemperatur zu halten. Dazu und um einen niedrigen Leistungsverbrauch und eine homogene Temperaturverteilung zu erreichen, wurden FEM-Simulationen eingesetzt. Der Sensor kann so kostengünstig gefertigt werden, dass er als Einwegsensor eingesetzt werden kann. Die Sensoren wurden abschließend auch von Probanden getestet. Die zeitliche Abhängigkeit der zu erwartenden CO_2 -Konzentrationen wurde korrekt wiedergegeben.

PROJEKTLÉITUNG



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Funktionsmaterialien
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth

PROJEKTPARTNER



CorScience GmbH & Co. KG
www.corscience.de

Siegert electronic GmbH
Entwicklung
www.siegert.de

Elektromagnetische Stimulation humaner Stammzellen im Bioreaktor



Helmholtz-Spule mit Antrieb für Mikrogravitations-Bioreaktor

PROJEKTLÉITUNG



Neue Magnetodyn GmbH
Augustenstr. 41
80333 München

PROJEKTPARTNER



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

Im Projekt wurde der Einfluss definierter niederfrequenter elektromagnetischer Wechselfelder auf die chondrogene Differenzierung humaner mesenchymaler Stammzellen unter kombinierter Anwendung von Wachstumsfaktoren und Mikrogravitation untersucht.

Dazu wurde ein experimentelles Setup zur Kultivierung von Zellen unter simulierter Mikrogravitation und gleichzeitiger Stimulation durch niederfrequente elektromagnetische Wechselfelder (NF-EMF) entwickelt; anschließend wurden mit dem Setup In-vitro-Untersuchungen vorgenommen. Wichtigste Grundlage für die Differenzierung bleibt der Wachstumsfaktor, wie aus dem fehlenden Nachweis knorpelspezifischer Marker bei den wachstumsfaktorfreien Kulturen hervorgeht.

Der Einsatz der simulierten Mikrogravitation in einem Bioreaktor bringt für die chondrogene Differenzierung keinen Vorteil, sondern führt zu einer reduzierten Kollagen-II-Synthese. Das EMF bewirkt eine Reversion des Mikrogravitationseffektes und kann die Abnahme der Kollagen-II-Synthese mindern, führt aber bei einer unbeeinflussten Kollagensynthese zu keiner signifikanten Zunahme. Allerdings zeigt sich ein positiver Effekt des Magnetfeldes auf den Kollagen-II-/Kollagen-X-Quotienten, sodass die chondrogene Differenzierung von der EMF-Stimulation profitiert. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Stimulation durch elektromagnetische Felder in chon-

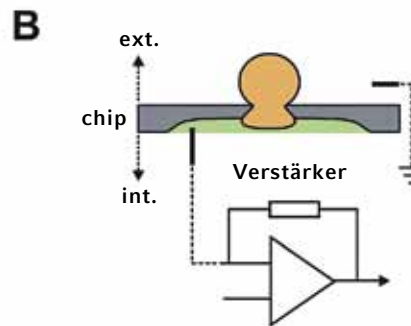
drogen differenzierten Stammzellen unter optimalen Bedingungen keine zusätzlichen positiven Effekte aufweist. Kommt es jedoch zu einer Verschlechterung der chondrogenen Situation, wie hier durch den Bioreaktor und die simulierte Mikrogravitation, führt der Einsatz elektromagnetischer Felder erneut zu einer Steigerung des chondrogenen Potenzials.

Da im klinischen Einsatz häufig suboptimale Bedingungen vorliegen, könnten elektromagnetische Felder somit durchaus zu einer Verbesserung der Chondrogenität von Zellen beitragen. Von einem klinischen Einsatz der Mikrogravitation im Bereich der chondrogenen Differenzierung wird nach vorliegender Datenlage abgeraten.

Patch-clamp-Verfahren für intrazelluläre Ionenkanäle

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: das planare Patch-Clamp-Setup; rechts: Schema des planaren Glaschips mit Lysosom

Ziel des Forschungsvorhabens war es, ein neues Standardverfahren zu entwickeln, das den Zugang zu dem breiten Feld der intrazellulären Ionenkanäle eröffnet.

Ionenkanäle in intrazellulären Organellen sind essenziell für zahlreiche physiologische Prozesse. Sie steuern beispielsweise die Muskelkontraktion sowie die Sekretion von Hormonen und Neurotransmittern. Daneben sind diese Kanäle für die Entstehung genetischer Erkrankungen wie Epilepsien und Herzrhythmusstörungen und als Drug-Targets von großer klinischer Relevanz. Bisher stehen für die Analyse von intrazellulären Ionenkanälen keine Routine-Methoden zur Verfügung, die eine effiziente Analyse im Rahmen von Arzneistoffentwicklung und Forschung ermöglicht. Ziel des Projekts war es daher, ein neues Standardverfahren zu entwickeln, das den Zugang zu dem breiten Feld der intrazellulären Ionenkanäle eröffnet.

Im ersten Jahr der Förderung lag der Fokus auf speziellen intrazellulären Organellen, den Lysosomen. Das Grundprinzip der Methode besteht darin, biochemisch isolierte Lysosomen auf einer Festphasenmatrix, einem speziell entwickelten und optimierten planaren Glaschip, zu immobilisieren. Der Glaschip enthält eine Öffnung, die durch ihre spezielle Ausformung die Lysosomen bei elektrophysiologischen Experimenten mechanisch stabilisiert und damit das Zerreißen dieser

empfindlichen Organellen verhindert. Im zweiten Jahr der Förderung wurde das Verfahren weiterentwickelt und so weit optimiert, dass Ionenströme in weiteren intrazellulären Organellen wie Mitochondrien charakterisiert werden können. Schließlich ist es gelungen, Ionenströme in Bakterien zu untersuchen. Ergebnis: Mit dieser Technologie gelang es, Ionenflüsse in intakten Lysosomen, Mitochondrien und Bakterien direkt zu messen.

PROJEKLEITUNG



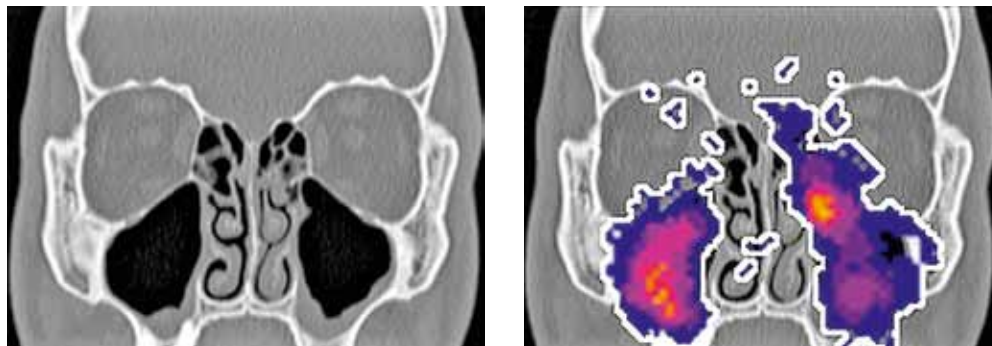
Ludwig-Maximilians-Universität München
Molekulare Pharmakologie,
Department Pharmazie-Zentrum
für Pharmaforschung
www.pharmacology.cup.uni-muenchen.de/prof_wahl/index.html

PROJEKTPARTNER



Nanion Technologies GmbH
Gabrielenstr. 9
80636 München
www.nanion.de

Aerosoltherapie der oberen Atemwege und Nasennebenhöhlen



PROJEKTL EITUNG

HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Helmholtz Zentrum München -
Deutsches Forschungszentrum für
Gesundheit und Umwelt
Institut für Lungenbiologie (iLBD)
www.helmholtz-muenchen.de

Links: CT-Bild eines CRS-Patienten vor der Operation. Die Schleimhäute in den Kieferhöhlen und den Siebbeinzellen sind entzündet; rechts: CT-Bild überlagert mit Gammakamerabild nach Applikation von radioaktiv markiertem Pulsationsaerosol. Die Deposition von Aktivität in den Kieferhöhlen ist deutlich erkennbar

Chronische Rhinosinusitis (CRS) ist eine häufige chronische Erkrankung, die bei etwa 5 bis 15 % der Bevölkerung auftritt. Da die entzündeten Nasennebenhöhlen (NNH) nur schwer mit Medikamenten erreicht werden können, scheitern häufig konservative Therapien und es kommt zu chirurgischen Eingriffen.

PROJEKTPARTNER



PARI Pharma GmbH
BU Pharma
www.paripharma.com

Die NNH sind nicht aktiv belüftete Hohlräume im oberen Atemwegstrakt und daher für topische Medikamente wie Nasensprays und -tropfen kaum zu erreichen. Um einen Aerosoltransport in die NNH zu ermöglichen, müssen diese durch zusätzliche Fluss- bzw. Druckschwankungen belüftet werden. Dies wird durch die sog. Pulsationsaerosole ermöglicht, wie in einer früheren Studie des Helmholtz Zentrum München an gesunden Probanden gezeigt wurde. Allerdings war nicht klar, in welchem Umfang CRS-Patienten von diesem Verfahren profitieren können, da sie z. T. starke Entzündungen und Obstruktionen im Nasenraum aufweisen.

Deshalb wurden im Rahmen dieses Projekts 20 CRS-Patienten, die unmittelbar vor einer Operation standen, eingeschlossen. Je Patient wurden mindestens zwei Aerosolanwendungen durchgeführt: vor der OP und zwei bis drei Monate danach. Hierzu wurden nuklearmedizinische Aerosol-Depositionsstudien mit ^{99m}Tc -DTPA durchgeführt. Die Gammakamera-Bilder wurden mit CT- oder MRT-Aufnahmen überlagert und die deponierte Aktivität in den Nasen-

nebenhöhlen und verschiedenen Arealen der Nase bestimmt. Bei den CRS-Patienten betrug die nasale Deposition 58.3 ± 13.5 % vor OP sowie 45.4 ± 16.7 % 140 Tage nach OP. Die anteilige Deposition in den NNH betrug 4.4 ± 3.3 % vor und 5.0 ± 2.7 % nach OP.

Damit konnte erstmalig gezeigt werden, dass es bei operierten CRS-Patienten mit vergleichbarer Effizienz wie bei gesunden Probanden möglich ist, Aerosol in den NNH zu deponieren. Interessanterweise konnte eine signifikante Aerosoldeposition auch vor dem operativen Eingriff gezeigt werden, wenn auch in geringerem Umfang als nach der OP. Damit könnte diese neue Technologie als letzte therapeutische Option vor einem operativen Eingriff sowie zur medikamentösen Nachbehandlung in Frage kommen.

Lichttechnologien für alters- und demenzgerechte Akutkrankenhäuser

LIFE SCIENCES

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Links: Ortstermin, Patientenzimmer Klinikum rechts der Isar;
rechts: Einbau der Leuchte im Klinikum Bamberg

Das Projekt ist Modul 1 des Forschungsvorhabens „Nebendiagnose Demenz im Akutkrankenhaus – Einsatzpotenziale innovativer Licht-, Kommunikations- und Planungstechnologien für eine alters- und demenzsensible Architektur“.

Bis zu 60 % aller Patienten in bayerischen Akutkrankenhäusern sind heute über 65 Jahre alt, mit steigender Tendenz. Ein beständig wachsender Anteil dieser Akutpatienten zeigt demenzielle Veränderungen. Bisher sind die Akutkrankenhäuser kaum auf die Bedürfnisse demenzkranker Patienten eingestellt. Neben ihrer Organisationsstruktur und Personalentwicklung ist das Milieu und damit die Architektur zu überprüfen.

Phase I/II: Entwickeln und Überprüfen geeigneter circadianer Lichtbausteine für den Einsatz im Akutkrankenhaus.

Ergebnis: Helleres Licht kann – bei gleicher Aufenthaltsdauer im Raum – zu einer reduzierten Tagschlafzeit und damit zur Stabilisierung des Tag-Nacht-Rhythmus beitragen. Trotz teilweise kritischer Haltung gegenüber der Belichtung gaben die Patienten im Durchschnitt ein besseres subjektives Befinden an.

Phase III/IV: Einbau der entwickelten Leuchte mit weiteren Komponenten im Klinikum am Bruderwald, Bamberg.

Ergebnis: Die quantitativen und qualitativen Parameter zeigten im 10-Wochen-Vergleich eine positive Tendenz: Rückgang der

Sturzereignisse und Rückgang der Verweildauer, allerdings bei etwas veränderten Rahmenbedingungen im Verlauf der Untersuchung. Von der Pflegedienstleitung wurde eine besonders hohe Mitarbeiter- und Patientenzufriedenheit festgestellt.

Weitere Untersuchungen zu möglichen Hilfestellungen für kognitiv eingeschränkte Patienten folgen.

PROJEKTLÉITUNG



Technische Universität München
Fakultät Architektur LS Baukonstruktion
und Baustoffkunde (EBB)



www.dietz-hcf.de

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Zentralinstitut für Neue Materialien
und Prozesstechnik (ZMP)
Dr. Mack Straße 81
91076 Fürth

PROJEKTPARTNER



CemeCon AG
www.cemecon.de



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



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



Scherdel Innotec Forschungs- und
Entwicklungs-GmbH



Schaeffler Technologies AG & Co. KG
www.schaeffler.com



Otto Haas KG
www.haas.de



KSB Aktiengesellschaft
www.ksb.com



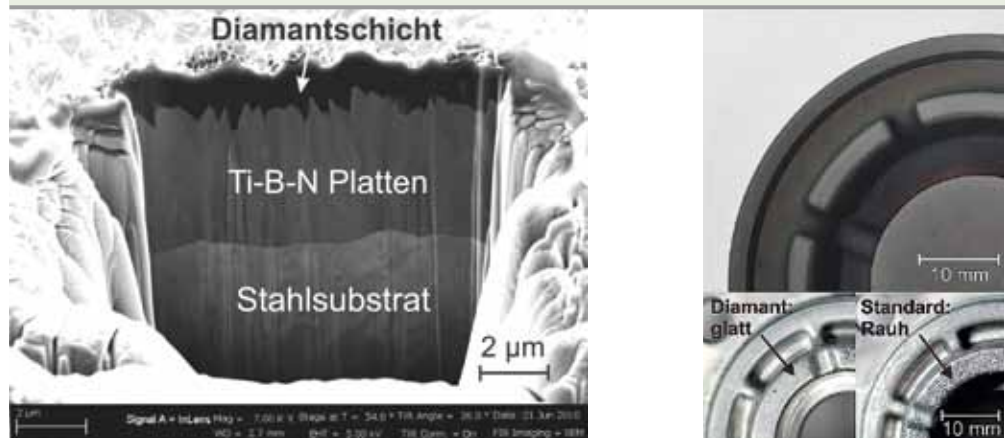
Kennametal Technologies GmbH
www.kennametal.com

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



Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
www.crt.cbi.uni-erlangen.de

Diamant auf Stahl für technische Anwendungen



Links: Focus-Ion-Beam-Querschnitt des Stahl-Zwischenschicht-Diamant-Verbundes mit einer ca. 1,5 µm dicken Diamantschicht. Mit dieser Zwischenschicht konnten haftfeste Diamantschichten bis zu 10 µm Dicke realisiert werden; rechts: diamantbeschichtetes Stahlinsert eines Aluminiumdruckgusswerkzeuges (oben) und Vergleich des mit Diamant (unten links) und Standardwerkzeug (unten rechts) hergestellten Aluminiumdruckgussbauteils

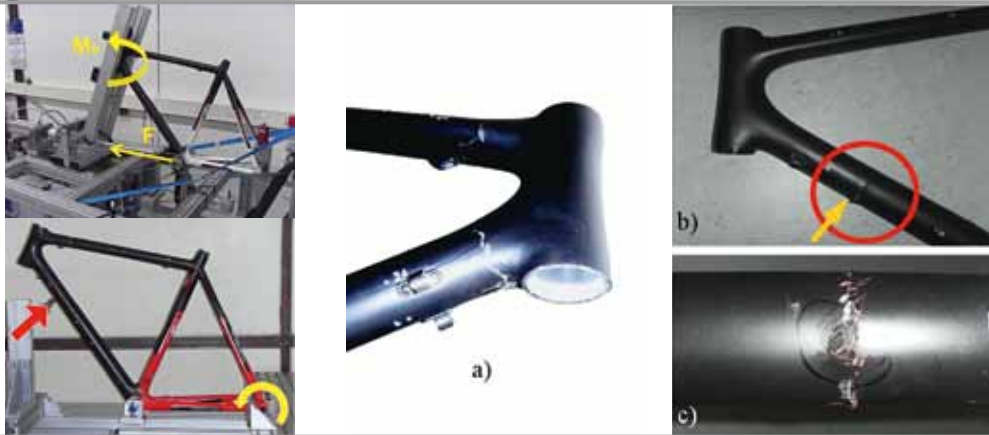
Die Abscheidung kristalliner Diamantschichten auf Stählen ist bereits seit vielen Jahren ein weltweiter Forschungsschwerpunkt bei der Entwicklung von neuartigen Hochleistungsbeschichtungen. Jetzt gelang der Universität Erlangen-Nürnberg erstmals der Übertrag der erfolgreichen Laborergebnisse auf industrielle Bauteile.

Die direkte Abscheidung kristalliner CVD-Diamantschichten auf Stahl ist aufgrund des metastabilen Charakters des Eisenkarbids unter den für die Abscheidung vorherrschenden Prozessparametern nicht durchführbar. Um diese Problematik zu lösen, wurde eine neuartige CVD-Hochtemperaturzwischenschicht auf Titanitridbasis mit Bordotierung entwickelt. Die in-situ oberflächenstrukturierte Zwischenschicht dient als Haftvermittlerschicht zwischen dem Stahlsubstrat und der Diamantschicht. Dies ermöglicht eine haftfeste Abscheidung von bis zu 10 µm dicken Diamantschichten auf unterschiedlichen austenitisch-ferritisch umwandelnden Stählen bei Substrattemperaturen zwischen 780 °C und 920 °C (je nach Stahlsorte). Abhängig von den Legierungselementen im Stahl lässt sich zusätzlich eine In-situ-Härtung des Stahles während des Abkühlprozesses einstellen.

allen die Adhäsion der Aluminiumschmelze zum Stahlwerkzeug und verhindert damit die Stahlauflösung und Rissbildung. Sowohl Stahlkerne als auch Stahlinserts für den Aluminiumdruckguss wurden mit Zwischen- und Diamantschicht beschichtet und getestet. Neben der deutlichen Standzeiterhöhung der Werkzeuge verbessert die Diamantschicht auch die Oberflächenqualität der hergestellten Aluminiumbauteile, was Nachbearbeitungsschritte einspart.

Die im Labormaßstab gewonnenen Ergebnisse konnten anschließend erfolgreich auf große 3-dimensionale Bauteile wie z. B. Stahlinserts für den Aluminiumdruckguss mit einem Gewicht von ca. 1 kg übertragen werden. Die Diamantschicht unterbindet hierbei vor

Sichere Sportgeräte aus CFK



Links: Impacttest, Ermüdungstest; rechts: Schäden durch Impact- und Ermüdungstests

Bei Sportgeräten kommen aufgrund der guten gewichtsspezifischen Eigenschaften vermehrt Faserverbundwerkstoffe zum Einsatz. Aufgrund des spröden und komplexen Versagensverhaltens ist allerdings eine ausreichende Betriebssicherheit zu beachten. Geeignete Maßnahmen hierzu waren Schwerpunkt des Projekts.

Das Ziel des Projekts war es, eine Möglichkeit zu finden, die Betriebssicherheit von Sportgeräten zu erhöhen. Da die Firmenstruktur dieser Industriesparte durch kleine und mittelständische Unternehmen geprägt ist, sollten die definierten Maßnahmen einfach und effizient umzusetzen sein. Zur Erreichung dieser Ziele wurden drei wesentliche Punkte betrachtet: In der Konstruktion und Entwicklung sollten geeignete Maßnahmen entwickelt werden, um das Dauerfestigkeitsverhalten berücksichtigen zu können. Dazu wurden speziell vereinfachte Modelle für die Auslegung betrachtet. Parallel dazu wurde der Einfluss von Schädigungen, und hier speziell von Impactschädigungen, auf die Struktur untersucht. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf stark gekrümmte Strukturen gelegt, die für diesen Industriezweig charakteristisch sind, bisher aber kaum Beachtung fanden.

Der dritte Aspekt betraf das zerstörungsfreie und möglichst einfache Auffinden von Fehlstellen. Da aktuell auf dem Markt befindliche Systeme sehr kostenintensiv, die Prüfvorgänge aufwendig und die Ergebnisse schwierig zu interpretieren sind, wurde ein geeignetes

System entwickelt und untersucht, das eine einfache erste Schadensbewertung ermöglicht. Die Ergebnisse des Projekts zeigten, dass großes Potenzial für die betriebssichere Auslegung von Sportgeräten vorhanden ist. Es konnten wesentliche Erkenntnisse im Bereich der Bauteilauslegung, der Schädigungen bzw. Schädigungsmechanismen, aber auch im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung und der Schadensbewertung erlangt werden.

MATERIALWISSENSCHAFT

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Technische Universität München
Fachgebiet Sportgeräte und -materialien
Boltzmannstraße 15
85747 München

PROJEKTPARTNER



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



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



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



VISIRON AG
www.visiron.de



Astrum GmbH
Ludwig-Bölkow-Allee
81663 München

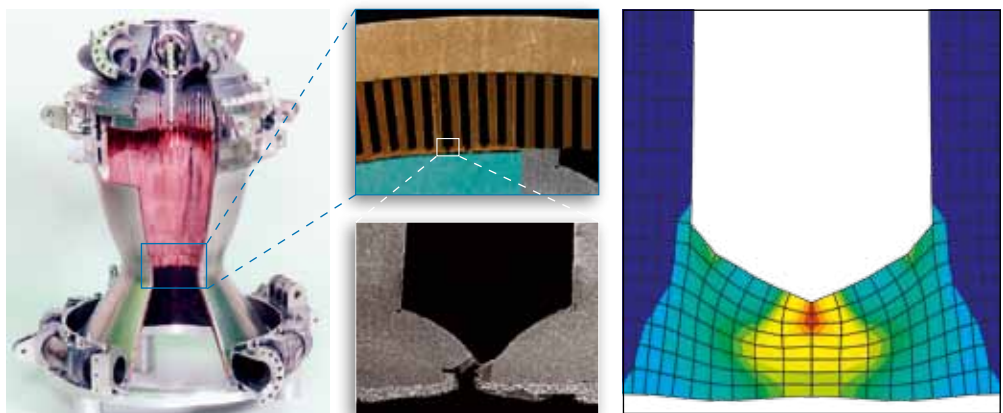


WW1 - Allgemeine Werkstoffeigenschaften
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



Kayser-Threde GmbH
www.kayser-threde.de

Längere Lebensdauer hoch belasteter Raketenbauteile



Links: Schnitt durch eine Vulcain-Brennkammer (Ariane 5);
rechts: Kühlkanal mit typischem Schadensbild in Heißgaswand (Schliffbild und Simulation)

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

Der Bedarf an weltweiter Kommunikation wächst – und somit auch an leistungsfähigen, zuverlässigen Raketenantrieben zum Satelliten-Transport. Die wichtigsten Herausforderungen sind dabei die Reduktion der Entwicklungskosten und eine erhöhte Zuverlässigkeit des Systems. Bei der Raketenschubkammerentwicklung gehört die Lebensdauer der Brennkammer zu den wichtigsten Anforderungen. Diese ist durch die Lebensdauer der Heißgaswand begrenzt, deren Vorhersage aufgrund der extremen Anforderungen eine der größten Herausforderungen darstellt. Im Rahmen dieses Projekts wurde eine verbesserte Methode zur Lebensdauervorhersage entwickelt und im Zusammenspiel mit anderen Rechenmodellen beispielhaft angewandt und validiert.

Das Vorhaben hatte folgende Ziele:

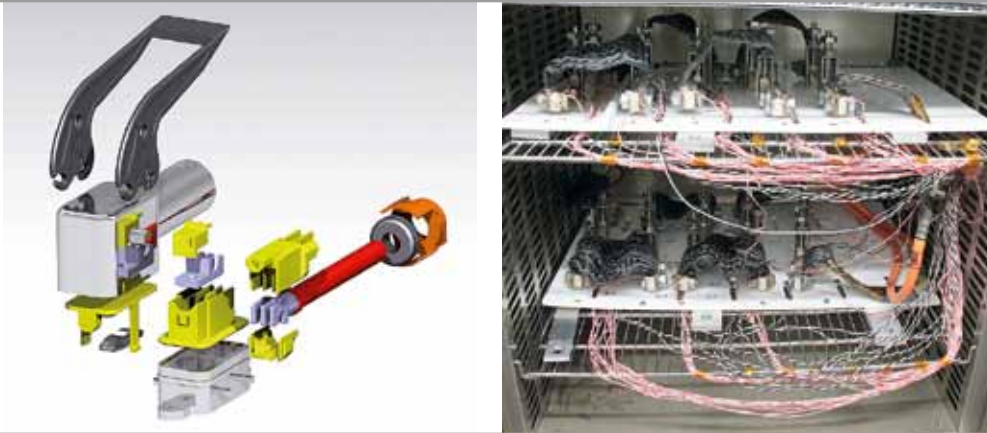
1. Verbesserung der Methoden zur Lebensdauervorhersage von thermomechanisch hoch belasteten Bauteilen am Beispiel Raketenbrennkammer. Durch die Entwicklung einer allgemeinen Methode wurde angewandte Grundlagenforschung betrieben, und es wurden Rechenverfahren bereitgestellt.

2. Funktionelle Demonstration eines fortschrittlichen Messverfahrens.

Das entwickelte Lebensdauermodell basiert auf einer möglichst präzisen Beschreibung des Werkstoffverhaltens. Es bedient sich der Schädigungsmechanik und steht in Form eines Finite-Elemente-Codes zur Anwendung für beliebige Geometrien und Lastkombinationen zur Verfügung. Es wurde über faseroptische Messtechnik und TMF-Tests (Thermo Mechanical Fatigue) validiert. Diese TMF-Tests repräsentieren brennkammerähnliche Verhältnisse und liefern Validierungsdaten bis zur Rissbildung, während mit faseroptischer Messtechnik Spannungen und Temperaturen im TMF-Panel gemessen werden.

Mit dem allgemein entwickelten Modellansatz für die Vorhersage der Lebensdauer steht im Verbund mit dem vertieften Verständnis des Materialschadenverhaltens sowie mit verbesserten Ansätzen der Temperaturberechnung ein grundlegend neues Werkzeug zur Verfügung. Insbesondere bildet es erstmals den typischen Schadensfall (siehe Abbildung oben) in Raketenbrennkammern realistisch ab.

Leiter und Kontaktierung zukünftiger Elektrofahrzeug-Bordnetze



Links: Explosionsdarstellung der LEIKO-Steckverbindung;
rechts: Aufbau des Langzeitversuchs mit 20 Prüflingsverbindungen

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

In konventionellen Kraft- und aktuellen Hybridfahrzeugen werden Bordnetze auf Kupferbasis verbaut. Aluminium stellt ein potenzielles Substitutionsmaterial dar, um Kosten und Gewicht zu reduzieren. Vor einem Praxiseinsatz sind allerdings noch Fragen der Verbindungstechnik zu klären und das Langzeitverhalten der Verbindungen abzusichern. Im Kooperationsprojekt LEIKO wurden Untersuchungen für innovative Aluminiumhochvoltbordnetze für elektrifizierte Fahrzeuge durchgeführt. Das Langzeitverhalten der LEIKO-Klemmverbindung wurde sowohl in einem allgemeinen Langzeitversuch mit Dauerbelastung als auch in Versuchen zur gezielten Abklärung einzelner Alterungsmechanismen, z. B. der Elektromigration und der Reibkorrosion, durchgeführt. In keinem Versuch wurde dabei eine messbare Beeinträchtigung für den Einsatz in Elektrofahrzeugen festgestellt.

Es wurden Verfahren untersucht, die in eine Prozesskette zur wirtschaftlichen Herstellung der Kontakte überführt werden können. Die Herstellung von Kontaktelementen aus Aluminium-Strangpressprofilen stellt hierbei einen neuartigen Ansatz dar. Bezüglich der Verbindungstechnik zwischen Kabel und Kontaktelement wurden

zwei Schweißverfahren untersucht, die sich für weiterführende Untersuchungen eignen. Aus konstruktiver Sicht galt es, automobilspezifische Anforderungen umzusetzen. Adressiert wurden die Bereiche Verriegelung, Berührungsschutz sowie elektromagnetische Schirmung. Ziel war die Definition eines modularen Designs, das die Entwicklung eines Baukastens für die geforderten Steckervarianten unterstützt.

MATERIALWISSENSCHAFT/
PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTELEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Produktentwicklung
Boltzmannstr. 15
85748 München

PROJEKTPARTNER



BMW AG
EG-51



Nexans autoelectric GmbH
Vorentwicklung
www.autoelectric.de



Otto Dunkel GmbH
F&E



Lehrstuhl für Umformtechnik
und Gießereiwesen
Technische Universität München



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

FAIR: Fahrwerks-/Antriebs-Integration ins Rad



PROJEKTL EITUNG



BMW Forschung und Technik GmbH
Hanauerstraße 46
80788 München

Links: Fahrzeugunteransicht mit konventioneller Achse;
rechts: erster Fahrzeugprototyp mit FAIR-Achse und E-Speicher

PROJEKTPARTNER



Deutsches Zentrum für Luft-
und Raumfahrt e. V. DLR
Institut für Robotik und Mechatronik

SCHAEFFLER GRUPPE

Schaeffler Gruppe
AGVHZA-VD
www.schaeffler.com

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

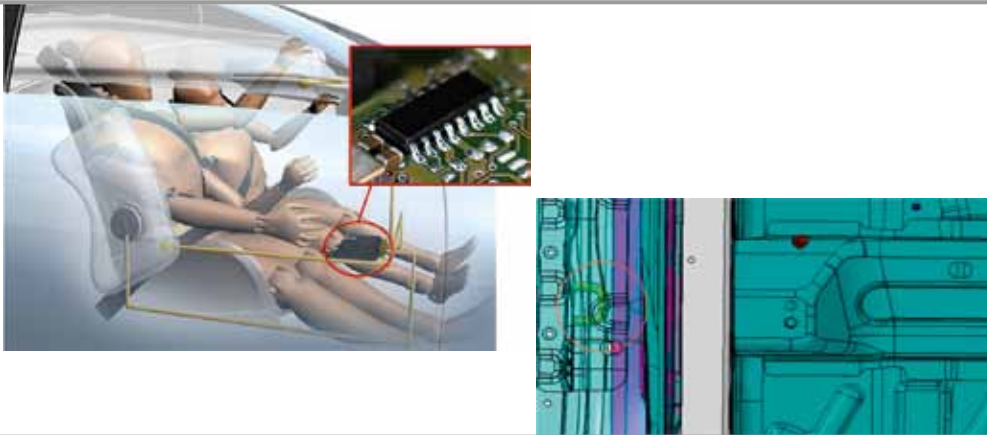
Bedingt durch den großen Platzbedarf von Batterien und Elektrokomponenten bilden Elektrofahrzeuge auf Basis herkömmlicher Fahrzeugarchitekturen derzeit noch keine attraktive Alternative zu verbrennungsmotorisch angetriebenen Fahrzeugen. Technisch wie wirtschaftlich gilt es vielmehr, die Besonderheiten des Elektroantriebes optimal zu nutzen. Vorteilhaft hierfür ist es, den Antrieb dezentral am Rad bereitzustellen. Ziel dieses Projekts war eine systematische Untersuchung sogenannter In-Wheel-Varianten mit wissenschaftlichen Methoden. Das vielversprechendste Konzept wurde durch den Aufbau einer mechatronischen Hinterachse mit zwei In-Wheel-Radmodulen analysiert.

sowohl die Fahrsicherheit durch Fahrdynamik-geregelten Einzelradantrieb als auch der Fahrkomfort auf hohem Niveau sichergestellt.

Die große Neuerung besteht in der bauraumoptimierten Platzgestaltung des integrierten Konzepts, ohne ungünstige Kompromisse eingehen zu müssen. Das Konzept wurde in einem ersten Fahrzeugprototypen umgesetzt. Die theoretisch erwarteten Antriebs- und Fahrwerkeigenschaften konnten vollständig bestätigt werden. Die ungefederten Massen konnten gegenüber dem ursprünglichen Fahrzeug mit Standardantrieb trotz hoher installierter elektrischer Leistungen gleich gehalten werden.

Das im Projekt entstandene integrierte Fahrwerks- und Antriebskonzept beinhaltet drehbar gelagerte Getriebehälften, die – jeweils im Bauraum einer Radfelge integriert – auch die Fahrwerksfunktionen übernehmen. Durch geschicktes Design ist es gelungen, fahrdynamisch geforderte Eigenschaften wie Spur- und Sturzverlauf, Wankpol und Abstützwinkel darzustellen bei gleichzeitig hoher Getriebeübersetzung für kompakte, hochdrehende und karosseriefeste Elektromotoren. So wurden

CISS.S (Crash Impact Sound Sensing for Side Impact): Seitencrashererkennung mit Körperschall



Der neue Crash Impact Sound Sensor bietet die Möglichkeit, in Kombination mit strukturellen Verbesserungsmaßnahmen die Verformung des Fahrzeugs im besonders kritischen Seitencrash zu erfassen

Im Vorgängerprojekt CISS wurde ein Verfahren für die Frontalcrashererkennung entwickelt, das auf der Erfassung hochfrequenter Schwingungssignale basiert. Das Forschungsprojekt CISS.S widmete sich nun dem Seitencrash, der wegen der geringen Knautschzone besonders gefährlich ist.

Aufgrund gestiegener Anforderungen an die Fahrzeugsicherheit war das wesentliche Ziel von CISS.S die frühzeitige Erkennung des Seitencrashes zur verbesserten Airbag-Auslösung. Projektinhalte waren zudem die Weiterentwicklung eines Simulationsverfahrens für Körperschall (KS) und der Transfer in Querschnittsbereiche wie Produktions- und Medizintechnik. Durch Grundlagenuntersuchungen konnten die Effekte der KS-Entstehung in den kritischen seitlichen Lastfällen identifiziert und bewertet werden. Dabei zeigten sich konstruktive Abhängigkeiten, die mittels struktureller Anpassungen optimiert werden können, um die KS-Anregung und Ausbreitung zu verbessern. Die Maßnahmen wurden an Fahrzeugen erprobt.

Mit der neuen Sensorgeneration steht erstmals eine digitale Generation des CISS-Sensors zur Verfügung, dessen Einsatz auch in Satelliten-Sensoren in der Fahrzeugperipherie möglich ist. Zusammen mit konventionellen Sensoren lassen sich durch Kombination aus Strukturanpassungen und KS-Messung optimierte Lösungen für intelligente Insassenschutzsysteme im

Seitencrash realisieren. Durch eine schnellere Plausibilisierung der Standardsensorik oder eine verbesserte Diskriminierungsleistung durch Einsatz dezentraler KS-Sensoren ist so eine höhere Leistungsfähigkeit möglich. Zudem bietet das neue Simulationsverfahren das Potenzial, die KS-Ausbreitung in komplexen Strukturen erstmals für den virtuellen Fahrzeugentwicklungsprozess effizient abzuschätzen. Die Anwendung der KS-Technologie in der Medizintechnik zeigte, dass sich Verschleiß- und Fehlerindikatoren von Hüft-Endoprothesen (z. B. Mikroseparation) durch KS-Messung erfassen lassen. Die Projekterfolge trugen maßgeblich zur Gewinnung des Forschungsbaus CARISSMA, des ersten an einer Fachhochschule, bei.

MECHATRONIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Hochschule für angewandte Wissenschaften Ingolstadt
Institut für Angewandte Forschung (IAF)
Esplanade 10
85049 Ingolstadt

PROJEKTPARTNER



ACHAT SOLUTIONS GmbH
Softwareentwicklung
www.achat-solutions.de



Continental
Division Chassis & Safety,
Business Unit Passive Safety & Sensorics
www.continental-automotive.com



ISKO engineers AG
www.isko-engineers.de



PSW automotive engineering GmbH
www.psw-konstruktion.de



MicroFuzzy GmbH
www.microfuzzy.com



LTT Labortechnik Tasler GmbH
www.tasler.de

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer Einrichtung für Modulare Festkörper-Technologien EMFT
Abteilung Mikromechanik, Aktorik und Fluidik (MAF)
Hansastraße 27 D
80686 München

PROJEKTPARTNER



PARitec GmbH
www.paritec.de

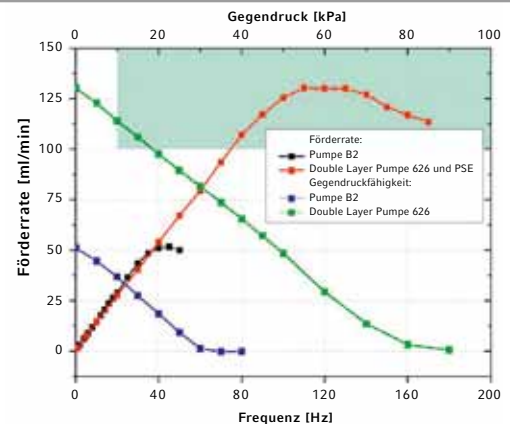
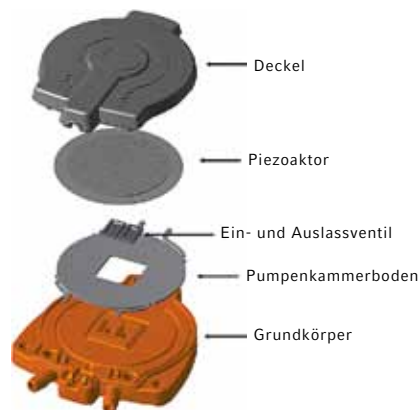


RKT – Rodinger Kunststoff Technik GmbH
Forschung und Entwicklung
www.rkt.de



SFC Energy AG
www.sfc.de

MILKO: Mikro-Dosierpumpe und Mikro-Förderpumpe für Brennstoffzellen



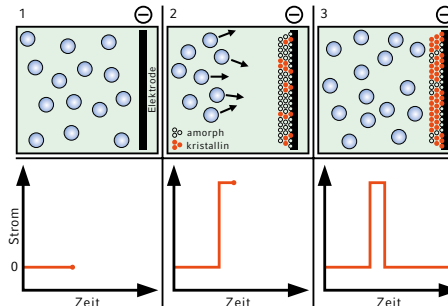
Links: Aufbau der bei Paritec GmbH hergestellten Hochleistungspumpe MicroRun; rechts: Mit einer Double-Layer-Piezokeramik erreichte die Hochleistungspumpe die für die Umwälzpumpe geforderte Spezifikation von 100 ml/min bei 10 kPa Gegendruck, was für eine piezoangetriebene Mikropumpe einen weltweiten Spitzenwert darstellt

Direkt-Methanol-Brennstoffzellen (DMFC) stellen eine saubere, leise und umweltfreundliche Energiequelle im Vergleich zu Dieselgeneratoren, Batterien oder Akkus dar. Um deren Bauvolumen und Gewicht weiter zu reduzieren, ist die Miniaturisierung der fluidischen Peripherie eine der zentralen Aufgabenstellungen.

Bei DMFC-Brennstoffzellen werden eine Methanol-Dosierpumpe, eine Methanol-Wasser-Umwälzpumpe und ein Luftkompressor benötigt. Im Forschungsprojekt wurden auf Basis eines piezoelektrischen Antriebes diese drei Komponenten miniaturisiert und für den Einsatz in der Mikro-Brennstoffzelle getestet. Es wurden spezielle Entwürfe umgesetzt, um den Mikro-Luftkompressor, die Mikro-Dosierpumpe und die Umwälzpumpe zu entwickeln. Dabei wurde ein Ring-Piezoaktor mit Silizium-Mikroventilen aufgebaut, um einen hohen Kompressorfluss zu erreichen. Bei den Mikropumpen wurden diese Siliziumventile kombiniert mit einer kostengünstigen Edelstahlmembran, die mit einer Double-Layer-Piezokeramik angetrieben wurde.

puncto Dosiergenauigkeit, Ansaugfähigkeit, Geräuschemission und Vibration.

Mit den Flussraten für den Kompressor (4 l/min Luftfluss) und der Umwälzpumpe (100 ml/min Methanolfluss bei 10 kPa Gegendruck) wurden jeweils Leistungsdaten erreicht, die für einen Mikrokompressor und eine Mikropumpe bislang unerreicht sind. Die Mikropumpe wurde ausführlich als Dosierpumpe für die Brennstoffzelle validiert, sie erfüllte alle Qualitäts- und Lebensdauertests in



Links: Galvanoformwerkzeug für die Abformung von Instrumententafeln für die Automobilindustrie; rechts: schematische Darstellung der gepulsten galvanischen Abscheidung zur Erzeugung nanokristalliner, hochfester Materialien

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

Die galvanische Abscheidung, das sogenannte Galvanoformen, erlaubt in einem wirtschaftlichen Prozess komplexe dreidimensionale Formen aus hochwertigen Materialien in Verbindung mit einer extrem genauen Oberflächenabbildung. Die mit Galvanoformen hergestellten Teile werden häufig als Formwerkzeuge für die Massenproduktion großer, komplizierter Kunststoffbauteile eingesetzt. Im bisherigen galvanischen Prozess wurden Galvanoformen häufig aus Reinnickel abgeschieden, das aufgrund seiner Mikrostruktur nur moderat fest ist. Ziel des Projekts war daher die Erforschung neuer Materialien für Galvanowerkzeuge mit erhöhter Lebensdauer oder mit angepasstem Wärmeausdehnungskoeffizienten.

Im Teilprojekt Nanonickel dienten die Kennwerte aus der Schadensanalyse ausgefallener Formen und der Evaluierung von Materialkennwerten aus Standardabscheidungen als Grundlage für die Entwicklung verbesserter Elektrolyte. Über die gesamte Laufzeit des Projekts hinweg wurden Abscheidungen für einen späteren Einsatz im industriellen Betrieb entwickelt und die unterschiedlichen Abscheidungen hinsichtlich der Mikrostruktur, Festigkeit und thermischen Stabilität charakterisiert.

Die Bandbreite der Untersuchungsmethoden reichte daher u. a. von REM- und TEM-Untersuchungen über Nanoindentierungen bis hin zu mechanischen Festigkeitsmessungen. Es konnten Platten mit anorganischen Additiven abgeschieden werden, die nach Temperaturbehandlung eine knappe Verdreifachung der Festigkeit im Vergleich zu bisherigen Standardabscheidungen zeigten. Als Alternative zur Invargalvanoformung wurde die Abscheidung von dünnen Nickelschichten auf CFK erprobt.

Nach entsprechender Vorbehandlung durch Schleifen, Anodisieren und Besputtern mit Gold konnten haftfeste Schichten von Nickel auf CFK realisiert werden, sodass das Ziel des Teilprojekts 2 (neue Materialien für galvanoformte Werkzeugschalen mit angepasstem Wärmeausdehnungskoeffizienten) durch die Alternativroute erreicht werden konnte. Im Fokus des Teilprojekts 2 wurden herkömmliche, aber sehr dünne Nickel-Galvanoformen wirtschaftlicher mittels thermisch Spritzens von Invar verstärkt und hinsichtlich ihrer niedrigen Wärmedehnung für die CFK-Herstellung optimiert.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Department Werkstoffwissenschaften,
Lehrstuhl I für Allgemeine Werkstoffeigenschaften (WW1)
Martensstraße 5
91058 Erlangen

PROJEKTPARTNER



CADFEM GmbH
www.cadferm.de



EADS Deutschland GmbH
www.eads.com



Eurocopter Deutschland GmbH
www.eurocopter.com



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



Prozesstechnik
Intier Automotive Eybl Interiors GmbH
www.magna.com

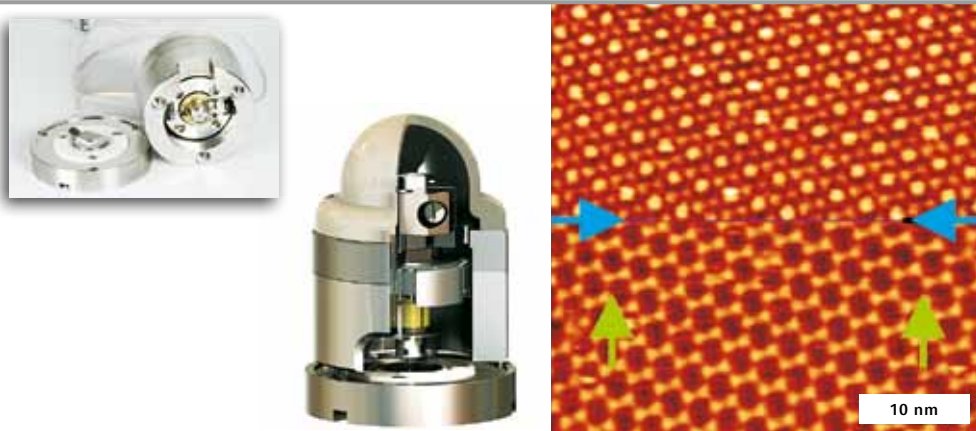


Zentralinstitut für Neue Materialien
und Prozesstechnik (ZMP)
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
www.zmp.uni-erlangen.de



Fichtner & Schicht GmbH
www.fi-sch.de

Rastersondenmikroskop mit Nanopositionierung



PROJEKTLEITUNG



Ludwig-Maximilians-Universität
Department für Geo- und Umweltwissen-
schaften und Center for NanoScience
(CeNS)

Theresienstraße 41
80333 München

Links: Foto des Raster-Sonden-Mikroskops für Experimente unter Umgebungsbedingungen;
Mitte: Schnittdarstellung desselben Mikroskops mit freiem Blick auf Scanpiezo und Nanopositionierer;
rechts: Raster-Tunnel-mikroskopische Aufnahme

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

PROJEKTPARTNER



attocube systems AG
www.attocube.com

Aufgrund der sehr hohen erreichbaren Auflösung bis hin zu atomaren Dimensionen sind Raster-Sonden-Mikroskope zu einem der wichtigsten Werkzeuge in den Nanowissenschaften avanciert. Jedoch gehen kommerzielle Instrumente oftmals Kompromisse zwischen Nutzerfreundlichkeit und Abbildungseigenschaften ein. Das übergeordnete Projektziel war es daher, durch Integration eines sehr stabilen und zuverlässigen „attocube“-Nanopositionierers in eine angepasste Mikroskop-Architektur ein einfach zu bedienendes, aber dennoch stabiles Raster-Sonden-Mikroskop mit hervorragenden Abbildungseigenschaften und variablen Einsatzmöglichkeiten zu konzipieren.

Konstruktionsgrundlage war die in Vorversuchen optimierte Einbaulage des Nanopositionierers. Darauf aufbauend wurden zwei unterschiedliche Typen von Raster-Sonden-Mikroskopen für den Einsatz unter Umgebungsbedingungen und im Ultrahoch-Vakuum realisiert. Deren Abbildungseigenschaften profitieren maßgeblich von der inhärenten Stabilität des Nanopositionierers, zusätzlich tragen ein symmetrischer Aufbau und die Verwendung von Spezialmaterialien zu optimierter Driftstabilität bei. Durch variable

Gestaltung der Sondaufnahme können die Instrumente sowohl als Raster-Tunnel-Mikroskop als auch als Raster-Kraft-Mikroskop basierend auf Quarz-Stimmgabeln betrieben werden. Für Vakuumexperimente wurde eigens eine auf das Mikroskop abgestimmte Vakuumanlage mit integrierten Einrichtungen für die Probenpräparation und -handhabung aufgebaut. Die Leistungsfähigkeit beider Mikroskope wurde in einer Vielzahl von hochauflösenden Experimenten zur supramolekularen Selbstassemblierung demonstriert. Die optimierte Nutzerfreundlichkeit kommt unter anderem in einer sehr effizienten Annäherungsroutine und in einer deutlich vereinfachten Handhabung zum Ausdruck.

Einsatz von RFID bei der Herstellung von Faserverbundwerkstoffen



RFID-Transponder (auf Matte aus Kohlefaserverbundwerkstoff)

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

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

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

Zunächst wurde der sinnvolle Einsatz von RFID-Transpondern im Produktionsprozess untersucht und an einem exemplarischen Teilprozess validiert. Auf Basis dieser Ergebnisse wurden Verfahren zur informationstechnischen Einbindung der RFID-Transponder in die Produktionssteuerung entwickelt. Parallel wurden Möglichkeiten der technischen Integration von Transpondern in Form- und Bauteile aus FVW sowie deren sensortechnische Erweiterung erarbeitet. Dabei waren vor allem die Funktionsfähigkeit der Transponder und die Strukturfestigkeit der Bauteile zu gewährleisten.

PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften iw b

PROJEKTPARTNER

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



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



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



Sondermaschinen
Tajima GmbH / Mountek GmbH
www.tajima.de



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

PROJEKTLEITUNG



Siegfried Hofmann Werkzeugbau GmbH
Stefan Hofmann
An der Zeil 2
96215 Lichtenfels
www.hofmann-innovation.com

PROJEKTPARTNER



ISKO Engineers AG



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

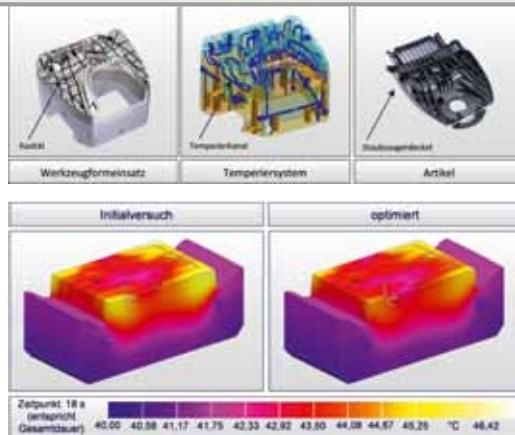


MT Misslbeck Technologies GmbH
Werkzeug- und Formenbau
www.misslbeck.de



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

Prozesskette zur simulationsgestützten Auslegung von Werkzeugen mit kontur- angepassten Temperiersystemen – ProTEMP



Oben: Spritzgießwerkzeug und Artikel (Quelle: Hofmann Innovation Group GmbH);
unten: Segmentdarstellung der Temperaturverteilung beim Nominalversuch und optimiert

Optimierung von Temperierkanälen: Die schier grenzenlose Designfreiheit der additiven Verfahren stellt den Werkzeugkonstrukteur vor große Herausforderungen. Gestalt, Lage und Durchmesser der Kühlkanäle wollen gut überlegt sein – digitale Modelle können bei der Konstruktion helfen.

Beim Spritzgießen werden zur Kühlung von Werkzeugformeinsätzen Temperiersysteme eingesetzt. Dazu finden derzeit neben konventionell gebohrten auch durch das Strahlschmelzen hergestellte, konturnahe Temperierkanäle Verwendung. Letztere können an den Verlauf der Werkzeugkavität angepasst werden und ermöglichen daher eine verbesserte Wärmeregulierung (vgl. obere Abbildung). Die geometrischen Freiheiten bei der Auslegung konturnaher Temperierkanäle hinsichtlich ihrer Gestalt und Lage stellen den Konstrukteur vor hohe Herausforderungen.

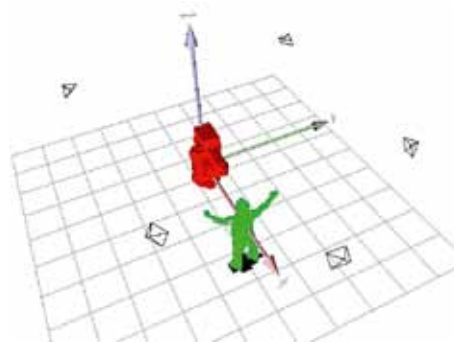
Zielsetzung des Forschungsvorhabens war die Entwicklung einer Prozesskette für die simulationsgestützte Analyse und Auslegung von Temperiersystemen. Die dazugehörige Zielgröße bestand in der Reduzierung von Temperaturgradienten entlang der Kavitätsoberseite und die damit verbundene Verringerung von Verformungen des gespritzten Artikels nach dem Entformen. Das im Projekt entwickelte Vorgehen sieht vor, das Temperiersystem bei der Konstruktion des Werkzeugformeinsatzes in Abschnitte zu unterteilen. Dadurch war die abschnittsweise Vorgabe der zu optimie-

renden Kanaldurchmesser möglich. In einer darauf folgenden Spritzgießsimulation konnte das Temperaturfeld des Artikels berechnet und als Randbedingung anschließend in einer gekoppelten thermischen Fluidsimulation verwendet werden. In der Berechnung wurde vorwiegend der Abkühlvorgang unter Berücksichtigung der Strömungsverhältnisse im Temperiersystem betrachtet.

Durch zahlreiche Optimierungszyklen ist ein verbesserter Parametersatz für die Kanaldurchmesser zum Erhalt einer homogenen Temperaturverteilung an der Werkzeugo-berseite ermittelt worden. Ausgehend von dem ursprünglichen Parametersatz konnte für das betrachtete Testbauteil durch die Optimierung der Kanaldurchmesser der Temperaturgradient an der Werkzeugo-berseite um 13,7 % reduziert werden (vgl. untere Abbildung).

EsIMiP: Effiziente und sichere Interaktion von Menschen und intelligenten Produktionsanlagen

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK



Links: Arbeitszelle mit Demonstratoraufbau; rechts: Volumenrekonstruktion in der Arbeitszelle mit Reis RV20-16

Durch die sichere und effiziente Einbindung des Menschen in den Produktionsprozess unter Berücksichtigung seines Verhaltens zur Erhöhung der Zuverlässigkeit werden neue Szenarien in der sicheren Mensch-Roboter Koexistenz ermöglicht.

Der Einbezug des Menschen in industrielle Arbeitsabläufe durch Mensch-Roboter-Koexistenz führt zu hohen Anforderungen hinsichtlich der vorzusehenden Sicherheitsmaßnahmen. Ziel des Projekts war es, Kollaborationsformen zu ermöglichen, in denen beide Interaktionspartner in räumlich wie zeitlich naher Distanz effizient zusammen arbeiten. Da das Verhalten des Menschen nicht exakt vorausgesagt werden kann, war eine Steuerungslösung erforderlich, die sich den Gegebenheiten dynamisch anpasst und außerdem in der Lage ist, sich unter Gewährleistung der Sicherheitsanforderungen auf ändernde Umgebungsparameter einzustellen.

Im Projekt wurde ein neuartiger Ansatz vorangetrieben, bei dem a) die Systemkomponente OSC (Optimizing Strategic Control) die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit des Systems durch Erlernen von Kontrollstrategien unter Einbezug des Verhaltens der FSC (Fail-Safe Control) erhöht und b) die unabhängige Systemkomponente FSC die Sicherheit des Gesamtsystems gewährleistet. Die Umgebung des Roboters wird durch ein entwickeltes Sensorsystem kontinuierlich überwacht, um eine Vorhersage über das Verhalten des Benutzers

in der Produktionsumgebung und damit ein effizientes Produktionsverhalten des Roboters zu ermöglichen, das zugleich die Sicherheit des Gesamtsystems nicht beeinträchtigt. Eine sichere Detektion von dynamischen Objekten im Arbeitsraum wie auch die sichere Verarbeitung und Ansteuerung des Roboters wurde für die erforderlichen Sicherheitsfunktionen entworfen und umgesetzt.

Systemergonomische Anforderungen wurden mit Hilfe von Untersuchungen gewonnen und spezifiziert, womit die Wahrscheinlichkeit von Fehlhandlungen des Menschen durch die Implementierung der Erkenntnisse in die Steuerungsarchitektur und in die Gestaltung des Arbeitsplatzes reduziert werden konnte. Die entworfene Systemarchitektur ermöglicht eine sicherheitsgerichtete Adaption in technischen Systemen und mit den implementierten Systemkomponenten eine zuverlässige, sichere Mensch-Roboter-Kooperation.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTELEITUNG



Lehrstuhl für Automatisierung
und Informationssysteme

Technische Universität München
Lehrstuhl für Automatisierung und
Informationssysteme (AIS)
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München

PROJEKTPARTNER



Baumüller Anlagen-Systemtechnik GmbH
& Co. KG



Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

DGUV/IFA Institut für Arbeitsschutz
www.dguv.de/ifa



Reis GmbH & Co. KG Maschinenfabrik
Obernburg
Entwicklung Steuerungs-Software
www.reisrobotics.de



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



Lehrstuhl für Ergonomie
Technische Universität München
<http://www.lfe.mw.tum.de>

PROJEKTLEITUNG



FZG-Augsburg
Boltzmannstr. 15
85748 Garching

PROJEKTPARTNER

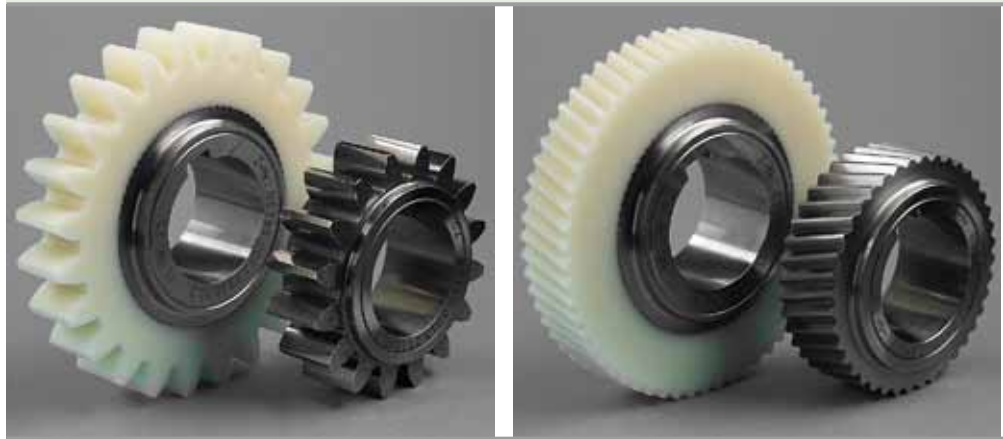


A. Handtmann Elteka
Kunststofftechnik GmbH
www.handtmann.de



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

Low-Loss-Kunststoffverzahnung



Kunststoff/Stahl-Zahnradpaarung mit konventioneller (links) und verlustoptimierter Verzahnungsgeometrie (rechts)

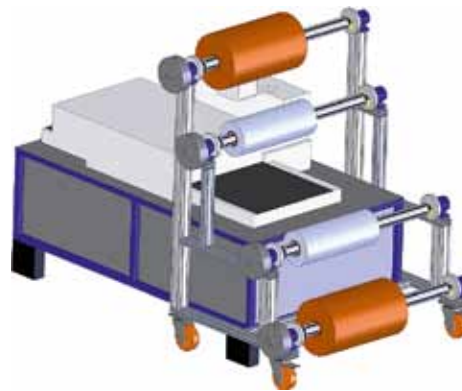
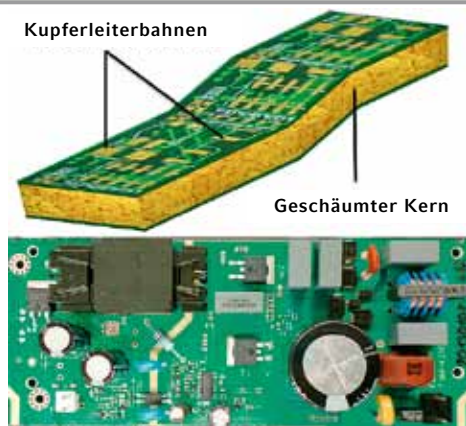
Verlustoptimierte Verzahnungen steigern die Leistungsübertragung trocken laufender Kunststoffzahnräder. Systematische Untersuchungen des Betriebsverhaltens unterstützen die Erschließung neuer Anwendungsbereiche.

Kunststoffzahnräder haben gegenüber Stahlzahnradern einige Vorteile, die in speziellen Getriebeanwendungen zunehmend zum Tragen kommen. Durch ihre Trockenlauffähigkeit sind sie prädestiniert für Anwendungen, beispielsweise im Bereich der Medizintechnik, Lebensmittelverarbeitung oder Druckindustrie, bei denen eine Schmierung nicht möglich ist. Hohe Reibungsverluste begrenzen dabei jedoch die aus thermischer Sicht übertragbare Leistung. Verlustoptimierte Verzahnungen weisen durch Konzentration des Zahneingriffs um den Wälzpunkt deutlich niedrigere Reibungsverluste auf und haben damit das Potenzial, die Anwendungsbereiche von Kunststoffzahnradern deutlich zu erweitern. Die Gültigkeit bestehender Berechnungsverfahren zur Auslegung der Zahnäder ist aufgrund der deutlichen Abweichungen zu konventionellen Verzahnungen nicht gesichert.

umfangreiche Prüfstandsversuche durchgeführt. Neben Verzahnungsverlusten, Temperaturen und Tragfähigkeit wurde das dynamische Betriebsverhalten untersucht. Im Vergleich zu einer konventionellen Verzahnungsauslegung konnte eine deutliche Verringerung der Verzahnungsverluste und eine Steigerung der aus thermischer Sicht übertragbaren Leistung von bis zu 75 % experimentell nachgewiesen werden. Aus den Versuchsergebnissen wurde eine umfassende Auslegungsstrategie erarbeitet, die neben Erweiterungen zu bestehenden Berechnungsverfahren neue Ansätze zu bisher nicht berücksichtigten Aspekten enthält.

Ziel des Forschungsvorhabens war die Ermittlung des Betriebsverhaltens verlustoptimierter Kunststoffzahnäder, um eine sichere Auslegung und Anwendung in der Praxis zu ermöglichen. In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern wurden dazu

Thermoplastisches Substratmaterial



Links: thermoplastisches Substratmaterial: strukturierte Leiterplatte (oben: schematische Darstellung, unten: Netzteil als Serienbaugruppe); rechts: Anlage zur kontinuierlichen Kaschierung mit Kupferfolien (braune Rollen) und thermoplastischen Kleberfolien (weiße Rollen)

Innovationen im Bereich von Leiterplatten sind von entscheidender Bedeutung, um dem stetigen Technologiefortschritt Folge zu leisten. Ein geeigneter Ansatz ist thermoplastisch geschäumtes Substratmaterial.

Ziel des Projekts war es, ein rein thermoplastisches und kontinuierlich (im Inline-Verfahren) mit Kupfer kaschiertes Substratmaterial auf Basis eines geschäumten Hochtemperatur-Thermoplasten zu entwickeln, das in bleifreien Lötprozessen prozessfähig verarbeitbar ist. Auf Basis eines geschäumten Polyetherimids (PEI) wurde ein neuartiges Leiterplatten-Substratmaterial entwickelt, das Vorteile wie 3D-Verformbarkeit, Recycelbarkeit, keine Flammschutzmittel (inhärent flammwidrig, halogenfrei), kontinuierliche Herstellbarkeit (Extrusion), geringe Dichte, gute Hochfrequenzeigenschaften und kostengünstige Starr-Flex-Strukturen gegenüber Standard-Leiterplatten wie z. B. FR4 bietet.

Es wurde ein kostengünstiges Inline-Kaschierverfahren entwickelt. Dadurch wird ermöglicht, dass direkt nach der Schaumsubstratherstellung mittels Extrusion dem Substrat kontinuierlich Kleber- und Kupferfolie vor dem Kaschierprozess in einem Herstellschritt zugeführt werden. Resultat ist ein beidseitig mit Kupferfolie beschichtetes Leiterplattenbasismaterial. Die thermische Umformung geschäumter PEI-Platinen ermöglicht kostengünstige und platzsparende

Aufbaukonzepte (optimierte Bauraumnutzung) für elektronische Baugruppen. Weiterhin wurden erstmals Multilayer mit dünnen Schaumsubstratkernen hergestellt.

Anhand verschiedener Demonstratoren wurden die Funktionen der elektronischen Baugruppen im Hinblick auf die Unterhaltungselektronik erfolgreich untersucht. Im Rahmen dieses Projekts ist es gelungen, ein rein thermoplastisches Substratmaterial zu entwickeln, das keine Flammschutzmittel, Epoxidharze oder Glasfasergewebe enthält und somit vollständig werkstofflich recyclebar ist.

PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



UNIVERSITÄT
BAYREUTH

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth

PROJEKTPARTNER



ENGINEERING
POLYMER

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth



KEW Konzeptentwicklung GmbH
www.kew-konzeptentwicklung.de

LOEWE.

Loewe Opta GmbH
www.loewe.de



Maschinenfabrik Herbert Meyer GmbH
www.meyer-machines.com

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Fördertechnik
Materialfluss Logistik (fml)
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München
www.fml.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER



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



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



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



trilogIqa
www.trilogiqa.de



Schenker Deutschland AG
www.dbschenker.com/de



LISA Dräxlmaier GmbH
www.draexlmaier.de



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

LEAN:log – Lösungen für Effizienzsteigerungen in automobilen Netzwerken durch Logistik



Logistik der Zukunft: Prozesse ganzheitlich planen, auslegen und steuern

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

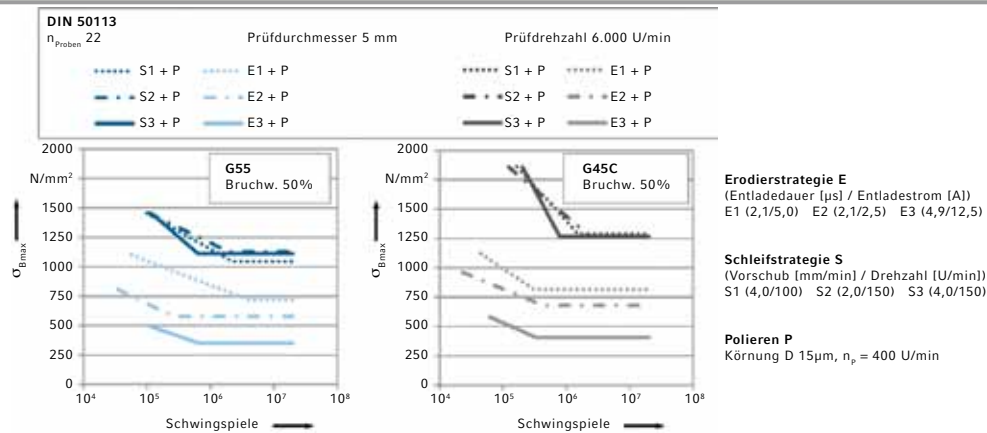
Individuelle Kundenwünsche und sich schnell verändernde Märkte stellen die Fahrzeugindustrie vor große Herausforderungen. Um mit diesen Entwicklungen umzugehen, ist es für die Unternehmen unumgänglich, ihre Prozesse in den Wertschöpfungsketten kundenorientiert, effizient und robust zu gestalten. Die Logistik als Schnittstellenfunktion spielt darin eine besondere Rolle: Durch eine schlanke, d. h. effektive und effiziente Logistik wird Wertschöpfung in einer oftmals bereits schlank organisierten Produktion und damit die vollständige Befriedigung der Kundenwünsche erst möglich.

Im Forschungsprojekt LEAN:log wurde das Ziel verfolgt, Konzepte und Methoden zur ganzheitlichen Planung, Auslegung und Steuerung schlanker Logistikprozessketten zu entwickeln und zu testen. Entstanden sind Leitlinien und Zielgrößen für eine schlanke Logistik, die das gemeinsame Verständnis aller Projektbeteiligten wiedergeben und als Gestaltungsrichtlinien und Bewertungsgrößen dienen. Phasen von der Entscheidung für die Einführung von Lean Logistics bis zur Umsetzung wurden in einem Referenzmodell dokumentiert. Zur Unterstützung der wesentlichen Phase „Analyse und Planung“

wurden aufeinander aufbauende Methoden zur Prozessanalyse, zum Wertstromdesign für die Logistik, zur Dimensionierung schlanker Logistikprozesse sowie zur Optimierung der Schnittstellen zwischen Prozessen geschaffen. Um den Menschen als planenden und ausführenden Akteur bei der Einführung schlanker Logistikprozesse zu sensibilisieren und zu befähigen und seine Kreativität gezielt zu nutzen, können Grundlagen, Planungsvorgehen und die Auswirkungen schlanker, kooperativer Planung in einem ebenfalls entwickelten Planspiel erlebt und erlernt werden.

Funktionale Charakterisierung von Werkzeugoberflächen

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK



Im Umlaufbiegemodellversuch ermittelte Wöhlerkurven für die untersuchten Prozessketten

In der industriellen Massenfertigung ist die Kaltmassivumformung ein gängiges Verfahren zur Herstellung von metallischen Bauteilen. Für die Wirtschaftlichkeit des Umformprozesses ist die Standzeit der eingesetzten Werkzeuge maßgeblich, wobei diese bereits durch den Werkzeugherstellungsprozess entscheidend beeinflusst wird.

In der Kaltmassivumformung kommen vielfach Hartmetalle als Werkzeugwerkstoff zur Anwendung. Aufgrund der hohen Härte wird die Werkzeuggeometrie mittels eines Hartbearbeitungsverfahrens, im Wesentlichen Erodieren oder Schleifen, erzeugt. Zur Verbesserung des Verschleiß- und Ermüdungsverhaltens wird die Werkzeugoberfläche abschließend durch Polieren feinbearbeitet.

Das Ziel des Projekts war, den Einfluss des Herstellungsprozesses auf das Einsatzverhalten von G55- und G45C-Hartmetallwerkzeugen zu untersuchen und Empfehlungen für eine standzeitoptimierte Fertigung von Umformwerkzeugen abzuleiten. Im Rahmen des Vorhabens wurden die Eigenschaften von erodierten bzw. geschliffenen und anschließend polierten Oberflächen messtechnisch erfasst sowie deren Einfluss auf das Werkzeugeinsatzverhalten mit Hilfe von Modellversuchen sowie in der industriellen Serienfertigung ermittelt. In Standzeitversuchen wurden durch topografische Analysen adhäsiver und abrasiver Verschleiß an der untersuchten Fließpressschulter der Hartmetallwerkzeuge nachgewiesen. Ein Einfluss auf

das Verschleißverhalten zwischen Schleifen und Erodieren konnte bei entsprechender Polierbearbeitung nicht festgestellt werden.

Die Ermüdungsversuche ergaben, dass die Prozesskette „Schleifen – Polieren“ deutlich höhere Wechselfestigkeiten gegenüber der Prozesskette „Erodieren – Polieren“ erreicht. Die Versuche zeigten zudem, dass die härtere Hartmetallsorte G45C bei gleicher Bearbeitung eine höhere Biege-wechselfestigkeit gegenüber G55 erreicht. Die ermittelten Zusammenhänge zwischen Werkzeugherstellung, Oberflächeneigenschaften und Werkzeugeinsatzverhalten ermöglichen dem Werkzeughersteller und -anwender, von der messtechnisch erfassten Oberflächenbeschaffenheit des Werkzeugs Aussagen über das Einsatzverhalten im Umformprozess zu treffen und so über die Standzeiterhöhung die Herstellkosten zu senken.

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Weiss Umformwerkzeuge GmbH
Pruppacher Weg 6
91126 Rednitzhembach
www.weiss-form.de

PROJEKTPARTNER



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



SSF-Verbindungsteile GmbH
www.ssf-nuernberg.de



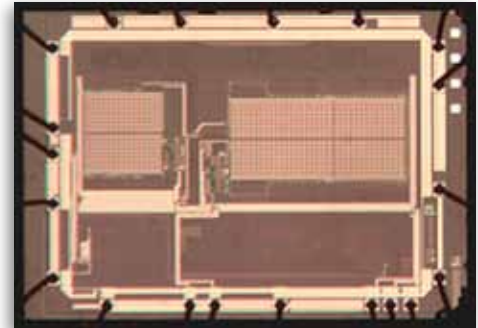
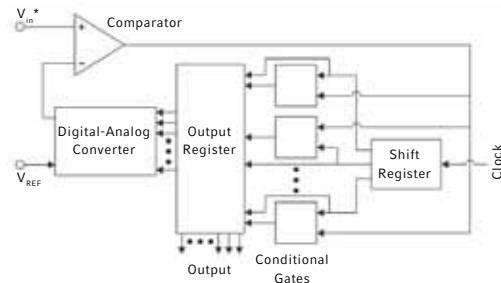
AgieCharmilles

GF AgieCharmilles Agie SA
www.gf.com



Kennametal Shared Services GmbH
www.kennametal.com

Hochintegrierte Messwerterfassung in der Produktionstechnik



PROJEKTLÉITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Elektronik
Cauerstraße 9
91058 Erlangen

PROJEKTPARTNER



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



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

Links: Architektur des Wägeverfahren-ADUs; rechts: Chipfoto des entwickelten ADUs

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

Bayerische Firmen sind stark in der Produktion von Fertigungs- und Antriebstechniken wie zum Beispiel automatischen Prozess- und Motorsteuerungen, Robotiksystemen, Hybridantrieben oder Solarsystemen. Bei all diesen Applikationen muss eine grundlegend neue, hochintegrierte Messwerterfassung viele Sensoren simultan und hochgenau auswerten, um die Energieeffizienz drastisch zu steigern. Dies reduziert gleichzeitig die Abgasbelastungen der Umwelt beispielsweise durch den verringerten Kohlenstoffdioxid-Ausstoß.

In diesem Projekt wurde ein hochauflösender Analog-Digital-Umsetzer (ADU) für die Messwerterfassung in der Produktionstechnik entwickelt. ADUs bilden die Schnittstelle zwischen der analogen Signalwelt und der digitalen Signalverarbeitung. Das neu entwickelte und mit einem neuen Halbleiterfertigungsprozess umgesetzte ADU-Konzept reduziert die Leistungsaufnahme von ADUs und erhöht gleichzeitig die Integrationsdichte. Die Fertigungstechnologie gestaltet den Einsatz neuer Schaltungskonzepte zur Verbesserung wichtiger Kennwerte des ADU. Eine höhere Integrationsdichte erlaubt zusätzlich die Realisierung von digitalen Schaltungen zur Korrektur

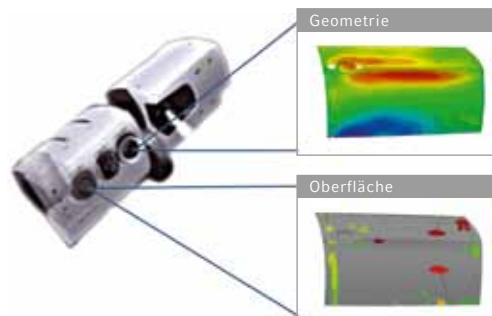
von Fehlern, die durch Fertigungstoleranzen entstehen, weshalb jeder einzelne ADU getestet werden muss. Hierzu wurde ein vollautomatischer Test entwickelt, der eine hohe Durchsatzrate aufweist.

Mögliche Einsatzgebiete solcher ADUs sind zum Beispiel Motorsteuerungen, die Stromnetzüberwachung, die Medizintechnik und auf Grund der verringerten Leistungsaufnahme auch mobile Geräte. Um diese ADUs zur Marktreife zu entwickeln, ist noch weitere Entwicklungsarbeit notwendig. Es konnte gezeigt werden, dass die digitale Fehlerkorrektur funktionsfähig ist, und es wurde ein Testverfahren implementiert, welches die erforderliche Testzeit erheblich reduziert.

MultiGO: Multifunktionale Messzelle zur Geometrie- und Oberflächenprüfung unlackierter Bauteile

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE



Gesamtkarosserie: automatisierte Messung

Das Projekt hatte zum Ziel, eine multifunktionale Messzelle für die kombinierte Geometriemessung und Oberflächenprüfung unlackierter Bauteile mit einem photogrammetrischen Sensor zu entwickeln.

Für die Zufriedenheit von Automobilkunden sind die fehlerfreie Oberfläche der Karosserieaußenhaut und die Maßhaltigkeit der Geometrie entscheidend. Das Projekt hatte daher zum Ziel, eine multifunktionale Messzelle für die kombinierte Geometriemessung und Oberflächenprüfung unlackierter Bauteile mit einem photogrammetrischen Sensor zu entwickeln. Dabei musste die individuelle Referenzkulisse durch ein praktikableres Konzept ersetzt werden. Letztendlich sollte eine Gesamtkarosserie außen und innen geometrisch zu erfassen sein, wobei ein Besprühen der Bauteile nicht zulässig ist.

Im Rahmen des Projekts wurde eine Roboter-Messzelle mit stehender und liegender Messplatte aufgebaut. Das System steht dabei auf einem Betonsockel, der vom Gebäude durch eine aktive Schwingungsdämpfung entkoppelt ist. Zunächst wurde ein Hybridsensor entwickelt, der die Geometrie hochpräzise geometrisch erfasst und kleinste Oberflächenunruhen ermittelt. Der Hybridsensor besteht aus einem aktiven Projektor und zwei Kameras, die asymmetrisch zum Projektor angeordnet sind. Damit wird für die „Oberflächenkamera“ eine bessere Tiefenauflösung erreicht. Der

Verzicht auf den individuellen Kulissen Aufbau wurde durch ein zusätzliches Mehrkamerasystem, das sich über ein invariantes Referenzmarkensystem einmisst, ermöglicht. Die Position und Orientierung des Sensors im Raum wird so höchstpräzise festgestellt. Für Abschattungen der Referenzmarken bei Messungen innerhalb der Karosserie wurde ein Verfahren entwickelt, das „temporäre Referenzmarken“ nutzt. Die Ergebnisse der Versuchsreihen zeigen das Potenzial der Technik. Für den Praxiseinsatz müssen die entwickelten Verfahren noch optimiert werden.

PROJEKTLEITUNG



BMW AG
Geometrieabsicherung
Karosseriekomponenten
Petuelring 130
80788 München

PROJEKTPARTNER



Steinbichler Optotechnik GmbH
Business Development
www.steinbichler.de



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



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

Endkonturnahe Kohlenstoff-Formteile



PROJEKTL EITUNG



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Zentralinstitut für Neue Materialien und
Prozesstechnik (ZMP)

Dr.-Mack-Straße 81

90762 Fürth

Spritzgießfähiges Granulat auf Agar-Basis und spritzgegossene Probekörper

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

PROJEKTPARTNER

SCHAEFFLER

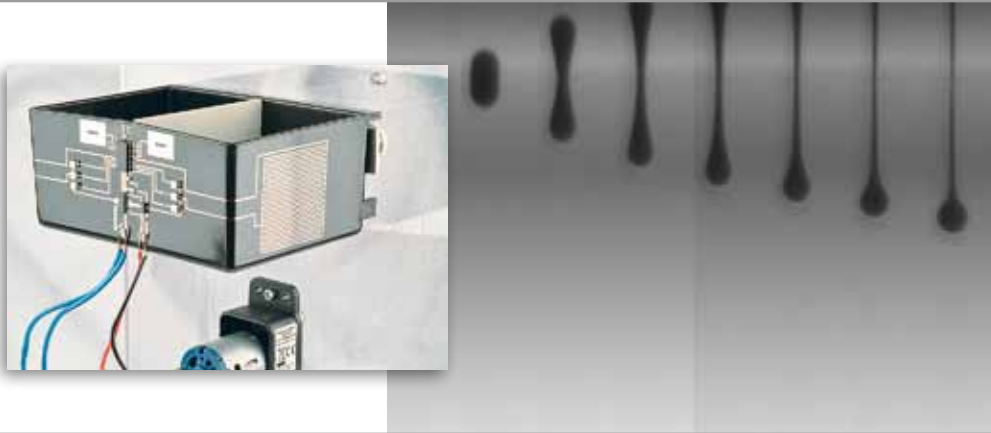
Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG
Werkstoffentwicklung Herzogenaurach
www.schaeffler.de

Im Projekt sollten geometrisch komplexe Formkörper aus Kohlenstoffwerkstoffen, die nicht schmelz- oder umformbar sind, in einem spanlosen Verfahren endkonturnah hergestellt werden. Dazu wird in einem Pulverspritzgussverfahren eine Formmasse aus Mesophasen-Kohlenstoffpulver und einem neuartigen wasserbasierten Bindersystem in die gewünschte Form gebracht. Anschließend wird durch Trocknungs- und Thermoprozesse der Binder entfernt und das Mesophasenmaterial in Graphit umgesetzt. Die dabei auftretenden Umwandlungs- und Zersetzungsreaktionen in der Kohlenstoffmesophase führen zur Freisetzung von Gasen, die aus dem Bauteil entweichen müssen, ohne Blasen und Risse zu verursachen.

klassischen Graphitmaterials (Herstellung durch Pressen), und die Wechselfestigkeit ist sogar etwas höher.

Ziel des Projekts war das Verständnis der Einflussparameter, um das Material möglichst dicht zu sintern und gleichzeitig Defekte und Verzug im Rahmen bestimmter Toleranzen zu verhindern. Mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse ist es jetzt möglich, Prototypen eines Nadellagerkäfigs im Pulverspritzgussverfahren herzustellen. Die Materialkennwerte sind vergleichbar mit denen des

Funktionalisierung von Kunststoffen durch Inkjet- und Aerosoldruck



Links: FKIA-Funktionsdemonstrator: bedruckter Kunststoffbehälter aus PA 66 mit kapazitiven Sensoren zur Füllstandsmessung, aufgebauter Auswertelektronik mit LED-Anzeige zur Visualisierung und einem Leistungsteil zur Ansteuerung eines Pumpenmotors; rechts: Bildung des Tintentropfens an der Druckdüse

Elektronische und mechatronische Baugruppen stoßen in immer neue Anwendungsgebiete vor und sind dabei der Anforderung ausgesetzt, begrenzten Bauraum optimal auszuschöpfen. Einen Lösungsansatz bietet die Technologie der Molded Interconnect Devices (MID), die das Aufbringen der elektronischen Schaltung direkt auf ein spritzgegossenes 3D-Kunststoffformteil ermöglicht.

Im Rahmen des Projekts FKIA wurde untersucht, wie mit den digitalen Verfahren Inkjet- und Aerosoljet-Druck eine zuverlässige selektive Metallisierung von Kunststoffen durch Tinten mit nanoskaligen Silberpartikeln ermöglicht und damit die MID-Prozesskette ergänzt werden kann. Dazu wurde eine Auswahl an thermoplastischen Werkstoffen getroffen, die für die Anwendung im Automobil und für eine thermische Nachbehandlung der Nanotinten im Ofen geeignet sind.

Aus den Kunststoffen wurden im Spritzgussverfahren verschiedene Probekörper hergestellt. Hiermit konnten die beiden Druckverfahren angepasst und Teststrukturen mit Linienbreiten bis zu 200 µm hergestellt werden. Mit den Probekörpern war es möglich, die Langzeitzuverlässigkeit in Anlehnung an Tests für Automobilanwendungen zu überprüfen. In zusätzlichen Untersuchungen wurde die Schichtdicke der gedruckten Strukturen durch Verfahren aus der Leiterplattentechnik erhöht. Die auf Polyamid-Werkstoffen gedruckten Silbertinten konnten mit einem angepassten Temperaturprofil im Ofen bei Temperaturen

bis zu 180 °C gesintert werden. Dabei zeigte sich, dass im Hinblick auf die Konturschärfe und die erzielten Leiterbahnwiderstände der im Spritzguss erzielten Oberflächengüte der Schaltungsträger eine entscheidende Rolle zukommt.

Diese hat auch Einfluss auf die Langzeitzuverlässigkeit, wobei in den Tests zur beschleunigten Alterung zusammenfassend nur ein geringer Abfall des Leiterbahnwiderstands und der Haftfestigkeit gemessen werden konnte. Die gedruckten Strukturen sind somit sehr gut für die Übertragung elektrischer Signale und die Herstellung von Sensorelementen geeignet. Für Anwendungen, die eine höhere Stromtragfähigkeit erfordern, besteht die Möglichkeit, die Leiterbahnen durch chemisch und galvanisch abgeschiedenes Kupfer zu verstärken. Die vielversprechenden Ergebnisse aus dem Projekt sind anhand eines Funktionsdemonstrators veranschaulicht.

PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK

ABGESCHLOSSENE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



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

PROJEKTPARTNER



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



Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg
Fakultät efi
www.ohm-hochschule.de



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



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



Neotech Services MTP
www.neotechservices.com



Lüberg Elektronik GmbH & Co.
Rothfischer KG
www.lueberg.de



ENERGIE UND UMWELT

Robuste und effiziente NO _x -Minderung mit Ammoniak	78
TWIN-JET	79
Intelligenz im Solarglas	80
Herstellung wärmeleitfähiger Zeolith/Kunststoff-Verbundwerkstoffe für Anwendungen in Wärmetransformationsprozessen	81
Technologische Grundlagen zur Herstellung von SiC-Spannungswandlern für intelligente Stromnetze (SiC-WinS)	82
Konstruktiv materialtechnologische Verbesserung von Betonfertigteilwandkonstruktionen	83
Zink-Luft-Batterien als stationäre Energiespeicher	84

INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

Effizienter Breitband-Leistungsverstärker	85
MuSe Bayreuth	86
Faseroptische Gigabit-Übertragungsstrecke mit seitlicher Einkoppelung (GigaFluo)	87

LIFE SCIENCES

Thermophorese für die Proteinformulierung	88
Tumorthherapie durch Triomab/anti-CTLA-Kombination	89
Computerassistierte histologische Befundung am Beispiel von Knochenmark- und Lymphknotenuntersuchungen – PathoMaps	90
Automatisierung der elektromechanischen Reanimationshilfe	91
Ein extravaskuläres Herzunterstützungssystem	92
Entwicklung der Herstellung von Ga-68-Generatoren	93
i3 Screen – in vitro Impedanz Screening System	94
In-vitro-Diagnostik mit einem gepulsten elektrochemischen Verfahren – SMART-Scan	95

Neue Projekte



Generierung und Charakterisierung von innovativen monoklonalen anti-ErbB-Rezeptor-Antikörpern mit erhöhtem therapeutischem Potenzial 96

„Springs“ und „Parachutes“ – neue Formulierungen für schlecht wasserlösliche Wirkstoffe 97

Entwicklung hochwertiger umweltfreundlicher Infrastrukturprodukte für den Einsatz im Tiefbau 98

Trockenlauf-Kunststoff-Scharnierbandkette 99

Freie Fahrt durch Tunnel dank geringerem Erhaltungsaufwand mit optimierten Baustoffen 100

Übertragung der Flächenpressung von Luftreifen über ein Luftlager bei Flachbahnprüfständen 101

Robustes 24-GHz-Funkortungs-Tachymeter – RFTACH 102

Nanoraue Beschichtungen für Touchscreens – TOUCH 103

Direkt-Kasch 104

BrewPAT – Fermentative Optimierung mittels prozessanalytischer Technologie (PAT) 105

Initiale Nassfestigkeit von Papier 106

Feinbearbeitung von Werkzeugoberflächen 107

Intelligente Deformationskompensation im 3D-Druck – IDE3D 108

Optimierung von Flüssigkeitsringvakuumpumpen 109

Zellenmodell zur Auslegung von Packungskolonnen und Flüssigkeitsverteilern 110

IDA: Intelligente Datenakquisition in Gießereifertigungen 111

MATERIALWISSENSCHAFT

MECHATRONIK

NANOTECHNOLOGIE

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

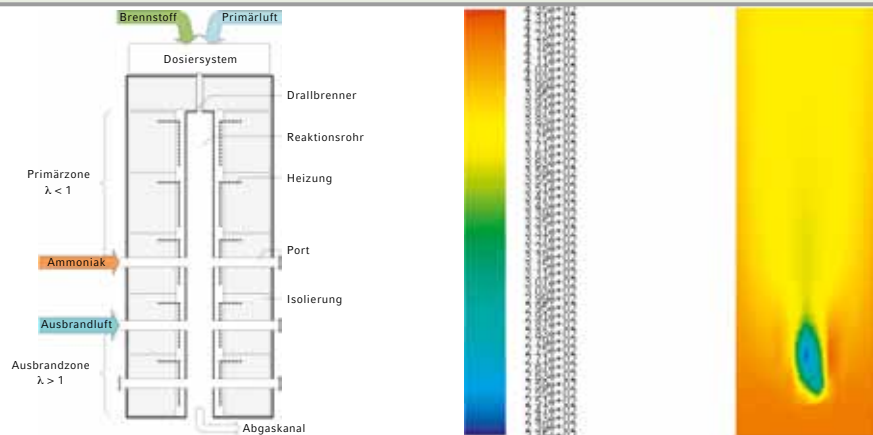


Technische Universität München
Lehrstuhl für Energiesysteme
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München



Martin GmbH
Leopoldstraße 248
80807 München

Robuste und effiziente NO_x -Minderung mit Ammoniak



Schematischer Versuchsaufbau des Flugstromreaktors. Die Ammoniakeindüsung erfolgt in die unterstöchiometrische Primärzone, bevor der Brennstoff in der Ausbrandzone vollständig umgesetzt wird

Zielsetzung des Projekts ist die Weiterentwicklung der Feuerungs- und SNCR (Selektive Nicht-Katalytische Reduktion)-Technologie, um Emissionen von Müllverbrennungsanlagen zu reduzieren. Die Eindüsung des Ammoniaks in unterstöchiometrische Zonen lässt deutliche Vorteile bei der NO_x -Minderung erwarten.

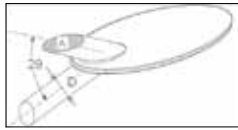
Während der Verbrennung entstehen aus dem Brennstoff und der Verbrennungsluft umweltneutrale niederenergetische Produkte, aber auch umweltbelastende Schadstoffe wie Stickstoffoxid (NO_x). In Deutschland ist die zulässige Menge an Emissionen im Bundesimmissionsschutzgesetz geregelt. Seit 2013 ist der Jahresgrenzwert der NO_x -Emissionen für bestehende Müllverbrennungsanlagen (MVAs) mit einer Leistung größer 50 MW auf $100 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ festgelegt.

Um diesen Grenzwert einhalten zu können, werden neben feuerungstechnischen Maßnahmen auch sog. Sekundärmaßnahmen zur NO_x -Minderung angewendet. In MVAs kommen hier die Selektive Katalytische Reduktion (SCR) sowie die Selektive Nicht-Katalytische Reduktion (SNCR) zum Einsatz. Ein Großteil der Anlagen mit SCR-System hält bereits den neuen Grenzwert ein. Hingegen erreichen nur wenige Anlagen mit SNCR-Technologie Emissionen unter $100 \text{ mg NO}_2/\text{Nm}^3$. Es liegt also im Interesse der Anlagenbetreiber, die kostengünstigere SNCR-Technologie weiter zu verbessern.

Das Projekt zielt auf die Bestimmung des Potenzials des SNCR-Verfahrens ab. Gegenstand der Forschung ist die Ammoniakeindüsung in unterstöchiometrische Zonen, da dieses Verfahren vielversprechend ist, jedoch bisher nicht in industriellen Anlagen zur Anwendung kommt.

Am Lehrstuhl für Energiesysteme der TU München werden hierzu Versuche am Flugstromreaktor durchgeführt. Alle experimentellen Untersuchungen werden mit CFD-Simulationen begleitet. Außerdem sind Messkampagnen an großtechnischen MVAs geplant, um die Umsetzbarkeit des Verfahrens in der Praxis zu bewerten.

Characterisation of the global spray structure Variation of design / operation parameter

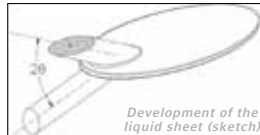


Variation of the design parameter:

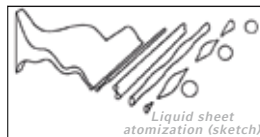
	Bore-hole diameter D [µm]	Impinging angle 2θ [°]	Injection pressure p _{inj} [MPa]
Nozzle I	100	20	20
Nozzle II	100	30	20
Nozzle III	100	40	20
Nozzle IV	80	40	20
Nozzle V	120	40	20
Nozzle VI	200	40	20

Variation of the injection pressure: 5MPa / 10MPa / 20MPa

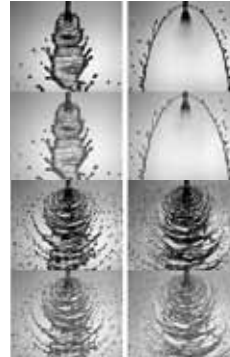
Introduction: The atomization process



Development of the liquid sheet (sketch)



Liquid sheet atomization (sketch)



Links: Skizze der beiden kollidierenden Jets und Entstehung des Sprayfächers; rechts: entsprechende Aufnahmen mit der High-Speed-Kamera

Das Projekt erforscht den Einsatz von neuartigen Doppelstrahl-Sprayinjektoren für die homogene interne Gemischbildung und Verbrennung in Ottomotoren.

Mit dem Ziel, eine Verbrauchsminimierung und dadurch eine Reduktion der Emissionen zu erreichen, erfolgt die Kraftstoffeinspritzung in modernen Ottomotoren zunehmend durch eine Direkteinspritzung. Vor allem das Konzept der Mehrfacheinspritzung bietet über das Motorkennfeld hinweg die Möglichkeit, die notwendigen Variationen in der Kraftstoffmenge bereitzustellen, wodurch die Kraftstoffverdampfung in kürzester Zeit erreicht wird.

Gegenwärtige Mehrlochdüsen stoßen allerdings vermehrt an ihre physikalischen Grenzen hinsichtlich der optimalen Zerstäubungsqualität des Kraftstoffsprays. Bedingt durch die Funktionsweise der Injektoren und die Fördercharakteristik der Kraftstoffpumpen kommt es zudem zu Druckpulsationen im gesamten Einspritzsystem, wodurch die Kraftstoffmenge sowie die Eindringtiefe des Sprays in den Brennraum negativ beeinflusst werden. In der Folge können unkontrollierte Verbrennungsprozesse und eine verstärkte Kolben- und Zylinderbenetzung auftreten mit daraus resultierender Erhöhung der HC- und Ruß-Emission.

Eine neuartige und effektivere Methode der Kraftstoffzerstäubung zeigt sich durch den Einsatz von Doppelstrahl-Sprayinjektoren (Twin-Jets), die bereits in Vorstudien ihre Vorteile aufzeigen konnten. Die Zerstäubung des Kraftstoffes ist bereits bei moderaten Drücken sehr fein, zudem kann mit ihrem Einsatz die Spraygeometrie sehr frei gestaltet und eine verbesserte Durchdringung des Brennraums erreicht werden. Eine Reduzierung der auftretenden Druckpulsationen im Einspritzsystem ist durch Pulsationsdämpfer-Elemente möglich.

Das vorliegende Projekt soll die Einsetzbarkeit der neuartigen Doppelstrahl-Sprayinjektoren und der Dämpferelemente für Ottomotoren nachweisen, die wesentlichen Einflussparameter untersuchen und eine Grundlage für eine zügige Industrialisierung der Technologien geben.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen und
Anlagentechnik (iPAT)
Cauerstraße 4
91058 Erlangen
www.ipat.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER



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



FMP TECHNOLOGY GMBH
www.fmp-technology.com



Geiger Fertigungstechnologie GmbH
www.geiger-pretzfeld.de



BMW Group
Vorentwicklung Ottomotoren
www.bmwgroup.com



Robert Bosch GmbH
CR/AED2-SP
Gemischbildung Otto&Diesel
www.bosch.com

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Werkstoffe der Elektronik
und Energietechnik
Martensstr. 7
91058 Erlangen

PROJEKTPARTNER

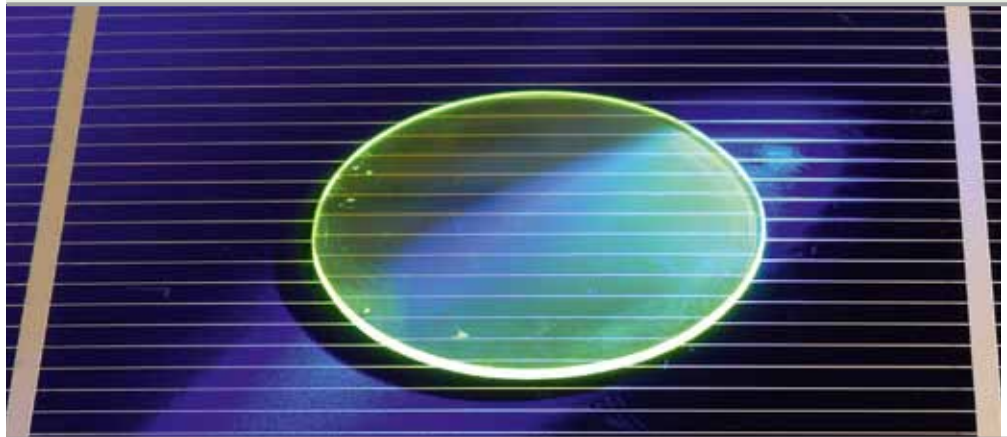


Bayerisches Zentrum für Angewandte
Energieforschung e. V.
Abt. 3 Thermosensorik und Photovoltaik
[www.zae-bayern.de/das-zae-bayern/
standorte/erlangen.html](http://www.zae-bayern.de/das-zae-bayern/standorte/erlangen.html)



CENTROSOLAR GLAS GmbH & Co. KG
www.centrosolarglas.com

Intelligenz im Solarglas



Ein Beispiel der Lichtkonversion für Si-Solarzellen: Konversion des blauen Lichtes zum grün-gelben Licht mittels einer Scheibe mit einer 20 µm YAG:Ce-Leuchtstoff-Schicht

Solarzellen können nur einen Teil des Sonnenlichtspektrums nutzen. Ziel des Projekts ist es, durch eine Modifizierung dieses Spektrums eine Erhöhung des Wirkungsgrades von Solarzellen zu erreichen. Das Projekt umfasst die Entwicklung von Leuchtstoffen und Schutzgläsern, die das Sonnenlicht an die spektrale Empfindlichkeit der Solarzelle anpassen.

Seit Jahren ist ein Lösungsansatz bekannt, wie der Spektralbereich von Solarzellen erweitert werden kann: Durch den Einsatz von Leuchtstoffen sollen die Teile des Sonnenlichts, bei denen die Effizienz der Solarzelle niedrig ist, in jene Frequenzbereiche umgewandelt werden, bei denen die Effizienz der Solarzelle hoch ist. In diesem Vorhaben ist geplant, sich mit der Umwandlung von hoch-energetischen (Ultraviolett und Blau) in die niedrig energetischen Quanten (z. B. Grün oder Rot), d. h. mit sog. Lumineszenz Down Shifting (LDS), zu beschäftigen. Erhebliche Reduzierungen der Effizienz bei vielen Typen von Solarzellen unter 500 nm offenbaren die Vorteile der Modifizierung des Sonnenlichtspektrums für die Erhöhung des Wirkungsgrades von Solarzellen.

in Teilen der Beschichtung zu modifizieren. Im Rahmen dieses Projekts sollen effiziente LDS-Konverter entwickelt werden, deren Performance an den Stand der Technik anknüpft bzw. sie übertrifft, jedoch ohne die Nachteile der bisher berichteten Schichten. Die Projektpartner sind in der Lage, anorganische Leuchtstoffe mit sehr hoher Effizienz wie auch Stabilität zu entwickeln. Darüber hinaus lassen sich die Absorptions- bzw. Emissionsspektren der Leuchtstoffe an die spektrale Effizienz der Solarzellen anpassen. Außerdem können die Leuchtstoffe und Beschichtungen so entwickelt werden, dass kaum Selbstabsorption stattfindet.

Gegenstand des Projekts ist also eine wissenschaftlich-technische Lösung der gewünschten Modifizierung des Sonnenlichtspektrums in einem Teil der Solarzelle im Schutzglas. Dabei ist es bei der geplanten Anpassung des Spektrums nicht erforderlich, die etablierten Technologien der Herstellung des Solarglases grundsätzlich zu ändern, sondern nur

Herstellung wärmeleitfähiger Zeolith/Kunststoff-Verbundwerkstoffe für Anwendungen in Wärmetransformationsprozessen

ENERGIE UND UMWELT

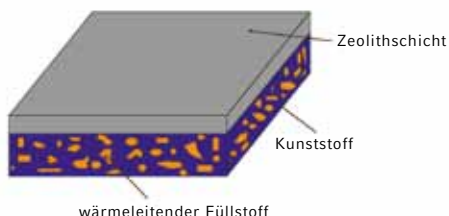
Zeolithische
Adsorbentien



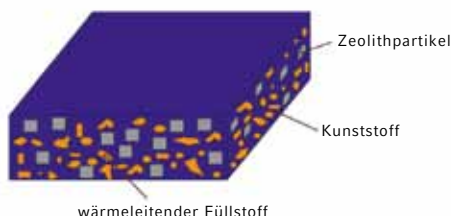
Wärmeleitende
Kunststoffe



Verbundsysteme



Verbundwerkstoffe



Adsorbersysteme mit erhöhter Leistungsdichte

Systematische Material- und Systemoptimierung zur Generierung von flexiblen Adsorbersystemen mit erhöhter Leistungsdichte

Im Forschungsprojekt werden Adsorbersysteme auf Basis von Verbundwerkstoffen aus zeolithischen Sorptionsmaterialien und wärmeleitenden Kunststoffen hergestellt und für ihre Eignung in Wärmetransformationsprozessen getestet.

Wärmetransformationsprozesse auf Basis von Adsorptionsvorgängen werden bereits seit einigen Jahren hinsichtlich ihres Potenzials für die Heizung und Klimatisierung von Gebäuden und Fahrzeugen wissenschaftlich erforscht und kontinuierlich in kommerzielle Systeme überführt. In den meisten Fällen jedoch werden bislang nur geringe Leistungsdichten erzielt, weshalb sich Adsorptionswärmepumpen und -kälteanlagen noch nicht durchgängig etablieren konnten. Hierbei kommt dem Stoffpaar Adsorbens-Adsorptiv sowie deren Integration in die Adsorbereinheit eine erhebliche Bedeutung zu. Grundlegende Voraussetzungen für eine hohe Effizienz sind neben einem großen Sorptionshub zwischen Ad- und Desorption im angestrebten Arbeitsbereich ein guter Wärmeübergang zwischen dem Adsorbens und der wärmeleitenden Trägerstruktur sowie ein schneller Dampftransport bzw. ein geringer Druckverlust innerhalb des Systems bei gleichzeitig geringer thermischer Masse.

Die Entwicklung von Verbundwerkstoffen bzw. -systemen, bestehend aus Zeolith und wärmeleitenden Kunststoffen, eröffnet neue Möglichkeiten im Adsorberdesign. In einer idealen,

visionären Ausprägung könnten bauraum- und leistungsoptimierte Adsorbersysteme mit geringem Gewicht und unterschiedlichsten Geometrien entwickelt und für die Transformation von Niedertemperaturwärme genutzt werden. Darüber hinaus würden sich günstige Materialkosten mit rationellen Formgebungsverfahren der Kunststofftechnik kombinieren lassen. Der wärmeleitende Kunststoff fungiert dabei als Trägermaterial mit hoher gestalterischer Freiheit, welche das anwendungs- und systemangepasste zeolithische Adsorbens prozesssicher aufnimmt und gleichzeitig einen zielgerichteten Wärmetransport zum adsorberseitigen Wärmeträgermedium ermöglicht.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik
www.fau.de

PROJEKTPARTNER



Clariant Produkte (Deutschland) GmbH
Katalyselabor Heufeld
www.clariant.com



Dr. Collin GmbH
Geschäftsführer Vertrieb,
Service & Verfahrenstechnik
www.drcollin.de



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



SorTech AG
Materialentwicklung
sortech.de



RF Plast GmbH
Forschung und Entwicklung



PTS Plastic Technology Service
Marketing und Vertriebs GmbH

PROJEKTLEITUNG



Fraunhofer-Institut für Integrierte
Systeme und Bauelemententechnologie
IISB
Schottkystraße 10
91058 Erlangen

PROJEKTPARTNER



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



Infineon Technologies AG
IPC TD SIC
www.infineon.com



Intego GmbH
Projektierung
www.intego.de

Technologische Grundlagen zur Herstellung von SiC-Spannungswandlern für intelligente Stromnetze (SiC-WinS)



Links: Operator während des Beladens der Epitaxieanlage mit einem SiC-Wafer; rechts: Blick in den Epitaxiereaktor während des Beladens mit einem SiC-Wafer. (Bilder: Fraunhofer IISB / Kurt Fuchs)

Für das Stromnetz der Zukunft werden energieeffiziente SiC-Hochvolt-Bauelemente benötigt. Deren Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit müssen weiter erhöht und Herstellungskosten reduziert werden. Im SiC-WinS-Projekt sollen dazu die technologischen Grundlagen geschaffen werden, indem die Epitaxietechnologie und die prozessbegleitende Qualitätssicherung weiterentwickelt werden.

Bei Solaranlagen und Servern sind energiesparende Wechselrichter bzw. Netzteile mit Halbleiterbauelementen aus Siliziumkarbid (SiC) Stand der Technik. Auch in Windkraftanlagen und dem intelligenten Stromnetz der Zukunft soll Siliziumkarbid die heutigen Silizium-Bauelemente ersetzen. Hierfür müssen die Herstellungskosten der SiC-Bauelemente deutlich gesenkt, ihre Leistungsfähigkeit auf bis zu 13 kV Sperrspannung erhöht und die Zuverlässigkeit im Sinne einer „Null-Fehler-Toleranz“ verbessert werden. Diese Ziele werden im Projekt „SiC-WinS – Technologische Grundlagen zur Herstellung von SiC-Spannungswandlern für intelligente Stromnetze“ von Partnern aus Wissenschaft und Industrie adressiert.

weiterentwickelt, wobei die Prozessdauer und damit die Prozesskosten verringert werden sollen. Zugleich wird eine verbesserte Qualität der Epitaxie angestrebt, was sich positiv auf die Zuverlässigkeit der Bauelemente auswirken soll. Ein neuartiger „Defektlumineszenz-Scanner“ soll eine Lücke in der prozessbegleitenden Qualitätssicherung schließen, sodass zukünftig defektbehaftete Bauelemente frühzeitig im Herstellungsprozess identifiziert und gezielt verworfen werden können. Hierdurch werden sowohl die Herstellungskosten gesenkt als auch die Zuverlässigkeit der SiC-Bauelemente weiter verbessert.

Bei der Herstellung solcher SiC-Hochvoltbauelemente ist die sogenannte Epitaxie ein bedeutender Prozessschritt, der einen Großteil der Herstellungskosten verursacht und sowohl die Leistungsfähigkeit als auch die Zuverlässigkeit der Bauelemente maßgeblich beeinflusst. Der bisher übliche Epitaxieprozess wird durch Zusatz von Chlorwasserstoff

Konstruktiv materialtechnologische Verbesserung von Betonfertigteilwandkonstruktionen

ENERGIE UND UMWELT



Links: Prinzipmodell der Tragwirkung von Innen- und Außenschale; rechts: Oberflächenqualität und Haptik von Betonoberflächen (Fotos: Lehrstuhl für Baukonstruktion und Baustoffkunde 2011)

Auf dem Weg zum Null-Energie-Standard bei öffentlichen und privaten Gebäuden zeigen doppelschalige Betonfertig- und -halbfertigteilwandkonstruktionen großes Potenzial. Im Forschungsvorhaben sollen zwei konstruktive Ansätze untersucht werden.

Die Bautechnologie ist durch die Klimaziele der Bundesregierung und die europäische Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden gefordert, besonders gut gedämmte, einfache und robuste Außenwandsysteme zu entwickeln. Ab 2018/2019 sollen alle öffentlichen Gebäude im Null-Energie-Standard erstellt werden. Gebäude privater Bauherren sollen bis 2020 folgen.

Doppelschalige Betonfertig- und -halbfertigteilwandkonstruktionen haben großes Potenzial zur Optimierung. Hier sollen zwei konstruktive Ansätze untersucht werden: tragende Wände mit davor gehängter Schale und zweischalige Verbundkonstruktionen. Für jede Variante werden unterschiedliche Aufbauten und Materialien für Schalen, Bewehrung, Verbund und Dämmung verglichen.

Das Ziel ist ein minimaler Wärmedurchgang bei gegebener Wandstärke oder eine minimale Wandstärke bei gegebenen Dämmeigenschaften. Anschlüsse zu angrenzenden Bauteilen, wie Sockel, Dach, Öffnungen sollen skizziert und die Haptik der Oberfläche thematisiert werden. Zusätzlich sollen Lösungen zur Verbesserung der Oberflächenqualität

von Sichtbeton durch die Verbesserung der Betonmatrix und die Wahl von Zuschlägen gefunden werden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Fakultät für Architektur
Lehrstuhl für Baukonstruktion
und Baustoffkunde
Arcisstr. 21
80333 München

PROJEKTPARTNER



RBW Rohrdorfer Betonwerke
GmbH & Co. KG
www.r-bw.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Massivbau
www.mb.bv.tum.de

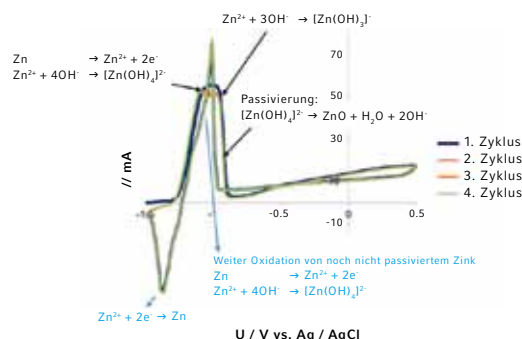


Technische Universität München
Fachgebiet Gesteinshüttenkunde



cbm
Centrum Baustoffe
und Materialprüfung
www.cbm.bv.tum.de

Zink-Luft-Batterien als stationäre Energiespeicher



PROJEKTLEITUNG



ECKART GmbH
ORD
www.eckart.de

Links: Elektrochemische Charakterisierung der entwickelten Materialien in kommerziell erhältlichen EL-Cells für Metall-Luft-Systeme; rechts: Elektrochemische Prozesse bei Ent- und Beladung einer Zink-Batterie im alkalischen Elektrolyten

PROJEKTPARTNER



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



Universität Bayreuth
Lehrstuhl Werkstoffverarbeitung
www.lswv.uni-bayreuth.de



VARTA Microbattery GmbH
R&D
www.varta-microbattery.com

Wieder aufladbare Batterien, die Sauerstoff aus der Luft als Reaktionspartner nutzen können, sind das Zukunftsziel moderner Batterieentwicklung. Zink als Anodenmaterial ist dabei besonders interessant.

Mit Zink als Anodenmaterial könnte eine höhere theoretische Energiedichte erreicht werden als bei Lithium-Ionen-Batterien für den mobilen Einsatz. Und auch für große stationäre Batterien ist Zink als stoffliche Grundlage interessant, denn es ist industriell weit verbreitet und preiswert im Vergleich zu anderen Batteriematerialien. Trotz zahlreicher Initiativen ist es jedoch bisher nicht gelungen, stabile wiederaufladbare Zink-Luft-Batterien zu entwickeln. Die Herausforderungen sind vielfältig: bei Batterie-Komponenten und neuen Batteriestrukturen, mit denen die Luftzufuhr kontrolliert wird, aber auch bei der Entwicklung von Materialien für bisher nicht realisierbare elektrochemische Prozesse, die eine hohe Reversibilität der Oxidations- und Reduktions-Reaktion und eine strukturelle Stabilität der Batterie ermöglichen sollen.

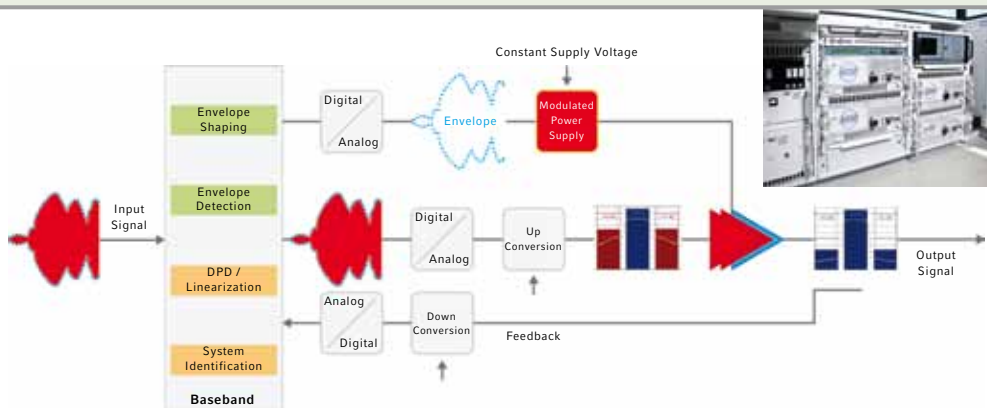
Hier setzt das ZiBa-Vorhaben an. Die beteiligten Institute und Industriepartner bündeln ihre Kompetenzen im Bereich nanoskaliger Beschichtungen, metallischer Composit-Materialien und katalytisch aktiver Gas-Diffusions-Elektroden mit der Verfahrens- und Prozess-Kompetenz der Zink-Luft-Mikrobatterie mit dem Ziel, für die Zink-Anode und

die katalytisch aktive Kathode eine hohe Reaktions-Reversibilität bei maximaler Materialnutzung zu erzielen. Strukturveränderung und eine Verringerung der Anzahl elektrisch und katalytisch aktiver Transportpfade sollen durch Einsatz neuer Materialien unterbunden werden.

Die Eignung der neuen Materialien wird zunächst im Labormaßstab untersucht, mit entsprechenden „Luft-Messzellen“, wie im Bild o. l. dargestellt. Die Irreversibilität der bekannten, im Bild o. r. gezeigten elektrochemischen Prozesse, die auf der Anodenseite ablaufen, wird durch Materialentwicklung behoben. Das Projekt soll innerhalb von zwei Jahren erste Hinweise liefern, welches Potenzial die neuen Materialien und Strukturen für die Realisierung einer auch industriell umsetzbaren Zink-Luft-Sekundärbatterie-Technologie bieten.

Effizienter Breitband-Leistungsverstärker

INFORMATIONEN- UND
KOMMUNIKATIONS-
TECHNOLOGIEN



Prinzip des Envelope Trackings für Breitbandverstärker

Moderne Funkssysteme stellen immer höhere Anforderungen an Sendeverstärker, die zu höherem Stromverbrauch führen. Im Rahmen des Projekts sollen hocheffiziente und breitbandige Leistungsverstärker mit neuen Technologien entwickelt und aufgebaut werden.

Steigende Nutzeranforderungen und zunehmender Datenverkehr stellen immer höhere Anforderungen an künftige Mobilfunksysteme. Hinzu kommt, dass die benötigte Energie für die notwendige Infrastruktur (z. B. die Basisstationen) in Zukunft signifikant reduziert werden soll. Um trotzdem den steigenden Anforderungen gerecht zu werden, bedarf es einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der Schlüsselkomponenten.

Im Rahmen dieses Projekts soll ein effizienter HF-Leistungsverstärker entwickelt werden, der den steigenden Anforderungen an die Bandbreite und die spektrale Effizienz zukünftiger Funkstandards genügt. So sollen zwei Leistungsverstärker im UHF-Bereich bzw. einer im S-Band mit Ausgangsleistungen von 40 Watt oder größer entwickelt werden, die einen deutlich höheren Wirkungsgrad als existierende Systeme aufweisen. Die Effizienz der Verstärker soll um Faktor 1,5 bis 2, abhängig vom Frequenzbereich, verbessert werden. Da die Verstärker mit komplexen OFDM-Signalen betrieben werden sollen, dürfen die zu verstärkenden Signale nahezu nicht verzerrt werden, was eine weitere große Herausforderung darstellt.

Gerade bei modernen OFDM-Modulationsverfahren sind hierbei deutlich Einsparungen zu erwarten.

Dies soll durch die Implementierung der Verfahren „Envelope Tracking“ und „Vorverzerrung“ in Verbindung mit den neuesten HF-Verstärkertechnologien realisiert werden. Um die Effizienz des Verstärkers deutlich zu steigern, wird beim Verfahren des „Envelope Trackings“ zur Verringerung der Stromaufnahme die Versorgungsspannung des Verstärkers durch ein spezielles Schaltnetzteil mit der Hüllkurve des Sendesignals moduliert. Durch eine „digitale Vorverzerrung“ wird das zu sendende Signal unter Berücksichtigung der nichtlinearen Eigenschaften der Endstufe so verändert, dass die signalstörenden Einflüsse des Verstärkers kompensiert werden können und insgesamt eine hochlineare Endstufe realisiert werden kann.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



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

PROJEKTPARTNER



Hochschule Rosenheim
Studiengang Elektro- und Informationstechnik



Kathrein-Werke KG
www.kathrein.de



Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG
Geschäftsbereich Funkkommunikationssysteme
www.rohde-schwarz.com

MuSe Bayreuth

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Deutsches Zentrum für Luft- und
Raumfahrt e. V. (DLR)
Robotik und Mechatronik Zentrum, RMC
www.dlr.de/rm

PROJEKTPARTNER



Bayerische Verwaltung der staatlichen
Schlösser, Gärten und Seen
Bauabteilung
www.schloesser.bayern.de



PCO AG
Entwicklungsabteilung

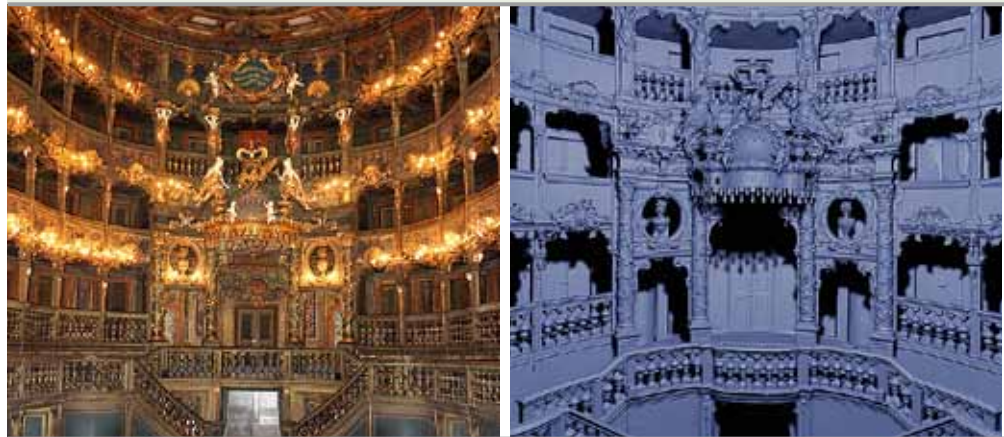


ScanTec 3D GmbH
www.scantec3d.de

Sunpatrol



www.zf-laser.com
Z+F Zoller+Fröhlich Elektrotechnik
GmbH



Links: Die Fürstenloge im Markgräflichen Opernhaus Bayreuth; rechts: 3D Modell auf der Basis von Laserscanner-Daten. In einem zweiten Arbeitsschritt wird die 3D-Auflösung der Oberflächen von ca. 3 mm mittels einer speziellen Kamera auf 0,5 mm erhöht

Das seit 2012 zum UNESCO-Weltkulturerbe gehörende Markgräfliche Opernhaus in Bayreuth soll im Projekt hochgenau fotorealistisch in 3D modelliert werden. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Erprobung durchgängiger Hard- und Software-Werkzeuge für eine authentische, multiskalige, multisensorielle 3D-Modellierung auf den Gebieten der Industrie, der Kultur, des Umweltschutzes und des Tourismus.

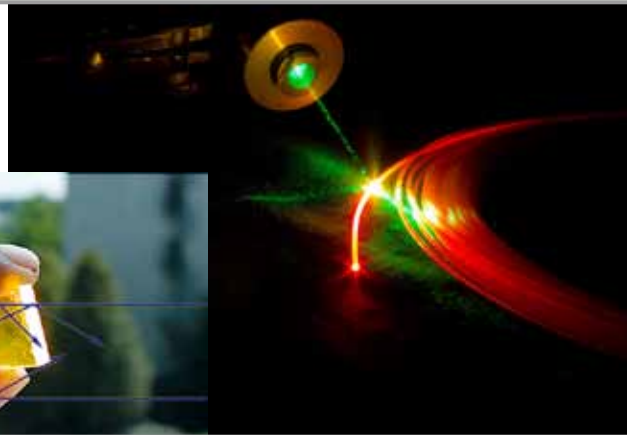
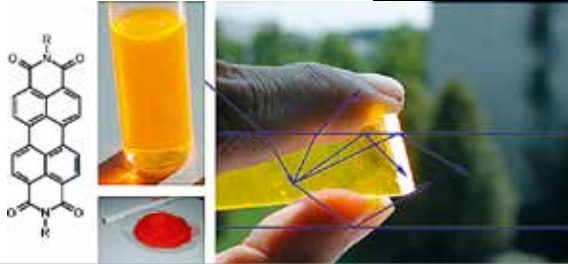
Zur dreidimensionalen Erfassung und Dokumentation größerer Strukturen oder ganzer Raumabfolgen in Architektur und Denkmalpflege werden heute Laserscanner (auch Laserradar) eingesetzt. Diese Systeme arbeiten mit mittleren Punktfehlern im Bereich von ca. ± 2 mm. Mit zunehmender Komplexität der Raumstruktur und wenn das bauliche Gefüge und die künstlerische Ausstattung eines Raumes kaum noch zu trennen sind, steigt die Anforderung an Genauigkeit und Auflösung einer 3D-Dokumentation auf Bereiche deutlich unter 0,5 mm, wobei auch die exakte farbliche Erfassung erforderlich ist. Bei Objekten von einigen 1.000 m³ Ausdehnung, die eine Arbeit von Gerüsten oder Höhenplattformen aus erforderlich macht, ergibt sich dadurch ein erheblicher Aufwand, um eine ungewollte Eigenbewegung des Sensors bei der Aufnahme zu unterdrücken und ein genaues Tracking der Sensorposition sicherzustellen.

Hier setzt das Forschungsvorhaben mit einem zweistufigen Verfahren an, bei dem zunächst mit einem Laserscanner ein 3D-Modell des ganzen Objektes im Bereich von 2 mm Auf-

lösung erstellt wird. Dieses Modell wird mit einem selbstreferenzierenden, photogrammetrischen System verfeinert, das ohne externe Lagemessung und ohne aktive Beleuchtung mit Mustern u. Ä. auskommt. Die Sensorposition und die 3D-Punktwolke werden dabei direkt aus den Kamerabildern bestimmt. Für die Berechnung der dichten 3D-Punktwolken wird das SGM-Verfahren des DLR als Multi-Bild-Matching-Methode eingesetzt. Im Gegensatz zu Laserscannern oder anderen Sensoren mit aktiver Beleuchtung wird bei der 3D-Rekonstruktion aus Kamerabildern die vorhandene Texturinformation benutzt.

Die Vorteile von passiven 3D-Sensorsystemen sind die Flexibilität des Arbeitsbereichs und die Robustheit bezüglich Beleuchtungseinfluss und Eigenbewegung des Sensors. Dies wird durch die hohe Bilddynamik von 20.000:1 der sCMOS-Bildwandler-Technologie in dem 3D-Handsensoren noch unterstützt.

Faseroptische Gigabit-Übertragungsstrecke mit seitlicher Einkoppelung (GigaFluo)



Grüner Laser bringt die farbstoffdotierte Faser zum Leuchten

Im Fokus des Forschungsprojekts GigaFluo steht die Gigabit-Datenübertragung mit fluoreszierenden Fasern.

In vielen Anwendungen ist es notwendig, Daten zwischen einem rotierenden Systemteil und einem feststehenden Systemteil zu übertragen. Beispiele dafür sind Computertomographen, Gepäckscanner an Flughäfen, Fertigungsanlagen, Industrieroboter, Windkraftwerke und Radarantennen. Diese Aufgabe wird von sogenannten Drehübertragern erledigt. Zunehmend werden für Anwendungen mit sehr hohen Datenübertragungsraten, im Bereich von mehreren Gigabit/s, „faseroptische Drehübertrager“ eingesetzt. Diese ermöglichen es, die herausragenden Vorteile der faseroptischen Übertragungstechnik, nämlich hohe Datenraten und extreme Störsicherheit, auch über die rotierende Schnittstelle hinweg zu gewährleisten. Die Menge der Daten steigt jedoch enorm, und derzeitige Lösungen sind in absehbarer Zeit den Anforderungen nicht mehr gewachsen oder nicht zu akzeptablen Kosten herstellbar.

Fasern, die mit fluoreszierenden Farbstoffen dotiert sind, erlauben die seitliche Einkoppelung der zu übertragenden Information. Die bisher geltende Limitierung auf etwa 600 Mbit/s pro Kanal soll innerhalb des Projekts um den Faktor 10 angehoben werden. Dies soll erreicht werden durch die Entwicklung

schnellerer und stabilerer Farbstoffe, die maßgeschneidert in Absorptions- und Emissionsverhalten an verfügbare Sender und Empfänger angepasst werden, durch Anwendung höherer Codierungs- und Fehlerkorrekturverfahren in Anlehnung an VDSL-Techniken und durch verbesserte laterale Einkopplung des Signallichts in die Faser. Der Industriepartner ist verantwortlich für die komplette mechanische Struktur und wird die Drehübertrager, die in der finalen Version mindestens 1 m freien Innendurchmesser haben sollen, in anwendungsnahen Testaufbauten unter realen Bedingungen prüfen.

INFORMATIONS- UND
KOMMUNIKATIONS-
TECHNOLOGIEN

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



GEORG-SIMON-OHM
HOCHSCHULE NÜRNBERG

Georg-Simon-Ohm-Hochschule für
angewandte Wissenschaften Nürnberg
Institut POF-AC
Kesslerplatz 12
90489 Nürnberg

PROJEKTPARTNER



HOCHSCHULE COBURG

Hochschule für angewandte Wissen-
schaften Coburg IPM



Ludwig-Maximilians-Universität München
Fakultät für Chemie und Pharmazie
[www.cup.uni-muenchen.de/dept/ch/oc/
langhals.php](http://www.cup.uni-muenchen.de/dept/ch/oc/langhals.php)



venturetec
mechatronics

Venturetec Mechatronics GmbH

PROJEKTLEITUNG



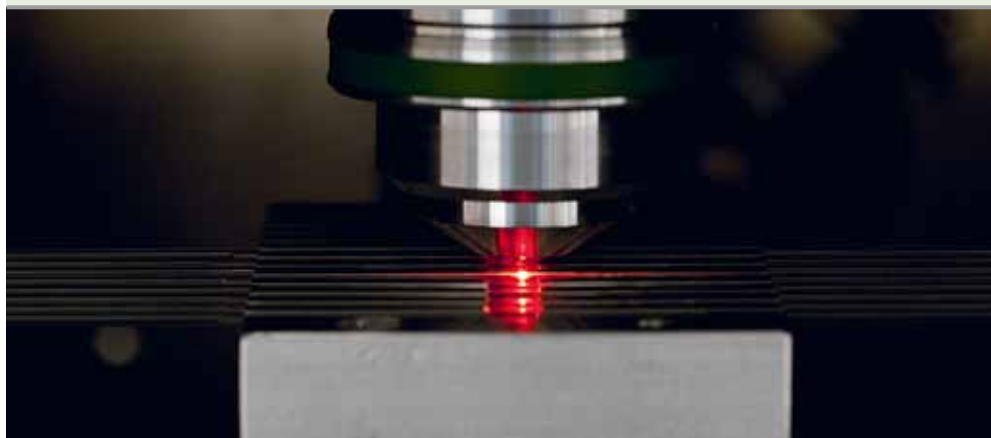
Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Pharmazie, Pharmazeutische
Technologie und Biopharmazie
Butenandtstr. 5, Haus B
81377 München

PROJEKTPARTNER



NanoTemper Technologies GmbH

Thermophorese für die Proteinformulierung



Die mikroskalige Thermophorese nutzt IR-Laser-induziertes Heizen, um mit höchster Präzision und Reproduzierbarkeit einen mikroskaligen Temperaturgradienten in flüssigkeitsgefüllten Kapillaren zu erzeugen

Ziel dieses Vorhabens ist, die mikroskalige Thermophorese (MST) als eine zuverlässige analytische Methode für die industrielle Proteinformulierungsentwicklung zu etablieren. MST ist in der Lage, in kürzester Zeit sehr kleine Probenmengen zu messen und dadurch Veränderungen in der Proteinbindung, Aggregation und Proteinhydratation zu detektieren.

In den letzten Jahrzehnten hat die Bedeutung von Biopharmazeutika und insbesondere rekombinanter Proteine enorm zugenommen, sodass der Anteil an biopharmazeutischen Produkten inzwischen schon mehr als 15 % des Gesamtumsatzes an Arzneimitteln ausmacht. Ein wichtiger Aspekt während der Entwicklung eines Proteinarzneimittels ist die Auswahl der richtigen Formulierung. Ziel dabei ist es, die Proteinstabilität unter dem Einfluss von Hitze und Licht sowie chemischen und mechanischen Belastungen während der Transport- und Lagerungszeiten sicherzustellen. Proteine sind sehr empfindliche und komplex aufgebaute Makromoleküle mit definierten Strukturen, die durch chemischen und/oder physischen Zerfall ihre Wirksamkeit verlieren können.

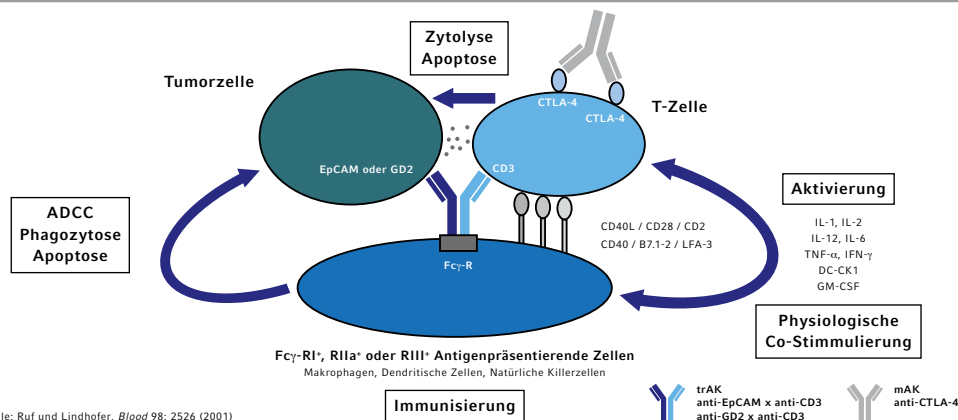
hauptsächlich von der Molekülgröße, der Ladung und der Hydrationshülle eines Proteins beeinflusst wird. Somit wirkt sich jede Veränderung der primären, sekundären, tertiären und/oder quartären Struktur von Biomolekülen auf ihre thermophoretische Beweglichkeit aus und ermöglicht es, Änderungen in ihrer Hydrationshülle, Bindungsaffinität sowie der Partikelgröße unter natürlichen Bedingungen zu bestimmen. MST bietet daher neue Chancen und Möglichkeiten zur Auswertung und Vorhersage von Proteinstabilitäten, um den Bedarf nach leistungsfähigeren analytischen Methoden zu decken.

Trotz des wesentlichen Fortschritts beim Verständnis und der Kontrolle von Proteinstabilitäten gibt es immer noch viele analytische Herausforderungen. Die Charakterisierung von Proteinen mittels MST ist sehr erfolgversprechend, da die Methode die Bewegung von Proteinmolekülen in laserinduzierten mikroskaligen Temperaturgefällen misst, die

Tumorthherapie durch Triomab/anti-CTLA-Kombination

LIFE SCIENCES

NEUE PROJEKTE



Quelle: Ruf und Lindhofer, *Blood* 98: 2526 (2001)

Kombinierte bzw. sequenzielle Tumorthherapie mit jeweils trifunktionalen bispezifischen (anti-EpCAM x anti-CD3 bzw. anti-GD2 x anti-CD3) Antikörpern (trAk) und einem monoklonalen monospezifischen anti-CTLA-4-Antikörper (mAk)

Durch Kombination von zwei Antikörpern mit unterschiedlicher Wirkung auf T-Zellen sollen lang anhaltende tumorspezifische Immunantworten in experimentellen Tiermodellen hervorgerufen werden.

Eine CTLA4-Blockade könnte den Immunisierungseffekt von trifunktionalen bispezifischen Triomab®-Antikörpern gegenüber Tumoren weiter verstärken. In Maus-Tumormodellen soll mittels trifunktionaler bispezifischer Antikörper, die gegen ein tumorassoziiertes Antigen (GD2 oder EpCAM) bzw. gegen das T-Zell-Antigen CD3 gerichtet sind, in Kombination mit einer Blockade des inhibitorischen T-Zell-Oberflächenmoleküls CTLA-4 eine zelluläre Mikroumgebung im Tumorgewebe generiert werden, die die Induktion protektiver tumorspezifischer T-Zellantworten stimuliert. Diese In-situ-Immunisierung – ähnlich einer autologen Tumorimpfung – soll den Grundstein für ein vollkommen neues personalisiertes Behandlungskonzept in der Onkologie legen und dabei die Therapie mit einer Vakzination verbinden.

CTLA4-Hochregulierung auf den T-Zellen selektiv am Ort des Tumors abläuft. Daher sollte die konzertierte Immunmodulation auf T-Zell-Ebene durch ein engmaschiges Monitoring-Programm im Tiermodell begleitet werden, um mögliche pathologische Veränderungen zeitnah erkennen zu können. Mit Projektstart im August 2012 wurde begonnen, sämtliche therapeutischen Antikörper, die für die experimentelle Tumorthherapie benötigt werden, in ausreichender Menge herzustellen, zu charakterisieren und funktionell zu analysieren, um die geplanten In-vivo-Experimente zügig durchführen zu können.

Generelles Ziel dieses tierexperimentellen Projekts ist die immunologische Analyse der protektiven Tumorantwort sowie die begleitende Risiko-Nutzen-Abwägung der anti-CTLA4/anti-CD3-Kostimulation von T-Zellen. Das Nebenwirkungsrisiko von anti-CTLA4-Antikörpern könnte reduziert werden, weil die T-Zell-Aktivierung und damit eine

PROJEKTL EITUNG



TRION Research GmbH
Scientific Affairs
Am Klopferspitz 19
82152 Martinsried

PROJEKTPARTNER

HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Helmholtz Zentrum München
Institut für Molekulare Immunologie
www.helmholtz-muenchen.de/imi

Computerassistierte histologische Befundung am Beispiel von Knochenmark- und Lymphknotenuntersuchungen – PathoMaps

LIFE SCIENCES

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG

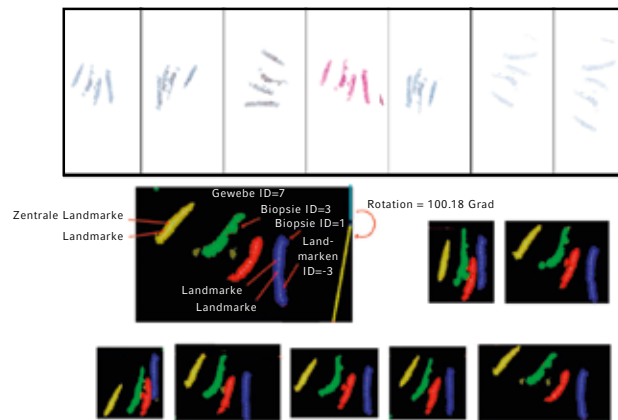
DEFINIENS
Understanding Images

Definiens AG
Research
www.definiens.com

PROJEKTPARTNER



Ludwig-Maximilians-Universität München
Pathologisches Institut



Darstellung einer vollautomatischen Ausrichtung und Zuordnung unterschiedlich gefärbter Schnittpräparate (vorausgegangene Evaluierung, Nadelbiopsien eines Mammakarzinoms)

Das Forschungsprojekt PathoMaps hat die Entwicklung eines Softwareprototyps für ein neuartiges Gewebeerkundungssystem für den potenziellen Einsatz in der klinischen Pathologie zum Ziel.

Die Krebsdiagnostik versucht heute, die Komplexität und Heterogenität jeder Tumorerkrankung so präzise wie möglich zu erfassen. Dies geschieht durch eine zunehmende Subtypisierung von Tumorgruppen aufgrund biologischer Erkenntnisse. Hierdurch gelingt es, die Prognose und den besten Behandlungsweg zu definieren und eine individualisierte Krebstherapie festzulegen. Die histomorphologische Analyse eines Tumorfalles erfordert für die Subtypisierung inzwischen die Auswertung zahlreicher Serienschnitte und immunhistochemischer Färbungen. Neue Methoden, die eine hohe Parallelität der Auswertung, die Erfassung von Koexpressionen diagnostisch relevanter Biomarker sowie eine Quantifizierung von Expressionsstärke und der Zahl positiver Zellen ermöglichen, sind daher dringend erforderlich.

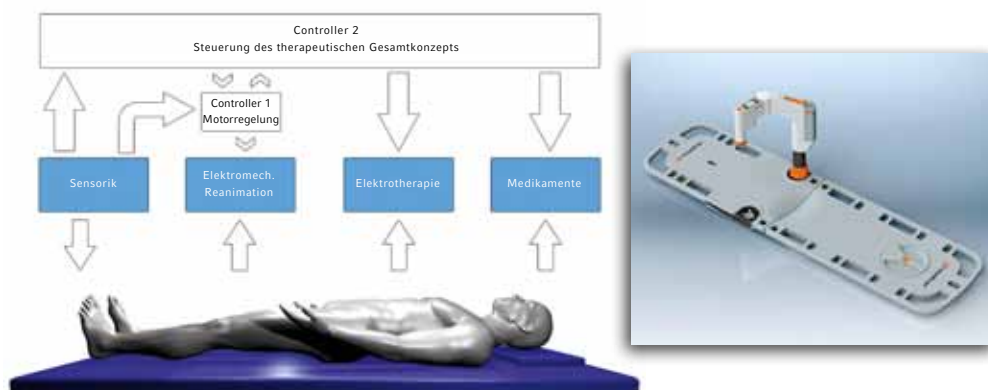
gefärbten Gewebeschnitten ermöglicht (Abbildung oben). Auf dieser Grundlage soll mit Hilfe einer rechnergestützten Navigation innerhalb dieser Schnitte ein System für die Unterstützung der Diagnose entwickelt werden, das qualitative und quantitative Parameter verschiedener histologischer und immunhistologischer Färbungen auswertet und dem Pathologen in Form einer selektiven Gesamtdarstellung zugänglich macht. Diese Informationen stellen die Basis für eine verbesserte, differenzierte Krebsdiagnose dar.

Hier setzt das Forschungsprojekt an. Ziel ist die Entwicklung eines Softwareprototyps für ein neuartiges Gewebeerkundungssystem für den potenziellen Einsatz in der klinischen Pathologie. Die technische Realisierung des Forschungsprojekts basiert auf der Entwicklung eines Softwareprototyps, der ein vollautomatisches Ausrichten von unterschiedlich

Automatisierung der elektromechanischen Reanimationshilfe

LIFE SCIENCES

NEUE PROJEKTE



Links: Hierarchisches Regelungskonzept der elektromechanischen Reanimationshilfe. Ein untergeordneter Controller (1) regelt die Motorfunktion, Eindringtiefe und Druckfrequenz der elektromechanischen Reanimationshilfe; rechts: Funktionsmuster der elektromechanischen Reanimationshilfe. Das Gerät zeichnet sich durch eine variable, an den Patienten adaptierbare Kompressionseinheit aus

Im Zentrum des Forschungsvorhabens steht die Optimierung einer elektromechanischen Reanimationshilfe, um in Notfallsituationen die optimale Versorgung des Patienten nach dessen individueller Kreislauflage zu gewährleisten und das Notfallpersonal zu entlasten.

In Deutschland sterben jährlich bis zu 200.000 Menschen am plötzlichen Herztod. Mit der derzeit üblichen manuellen Herzdruckmassage wird der Kreislauf bis zum Einsetzen der eigenen Herztätigkeit aufrechterhalten. Dies erfordert einen hohen körperlichen Einsatz und führt selbst bei geschultem Personal zu Ermüdungserscheinungen und folglich zur Abnahme der Reanimationsqualität. Derzeit verfügbare mechanische Reanimationshilfen unterstützen das Notfallpersonal, müssen aber ständig überwacht werden. Das Forschungsprojekt soll die Grundlagen für eine Automatisierung der elektromechanischen Reanimationshilfe schaffen. In der hektischen Notfallsituation soll so die optimale Versorgung des Patienten nach dessen individueller Kreislauflage gewährleistet und das Personal entlastet werden.

Im Zentrum des Forschungsvorhabens steht die Optimierung einer elektromechanischen Reanimationshilfe. Geplant ist, ein geeignetes Sensorkonzept zur Echtzeit-Überwachung der Vitalparameter und darauf aufbauend eine Automatisierung der Drucktiefe und Druckentlastung sowie der Kompressionsfrequenz in Abhängigkeit der Gehirnperfusion und der

elektrischen/mechanischen Herzaktion zu konzipieren. Es werden Regler entworfen, die sich laufend an die individuellen Bedürfnisse anpassen und optimieren. Hierdurch soll eine für den Patienten individuell optimale Therapie ermöglicht werden. Die Entwicklung und Validierung erfolgt anhand eines zu erstellenden virtuellen und physikalischen Modells der Reanimationshilfe und des Herzkreislaufs.

PROJEKTLÉITUNG



Deutsches Herzzentrum München
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
Lazarettstr. 36
80636 München

PROJEKTPARTNER



corpuls®
GS Elektromedizinische Geräte
G. Stemple GmbH



Technische Universität München
Informatik 6, Robotics
and Embedded Systems

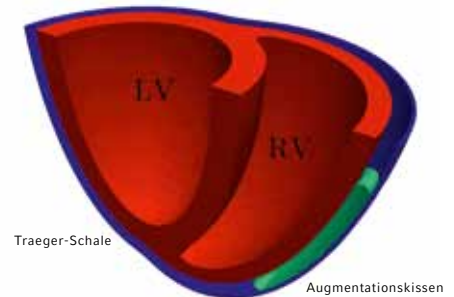
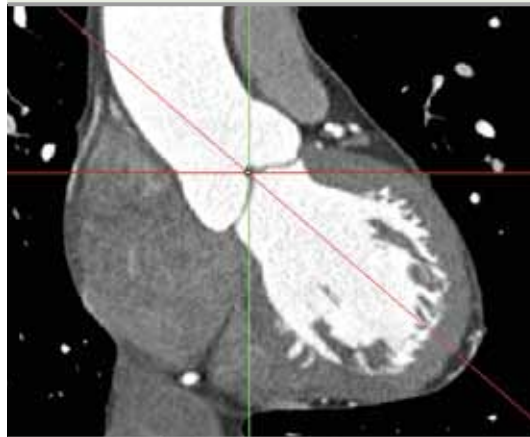


Adjucor GmbH
Lichtenbergstraße 8
85748 Garching



Fachgebiet Mechanik auf
Höchstleistungsrechnern
Technische Universität München
www.tum.de

Ein extravaskuläres Herzunterstützungssystem



Links: Darstellung eines Sagittalschnittes eines menschlichen Herzens aus einer Computertomographie. Die rote Linie kennzeichnet die Herz-Längsachse; rechts: Schnitt durch eine idealisierte Herzgeometrie mit linker und rechter Herzkammer. Darstellung einer Augmentierungseinheit am rechten Ventrikel

Die terminale Herzinsuffizienz ist aus medizinischer und ökonomischer Sicht von großer und wachsender Bedeutung. In der nächsten Dekade könnten weltweit 23 Mio. Menschen an der Herzinsuffizienz leiden, mit einer jährlichen Neuerkrankungsrate von 2 Mio. Menschen.

Die gegenwärtigen Unterstützungssysteme sind komplex und können nur mit einer aufwendigen chirurgischen Operation implantiert werden. Sämtlich werden sie in den Blutkreislauf der Patienten integriert. Verbesserte Zentrifugalpumpen und magnetisch gelagerte Impeller-Systeme befördern das Blut kontinuierlich. Der Kontakt des Blutes mit der körperfremden Oberfläche der Systeme stellt eine große technische und medizinische Herausforderung dar. Gängige Komplikationen sind Schlaganfälle, Blutungen und Infektionen. Sie führen nicht selten zur Langzeithospitalisierung und zu häufigen Wiederaufnahmen bereits entlassener Patienten. Auch die damit verbundene ökonomische Problematik ist sehr groß, die Kosten für ein solches System betragen ca. 150.000 bis 200.000 Euro pro Patient.

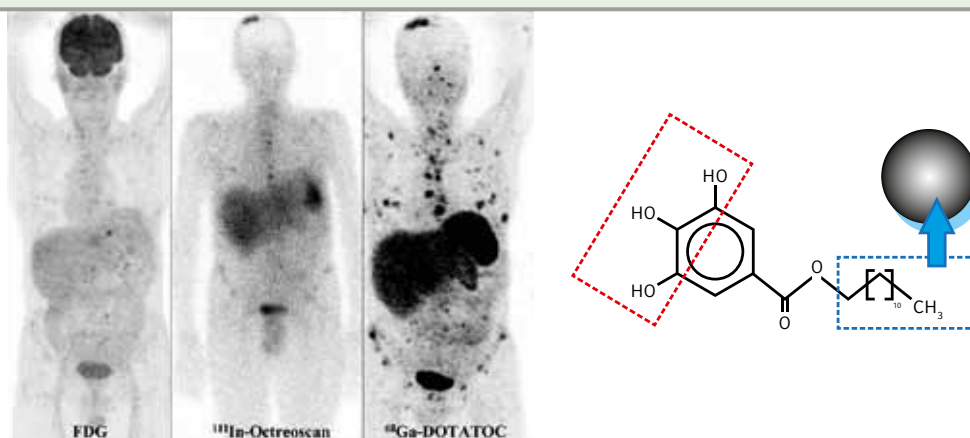
Verhaltensweisen und Funktionen unterschiedlicher Materialien, Formen und Größen solcher Augmentationseinheiten. Die in den Simulationen erhobenen Ergebnisse erfahren eine anschließende Verifizierung am isolierten Herzmodell und in vivo. Die an den realen Herzen erhobenen Daten dienen wiederum der Verbesserung der nachfolgenden Simulationsschritte. Dieser vollständig unerforschte Aspekt der extravaskulären Herzunterstützung stellt einen notwendigen und signifikanten Meilenstein im Verständnis der Interaktionen zwischen Herz und körperfremdem Material dar.

Das vorliegende Projekt erforscht einen bis dato unbekannten, aber zwingend notwendigen Sachverhalt zur Realisierung eines extravaskulären Herzunterstützungssystems. Das Verhalten des Herzens und des Herzgewebes bei einer von außen wirkenden Kraft ist unbekannt. Der zentrale Schwerpunkt des beantragten Projekts ist die komplexe und umfassende simulationsbasierte Analyse von

Entwicklung der Herstellung von Ga-68-Generatoren

LIFE SCIENCES

NEUE PROJEKTE



Links: [68Ga]DOTA-DPhe1-Tyr3-Octreotide-Image von neuroendokrinen Tumoren mittels PET/CT (rechts), verglichen mit 111In-octreoscan® SPECT (Mitte) und 18F-FDG PET (links) (PD Dr. Dr. H. Bihl, Stuttgart); rechts: Struktur des neuen Ge-spezifischen Harzes

PROJEKTLÉITUNG



Isotope Technologies Garching GmbH
Lichtenbergstr. 1
85748 Garching

Mit der Entwicklung der Produktionstechnologie eines neuen 68Ge/68Ga-Generators wird der Onkologie ein deutlich effektiveres Werkzeug zur Diagnose von Tumorerkrankungen zur Verfügung gestellt.

PROJEKTPARTNER



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

68Ga, das mit der Halbwertszeit von 68 min zu 89 % unter Aussendung eines Positrons zum stabilen 68Zn zerfällt, besitzt einen essenziellen Vorteil gegenüber herkömmlichen PET-Radiopharmaka: die unmittelbare Verfügbarkeit des im radiopharmazeutischen Labor durch ein 68Ge/68Ga-Generatorsystem (Halbwertszeit von 68Ge = 271 d) gewonnenen Nuklids. Insbesondere eignet sich 68Ga zur Diagnose von neuroendokrinen Tumoren. Da diese Tumore den Somatostatinrezeptor verstärkt exprimieren, erlauben 68Ga-markierte Somatostatinanaloge wie z. B. 68Ga-DOTA-Octreotid-Derivate eine exzellente Tumordarstellung mit einer verbesserten Qualität gegenüber konventionellen Methoden. Trotz einer weltweit steigenden Nachfrage existiert jedoch zurzeit kein zugelassener 68Ge/68Ga-Generator.

eines Montagekonzepts zur Herstellung von sterilen Generatoren. Ein kritischer Schritt ist dabei die Dampfsterilisation der Generatoren, da das Mutternuklid 68Ge leicht flüchtig ist und das Produkt sowie die Anlage kontaminieren kann. Eine zwingende Randbedingung ist, dass sowohl bei der Entwicklung der Herstellungstechnologie als auch beim Betrieb der Generatoren die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen beachtet werden, um in der späteren Umsetzung der Prozesse die GMP-Richtlinien zu erfüllen und eine nachfolgende pharmazeutische Zulassung zu ermöglichen.

Im Projekt wird die Produktionstechnologie eines neuartigen GMP-gerechten 68Ge/68Ga-Generators entwickelt. Innerhalb der Projektlaufzeit soll eine Methode zur Produktion von neuartigen, sterilen 68Ge/68Ga-Generatoren erarbeitet werden. Dies umfasst im Wesentlichen die Weiterentwicklung des aktuellen Generatordesigns sowie die Entwicklung

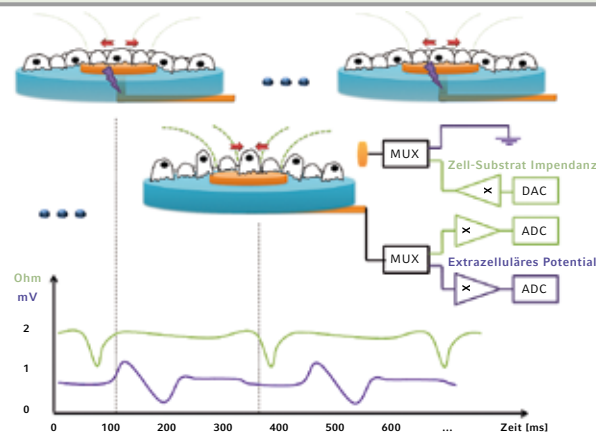


Nanion Technologies GmbH
Gabrielenstr. 9
80636 München
www.nanion.de



Technische Universität München
Lehrstuhl für Medizinische Elektronik

i3 Screen – in vitro Impedanz Screening System



Synchron schlagende Herzmuskelzellen in Kultur modulieren die Eigenimpedanz und das elektrische Potenzial der überwachten Mikroelektrode, die extern über eine analoge Messtechnik abgetastet werden soll

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, ein neues bioelektrisches Testsystem für spontan kontrahierende Herzmuskelzellen (Kardiomyozyten) in der In-vitro-Diagnostik zu entwickeln.

Die Entstehung neuartiger Pharmaka vollzieht sich in einer geregelten Abfolge von Entwicklungs- und Screening-Stufen. Sie beginnt mit der Phase der „Forschung“ (geprägt durch primäres Screening mit Wirkstoffsuche und Identifikation von Targets), gefolgt von „vor-klinischer Erprobung“, „klinischen Studien“ und schließt mit der Phase der „Patentierung und Vermarktung“ ab. Bis ein Präparat somit verkauft oder lizenziert werden kann, verstreichen oft mehrere Jahre, und es können Gesamtkosten in der Größenordnung von bis zu 1 Mrd. Euro entstehen. Kardiale Nebenwirkungen der Pharmaka (wie sie sich beispielsweise in Form einer Verlängerung des QT-Intervalls im Elektrokardiogramm zeigen) sind häufige und spät erkannte Hinderungsgründe einer Neuzulassung, da sie ein hohes Risikopotenzial für lebensbedrohliche Auswirkungen wie Herzflimmern oder Infarkte mit sich bringen.

Leistungsfähige In-vitro-Testmodelle für eine frühzeitige Erkennung solcher möglicher Nebenwirkungen sind daher äußerst wichtig. Das wissenschaftliche Ziel des Projekts ist ein neues bioelektrisches Testsystem für spontan kontrahierende Herzmuskelzellen (Kardiomyozyten) in der In-vitro-Diagnostik. Die

durch die zyklische und synchronisierte Zellkontraktion modulierte Bioimpedanz und die Aktionspotenziale der Zellen sollen mit höchster zeitlicher Auflösung gemessen werden, um die durch kardioaktive pharmakologische Substanzen ausgelösten Arrhythmien sensitiv zu erkennen. Solche Assays an Zellkulturmodellen in der Frühphase der Entwicklung neuer Wirkstoffe sind äußerst wichtig, um Fehlinvestitionen zu vermeiden.

In-vitro-Diagnostik mit einem gepulsten elektrochemischen Verfahren – SMART-Scan

LIFE SCIENCES

NEUE PROJEKTE



In-vitro-Diagnostik mit dem SMART-Scan

Mit dem SMART-Scan soll ein neues elektrochemisches Verfahren zur In-vitro-Diagnostik entwickelt werden. Das Verfahren basiert auf einer Multiparameteranalyse, bei der mehrere Analyten gleichzeitig detektiert werden.

Das Vorhaben zielt auf die Entwicklung eines neuen konzeptionellen Ansatzes zur Multiparameter-Erfassung aus Vollblut und anderen Körperflüssigkeiten. In diesem Projekt wird ein neuartiges Messverfahren entwickelt, das sich durch folgende Eigenschaften von den auf dem Markt vorhandenen Systemen unterscheidet. Der neuartige Schichtaufbau des Biosensors erlaubt das zeitgleiche Verarbeiten von mehreren Messparametern. Dazu werden in der bioaktiven Membran des Testsystems enzymatisch aktive Pasten mittels eines Siebdruckverfahrens aufgebracht. Es wird ein gepulstes amperometrisches Messverfahren angewandt, um Störfaktoren in den Flüssigkeiten zu eliminieren.

Als aussichtsreiche Anwendungsfelder werden evaluiert: Blutzucker- und Cholesterinbestimmung zur Anpassung einer diabetischen Diät, Laktatmessung für sportmedizinische Fragestellungen sowie Trächtigkeitsmessung bei Kühen durch Bestimmung des Progesteronwerts.

PROJEKTLÉITUNG

HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Helmholtz Zentrum München
Institut für Strahlenschutz
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Neuherberg

PROJEKTPARTNER

diabetes.online AG

Diabetes online AG
www.d-on.biz



Universität Regensburg
Klinik für Frauenheilkunde
und Geburtshilfe
(Schwerpunkt Frauenheilkunde)
Caritas Krankenhaus St. Josef
Landshuterstraße 65
93053 Regensburg
[www.caritasstjosef.de/forschung/
node_3376.htm](http://www.caritasstjosef.de/forschung/node_3376.htm)

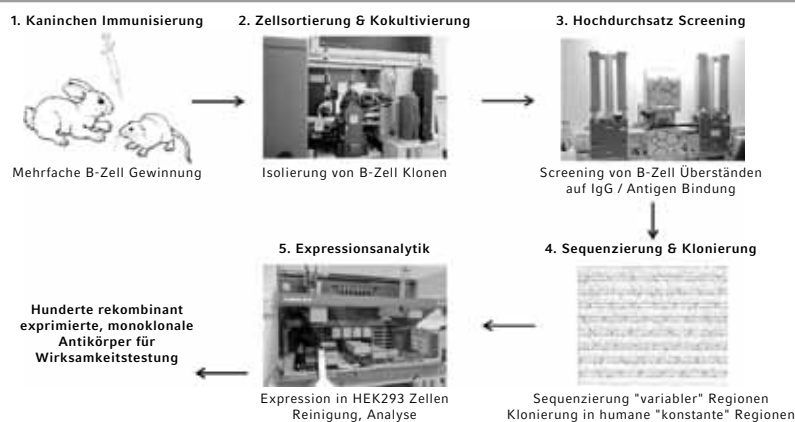


Agrobiogen GmbH
www.agrobiogen.de



MAB Discovery GmbH
www.mabdiscovery.com

Generierung und Charakterisierung von innovativen monoklonalen anti-ErbB-Rezeptor-Antikörpern mit erhöhtem therapeutischem Potenzial



Workflow des Generierungsprozesses monoklonaler Antikörper

Bei Therapien mit anti-ErbB-Rezeptor-Antikörpern gegen maligne Erkrankungen sind häufig Resistenzen zu verzeichnen. Die Entwicklung von innovativen, hochaffinen anti-ErbB-Antikörpern mit multivalenter ErbB-Rezeptor-Bindungsspezifität und pleiotroper Aktivität verspricht, ein insuffizientes Therapieansprechen überwinden zu können.

ErbB-Rezeptor-Tyrosin-Kinasen (RTK) repräsentieren zellmembranständige therapeutische Zielstrukturen bei verschiedenen Krebserkrankungen, darunter Hals- und Kopf-tumoren, Entartungen des Magen-Darm-Trakts und das Mammakarzinom. Die ErbB-RTK können mit monoklonalen Antikörpern, die hochspezifisch an diese Rezeptoren binden, aufgespürt werden, womit das Tumorstadium stark inhibiert und im optimalen Fall ganz unterbunden werden kann.

Ein solches Antigen-spezifisches Targeting ist Tumorzell-selektiv und kann auf Basis einer molekularen Diagnostik individuell eingesetzt werden. Damit ist dieser therapeutische Ansatz einem konventionellen, systemischen Therapieansatz hinsichtlich Spezifität und Effektivität potenziell überlegen. Dennoch sind auch bei den bislang eingesetzten Antigen-spezifischen Therapien von Tumorkranken häufig Behandlungsresistenzen zu konstatieren, sodass dringender Bedarf an Target-spezifischen Therapeutika mit höherer Wirksamkeit besteht.

In dieser Projektarbeit werden neue anti-ErbB-Antikörper mit höherer Affinität und ggf. multivalenter Spezifität hergestellt und dann getestet. Dazu werden speziell generierte und ausgewählte Antikörper in die präklinische Testung gehen. Darüber hinaus wird in einem translationalen Untersuchungsansatz die Aktivität der Antikörper in einem humanisierten Tumormausmodell (Wege AK, et al., Int. J Cancer, 2011) evaluiert, um nicht nur zelluläre, sondern auch therapeutisch induzierbare immunologische Effekte zu erfassen.

Ziel ist es, Antikörper mit neuartigen Charakteristika für personalisierte, höchst effektive Behandlungen von Tumorkranken zu entwickeln, mit denen auch Resistenzen gegenüber etablierten (konventionellen und Antigen-spezifischen) Therapien überwunden werden können. Antikörper mit der höchsten Wirksamkeit sollen mittelfristig in die Klinik überführt werden.

„Springs“ und „Parachutes“ – neue Formulierungen für schlecht wasserlösliche Wirkstoffe

LIFE SCIENCES

NEUE PROJEKTE



Wie ein Fallschirmspringer in der Schwebelage sollen die Wirkstoffe kontrolliert zunächst in einer übersättigten Lösung mit hohen Konzentrationen gehalten werden, damit sie besser vom Körper aufgenommen werden können

Im Fokus des Projekts stehen neuartige hypothesengetriebene Entwicklungsansätze von Formulierungen, die zu Übersättigungen führen – mit dem Ziel, zukünftig eine zügige und zuverlässige Entwicklung für diese galenisch anspruchsvollen Arzneistoffe zu ermöglichen.

Die Herausforderung der erfolgreichen Formulierung von schlecht in Wasser löslichen Arzneistoffen durchdringt die gesamte Pharmabranche und ist ein erhebliches Entwicklungsrisiko für Medikamente. Oft bleibt dem Apotheker dann kein anderer Ausweg, als instabile Übersättigungsphänomene auszunutzen, um überhaupt die Voraussetzungen für eine angemessene Aufnahme des Wirkstoffes zu ermöglichen. Zwar können diese übersättigten Lösungen für eine gewisse Zeit deutlich höhere Konzentrationen an gelöstem Arzneistoff haben, allerdings werden sie irgendwann ausfallen, ein Phänomen, welches schon von anderen durch die plakativen Begriffe „spring“ oder „Feder“ (für den Grad der Übersättigung) und „parachute“ oder „Fallschirm“ (für die Dauer der Übersättigung) beschrieben worden ist.

Erste Ergebnisse zeigen, dass schwach übersättigte Lösungen nicht selten eine niedrige Präzipitierungs- und Auflösungsrate zeigen, während die untersuchten stark übersättigten Lösungen eine hohe Präzipitierungs- und eine niedrige Auflösungsrate zeigen. Dabei spielen Hilfsstoffe, die man den Lösungen neben dem Wirkstoff beimischt, eine übergeord-

nete Rolle. Diese Phänomene werden kinetisch, kristallographisch und spektroskopisch mit dem Ziel untersucht, belastbare Modelle für zunächst eine Substanzklasse zu entwickeln. Nachdem diese Untersuchungen in gut charakterisierten Systemen (wie z. B. einem Puffer) abgeschlossen sind, werden die Experimente auf biologisch relevante Flüssigkeiten (z. B. simulierte intestinale Flüssigkeiten) ausgedehnt, um mit möglichst hoher In-vivo-Relevanz Aussagen treffen zu können.

PROJEKTLÉITUNG



Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Institut für Pharmazie und LMC
www.pharmaceutics.uni-wuerzburg.de

PROJEKTPARTNER



ACC GmbH
www.accgmbh.com



Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Lehrstuhl für Pharmazeutische und Medizinische Chemie
www.pharmazie.uni-wuerzburg.de/PharmChem/AKHg/cvkkurz.html



Vasopharm GmbH
www.vasopharm.com

Entwicklung hochwertiger umweltfreundlicher Infrastrukturprodukte für den Einsatz im Tiefbau



Links: Beispielschacht für die WPC-Umsetzung; rechts: Kunststoff, Holzmehl und WPC-Compound

Das Ziel des Vorhabens liegt in der Entwicklung neuer Materialien, die für die Herstellung von komplexen geschäumten Kabelschachtsystemen im Spritzgießverfahren geeignet sind und zu einem bedeutenden Teil aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen.

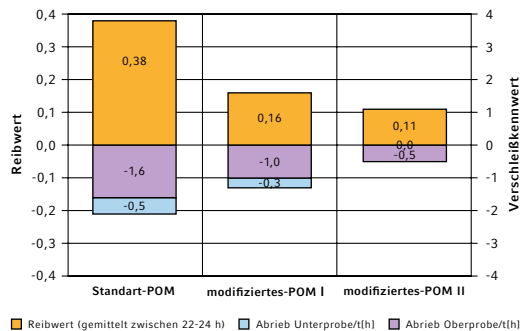
Über die Jahre hat sich die Verwendung von Kunststoffen im Tiefbau im Gegensatz zu anderen Materialien wie z. B. Beton durch deren Langlebigkeit sowie deutlich einfacheren Transport und Montage bewährt. Es ist allerdings allgemein bekannt, dass die Verfügbarkeit von Produkten, die aus fossilen Rohstoffen hergestellt werden, nicht langfristig gegeben ist. Auch wenn Experten je nach Studienlage unterschiedliche Prognosen über den sogenannten „Peak Oil“ abgeben, ist es unbestritten, dass die Vorkommen endlich sind bzw. deren Gewinnung immer aufwendiger werden wird. Vor diesem Hintergrund ist es unerlässlich, Alternativen für fossile Rohstoffe zu erarbeiten bzw. deren Einsatz deutlich zu reduzieren.

Im Rahmen dieses Projekts sollen neue Materialien entwickelt werden, die für die Herstellung von komplexen und geschäumten Großbauteilen im Spritzgießverfahren geeignet sind und zu einem bedeutenden Teil aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Als übergeordnetes Ziel soll ein Schachtsystem-Modell aus einem naturfaserverstärkten Thermoplast gefertigt werden, sodass die Ergebnisse auf die Produktion von Schachtsystemen

mit größeren Dimensionen übertragbar sind. Neben der Materialentwicklung liegt ein weiterer Schwerpunkt des Projekts auf der Optimierung des Verarbeitungsprozesses und der Anpassung der Werkzeugtechnologie. Die Forschungsergebnisse sollen das Potenzial von Wood Polymer Composites (WPC) für den Einsatz in hochwertigeren Produkten aufzeigen und eine spätere Umsetzung fördern.



Tribo-Mittelwerte von PE-UHMW gegen POM Produkte
 $p = 0,22 \text{ N/mm}^2$, $v = 0,25 \text{ m/s}$,
 oszillierende Bewegung, Versuchsdauer 24 Stunden
 (Oberprobe PE-UHMW; Unterprobe POM-Produkte)



Links: Messprinzip; rechts: Versuchsergebnisse

Im Rahmen des Vorhabens soll ein modifiziertes Polymer entwickelt werden, das im Spritzgießverfahren verarbeitet werden kann und die Herstellung von Scharnierbandkettengliedern für den verschleiß- und reibwertoptimierten Einsatz z. B. in Getränkeabfüllanlagen ermöglicht. Dadurch soll der Einsatz von Schmierstoffen entfallen oder bei trocken betriebenen Anlagen Antriebsenergie eingespart werden.

Im Bereich der Intralogistik haben sich für den Transport von Gütern, z. B. zwischen Fertigungsanlagen, oft Kunststoffscharnierbandketten als Transportmittel durchgesetzt. In der Praxis werden diese Fördersysteme aufgrund der herrschenden Gleitreibung in vielen Einsatzfällen geschmiert, wodurch der Reibungskoeffizient im System reduziert werden kann. Seitens der Anlagenhersteller und -betreiber besteht die Anforderung, die Ketten ohne Schmierung, also im Trockenlauf zu betreiben. Durch das unvermeidliche Auftreten von Reibung und Verschleiß kommt es hierbei zu energetischen sowie materiellen und folglich wirtschaftlichen Verlusten. Verfügbare modifizierte Kunststoffe von Polymerherstellern erzielen nicht die gewünschten Erfolge.

Ziel des Forschungsvorhabens ist deshalb die Entwicklung eines verschleiß- und reibwertoptimierten Polymers, welches die Herstellung von Scharnierbandkettengliedern für den Einsatz in Getränkeabfüll- und Flaschenreinigungsanlagen ohne zusätzliche Schmierung ermöglicht. Zu diesem Zweck werden das tribologische System analysiert und die Kontakt-

paarungen näher betrachtet. Es werden geeignete Polymere und Additive zusammengestellt und daraus eigene Compounds hergestellt. Zur Untersuchung dieser Mischungen werden Prüfkörper gefertigt und deren tribologische und mechanische Eigenschaften untersucht. Das Prüfverfahren ist in der Abbildung oben dargestellt. Wie das Diagramm zeigt, ist durch gezielte Kombination von Additiven eine deutliche Verringerung des Reibwertes im Vergleich zum Standardmaterial möglich. Im Projektfortgang werden weitere Testreihen durchgeführt und die Ergebnisse auf neue Kettenprototypen übertragen.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG
 Albert-Roßhaupter-Straße 53
 81369 München

PROJEKTPARTNER



Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt
 Fakultät Maschinenbau
 www.fhws.de



Müller + Wilisch GmbH
 Geschäftsleitung
 www.spritzguss.de



Technische Universität Chemnitz
 Institut für Fördertechnik und Kunststoffe
 www.tu-chemnitz.de/mb/FoerdTech

Freie Fahrt durch Tunnel dank geringerem Erhaltungsaufwand mit optimierten Baustoffen



PROJEKTPLEITUNG



Hochschule für angewandte Wissenschaften Regensburg
Bauingenieurwesen
www.hs-regensburg.de

Links: Mit modernen Nassspritzgeräten werden bis zu 20 m³ pro Stunde an Spritzbeton aufgetragen (Bild ABT); rechts: Kalkaussinterungen in einer Drainageleitung (Bild Testor, ÖBB)

PROJEKTPARTNER



Südbayerisches Portland-Zementwerk
Gebr. Wiesböck & Co. GmbH
www.rohrdorfer.eu

Versinterungen im Drainagesystem von Tunneln können zu schwerwiegenden Schäden mit hohen Folgekosten führen. Zementgebundene Baustoffe können einen nicht unwesentlichen Einfluss darauf haben. Im Projekt sollen deshalb neue zementgebundene Baustoffe mit geringerem Versinterungspotenzial entwickelt werden.

Die Versinterungsneigung in Entwässerungssystemen ist grundsätzlich von Faktoren wie der Zusammensetzung des Bergwassers und der Geologie abhängig, kann aber auch durch den Querschnitt und die Linienführung der Rohrleitungen, ihr Material und ihre Oberflächenbeschaffenheit beeinflusst werden. Entscheidend ist auch der Kontakt des Wassers mit den Baustoffen und deren chemische Zusammensetzung. Beim Tunnelausbau können häufig die verwendeten zementgebundenen Baustoffe an der Entstehung von Versinterungen beteiligt sein. Durch Kontakt mit Bergwasser wird Kalkhydrat aus diesen Baustoffen ausgelöst und der pH-Wert des Wassers dadurch angehoben; durch Neutralisation der Hydroxide erfolgt eine Kalksteinbildung.

Im Programm geht es um die Absteckung der möglichen Bandbreiten bei der Entwicklung optimierter Produkte, das Erkennen bisher nicht berücksichtigter Einflussfaktoren, die Einbeziehung der Einflüsse des Spritzvorganges und des dabei verwendeten Erstarungsbeschleunigers sowie die Entwicklung neuer, erfolgversprechender hydraulischer Bindemittel mit verringertem Versinterungspotenzial. Dazu sollen aussagekräftige Prüfverfahren zur Abschätzung des Versinterungspotenzials herangezogen und die Ergebnisse mit Rechenmodellen verglichen werden.

Ziel des Forschungsprojekts ist es, zementgebundene Baustoffe mit möglichst geringem Versinterungspotenzial zu entwickeln, ohne die exzellenten sonstigen Eigenschaften des Baustoffs Beton nachteilig zu beeinflussen. Dazu sind umfangreiche Untersuchungen notwendig. Die geplanten Arbeiten bauen auf eigenen sowie auf Voruntersuchungen anderer Forschergruppen auf. In dem Forschungs-

Übertragung der Flächenpressung von Luftreifen über ein Luftlager bei Flachbahnprüfständen

MECHATRONIK

NEUE PROJEKTE



Fahrdynamik-Prüfstand mit gepulster Flachbahn

Gegenstand des Projekts ist die Abstützung der bei Flachbahnprüfständen vom Reifenlatsch ausgehenden Flächenpressung, insbesondere die Wechselwirkung zwischen Band und Luftlager. Mit experimentellen Methoden und Simulationsverfahren wird der Einfluss der physikalischen und technischen Parameter analysiert.

Flachbahnprüfstände werden in der Kraftfahrzeugentwicklung bei Untersuchungen der Fahrzeugdynamik und in Kraftfahrzeugwindkanälen eingesetzt. Dabei rollt der Reifen auf der ebenen Aufstandsfläche eines beschichteten, endlosen Stahlbandes, das über zwei Rollen geführt wird. Die in der Reifenaufstandsfläche wirkende Flächenpressung wird durch ein ebenes Luftlager, welches das Band abstützt, aufgenommen. Bei zukünftigen Anwendungen soll die Reifenaufstandskraft durch Band und Luftlager hindurch bestimmt werden. Bei der Übertragung der vertikalen Kräfte vom Reifen über Band und Luftlager gibt es eine Reihe offener Fragestellungen, so bei der Wechselwirkung zwischen dem Band und den Luftparametern im Lagerspalt mit dem daraus resultierenden Tragverhalten des Luftlagers.

Ziel des Projekts ist die Klärung, ob die Ermittlung der im Reifenlatsch wirkenden Aufstandskraft durch das bewegte Flachband hindurch mit der Messung der Stützkraft am Luftlager bei Kompensation von auftretenden Störeinflüssen möglich ist. Es sollen dazu die Druck- und Spalthöhenverteilung im Luftlager

in Abhängigkeit der Einflussparameter wie auch der Luftzufuhr durch die poröse Tragplatte der Luftlager-Unterseite ermittelt werden. Für die experimentellen Untersuchungen wird dazu ein Flachbahnprüfstand modifiziert, bei dem Sensoren die Verteilung von Spalthöhe und Druck im Luftlager erfassen sowie die vertikalen und horizontalen Lagerkräfte bestimmen sollen. Die Wechselwirkung zwischen der Verformung des Stahlbandes und der Druckverteilung im Luftspalt infolge aerostatischer und aerodynamischer Effekte soll theoretisch mit numerischen Lösungsverfahren simuliert und analysiert werden. Die Luftverteilung durch die Lagertragplatte wird experimentell und theoretisch untersucht und optimiert.

PROJEKTLEITUNG



MAHA-AIP GmbH & Co. KG
Automotive Industry Products
Hoyen 30
87490 Haldenwang

PROJEKTPARTNER



Hochschule Kempten
Fakultät Maschinenbau
www.hs-kempten.de



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg



Liebherr-Elektronik GmbH
Vorentwicklung
www.liebherr.com



Symeo GmbH

Robustes 24-GHz-Funkortungs-Tachymeter – RFTACH



Links: Kran im Einsatz; Mitte: Kran mit halb ausgefahrenem Ausleger – die Position der Spitze des Auslegers wird gemessen; rechts: typisches Radarspektrum. Aus der Frequenz des Maximums eines Signals kann die Entfernung ermittelt werden

Präzise 3D-Ortung mit Sekundärradarsystemen eröffnet neue Möglichkeiten zur flexiblen, zuverlässigen und sicheren Positionsbestimmung unter widrigen Umgebungsbedingungen, bei denen optische oder mechanische Sensoren versagen.

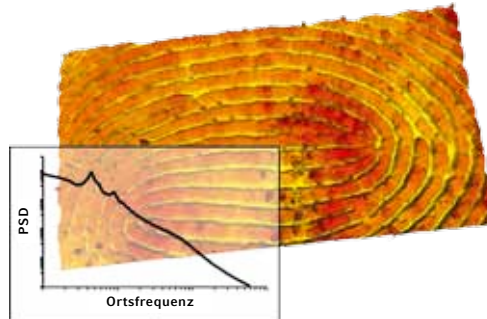
Für zahlreiche Anwendungen im Bereich der industriellen Automation, Sicherungs- und Verkehrstechnik wird die hochgenaue dreidimensionale Ortung von bewegten Objekten zunehmend zur entscheidenden Grundlagentechnologie. Beispielsweise ist die exakte Position für die Personensicherheit bei drohenden Kollisionen, für die Navigation autonom agierender Fahrzeuge oder zur Ortung von Transport- und Lastaufnahmemitteln zwingend erforderlich. Bisher wird die 3D-Ortung zumeist mit optischen Systemen, sogenannten Tachymetern, realisiert, die zwar eine hohe Genauigkeit erreichen, jedoch dem Dauereinsatz unter widrigen Umgebungsbedingungen wie z. B. Sonneneinstrahlung, Regen, Nebel oder Staub nicht gewachsen sind.

eine Lastmoment-Überwachung an der Auslegerspitze ermöglicht. Im Rahmen des Projekts RFTACH wird daher ein neuartiges, hochinnovatives 24-GHz-Funkortungs-Tachymeter mit aktiver Antworteinheit erforscht. Mit zwei Stationen soll durch Entfernungs- und Winkelmessung eine robuste, aber hochpräzise dreidimensionale Positionsbestimmung durchgeführt werden. Hierfür werden optimierte Antennenanordnungen und Ortungsalgorithmen erforscht sowie Mikrowellen- und Signalverarbeitungsschaltungen entworfen. Das Sensorsystem wird anschließend testweise und unter Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte in einen Mobilkran integriert und unter Praxisbedingungen erprobt.

Im Zuge der dynamischen Entwicklung der Mobilkrane werden durch immer leistungsfähigere, längere und komplexere Auslegerkonstruktionen hohe Anforderungen an die Sicherheitstechnik gestellt. Bisherige mechanische oder optische Positionsmessmethoden kommen dabei an systematische Grenzen. Um den Anforderungen gerecht zu werden, benötigt man eine innovative, besonders robuste und zuverlässige Ortungstechnik, die

Nanoraue Beschichtungen für Touchscreens – TOUCH

NANOTECHNOLOGIE



Links: Touchscreen in Automotive-Bereich; rechts: Topografie eines Fingerabdrucks (InfiniteFocus-Messung) und Rauheitsanalyse (Power Spectral Density-Funktion)

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLÉITUNG



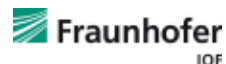
ETC Products GmbH
nanocoatings and additives
Ulrichsberger Str. 17
94469 Deggendorf

Im Fokus des Forschungsvorhabens TOUCH stehen nanoraue Beschichtungen für Touchscreens mit definierten haptisch/optisch/tribologischen Eigenschaftskombinationen.

PROJEKTPARTNER



FLABEG Deutschland GmbH
www.flabeg.com



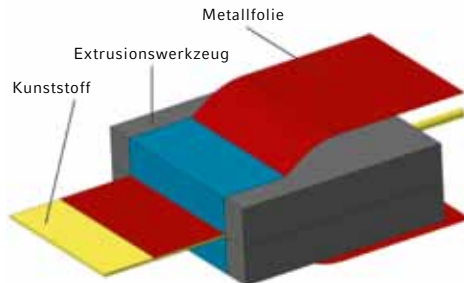
Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF
www.iof.fraunhofer.de

Glasoberflächen werden in beträchtlichem Umfang mit immer mehr Funktionalitäten ausgestattet. Prominente Beispiele dafür sind Antireflex-, Easy-to-Clean- und Kratzschutzfunktionen. Derartige Eigenschaften werden insbesondere durch Beschichtungen erzeugt, die jedoch die Materialeigenschaften der Oberfläche verändern, wodurch sich die Oberfläche bei Berührung im Vergleich zur reinen Glasoberfläche „ungewohnt anfühlt“: Die Haptik hat sich verändert. Verantwortlich dafür ist in erster Linie die Rauheit der Beschichtung im Zusammenspiel mit deren chemischen Komponenten. Dieser Effekt tritt bereits bei Rauheiten von wenigen Nanometern deutlich hervor. Haptik als Oberflächeneigenschaft nimmt mithin an Bedeutung signifikant zu, ist aber gleichzeitig eine noch weitgehend durch rein individuelle Wahrnehmung geprägte, quantitativ kaum beschriebene Eigenschaft.

Automobilbereich entstehen, die sich durch neuartige Eigenschaftskombinationen Haptik/Optik/Tribologie auszeichnen. Dies soll durch Sol-Gel- und PVD-Prozesse realisiert werden. Die Zusammenhänge zwischen den strukturellen und funktionalen Eigenschaften sollen unter Einsatz kombinativer Analysemethoden aufgeklärt und Beschichtungen mit definierten Einzelmerkmalen sowie multifunktionalen Eigenschaften dargestellt werden.

In dem Projekt sollen deshalb die haptischen Effekte von Beschichtungen auf Glasoberflächen im Zusammenhang mit ihrer Rauheitsstruktur sowie ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften untersucht werden. Damit soll eine Basis zur Herstellung von Systemen für Touchscreen-Anwendungen im

Direkt-Kasch



PROJEKTLEITUNG



Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
Universitätsstraße 30
95447 Bayreuth

Links: Wirkprinzip des Extrusionswerkzeugs zur direkten Laminierung der Kunststoffschmelze mit Metallfolien; rechts: Umgeformtes thermoplastisches Leiterplattensubstrat mit Kupferbahnen

Die Kombination von Metallfolien und extrudierten Kunststofffolien oder -platten kommt in vielen Bereichen zur Anwendung. Die Entwicklung eines Extrusionswerkzeugs, mit dem es möglich ist, den Kunststoff direkt mit Metallfolie zu verbinden, würde einen großen Vorteil bringen.

PROJEKTPARTNER



Conti Temic microelectronic GmbH
CCMP
www.continental-corporation.com



Dr. Collin GmbH
Geschäftsführer Vertrieb, Service &
Verfahrenstechnik.
www.drcollin.de



Lüberg Elektronik GmbH & Co. Roth-
fischer KG
www.lueberg.de

Extrudierte Kunststofffolien oder -platten werden häufig in einem gesonderten Produktionsschritt mit Metallschichten versehen. Zum einen aus ästhetischen Gründen, meist aber, um eine bestimmte Oberflächenfunktionalität zu erzielen, wie z. B. Wärmeleitfähigkeit, elektrische Leitfähigkeit, UV-Schutz. Eines der wichtigsten Beschichtungsverfahren stellt das Kaschieren dar. Bei diesem Vorhaben werden die beiden Materialien durch Druck und Temperatur verbunden, z. B. durch eine sogenannte Doppelbandpresse. Allerdings sind damit erhebliche Investitions- und Energiekosten verbunden. Darüber hinaus wird der Kunststoff in dem Kaschierprozess einer zusätzlichen thermischen Belastung ausgesetzt.

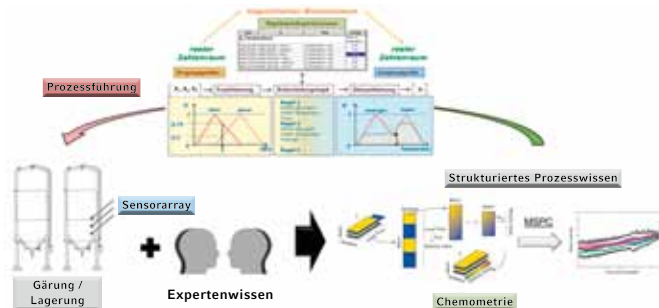
Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer neuen Kaschier Technologie zur Auflaminierung von Metallfolien auf Kunststoffsubstrate. Die Laminierung soll direkt im Extrusionswerkzeug stattfinden und somit zur Einsparung von Kosten im Vergleich zu konventionellen Verfahren führen. Eine Reduktion der Investitions- und Energiekosten würde sich direkt auf die Herstellkosten niederschlagen. Ein neuartiges und zukunftssträchtiges

thermoplastisches Leiterplattensubstrat bildet zusammen mit der zu entwickelnden Kaschier Technologie den Grundpfeiler des Projekts. Das thermoplastische Leiterplattenmaterial soll durch die entwickelte Kaschierdüse direkt mit Kupfer laminiert werden. Das hierdurch erhaltene kaschierte Leiterplattensubstrat wird nachfolgend durch Teststrukturen auf sein Alterungsverhalten unter Temperatur- und Medieneinfluss untersucht. Im Gegensatz zu den aktuellen duroplastischen Leiterplattenmaterialien bietet das thermoplastische Leiterplattensubstrat den Vorteil der nachträglichen Verformbarkeit. Zusätzlich sollen daher im Rahmen des Projekts aus dem kaschierten Material nachträglich thermisch verformbare Schaltungsträger entwickelt werden.

BrewPAT – Fermentative Optimierung mittels prozessanalytischer Technologie (PAT)

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

NEUE PROJEKTE



Ganzheitliche Optimierung fermentativer Prozesse mittels prozessanalytischer Technologie

Im Projekt soll eine Optimierung des Gär- und Reifungsprozesses von Bier erfolgen. Im Mittelpunkt stehen die Optimierung von Reinigungszyklen, eine praxistaugliche Prozessbeobachtung, eine automatisierte Prozesszustandsregelung der Gärung und Reifung mit Produktfreigabe und die Optimierung der Anlagenbelegungszeiten unter Berücksichtigung globaler Produktionspläne.

Mit ihrer 2004 begründeten PAT-Initiative hat die FDA (Food & Drug Administration) einen zentralen Leitfaden für die ganzheitliche Gestaltung, Analyse und Kontrolle der Fertigung geschaffen. Über die zeitlich definierte Messung kritischer Qualitätsmerkmale präsentiert sie ein innovatives Werkzeug zur Gestaltung einer optimalen Prozessführung mit dem Ziel einer gesicherten Produktqualität. Im Rahmen dieses Projekts soll eine prozessorientierte Validierung und Freigabe von Prozessabschnitten in Echtzeit über die Einbindung eines ausgewählten PAT-Instrumentariums ermöglicht und die in der Praxis bislang etablierte Freigabe mittels aufwendiger Laboranalytik abgelöst werden.

Im Vordergrund für die Umsetzung des Vorhabens steht hierbei die Bereitstellung der notwendigen Prozessintelligenz und -informationen über die Entwicklung eines neuartigen Sensorarrays in Kombination mit chemometrischen Auswerteverfahren zur Festlegung statistisch gesicherter Prozesskorridore sowie deren Einbindung in ein Steuerungs- und Prognosetool auf der Basis eines virtuellen Anla-

genfahrers. In den Mittelpunkt tritt dabei der Teilprozess der Gärung und Reifung von Bier und seine gleichzeitige Verflechtung mit der Fermenterbelegung in einem Tankpark unter Berücksichtigung des gesamten Produktionsablaufs. Der Grundsatz „Wenn die Prozesse in vorgegebenen zuvor validierten Korridoren verlaufen, müssen auch die Produkte die nötigen Standards einhalten“ eröffnet somit eine völlig neue Perspektive in der Prozessbetrachtung und würde einen Paradigmenwechsel in der Gestaltung, Führung und Zertifizierung von Life Science Prozessen einläuten.

PROJEKTLEITUNG



Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Weihenstephaner Steig 20
85354 Freising-Weihenstephan

PROJEKTPARTNER



Bayerische Staatsbrauerei
Weihenstephan
www.weihenstephaner.de



Krones AG
www.krones.com



Hochschule für angewandte
Wissenschaften München
Fakultät 05
Lothstr. 34
80335 München



BTG Instruments GmbH
www.btg.com

Institut für Verfahrenstechnik Papier e.V.



LEIPA Georg Leinfelder GmbH
Papier & Karton
www.leipa.de



UPM GmbH
Forschung und Entwicklung
www.upm.com



SCA Packaging Containerboard GmbH

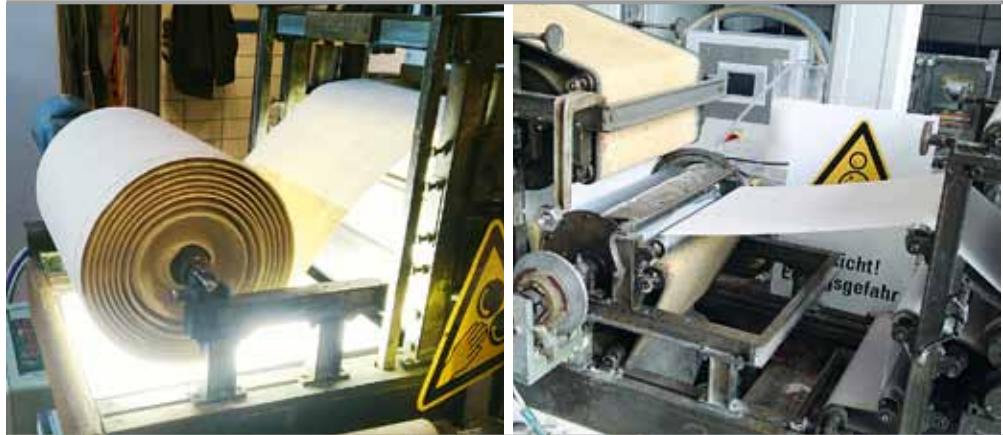


Sappi Stockstadt GmbH
Produktionsleiter
www.sappi.com



Neenah Gessner GmbH
Technologie und Prozessentwicklung

Initiale Nassfestigkeit von Papier



Herstellungsprozess

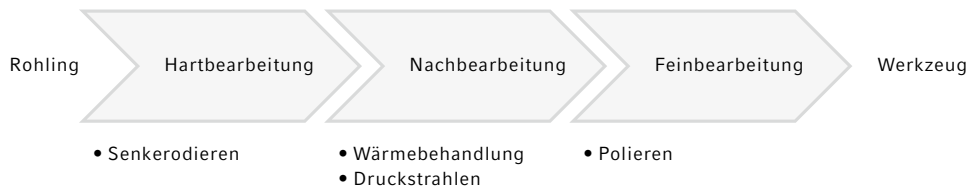
Das Ziel dieses Projekts ist es, die Mechanismen der initialen Nassfestigkeit zu identifizieren und dieses Wissen zu nutzen, um die initiale Nassfestigkeit in der Produktion von Papieren gezielt zu steigern und damit eine wirtschaftlichere Papierherstellung zu ermöglichen.

Es gibt eine Vielzahl von Veröffentlichungen, die empirisch zeigen, dass die initiale Nassfestigkeit von Papierbahnen durch Additive, mechanische oder chemische Fasermodifizierungen beeinflusst werden kann. Demgegenüber gibt es jedoch kaum Hinweise in der Literatur, welchen chemischen oder physikalischen Mechanismen die initiale Nassfestigkeit folgt und wie diese gezielt beeinflusst werden kann. Die initiale Nassfestigkeit stellt im Papiererzeugungsprozess die wichtigste Größe zum Einstellen des ersten freien Zuges in der Papiermaschine dar und ist damit der wichtigste Parameter zur Verringerung von Abrissen innerhalb der Papiermaschine. Insbesondere für Papiere, die ein niedriges Flächengewicht haben und/oder die auf Maschinen mit offener Bahnführung nach der Sieb- oder Pressenpartie gefertigt werden, ist dieser Parameter sehr wichtig.

Immer höhere Maschinengeschwindigkeiten in der Folge von Produktivitätssteigerungen führen zu größeren Zugbeanspruchungen der Papierbahn, die häufig zu Abrissen führen. Der Wirkungsgrad einer Papiermaschine ist dabei immer nur so gut, wie der schwächste Abschnitt der Anlage. Der erste freie Zug mit

noch initial nasser Papierbahn kann daher den Gesamtwirkungsgrad empfindlich reduzieren.

Die bayerische Papierindustrie produziert mit großen, schnelllaufenden Maschinen an verschiedenen Standorten Druck- und Verpackungspapier sowie auf langsamer laufenden Maschinen Spezialpapiere. Beide Gruppen haben ein großes Interesse an den Ergebnissen dieses Projekts. An den Maschinen mit großer Tonnage und Geschwindigkeiten sind es besonders die Adhäsions- und Fliehkräfte, die eine hohe initiale Nassfestigkeit in der Presse erfordern. Bei den Spezialpapierherstellern sind es vor allem freie Züge und damit verbundene Zugspannungen zwischen den einzelnen Prozessschritten, die dem noch nassen Papier hohes Kraftaufnahmevermögen abverlangen.



Untersuchte Prozessketten im Rahmen des Werkzeugherstellungsprozesses

In dem Forschungsvorhaben wird der Einfluss der Oberflächennachbearbeitung und -endbearbeitung auf das Ermüdungsverhalten erodierter Werkzeugoberflächen aus Hartmetall und Schnellarbeitsstahl analysiert und bewertet.

Die Kaltmassivumformung ermöglicht die werkstoff- und energiesparende Herstellung mechanisch belastbarer und präziser Bauteile hoher Oberflächengüte. Aufgrund der ausgeprägten Werkzeugbeanspruchung kommen in der Kaltmassivumformung häufig Schnellarbeitsstähle und Hartmetalle als Werkzeugwerkstoff zum Einsatz. Komplexe Werkzeuggeometrien werden ausgehend von einem Rohling üblicherweise mittels Senkerodieren hartbearbeitet. Die aus dem Erodierprozess resultierende weiße Schicht wird in der industriellen Praxis in der Regel durch einen kostenintensiven Poliervorgang entfernt. Zur Reduzierung des Polieraufwands sind Nachbearbeitungsverfahren einsetzbar, die Eigenschaftsverbesserungen der erodierten Oberfläche bewirken.

Da das Ermüdungsverhalten von Werkzeugen aus Hartmetall und Schnellarbeitsstahl in Abhängigkeit der Oberflächeneigenschaften bislang nur unzureichend untersucht worden ist, wird in dem Forschungsvorhaben der Einfluss der Prozesskette „Erodieren – Nachbearbeitung – Polieren“ auf das Ermüdungsverhalten von Umformwerkzeugen analysiert und quantifiziert. Ausgehend von der Ermittlung

der Oberflächenbeschaffenheit in Abhängigkeit der angewendeten Prozesskette werden Modellversuche zur Untersuchung des Ermüdungsverhaltens durchgeführt und Korrelationen zwischen den Oberflächeneigenschaften und der Wechselfestigkeit hergestellt. Die ermittelten Zusammenhänge werden anschließend in industriellen Standzeitversuchen bei den Industriepartnern validiert. Parallel wird eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Quantifizierung des ökonomischen Mehrwerts der Oberflächennachbehandlung zwischen Erodier- und Polierbearbeitung durchgeführt. Hieraus soll ein wirtschaftliches Optimum bezüglich Fertigungsaufwand und Werkzeugstandzeit abgeleitet werden.

PROJEKTL EITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie
Egerlandstr. 13
91058 Erlangen
www.lft.fau.de

PROJEKTPARTNER



FRANK Formenbau GmbH
www.frank-praezision.de



Richard Bergner Holding GmbH & Co. KG
www.ribe.de



ThyssenKrupp Presta AG
www.thyssenkrupp-presta.com

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



voxeljet technology GmbH

PROJEKTPARTNER



Alphaform AG



BMW AG
Technische Integration TI-67
www.bmwgroup.com



Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG



Schübel GmbH

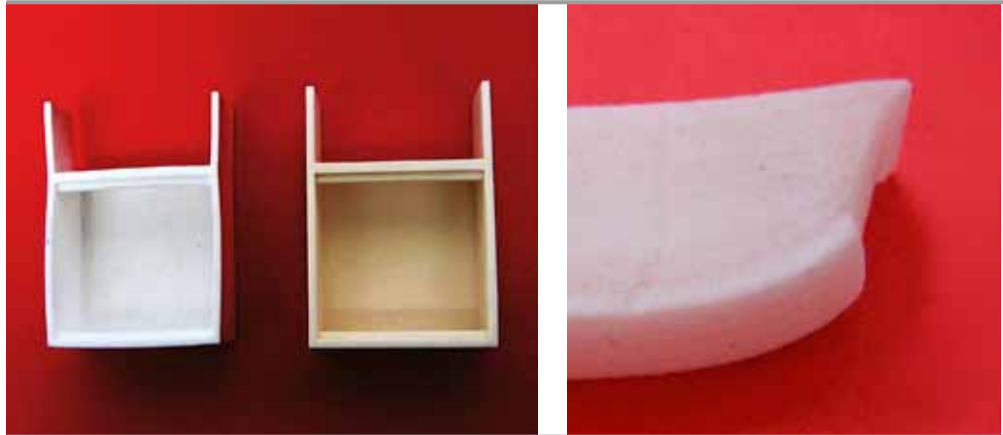


Universität Passau
Fakultät für Mathematik und Informatik



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

Intelligente Deformationskompensation im 3D-Druck – IDe3D



Typische Deformationserscheinungen der Bauteile, hergestellt mit dem 3D-Druckverfahren;
Links: Deformation durch eingeschlossenes nichtschwindendes Pulver;
rechts: Verzug und Kantenunschärfe durch zeitlich versetztes Schwinden der einzelnen Schichten
(Quelle: voxeljet technology GmbH)

Zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit des 3D-Druckens werden Korrekturstrategien erarbeitet, um fertigungsbedingte Geometrieabweichungen gezielt zu kompensieren.

Die aus dem Werkzeug- und Prototypenbau bekannten additiven Fertigungstechnologien werden in Zukunft vermehrt für die Herstellung funktioneller Serienbauteile genutzt. Neben der Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens sind die Maßhaltigkeit und die Reproduzierbarkeit additiv gefertigter Bauteile ein wesentliches Kriterium für die Qualifizierung der Technologie. Das pulverbasierte 3D-Druckverfahren bietet aufgrund niedriger Material- und Prozesskosten ein hohes wirtschaftliches Potenzial. Die selektive Verfestigung einer Bauteilschicht mittels Einbringen eines Binders führt zu Schwind und kann Deformationen hervorrufen. Durch gezielte Kompensation dieser Fehler und die damit erreichbare Verbesserung der Maßhaltigkeit kann der wirtschaftliche Vorteil des 3D-Druckens verstärkt werden.

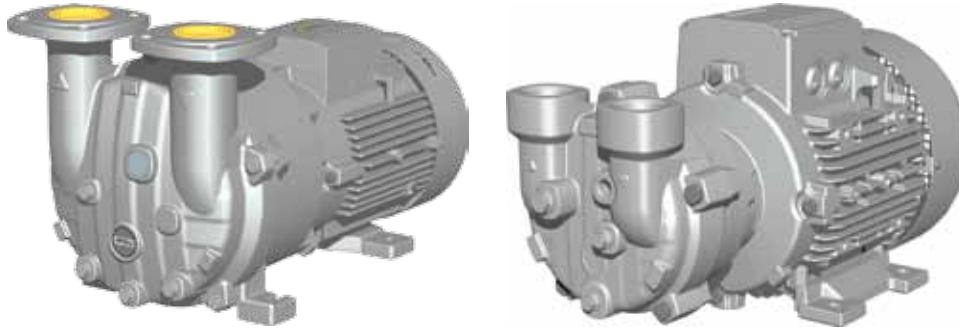
Ziel dieses Projekts ist es, ein Kompensationswerkzeug für den 3D-Druckprozess zu entwickeln und dieses direkt in die Anlagensteuerung zu integrieren. Mögliche Geometrieabweichungen sollen zunächst erfasst und mittels softwaretechnischer Vorkalibrierung reduziert werden. Damit kann die Bauteilqualität und insbesondere die Maßhaltigkeit signifikant verbessert werden. Dafür

werden im Rahmen des Projekts zunächst reproduzierbare Geometrieabweichungen im 3D-Druck durch die Anfertigung von Referenzbauteilen und unter Berücksichtigung einer systematischen Parametervariation aufgenommen und charakterisiert. Basierend auf diesen Erkenntnissen werden Simulationsmodelle erzeugt, welche die Deformation und das Bauteilverhalten abbilden. Anhand der gewonnenen Erfahrungswerte und der Ergebnisse der Simulationsläufe werden Korrekturstrategien erarbeitet und an Referenzbauteilen getestet. Die ausgewählte Strategie soll in die Anlagensoftware implementiert und deren Anwendbarkeit auf relevante Bauprozesse gezeigt werden.

Optimierung von Flüssigkeitsring- vakuumpumpen

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK

NEUE PROJEKTE



Flüssigkeitsringvakuumpumpe Typ 2BV5 (links) bzw. 2BV2070 (rechts)

Flüssigkeitsringvakuumpumpen haben im Vergleich zu anderen Vakuumpumpen eindeutige Vorteile, doch der erreichbare Vakuumdruck ist durch den Dampfdruck der Ringflüssigkeit limitiert. Ziel des Projekts ist es, den Saugdruck der Pumpen durch den Einsatz ionischer Flüssigkeiten deutlich unter 1 mbar zu senken.

Bei Flüssigkeitsringvakuumpumpen (FRVP) sorgt der rotierende Flüssigkeitsring, der zusammen mit dem sternförmigen und exzentrisch gelagerten Rotor auch die Ansaug- und Verdrängerfunktion erfüllt, für eine nahezu isotherme Kompression und gewährleistet dadurch eine schonende Förderung. Allerdings ist der erreichbare Vakuumdruck durch den Dampfdruck der Ringflüssigkeit limitiert. Da FRVP meist mit Wasser als Betriebsflüssigkeit betrieben werden, können nur Ansaugdrücke bis etwa 30 mbar realisiert werden. Die noch recht junge Stoffgruppe der Ionischen Flüssigkeiten (IL) eröffnet hier aufgrund ihres vernachlässigbaren Dampfdrucks von unter 10^{-8} mbar neue Möglichkeiten.

Ziel des Projekts ist es daher, durch den Einsatz von IL den erreichbaren Saugdruck von Flüssigkeitsringvakuumpumpen deutlich unter 1 mbar zu bringen. Neben möglichst hohen Wirkungsgraden und großer Betriebssicherheit soll auch die Maschinenlautstärke reduziert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen aufgrund des ähnlichen Wirkprinzips auch auf Drehschieberpumpen übertragen werden.

Um das Potenzial von Flüssigkeitsringvakuumpumpen hinsichtlich der erreichbaren Vakuumtiefe voll ausschöpfen zu können sowie die Geräuschentwicklung in der Pumpe besser verstehen und nachfolgend optimieren zu können, ist eine tiefgehende Analyse der Strömungsverhältnisse anhand einer CFD-Simulation der Strömung in einer ausgewählten Baugröße vonnöten.

Die in der Simulation festgestellten Effekte sollen in einer Versuchsanlage messtechnisch verifiziert werden. Gelingt es, die angestrebten Ziele zu verwirklichen, ist für diesen Pumpentyp mit deutlich niedrigeren Vakuumdrücken, geringeren Geräuschemissionen und einer Reduktion der Energieaufnahme zu rechnen.

PROJEKTLEITUNG



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen
und Anlagentechnik
Cauerstr. 4
91058 Erlangen

PROJEKTPARTNER



Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik



Gardner Denver Deutschland GmbH



Technische Universität München
Lehrstuhl für Anlagen- und Prozesstechnik
www.apt.mw.tum.de



LINDE AG / Division LINDE Engineering
Equipment Process Design
www.linde.com

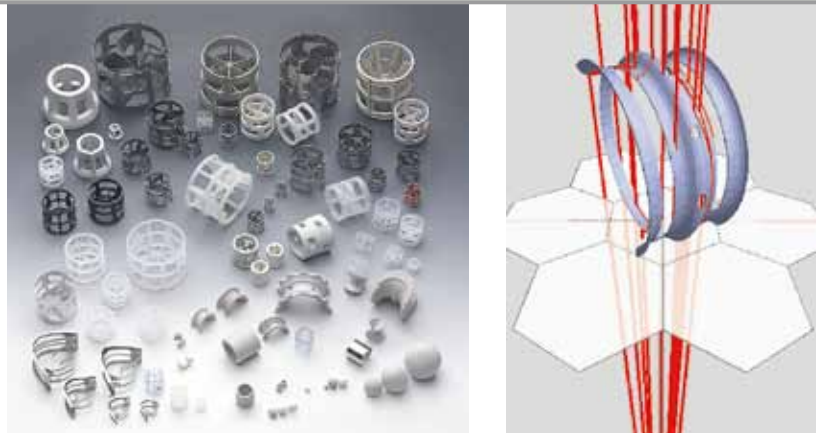


RVT Process Equipment GmbH
Process Engineering
www.rvtpe.de



WelChem GmbH
www.welchem.com

Zellenmodell zur Auslegung von Packungskolonnen und Flüssigkeitsverteilern



Links: Verschiedene Füllkörper für den Einsatz in Packungskolonnen; rechts: Virtuelle Berieselung eines 3D-Füllkörpermodells mit Flüssigkeitsfäden

Ein Zellenmodell soll die Vorhersage der Flüssigkeitsverteilung in Packungskolonnen verbessern. Zur Validierung wird die Flüssigkeitsverteilung in verschiedenen Packungen experimentell gemessen, mit Berechnungen des Zellenmodells verglichen und das Modell falls notwendig erweitert oder angepasst.

Die Vorhersage der Flüssigkeitsverteilung in Packungskolonnen ist bisher unzureichend, woraus hohe Sicherheitsaufschläge bei der Auslegung resultieren. In industriellen Prozessen werden deshalb bei vielen Anwendungen Bodenkolonnen eingesetzt, wo gleich große Packungskolonnen mit höheren Durchsätzen und weniger Energiebedarf effizienter betrieben werden könnten. Ein Zellenmodell berechnet die Flüssigkeitsverteilung in Packungskolonnen mit regellosen Füllkörpern auf Basis einer wabenförmigen Grundgeometrie voraus. Die zur Berechnung notwendigen richtungsabhängigen Dispersionskoeffizienten werden spezifisch für einzelne Füllkörper über eine virtuelle 3D-Berieselungssimulation ermittelt.

Im Rahmen dieses Projekts soll die experimentelle Validierung des Zellenmodells für Füllkörper sowie die Weiterentwicklung und Validierung des Zellenmodells für strukturierte Packungen erfolgen. Dazu werden von drei Projektpartnern Flüssigkeitsverteilungsversuche durchgeführt und eine Datenbasis zur Flüssigkeitsverteilung in Packungskolonnen erstellt. Die Kolonnen mit Durchmessern

von 400, 1200 und 2000 mm haben variable Packungshöhen von bis zu 6 m und werden mit dem Stoffsystem Wasser/Luft betrieben, wobei an der 400-mm-Kolonne auch Messungen mit iso-Hexan/Stickstoff realisiert werden. Außerdem sollen verschiedene Flüssigkeitsverteiler zum Einsatz kommen.

Durch Aufnahmevorrichtungen unterhalb der Packung werden der Strömungsquerschnitt in definierte Bereiche unterteilt und die Durchflussraten in den einzelnen Segmenten bestimmt. Zunächst werden Füllkörper und anschließend strukturierte Packungen in den Kolonnen vermessen. Die ermittelten Verteilungsspektren werden zur Anpassung und Validierung des Zellenmodells verwendet. Am Ende des Projekts werden alle Rohdaten publiziert.

IDA: Intelligente Datenakquisition in Gießereifertigungen

PROZESS- UND
PRODUKTIONSTECHNIK



Links: „Smart Factories“ nutzen alle Technologien, die aus der Informations- und Kommunikationstechnologie kommen. Damit könnten dann hochkomplexe Abläufe dezentral betrieben und optimiert werden (Bild: Kemptener Eisengießerei); rechts: Die Herstellung von anspruchsvollen Gussteilen erfordert die vollständige Beherrschung sämtlicher Einzelprozesse der komplexen Prozesskette (Bild: Fronberg Guss)

Bayerische Gießereien liefern Gussteile für den Automobil- und Maschinenbau. Mit sicheren, ressourceneffizienten Fertigungsprozessen tragen sie dazu bei, die Abhängigkeit von Rohstoffimporten dauerhaft zu verringern, die internationale Wettbewerbsfähigkeit durch Senkung der Energie- und Materialkosten zu verbessern und die Umwelt zu entlasten.

Die Anforderungen an moderne Gießereiprozesse sind geprägt von einer wachsenden Komplexität bezüglich der geforderten Gussteileeigenschaftsprofile und der Forderung nach ressourcen- und energieeffizienter Produktion. Dies ist nur realisierbar, wenn höchste Standards für die Verfügbarkeit und Stabilität der angewendeten Prozesse gewährleistet sind. Basisvoraussetzung dafür ist eine extensive Kenntnis der prozessbestimmenden Einflüsse und Abhängigkeiten. Gießereifertigungsprozesse gehören zu den komplexesten ihrer Art. Sie sind gekennzeichnet von einer großen Zahl zwangsläufig erforderlicher Einzelprozesse, die in ihrer Gesamtheit die Fertigungsprozesskette definieren. Vielschichtige Abhängigkeiten der Prozessparameter und -variablen und eine Vielzahl von Unsicherheitsfaktoren bestimmen die Stabilität jedes Einzelprozesses und damit der Prozess- und Produktqualität.

Das Projekt IDA hat das Ziel, mit der Entwicklung von innovativen Datenerfassungsmethoden für intelligente Datenbewertungsverfahren und deren konsequentem Einsatz neue Wege zu öffnen, um die Qualitätsmerkmale

exakt auf Prozesskenngrößen zurückführen können. IDA entwickelt so die Grundlagen für optimierte und leistungsfähige Gießereiprozesse mit hohem Wirkungsgrad im Hinblick auf eine ressourceneffiziente und damit wirtschaftliche Fertigung.

Das Projekt integriert Hersteller von Sensorsystemen, industrielle Kompetenz in Datenmanagement und klassische Gießereifertigung, ausschließlich mit bayerischen Standorten, mit wissenschaftlich-technischer Kompetenz der Hochschule Kempten in einem leistungsfähigen und zielorientiert arbeitenden Verbundvorhaben. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse werden in Form eines Leitfadens mit Umsetzungs- und Verwertungsstrategien publiziert. In diese Verwertungsaktivitäten ist der Landesverband Bayern des Bundesverbandes der deutschen Gießereiindustrie eingebunden.

NEUE PROJEKTE

PROJEKTLEITUNG



Hochschule Kempten
Forschungszentrum Allgäu
Bahnhofstraße 61
87435 Kempten (Allgäu)

PROJEKTPARTNER



FRANKENGUSS
Franken Guss Kitzingen GmbH & Co.



Fronberg Guss
Fronberg Guss GmbH



Kemptener Eisengießerei Adam-Hönig AG
Leiter technische Arbeitsvorbereitung
www.ke-ag.de



venturetec
mechatronics
Venturetec Mechatronics GmbH



NET New Electronic Technology GmbH
www.net-gmbh.com

Kleinprojekte

Machbarkeitsstudie zur Optimierung der Tankstellen-Zapfsäuleneichung

PROJEKTLEITUNG

Sensorik-Bayern GmbH
Dr. Hubert Steigerwald
Geschäftsführer
Biopark III
Josef-Engert-Straße 13
93053 Regensburg
Tel.: 0941 630916-0
Fax: 0941 630916-10
E-Mail: h.steigerwald@sensorik-bayern.de

PROJEKTPARTNER

Leistritz Pumpen GmbH, EGP
shornivius@leistritz.com

Evopro Systems Engineering GmbH
stefan.fink@evopro-gmbh.de

Hochschule Regensburg
FK Elektro- und Informationstechnik
georg.scharfenberg@hs-regensburg.de

Verfahrensentwicklung für reproduzier- bare und vergleichbare unidirektionale Prepregs – UniPreg

PROJEKTLEITUNG

Professor Dr. Ingo Ehrlich
Hochschule für angewandte
Wissenschaften Regensburg
Fakultät Maschinenbau
Galgenbergstr. 30
93053 Regensburg
Tel.: 0941 943-5152
E-Mail: ingo.ehrlich@hs-regensburg.de

PROJEKTPARTNER

Mühlmeier GmbH & Co. KG
muehl@muehlmeier.de

SK Carbon Roding GmbH
info@sk-carbon.de

Elektrostatischer Wechselstromgenerator

PROJEKTLEITUNG

EPCOS AG

Dr. Stefan Seitz

St.-Martin-Straße 53

81669 München

Tel.: 089 636-26028

Fax: 089 636-21730

E-Mail: stefan.seitz@epcos.com

PROJEKTPARTNER

Technische Universität München

Fakultät EI

Lehrstuhl für Technische Elektrophysik
schwesinger@tum.de

Inlinerauigkeitsmessung am Brillenglas – InBri

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rascher

Hochschule Deggendorf

Technologiecampus Teisnach

Edlmairstraße 6 und 8

94469 Deggendorf

Tel.: 0991 3615-323 Fax: 0991 3615-399

E-Mail: rolf.rascher@hdu-deggendorf.de

PROJEKTPARTNER

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG

martin.sellen@micro-epsilon.de

Rodenstock GmbH

karl.huber@rodenstock.com

Effiziente Speicherung von Überschussstrom in Erdgasnetzen mittels partieller Niedertemperatur-Reformierung (Power-to-Hydrogen)

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Karl

Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik

Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

Fürther Straße 244 f

90429 Nürnberg

Tel.: 0911 5302 9021

Fax: 0911 5302 9030

E-Mail: juergen.karl@cbi.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

eta energieberatung GbR

volkmar.schaefer@eta-energieberatung.de



Anhang



<u>Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	116
<u>Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	122
<u>Rechnungsprüfung</u>	128
<u>Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“</u>	130
<u>Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	134
<u>Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	136
<u>Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt</u>	140
<u>Kontakt, Ansprechpartner</u>	142
<u>Bildnachweis</u>	144

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

STIFTUNGSRAT



Vorsitzender
Horst Seehofer,
Bayerischer Ministerpräsident



1. Stellvertreter des Vorsitzenden
(ab Juli 2013)
Dr. Wolfgang Heubisch,
*Staatsminister für Wissenschaft,
Forschung und Kunst*



2. Stellvertreter des Vorsitzenden
(ab Juli 2013)
Martin Zeil,
*Staatsminister für Wirtschaft,
Infrastruktur, Verkehr und Technologie*



Dr. Markus Söder,
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 2013)

Dr. Ronald Mertz, *Ministerialdirigent,
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie*

Dr. Michael Mihatsch, *Ministerialdirigent,
Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kunst*

Dr. Ulrich Klein, *Ministerialdirigent,
Bayerisches Staatsministerium der Finanzen*



Dr. Hubert Jäger,
Bayerischer Industrie- und Handelskammertag



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



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



Prof. Dr. Michael Pötzl,
*Präsident der Hochschule für angewandte
Wissenschaften Coburg*

Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BIS 31.12.2012



Vorsitzender

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



Stellvertretende Vorsitzende

Prof. Dr. Marianne Jochum,
*ehem. Leiterin Abt. Klin. Chemie und
Klin. Biochemie,
Ludwig-Maximilians-Universität München*



Prof. Dr. Erich Bauer,
*Präsident der Hochschule für angewandte
Wissenschaften Amberg-Weiden*



Prof. Dr. Klaus Donner,
*ehem. Leiter des Instituts FORWISS,
Universität Passau*



Dr. Christoph Grote,
*Geschäftsführer BMW
Forschung und Technik GmbH, München*



Dr. rer. nat. Wolfgang Heuring,
*Executive Vice President der
Siemens 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,
*ehem. 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,
*ehem. Leiterin Fördermanagement,
Wacker Chemie AG, München*

Die Organe der Bayerischen Forschungstiftung

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT AB 01.01.2013



Vorsitzender
Dr. Christoph Grote,
*Geschäftsführer BMW
Forschung und Technik GmbH, München*



Stellvertretende Vorsitzende
Prof. Dr. Claudia Eckert,
*Leiterin des Lehrstuhls für IT-Sicherheit,
Institut für Informatik, TU München*



Prof. Dr. Erich Bauer,
*Präsident der Hochschule für angewandte
Wissenschaften Amberg-Weiden*



Prof. Dr. rer. nat. Lothar Frey,
*Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente,
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg*



Prof. Dr.-Ing. Christiane Fritze,
*Vizepräsidentin für Forschung und
Entwicklung, Hochschule München*



Dr. rer. nat. Wolfgang Heuring
*Executive Vice President der
Siemens AG, München*



Dr. Brigitte Kaluza,
*Senior Scientific Director Biologics Alliance
Management, Pharma Research and Early De-
velopment (pRED), Roche Diagnostics GmbH,
Penzberg*



Prof. Dr. Caroline Kisker,
*Lehrstuhl für Strukturbioogie,
Rudolf-Virchow-Zentrum,
Universität Würzburg*



Dr. Eberhard Kroth,
*Geschäftsführer der Reis Group
Holding GmbH & Co. KG, Obernburg*



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. Birgit Schwab,
*Director Grant Management,
Wacker Chemie AG, Burghausen*



Prof. Dr.-Ing. Martin Sellen,
*Geschäftsführer der Micro-Epsilon
Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg*

Zielsetzung und Arbeitsweise

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Errichtung

Die Bayerische Forschungsstiftung ist mit Inkrafttreten des Errichtungsgesetzes (s. Seite 134, 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,

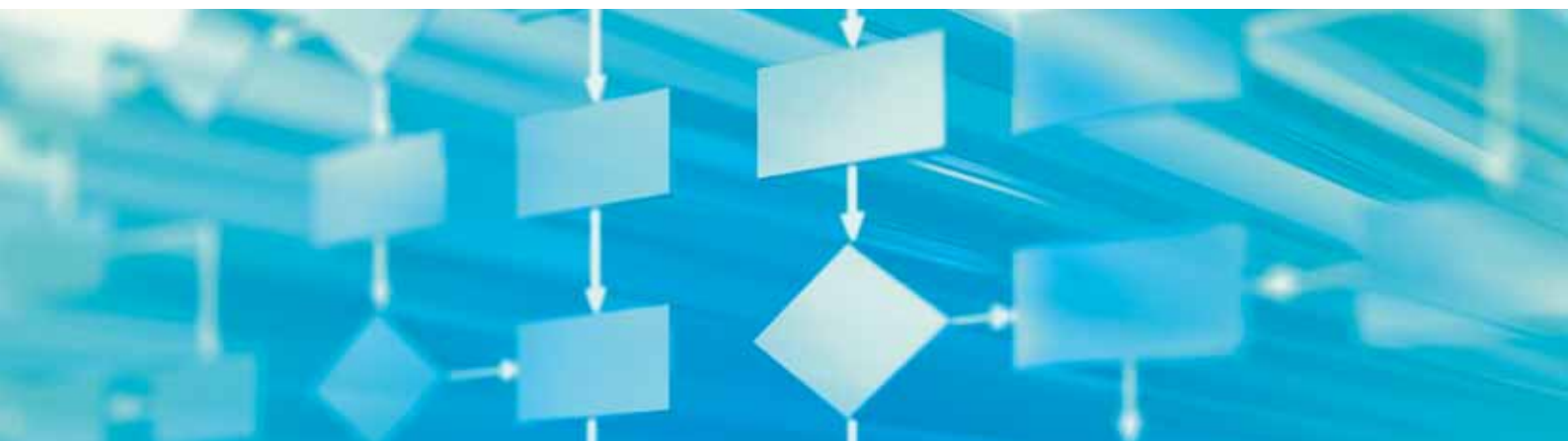
1. ergänzend zur staatlichen Forschungsförderung durch zusätzliche Mittel oder auf sonstige Weise universitäre und außeruniversitäre Forschungsvorhaben, die für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns oder für die bayerische Wirtschaft oder für den Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen 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 396,5 Mio. Euro betrug das Stiftungsvermögen zum 31. Dezember 2012. 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.

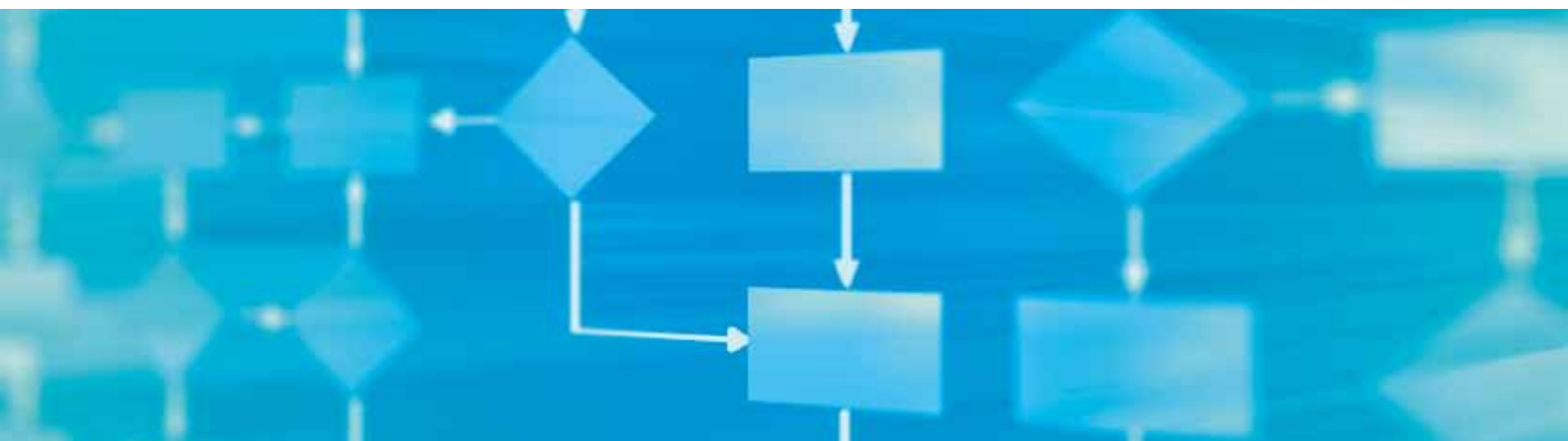
Die Anträge müssen folgende Angaben enthalten:

1. Allgemeine Angaben:

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

2. Kostenkalkulation:

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



3. Eingehende technische Erläuterung der Vorhaben:

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

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

Antragsbearbeitung

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

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

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

Bewilligungsgrundsätze

Maßgebend für die Abwicklung des Projekts ist der von der Stiftung erteilte Bewilligungsbescheid und die darin ausgewiesene Förderquote. Basis des Bewilligungsbescheids sind

die im Antrag gemachten Angaben zur Durchführung sowie zu den Kosten und der Finanzierung des Projekts. Die durch die Zuwendung der Bayerischen Forschungstiftung nicht abgedeckte Finanzierung muss gesichert sein.

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

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

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

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

Der Bewilligungsempfänger ist verpflichtet, die Ergebnisse des von der Stiftung geförderten Vorhabens zeitnah der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, vorzugsweise durch Publikationen in gängigen Fachorganen. Die Förderung durch die Stiftung ist dabei an prominenter Stelle (Logo etc.) hervorzuheben.

Zielsetzung und Arbeitsweise

Förderung der internationalen Zusammenarbeit in der angewandten Forschung

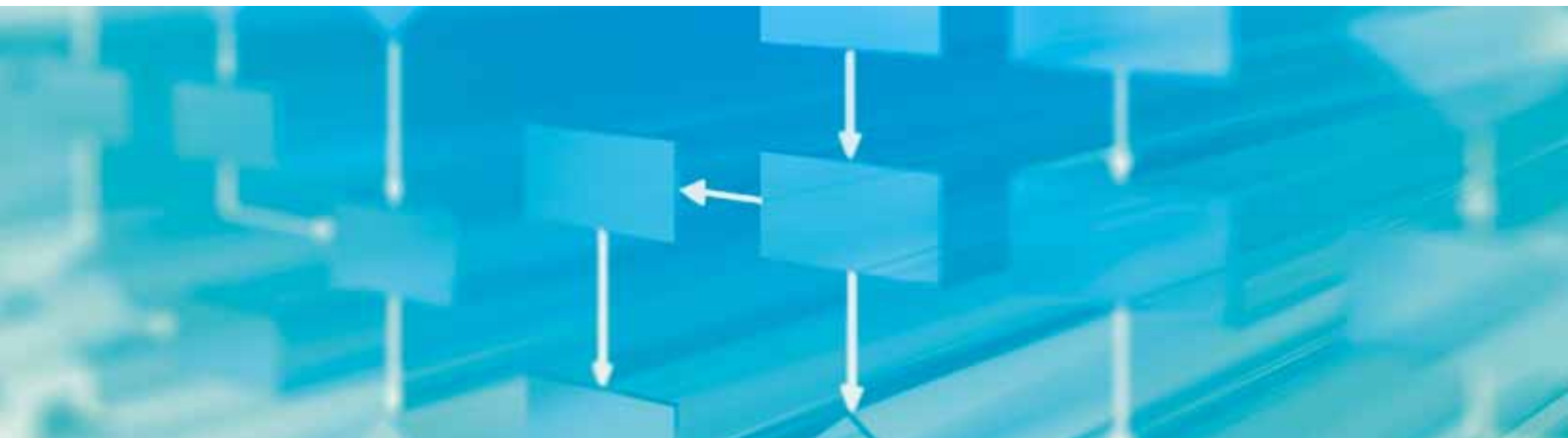
Internationale Beziehungen in Wissenschaft und Forschung sind ein wichtiges Anliegen der Bayerischen Forschungsförderung. Sie stärken Bayern im globalen Wettbewerb und sind eine unerlässliche Voraussetzung für die Behauptung Bayerns auf den internationalen Märkten. Gerade im Hochschulbereich können zahlreiche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

Die Bayerische Forschungsförderung möchte hier mit ihren unbürokratischen Strukturen zielgerichtet tätig sein. Fördermittel für internationale Wissenschafts- und Forschungskontakte können nur in Verbindung mit Projekten der Bayerischen Forschungsförderung 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 Forschungsförderung 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: Je 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 2012 schließt mit Einnahmen von 21,2 Mio. Euro, denen Ausgaben von 20,2 Mio. Euro gegenüberstehen.

Vermögensübersicht

Das Gesamtvermögen beläuft sich zum Jahresende 2012 ohne Berücksichtigung der Verbindlichkeiten auf insgesamt 396,5 Mio. Euro.

Davon entfallen auf das Stiftungsvermögen gemäß Art. 3 Abs. 1 des Errichtungsgesetzes 343,9 Mio. Euro. Die Stiftungsmittel belaufen sich auf 52,6 Mio. Euro.

Nach Abzug von Verbindlichkeiten beträgt das Gesamtvermögen der Stiftung zum Jahresultimo 350,9 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 1. Februar 2013 festgehalten.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Jahresrechnung 2012 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2012 von der Rödl & Partner GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft folgende Bescheinigung erteilt:



Bescheinigung

An die **Bayerische Forschungsstiftung**, München:

Wir haben die Jahresrechnung – bestehend aus einer Einnahmen-Ausgaben-Rechnung – und die Vermögensübersicht unter Einbeziehung der Buchführung der Bayerischen Forschungsstiftung, München, für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis 31. Dezember 2012 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 Freistaates Bayern zur Bayerischen Haushaltsordnung, den Vorschriften des Bayerischen Stiftungsgesetzes und den ergänzenden Bestimmungen der Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung 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 und dass mit hinreichender Sicherheit beurteilt werden kann, ob die Anforderungen, die sich aus der Erweiterung des Prüfungsgegenstands nach Artikel 16 Abs. 3 BayStG ergeben, erfüllt werden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen

werden die Kenntnisse über die Geschäftstätigkeit und über das wirtschaftliche und rechtliche Umfeld der Stiftung sowie die Erwartungen über mögliche Fehler berücksichtigt. Im Rahmen der Prüfung werden die Wirksamkeit des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems sowie Nachweise für die Angaben in Buchführung, Jahresrechnung und Vermögensübersicht überwiegend auf der Basis von Stichproben beurteilt. Die Prüfung umfasst die Beurteilung der angewandten 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 aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse entsprechen die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht den Verwaltungsvorschriften des Freistaates Bayern zur Bayerischen Haushaltsordnung, den Vorschriften des Bayerischen Stiftungsgesetzes und den ergänzenden Bestimmungen der Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung.

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 1. Februar 2013

Rödl & Partner GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Steuerberatungsgesellschaft

gez. Hager
Wirtschaftsprüfer

gez. Pantze
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 Anwendungsbe- reichen 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.

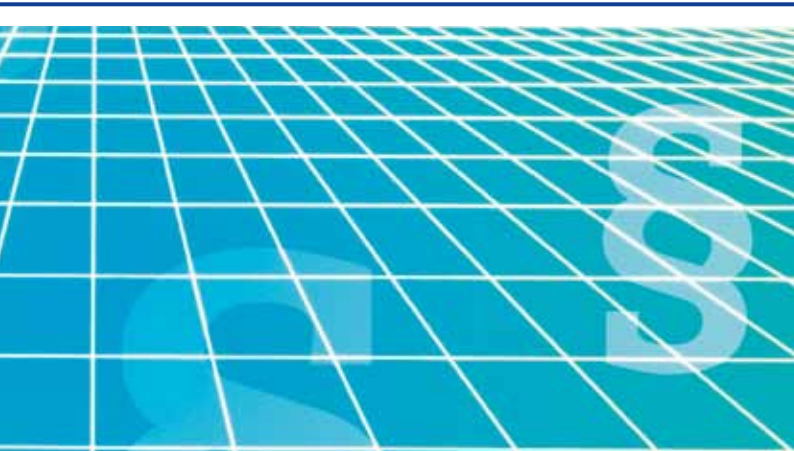
Falls unterschiedliche Projektaktivitäten sowohl der industriellen Forschung als auch der experimentellen Entwicklung zuordenbar sind, wird der Fördersatz anteilig festgelegt.

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 52, 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 widerrufflichen Stiftungsgenusses besteht nicht.

Art. 3 Stiftungsvermögen

1 Das Vermögen der Stiftung besteht

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

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

Art. 4 Stiftungsmittel

Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

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

Art. 5 Organe

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

Art. 6 Stiftungsrat

1 Der Stiftungsrat besteht aus

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

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

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

² Er kann Richtlinien für die Vergabe von Stiftungsmitteln erlassen.

Art. 7 Stiftungsvorstand

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

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

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

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

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

3¹ Der Vorstand bedient sich einer Geschäftsstelle.

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

³ Der Vorstand beruft einen ehrenamtlichen Präsidenten.

Art. 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

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

Art. 9 Satzung

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

² Die Satzung wird durch die Staatsregierung erlassen.

Art. 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen.

Art. 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

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

Art. 12 Stiftungsgesetz

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

Art. 13 Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. August 1990 in Kraft.

München, den 24. Juli 1990

Der Bayerische Ministerpräsident Dr. h. c. Max Streibl



Satzung

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Vom 5. Februar 1991 (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.

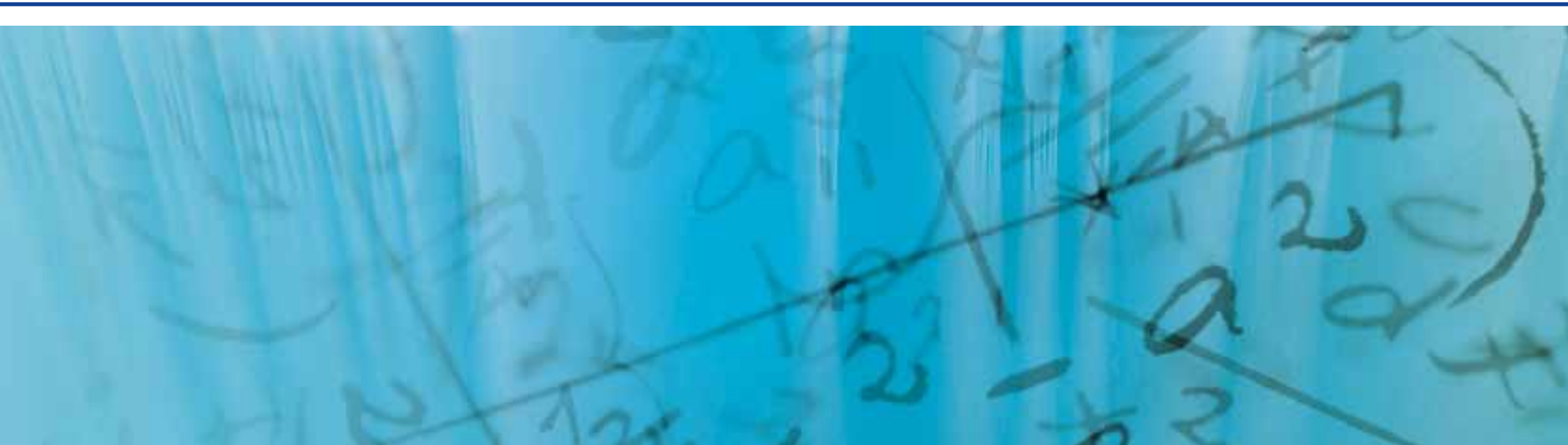
§ 8 Wissenschaftlicher Beirat

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. Sollte die Forschungstiftung nicht der passende Adressat für Ihr Projekt sein, vermitteln wir Ihnen – als Partner im Haus der Forschung – den richtigen Ansprechpartner für andere Landes- bzw. für Bundes- und EU-Förderprogramme.

Vor der Antragseinreichung

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

Der Antrag

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



zung interdisziplinäre Schnittstellen berücksichtigen. Die Förderung beträgt maximal 50 %. Die anderen 50 % erwarten wir als Eigenleistung der beteiligten Partner. Diese kann auch in geldwerten Leistungen, also in Personal- und Sachkosten, erfolgen.

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

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

Von der Antragseinreichung zur Entscheidung

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

für das Votum unseres Stiftungsvorstands erarbeitet. Die Förderentscheidung selbst trifft unser Stiftungsvorstand im Einvernehmen mit dem Stiftungsrat. In der Regel vergeht von der Antragseinreichung bis zur Entscheidung ein Zeitraum von 3 bis 6 Monaten.

Die Förderung des Projekts

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

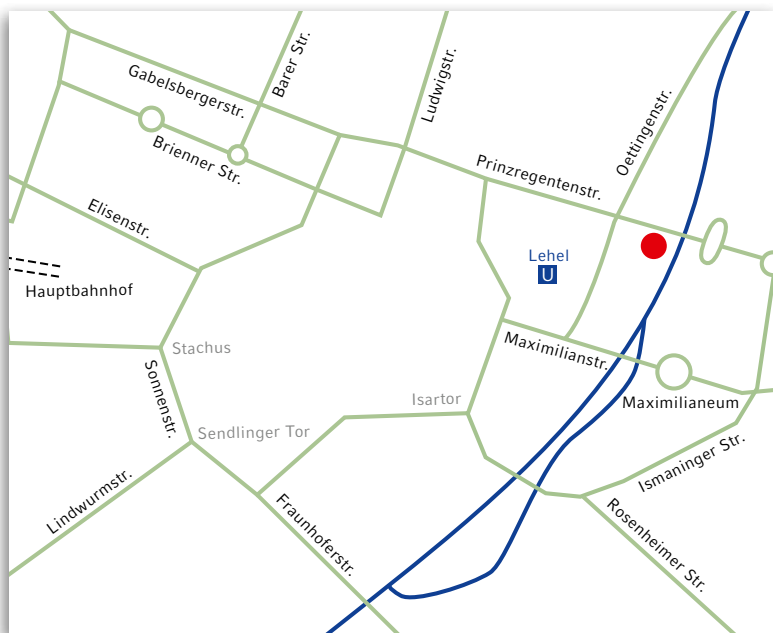
Jedes Projekt erhält einen „Paten“ aus dem Wissenschaftlichen Beirat, der das Projekt wissenschaftlich begleitet und die Erreichung der „Meilensteine“ und der Zielvorgaben überprüft. Die wissenschaftliche Berichterstattung erfolgt in einem Soll-Ist-Vergleich jährlich, ebenso der Nachweis der Mittel.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

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

Evaluation

Unsere Aufgabe ist damit aber noch nicht zu Ende. Da alle von der Stiftung geförderten Projekte sich im Bereich der anwendungsorientierten Forschung bewegen, interessiert uns natürlich, was längerfristig aus den von uns geförderten Projekten entsteht. Deshalb fragen wir ca. 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 52
80538 München
Telefon +49 89 / 21 02 86 - 3
Telefax +49 89 / 21 02 86 - 55
forschungsstiftung@bfs.bayern.de
www.forschungsstiftung.de

Anreise mit der Deutschen Bahn/U-Bahn

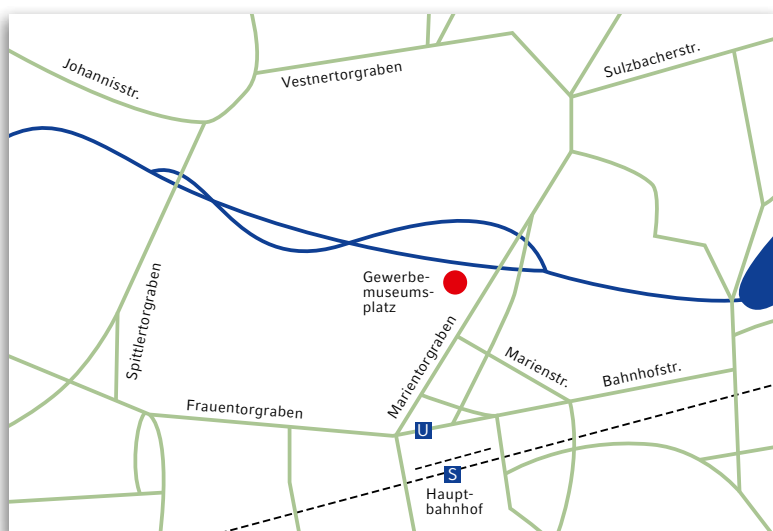
Vom Hauptbahnhof mit der U4 oder der U5 bis Haltestelle Lehel. Von dort ca. 10 Minuten zu Fuß über die Tattenbach- und Oettingenstraße bis zur Prinzregentenstraße.

Büro Nürnberg

Gewerbemuseumsplatz 2
90403 Nürnberg
Telefon +49 911 / 50 715 - 800
Telefax +49 911 / 50 715 - 888

Anreise mit der Deutschen Bahn

Vom Hauptbahnhof (Ausgang City) ca. 10 Minuten zu Fuß über den Marienortgraben bis zum Gewerbemuseumsplatz.



Partner im „Haus der Forschung“

www.hausderforschung.bayern.de

IHRE ANSPRECHPARTNER



Prof. i. R. Dr.-Ing.
Heinz Gerhäuser,
Präsident



Dorothea Leonhardt,
Geschäftsführerin



Dipl.-Ing.
Johannes Kastner,
*Leiter Wirtschaft/
Transfer*



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,
*Vorzimmer/
Sachbearbeitung*



Maria Raucheisen,
*Sekretariat/
Sachbearbeitung*

Bildnachweis

Titel, Seiten 5, 14/15, 21, 23, 24/25, 32/33,
76/77, 114/115, 123, 125, 127, 128–131,
134–137, 139, 141
HAAK & NAKAT [www.haak-nakat.de]

Seiten 6, 8, 10, 12/13, 16, 18, 116–121,
142/143
Bayerische Forschungstiftung

Seite 26/27
Klinikum der Universität München
Klinik für Allgemeine, Unfall-, Hand-
und Plastische Chirurgie
Projektgruppe RMV des Fraunhofer IWU
Ressourceneffiziente Fabriken

Seite 28/29
Max von Pettenkofer-Institut für Hygiene
und Medizinische Mikrobiologie
Ludwig-Maximilians-Universität München
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme
und Bauelementetechnologie IISB

Seite 30/31
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Werkstoffverarbeitung
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Orthopädisches Zentrum für
Muskuloskelettale Forschung

Seite 34/35
Technische Universität München
Department Chemie / Physikalische Chemie
Technische Universität München
Lehrstuhl für Energiesysteme

Seite 36/37
Continental Automotive GmbH
Advanced Development P ES E AD CB
Continental Automotive GmbH
Sensors & Actuators

Seite 38/39
Technische Universität München
Lehrstuhl für Aerodynamik
und Strömungsmechanik
Technische Universität München
Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik

Seite 40/41
Maschinenwerk Misselhorn (MWM) GmbH
Technische Universität München
Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik

Seite 42/43
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik
Projektgruppe Ressourceneffiziente
mechatronische Verarbeitungsmaschinen RMV
Ludwig-Maximilians-Universität München
Chirurgische Klinik und Poliklinik

Seite 44/45
Deutsches Herzzentrum München
des Freistaates Bayern
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie
der Technischen Universität München
Klinikum der Universität München
Institut für Klinische Radiologie

Seite 46/47
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Institut für Medizinische Physik
AG Medizinische Optik
Universität des Saarlandes
Experimentelle Ophthalmologie
Ludwig-Maximilians-Universität
Friedrich-Baur-Institut

Seite 48/49

Technische Universität München
Klinikum rechts der Isar
Klinik und Poliklinik für Plastische
Chirurgie und Handchirurgie

Medizinische Klinik und Poliklinik I
der Universität Würzburg
Schwerpunktleiter Kardiologie MRT
und Klinische Elektrophysiologie

Seite 50/51

BIONORICA AG
The phytoneering company
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Funktionsmaterialien

Seite 52/53

Neue Magnetodyn GmbH
Ludwig-Maximilians-Universität München
Molekulare Pharmakologie,
Department Pharmazie-Zentrum
für Pharmaforschung

Seite 54/55

Helmholtz Zentrum München -
Deutsches Forschungszentrum
für Gesundheit und Umwelt
Institut für Lungenbiologie (iLBD)

Technische Universität München
Fakultät Architektur LS Baukonstruktion
und Baustoffkunde (EBB)

Seite 56/57

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

Technische Universität München
Fachgebiet Sportgeräte und -materialien

Seite 58/59

Astrium GmbH
Technische Universität München
Lehrstuhl für Produktentwicklung

Seite 60/61

BMW Forschung und Technik GmbH
Hochschule für angewandte Wissenschaften
Ingolstadt
Institut für Angewandte Forschung (IAF)

Seite 62/63

Fraunhofer-Einrichtung für Modulare
Festkörper-Technologien EMFT
Abteilung Mikromechanik,
Aktorik und Fluidik (MAF)
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Department Werkstoffwissenschaften,
Lehrstuhl I für Allgemeine
Werkstoffeigenschaften (WW1)

Seite 64/65

Ludwig-Maximilians-Universität
Department für Geo- und Umweltwissen-
schaften und Center for NanoScience (CeNS)
Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften iwB

Seite 66/67

Hofmann Innovation Group GmbH
Siegfried Hofmann Werkzeugbau GmbH
Stefan Hofmann
Technische Universität München
Lehrstuhl für Automatisierung
und Informationssysteme (AIS)

Bildnachweis

Seite 68/69

FZG-Augsburg
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe

Seite 70/71

Technische Universität München
Lehrstuhl für Fördertechnik
Materialfluss Logistik (fml)
Weiss Umformwerkzeuge GmbH

Seite 72/73

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Technische Elektronik
BMW AG
Geometrieabsicherung
Karosseriekomponenten

Seite 74/75

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Zentralinstitut für Neue Materialien
und Prozesstechnik (ZMP)
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung
und Produktionssystematik FAPS

Seite 78/79

Technische Universität München
Lehrstuhl für Energiesysteme
Martin GmbH
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen
und Anlagentechnik (iPAT)

Seite 80/81

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Werkstoffe der Elektronik
und Energietechnik
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik

Seite 82/83

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme
und Bauelementetechnologie IISB
Technische Universität München
Fakultät für Architektur
Lehrstuhl für Baukonstruktion
und Baustoffkunde

Seite 84/85

ECKART GmbH ORD
Fraunhofer-Institut für
Integrierte Schaltungen IIS
Abteilung Hochfrequenz-
und Mikrowellentechnik

Seite 86/87

Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)
Robotik und Mechatronik Zentrum, RMC
Georg-Simon-Ohm-Hochschule für
angewandte Wissenschaften Nürnberg
Institut POF-AC

Seite 88/89

Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Pharmazie, Pharmazeutische
Technologie und Biopharmazie
TRION Research GmbH
Scientific Affairs

Seite 90/91

Definiens AG Research
Ludwig-Maximilians-Universität München
Pathologisches Institut
Deutsches Herzzentrum München
Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie

Seite 92/93

Adjucor GmbH

Isotope Technologies Garching GmbH

Seite 94/95

Nanion Technologies GmbH

Helmholtz Zentrum München
Institut für Strahlenschutz

Seite 96/97

Universität Regensburg
Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
(Schwerpunkt Frauenheilkunde)
Caritas Krankenhaus St. Josef

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Institut für Pharmazie und LMC

Seite 98/99

Langmatz GmbH
Technische Entwicklung Mechanik (TEM)
iwis antriebssysteme GmbH & Co. KG

Seite 100/101

ABT

Testor, ÖBB

Hochschule für angewandte Wissenschaften
Regensburg
Bauingenieurwesen

MAHA-AIP GmbH & Co. KG
Automotive Industry Products

Seite 102/103

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

ETC Products GmbH
nanocoatings and additives

Seite 104/105

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe

Technische Universität München
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie

Seite 106/107

Hochschule für angewandte
Wissenschaften München
Fakultät 05

Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Fertigungstechnologie

Seite 108/109

voxeljet technology GmbH

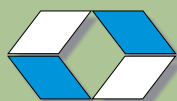
Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen
und Anlagentechnik

Seite 110/111

Technische Universität München
Lehrstuhl für Anlagen- und Prozesstechnik

Fronberg Guss
Hochschule Kempten
Forschungszentrum Allgäu





Bayerische Forschungsstiftung

Prinzregentenstraße 52
80538 München

Telefon +49 89 / 21 02 86 - 3

Telefax +49 89 / 21 02 86 - 55

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

Büro Nürnberg
Gewerbemuseumsplatz 2
90403 Nürnberg

Telefon +49 911 / 507 15 - 800

Telefax +49 911 / 507 15 - 888

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

