

Bayerische
Forschungsförderung



2016

J A H R E S B E R I C H T

HERAUSGEBER

Bayerische Forschungstiftung
Prinzregentenstraße 52
D-80538 München

REDAKTION

Dorothea Leonhardt, Ministerialrätin,
Geschäftsführerin Bayerische Forschungstiftung

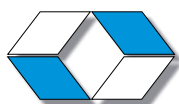
GESTALTUNG

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

2016



Bayerische
Forschungstiftung

Inhalt

VORWORT

Investitionen in Zukunftstechnologien Horst Seehofer, Vorsitzender des Stiftungsrats	6
Das Kapital der Stiftung Dr. Thomas Gruber, Vorsitzender des Vorstands	8

KOMPETENZEN

Interview – Top Erfolgsquote Prof. Dr. Lothar Frey, Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Präsident Dorothea Leonhardt, Geschäftsführerin	10
Themen und Inhalte	16

PROJEKTE

Erfolgsgeschichten	22
Neuer Forschungsverbund	36
Neue Projekte	38
Neue Kleinprojekte	64



ANHANG

<u>Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>68</u>
<u>Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>72</u>
<u>Rechnungsprüfung</u>	<u>76</u>
<u>Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“</u>	<u>78</u>
<u>Förderung der internationalen Zusammenarbeit</u>	<u>84</u>
<u>Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>86</u>
<u>Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>88</u>
<u>Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt</u>	<u>92</u>
<u>Kontakt, Ansprechpartner</u>	<u>94</u>
<u>Bildnachweis</u>	<u>96</u>



Horst Seehofer

VORSITZENDER DES STIFTUNGSRATS

Investitionen in Zukunftstechnologien

Bayern ist erfolgreich und steht bundesweit beispielhaft für eine moderne Innovations- und Technologiepolitik. Diesen Erfolgsweg wird Bayern konsequent fortsetzen. Wir werden auch weiterhin alle Kräfte bündeln, um die Zukunft Bayerns aktiv zu gestalten und Bayern für die kommenden Jahrzehnte nachhaltig wettbewerbsfähig zu machen. Intensive Forschung und breitgefächerte Expertise unserer Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie eine für innovative Ideen aufgeschlossene Wirtschaft sind die Voraussetzung für Wachstum, gut bezahlte Arbeitsplätze und Wohlstand für alle.

Die Bayerische Forschungsstiftung ist seit Jahrzehnten ein in Bayern fest etabliertes und bundesweit einmaliges Förderinstrument, mit dem es uns mit ergänzenden Impulsen gelingt, Innovationen zu fördern und die Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft zu vertiefen. Gerade diese Netzwerkbildung ist wichtig, um im internationalen Wettbewerb um neueste Technologien gut gerüstet zu sein. Zudem befähigen die einmal entstandenen Netzwerke die beteiligten Wissenschaftler und Unternehmer, sich auf Augenhöhe an wichtigen internationalen Konsortien zu beteiligen.

Vernetzung und Digitalisierung, Dienstleistung 4.0, Elektromobilität und autonomes Fahren, das Internet der Dinge, Mensch-Maschine-Schnittstellen, intelligente Roboter und IT-Sicherheit, Telemedizin und Biotechnologie sind die Themen der Zukunft. Die Bayerische Forschungsstiftung ist Frühindikator und Sensor für kommende Entwicklungen. Sie unterstützt die Forschungseinrichtungen und Unternehmen, die erforderlichen Grundlagen für diese neuen Technologien zu erkunden und mit Blick auf eine nachfolgende wirtschaftliche Umsetzung zu entwickeln.

Als Vorsitzender des Stiftungsrats freue ich mich, Ihnen den Jahresbericht 2016 mit einer beeindruckenden Vielfalt neuer Projekte vorstellen zu dürfen. Alle diese Projekte bestärken uns in der Gewissheit, dass unsere Investitionen in die Zukunft auf einem vielversprechenden Weg sind. Die Bayerische Forschungsstiftung war und ist für die bayerische Technologiepolitik ein wichtiger und unverzichtbarer Partner.



Horst Seehofer



Dr. Thomas Gruber

VORSITZENDER DES VORSTANDS

Das Kapital der Stiftung

Mit großem Erfolg und über Bayerns Grenzen hinaus anerkannt, fördert die Bayerische Forschungsstiftung innovative Forschungsvorhaben. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse tragen erheblich zur Innovationsfähigkeit unserer Unternehmen und zur Spitzenstellung der bayerischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen bei. Insofern stellt die Bayerische Forschungsstiftung immer wieder aufs Neue unter Beweis, dass sie ihren Stiftungszweck nachhaltig und dauerhaft erfüllt.

Langfristig erfolgreich zu sein, heißt aber auch, sich immer wieder neuen Anforderungen zu stellen. Das Stiftungsvermögen konnte über die Jahre hinweg stetig gemehrt werden, und trotz der anhaltenden Niedrigzinsphase ist es der Stiftung immer gelungen, mit einem professionell organisierten Vermögensmanagement ihren Stiftungszweck optimal zu erfüllen. Als Partner der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur setzt die Forschungsstiftung starke Akzente, die ihre Antragsteller und Projektbeteiligten in die Lage ver-

setzen, sich über Bayern hinaus erfolgreich mit ihren innovativen Ideen durchzusetzen. Aktuelle Trends, wie Robotik, Industrie 4.0, die Digitalisierung und das Internet der Dinge, werden von der Bayerischen Forschungsstiftung zeitnah und proaktiv aufgegriffen.

Ich bedanke mich, auch im Namen meiner Vorstandskollegen, bei den externen Fachgutachtern, unserem Wissenschaftlichen Beirat und dem Präsidenten der Stiftung, die uns mit ihrer Expertise helfen, die richtigen Entscheidungen zu treffen. Der Dank des Vorstands gilt auch dem Stiftungsrat für die konstruktive Zusammenarbeit und den Blick auf die nachhaltige Umsetzung des Stiftungszwecks sowie allen Mitarbeitern der Stiftung für ihr starkes und erfolgreiches Engagement.



Dr. Thomas Gruber



Interview

Top Erfolgsquote



Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser
Präsident



Dorothea Leonhardt
Geschäftsführerin



Prof. Dr. Lothar Frey
Vorsitzender des Wissen-
schaftlichen Beirats

Während bei der EU oft nur um die zehn Prozent der Förderanträge erfolgreich sind, liegt die Erfolgsquote bei Ihnen um die 60 bis 70 %. Wie kommt das?

Leonhardt: Wir haben natürlich zunächst den Vorteil der kurzen Wege. Da unsere Projekte schwerpunktmäßig in Bayern angesiedelt sind, können wir die Antragsteller in persönlichen Gesprächen beraten. Entweder in unserer Geschäftsstelle in München oder in unserem Büro in Nürnberg, gerne aber auch vor Ort an den Hochschulen oder in den Unternehmen.

Professor Gerhäuser: Zu den kurzen Wegen kommt der passgenaue Zuschnitt der Beratung durch die Bayerische Forschungsförderung: Es gibt praktisch keine Projektskizze und keinen Förderantrag, die nicht in Telefonaten oder in persönlichen Beratungsgesprächen mit den Projektbeteiligten intensiv erörtert werden. Die Beratung erfolgt ganz gezielt sowohl hinsichtlich der Darstellung der Projektinhalte als auch hinsichtlich der Kosten- und Finanzierungsplanung.

Leonhardt: Auf diese Weise können wir sehr individuell auf die jeweiligen Projektideen und die Bedürfnisse der Antragsteller eingehen und unsere langjährige Erfahrung einbringen.

Professor Gerhäuser: Da wir einen guten Überblick haben, wo in Bayern entsprechende Kompetenzen und wissenschaftliche Expertise vorhanden sind, können wir auch dabei helfen, geeignete Projektpartner ausfindig zu machen. Hier betätigt sich die Stiftung gerne als Türöffner. Dies hilft gerade noch eher unerfahrenen Antragstellern oder kleinen und mittleren Unternehmen, denen die Netzwerke in die Forschung noch fehlen. Es ist sicher ein Alleinstellungsmerkmal der Bayerischen Forschungsförderung, dass sie die Antragsteller an die Hand nimmt.

Leonhardt: Ihre Projektideen im Antrag genau darstellen, die Ziele definieren und die von uns dann eingeschalteten externen Fachgutachter von ihrer Idee und den geplanten Arbeiten überzeugen, müssen die Antragsteller dann aber schon selber.

Die Beratung macht den Unterschied

Professor Frey: Die Bayerische Forschungsförderung versteht sich nicht nur als Fördergeber, sondern auch als „Berater“. Die intensive Beratung, die bei der Stiftung geleistet wird, bringt nicht nur für das jeweilige Projekt Vorteile. Langfristig ebnet die intensive Beratung, die die Stiftung leistet, Antragstellern, die vielleicht noch nicht so viel Erfahrung in der Beantragung von Fördermitteln haben, den Weg, auch anderweitig erfolgreich Fördermittel einzuwerben. Oft genügt es, diese erste Hürde zu nehmen, um zu erfahren, auf welche Inhalte es ankommt, damit ein Förderantrag zielführend gestellt wird. Wichtig ist vor allem, die Sorge zu nehmen, es sei alles viel zu kompliziert und zu bürokratisch. Unsere Erfahrung zeigt, dass gerade der erste Schritt unheimlich wichtig ist, um Hürden abzubauen. Im Laufe der Zeit haben wir viele „Stammkunden“ bekommen, aber gerade auch „Neukunden“ bestätigen uns, wie unkompliziert und dienstleistungsorientiert sie die Beratung durch die Mitarbeiter der Stiftung empfinden.

Leonhardt: Da wir unsere Projekte längerfristig, das heißt ein Stück weit über die Förderphase hinaus, noch nachverfolgen und evaluieren, erfahren wir, dass bei 62 % der Projekte im Anschluss an unsere Förderung weitere Projektförderungen beim Bund oder bei der EU beantragt worden sind. Dieser hohe Prozentsatz an Folgeanträgen ist sicher auch darauf zurückzuführen, dass eine gewisse Scheu und Schwellenangst genommen

worden ist. Sollten sich Antragsteller doch noch nicht so sicher fühlen bei Bundes- oder EU-Antragstellungen, haben wir die Möglichkeit, über unser Netzwerk in der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur Hilfestellung und Kontakte anbieten zu können.

Professor Frey: Im Zuge der Projekte der Bayerischen Forschungsstiftung entstehen wertvolle Netzwerke und Effekte, die oft weit über die Projektlaufzeit hinausreichen. Die Projektpartner, die sich einmal gefunden haben, bleiben sich meist längerfristig verbunden. Die Unternehmen haben gute Erfahrungen gemacht mit der Zusammenarbeit der Wissenschaft. Inzwischen treffe ich bei einigen Projekten, auch außerhalb der Bayerischen Forschungsstiftung, auf Konsortien, die sich hier gefunden haben.

Professor Gerhäuser: Man hat sich über einen längeren Zeitraum kennengelernt, und Ingenieur- und Naturwissenschaftler, Doktoranden, Master- und Bachelor-Absolventen, die in den Projekten mitgearbeitet haben, finden im Anschluss an ihr Studium ihren beruflichen Einstieg bei den Unternehmen. Das bringt beiden Seiten mehr Sicherheit als jedes noch so intensive Einstellungsgespräch.

Keimzelle für Kooperationen

Gibt es heute noch Vorbehalte der Wissenschaftler, mit der Wirtschaft Hand in Hand zu arbeiten?

Professor Gerhäuser: Nein, diese Zeiten sind vorbei. Aber gerade in den Anfangsjahren der Stiftung war es nicht immer einfach, allen Beteiligten klarzumachen, dass ein Projektantrag nur dann dem Stiftungszweck entspricht, wenn er von der Wissenschaft und der Wirtschaft gemeinsam getragen wird, und dass beide Seiten eng zusammenarbeiten müssen, um das Projekt zum Erfolg zu führen. Damals war die Bayerische Forschungsstiftung eine echte Keimzelle für Partnerschaften von Forschung und Industrie. Mittlerweile hat sich das grundlegend geändert. Die Hochschulen arbeiten intensiv mit den Unternehmen zusammen, die Ausbildung orientiert sich nicht mehr nur an der „reinen“ Forschung. Wesentlicher Bestandteil der Technik- und Ingenieurwissenschaften an den Universitäten ist die anwendungsorientierte, industrielle Forschung und damit genau das Zielspektrum der Bayerischen Forschungsstiftung. Auch die Hochschulen

für angewandte Wissenschaften und die außeruniversitäre Forschung z. B. an den Fraunhofer-Instituten stehen für industrienah ausgerichtete Forschungsarbeiten.

Professor Frey: Im Nachhinein müssen wir den Vordenkern der Bayerischen Forschungsstiftung und dem Freistaat Bayern als Stifter ein Riesenkompliment machen. Zu einem Zeitpunkt, als die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft noch nicht selbstverständlich war, wurde dies über die Fördervoraussetzungen eingefordert. Nur in der Konstellation gab es Geld von der Stiftung. Heute ist die Kooperation von Wirtschaft und Wissenschaft eine ganz übliche und sehr erfolgreiche Vorgehensweise. Damit wird ganz klar der Fokus auf eine spätere wirtschaftliche Wertschöpfung gelegt. Aus den Projekten der Stiftung sollen hochqualifizierte Arbeitsplätze entstehen, Bayern soll sich im internationalen Technologiewettbewerb gut behaupten können und in der ganzen Fläche zukunftsfähig gemacht werden.

Professor Gerhäuser: Ein gutes Beispiel für die Netzwerkarbeit der Bayerischen Forschungsstiftung sind die großen Forschungsverbünde. Hier setzen wir in vielen Fällen die Themen, sprechen mögliche Schlüsselpartner an, wählen vielversprechende Konsortien aus, um sie mit einer relativ hohen Fördersumme zu fördern, und begleiten diese Verbünde intensiv mit externen Gutachtern über ihre gesamte Projektlaufzeit, in der Regel drei Jahre. In diesen Verbünden arbeitet eine Vielzahl von Partnern zusammen. Ziel ist es dabei, ein Thema wie z. B. die Robotik aus den verschiedensten Blickwinkeln zu beleuchten und die hierfür erforderlichen innovativen Technologien zu entwickeln. Die Verbundstruktur ermöglicht es, nicht nur die jeweils auf diesem Gebiet ausgewiesenen Wissenschaftler, sondern auch eine Vielzahl von großen und kleinen Unternehmen in die Arbeiten einzubinden – Netzwerkbildung, Schnittstellen und Interdisziplinarität inklusive.

Wirtschaft bewegt sich im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Politik. Sie bauen Brücken zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Was können Schnittstellen zwischen Wirtschaft und Politik von ihnen lernen?

Professor Gerhäuser: Eine wichtige Erfahrung für die Bayerische Forschungsstiftung ist, dass man die besonderen Interessen, Bedürfnisse und Möglichkeiten der Firmen einerseits und der Wissenschaftsorganisati-

onen andererseits erkennen und verstehen muss. Wenn es dann noch gelingt, diese Erkenntnisse der jeweils anderen Seite zu vermitteln, dann ist die Chance auf eine effektive Zusammenarbeit in den geförderten Projekten groß und die Gefahr, dass die Projektpartner aneinander vorbeireden oder dass Missverständnisse entstehen, viel geringer. Dieses Grundverständnis ist auch an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Politik förderlich.

Schlank und schnell

Wie schaffen Sie es als kleines Team, Anträge schneller zu bearbeiten als große Forschungsförderer?

Leonhardt: Uns wird immer wieder von Antragstellern bestätigt, dass eine Antragstellung bei der Bayerischen Forschungsstiftung als relativ problemlos empfunden wird. Sowohl in der Beratung als auch im Antragsverfahren arbeiten alle Mitarbeiter der Stiftung Hand in Hand. Wir haben gut strukturierte und sehr transparente Abläufe und sehen uns in allen Antragsphasen als Dienstleister für alle Beteiligten.

Professor Gerhäuser: Nachfragen der Fachgutachter werden den Projektbeteiligten anonymisiert gespiegelt. So haben sie die Möglichkeit, im Zweifel auch noch einmal nachzubessern. Das dürfte ein ziemliches Alleinstellungsmerkmal der Stiftung sein.

Professor Frey: Auf diese Weise lernen aber auch noch unerfahrene Antragsteller, worauf sie in solchen Antragsverfahren achten müssen. Das Entscheidungsverfahren wird dadurch sehr effektiv. Die Erfolgsquote liegt bei 60 bis 70 %. Ein weiterer Vorteil sind die schnellen Entscheidungswege. Die Antragszyklen sind kurz und gewährleisten eine zügige Entscheidung.

Wie unterscheidet sich Ihr Finanzierungsmodell von anderen Förderungen?

Professor Frey: Was die Förderquoten angeht, die von der Stiftung vergeben werden, sind die Unterschiede zu anderen Förderprogrammen eher gering. Das liegt daran, dass die EU für bestimmte Sachverhalte maximale Förderquoten vorgibt, die alle staatlichen Förderer zu beachten haben. Das betrifft die Einordnung der jewei-

ligen Förderung als industrielle Forschung oder experimentelle Entwicklung ebenso wie spezielle Zuschläge, die z. B. für kleine und mittlere Unternehmen gewährt werden können.

Leonhardt: Eine Besonderheit der Stiftung ist es aber, dass sie ihre Förderungen in der Regel jeweils drei Monate im Voraus ausbezahlt. Das heißt, dass die Projektbeteiligten nicht in Vorleistung gehen müssen, sondern die benötigten Projektmittel auf Grund einer – allerdings einigermaßen genauen – Schätzung im Vorfeld der Projektarbeiten anfordern können.

Professor Gerhäuser: Das ist oft gerade für kleine Unternehmen von großem Vorteil. Es gibt Förderer, bei denen muss das Projekt zunächst komplett durchgeführt sein, bevor es abgerechnet werden kann und die Mittel ausbezahlt werden. Hier gewähren wir sicher auch einen Vertrauensvorschuss, aber wir haben damit nur gute Erfahrungen gemacht.

Engagement über den Tag hinaus

Wie lange begleiten Sie Projekte, die Sie fördern?

Professor Frey: Jeder Antrag, der ins Prüfverfahren geht, bekommt zwei sogenannte Paten aus dem Wissenschaftlichen Beirat. Sie verfolgen die externe Begutachtung und geben Tipps, wie der Antrag eventuell noch fokussiert werden könnte. Diese beiden Paten begleiten das Projekt auch während der gesamten Laufzeit und beurteilen die jährlichen Zwischenberichte sowie den Abschlussbericht. Die Antragsteller bekommen regelmäßig Feedback.

Professor Gerhäuser: Da wir nur Projekte fördern, die sich im vorwettbewerblichen Bereich bewegen, wollen wir natürlich erfahren, was aus den Projektideen nach dem Ende unserer Förderung wird. Haben sich die Projekte so entwickelt, wie es sich die Projektbeteiligten und auch wir uns vorgestellt haben? Sind die erwarteten Effekte eingetreten? Konnten die Ergebnisse Eingang finden in die Fertigung? Wie sieht die Umsetzung aus und gibt es die Kooperation der Partner auch weiterhin? Sind Patente und Arbeitsplätze entstanden? Um Antworten auf diese Fragen zu erhalten, hat die Stiftung seit Jahren eine Evaluierung etabliert, bei der diese Effekte

abgefragt werden. Die Ergebnisse sind erfreulich, und unsere jahrelange Erfahrung mit diesem Vorgehen zeigt auch, dass es sich dabei nicht um zufällige Momentaufnahmen handelt. In mehr als der Hälfte unserer Projekte entstehen Patente. Die einmal eingegangenen Kooperationen sind Basis langfristiger Netzwerke und die technisch-sachliche Erfolgsquote liegt bei 95 %.

Professor Frey: Aus den Netzwerken heraus entstehen in fast zwei Drittel aller Projekte weitergehende Förderanträge. Das ist ein nicht zu unterschätzender Effekt. Auch wenn in manchen Projekten nicht die „großen Dinge“ bewegt werden, trägt dies in der Summe und über die Zeit zu einer Umgebung bei, aus der heraus Netzwerke entstehen, die wiederum zu „großen Dingen“ führen.

Leonhardt: Es gibt natürlich immer wieder Projekte, die uns sehr langfristig begleiten. Durch die intensiven Kontakte zu den Antragstellern während der Förderung entsteht auch für die Stiftung ein Netzwerk zu den maßgeblichen Akteuren in Bayern – und diese halten uns gerne auf dem Laufenden und berichten über ihre Erfolge.

Leidenschaftlich visionär

Sie beraten Antragsteller, damit aus mitunter unvollständigen Anträgen und schwer verständlichen Ausführungen gute Forschungsanträge werden. Kommt es auch vor, dass sich durch Ihre Beratung Ideen weiterentwickeln?

Leonhardt: Jede Idee, die an uns herangetragen wird, und jede Skizze, die eingereicht wird, besprechen wir intern in unserem wöchentlichen Jour fixe. Entscheidendes Kriterium ist, dass die Projektidee und die Konstellation der Projektpartner unserem Stiftungszweck entsprechen. Die Idee muss innovativ sein, und die geplante Innovation muss über den Stand der Technik hinausgehen. Das Konsortium muss unseren Vorgaben entsprechen, und das Ganze muss sich in einem von uns finanzierbaren Rahmen halten. Erst wenn diese Kriterien gegeben sind, empfehlen wir die Antragseinreichung. Hier beginnt auch unsere Beratung.

Professor Gerhäuser: Es kann vorkommen, dass Antragsteller mit ihrer Projektidee nicht das ganze Potenzial,

das in dieser Idee steckt, erkennen. Durch den Dialog und durch das Hinterfragen kommen die Antragsteller aber schnell von selbst darauf.

Leonhardt: Unterstützen können wir zudem bei der Suche nach Projektpartnern, sollten wir der Meinung sein, dem Projekt fehlt an der einen oder anderen Stelle noch weitere Kompetenz. Wir beraten selbstverständlich auch zu Fragen der Förderfähigkeit von Kosten und wie die Projekthalte dargestellt werden sollen, damit die externen Fachgutachter alle für ihre Einschätzung nötigen Informationen bekommen. Wir geben eine Gliederung vor, und unser elektronisches Antragsformular ist gleichzeitig wie ein Leitfaden, mit dem die erforderlichen Angaben abgefragt werden.

Welches Förderprojekt ist Ihnen im vergangenen Jahr besonders ans Herz gewachsen?

Professor Gerhäuser: Ohne ein konkretes Projekt zu benennen, sind es die Projekte, die sich trotz anfänglicher Schwierigkeiten zu einem großen Erfolg für die beteiligten Partner entwickelt haben. Ganz allgemein kann man sagen, dass die große Vielfalt der Themen, die von der Bayerischen Forschungsförderung gefördert werden, die Arbeit dort sehr spannend und attraktiv macht.

Die eigene Begeisterung wirkt ansteckend

Mit welchen Argumenten gewinnen Sie als Stiftung Spender?

Professor Gerhäuser: Ich glaube, für jeden Spender oder Zustifter ist wichtig, dass sein gespendetes Geld für einen Zweck verwendet wird, der ihm am Herzen liegt. Wichtig ist sicher auch, dass die Spende nachhaltig positiv in die Zukunft wirkt und dass die gespendeten Beträge in voller Höhe für den gespendeten Zweck Verwendung finden. All diese Voraussetzungen erfüllt die Bayerische Forschungsförderung. Die Projekte der Stiftung bewegen sich im vorwettbewerblichen Bereich, das heißt, dass bei den Projekten generell eine Technologieentwicklung im Vordergrund steht, die für die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns von Bedeutung ist. Die Beteiligung von Unternehmen spricht hier nicht dagegen – sie ist für uns nur ein Indiz dafür, dass eine spätere

wirtschaftliche Umsetzung im Blick behalten wird. Die Ergebnisse aus den Projekten müssen veröffentlicht und nichtdiskriminierend zur Verfügung gestellt werden.

Professor Frey: Wem also Bayern und der wissenschaftliche und technologische Fortschritt am Herzen liegt, der ist hier mit seiner Spende bei der Bayerischen Forschungsstiftung gut aufgehoben. Durch das hochqualifizierte Auswahlverfahren kann sich jeder Spender sicher sein, dass nur die besten Projekte gefördert werden und seine Spende zielführend eingesetzt wird. Projektpatenschaften für speziell ausgewählte Projekte sind durchaus machbar.

Leonhardt: Durch die öffentlich-rechtliche Struktur der Stiftung ist gewährleistet, dass Zustiftungen in das Stiftungsvermögen nachhaltig verwaltet werden und dauerhaft dem Stiftungszweck zugutekommen. Wir sind berechtigt, Spendenquittungen auszureichen, und für alle Spenden und Zustiftungen gilt: Sie kommen zu 100 % dem gewählten Projekt bzw. dem Stiftungszweck zugute, da es keinen Einbehalt für Verwaltungskosten gibt.

Zum guten Schluss: Was spornt Sie täglich an?

Ich denke, wir haben alle das Gefühl, etwas sehr Sinnvolles zu machen. Die Projekte sind hochinteressant, der Kontakt zu den Antragstellern ist intensiv, die Expertise der externen Fachgutachter ist immer aufs Neue beeindruckend, die Arbeit mit den Stiftungsgremien ist sehr vertrauensvoll und das Team ist großartig.

Spenden Sie für die Zukunft Bayerns

Wenn Ihnen die wissenschaftlich-technologische Entwicklung Bayerns am Herzen liegt und Sie herausragende Technologieprojekte in Bayern fördern wollen, dann spenden Sie an die Bayerische Forschungsstiftung. Ihre Spende wirkt nachhaltig positiv in die Zukunft. Durch das hochqualifizierte Auswahlverfahren kann sich jeder Spender sicher sein, dass nur die besten Projekte gefördert werden und seine Spende zielführend eingesetzt wird.

Wir sind berechtigt, Spendenquittungen auszureichen. Und für alle Spenden und Zustiftungen gilt: Sie kommen zu 100 % dem gewählten Projekt bzw. dem Stiftungszweck zugute, da es keinen Einbehalt für Verwaltungskosten gibt.

Spendenkonto

BIC: BYLADEMMXXX

IBAN: DE51 7005 0000 0001 1761 97

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.

In den Anfangsjahren der Bayerischen Forschungstiftung boomten die Mikrosystemtechnik sowie die Informations- und Kommunikationstechnologien und machten damit auch den Schwerpunkt des Mitteleinsatzes der Stiftung aus. Dann war ein anderer Trend erkennbar. Nach dem Aufschwung der klassischen Technologien waren die folgenden Jahre geprägt von dem Ziel, die Gesundheit und die Lebensqualität zu verbessern und der demografischen Entwicklung gerecht zu werden. Als weitere Trends zeichneten sich verstärkte Aktivitäten im Bereich Energie und Umwelt sowie bei neuen Prozess- und Produktionstechniken ab.

Mit dem Thema Digitalisierung erreicht eine neue Dimension die Bayerische Forschungstiftung. Industrie- und Dienstleistung 4.0 gewinnen zunehmend auch in den Förderungen der Stiftung an Bedeutung. Die Bayerische Forschungstiftung erfährt eine starke Schwerpunktsetzung in den Bereichen Robotik, automatisiertes Fahren, Internet der Dinge und digitale Fabrik.



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 ist dieser Trend seit Jahren ungebrochen. 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 erheblichen Teil der eingereichten Anträge aus. Mit dem Einsatz neuer Materialien in der Medizin werden Möglichkeiten geschaffen, therapeutisch wirksame Substanzen gezielt lokal zu applizieren. Lab-on-a-Chip Diagnosesysteme erleichtern Fortschritte in der personalisierten Medizin.

INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN

Die Informations- und Kommunikationstechnik, auch im Bereich Multimedia-Technik, prägt einen tief greifenden Wandel der 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 von Elektromobilität und dem autonomen Fahren 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 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 umwelt-

gerechten Entwicklung im Sinn eines vorsorgenden, nachsorgenden und kompensatorischen Umwelt- und Klimaschutzes sowie innovativer Methoden der Umweltbeobachtung. Der Themenschwerpunkt Energie hat mit dem 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 Nanoliter-

bereich sowie zur quantitativen Analyse 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. Industrie 4.0, Robotik, Mensch-Maschine-Schnittstellen sowie intelligent vernetzte und energieeffiziente Produktionslinien sind entscheidend für die Zukunftsfähigkeit der Unternehmen.



Erfolgsgeschichten, neuer Forschungsverbund und neue Projekte

ERFOLGSSTORIES

FOREnergy – die energieflexible Fabrik als Antwort auf die Besonderheiten einer überwiegend regenerativen Energieversorgung	22
Innovative Immundiagnostik zur personalisierten Behandlung von Cytomegalievirus-Infektionen unter Immunsuppression	28
Die Entwicklung eines Minilabors von Wissenschaft und Kleinunternehmen – der Munich Chip Reader	32

NEUER FORSCHUNGSVERBUND

PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK

Forschungsverbund Mobile, ad-hoc-kooperierende Roboterteams – FORobotics	36
--	----

NEUE PROJEKTE

LIFE SCIENCES

Entwicklung und Erprobung eines optimierten biphasischen Defibrillationsimpulses	38
BeePax – effektive Varroakontrolle mit LiCl	39
Antibiotisch-osmoprotektive Ionische Flüssigkeiten	40
HYGIENE-CHECK	41
Gefriertrocknung humaner therapeutischer Zellen	42

INFORMATIONEN- UND KOMMUNIKATIONS- TECHNOLOGIEN

SAFARI – Smartphonebasierte Schaltzeitprognose und Fahrerassistenz	43
Absicherungsmanagement in der Produktentwicklung	44
Effiziente Fehlersuche für sichere variantenreiche Maschinen- und Anlagenautomatisierung (EfMA)	45
RIMcomb: Rail Information Modeling für die Ausrüstungstechnik von Bahninfrastruktur	46
SmarDe's@Work – Smart Devices in der Produktion	47



Kolbenbolzen für Leichtbau-Design (KoBoLD)	48	MATERIALWISSENSCHAFT
Halloysite Nanopartikel modifizierte thermoplastische Fasern und Textilien mit verbessertem Flammenschutz und verbesserten mechanischen Eigenschaften – Hallotex	49	
Integration neuer Methoden bei der Anpassungsplanung kommunaler Wasserversorgungsnetze	50	ENERGIE UND UMWELT
HR-LADI: Neuartige Hochrepetierende LIF-Laserdiagnostik zur Erfassung zeit- und orts aufgelöster innermotorischer Prozesse	51	
Nutzerorientierte Elektromobilität – NEmo	52	
Hybride Modellierung und Prognose des Medien- und Energiebedarfs in der Getränkeindustrie (HyMo_ME)	53	
KILL VIB – Reduzierung von Vibrationen und Geräuschemissionen infolge von Käfiginstabilitäten in Wälzlagerungen	54	
Umweltfreundliche Treibstoffkombination LOX/Methan	55	
Windgeräusche an Hörgeräten	56	MECHATRONIK
Traction on Demand	57	
SVBA – Selbstverdichtender Beton mit zeitnaher Aussteuerung der Mischungszusammensetzung im Betonmischer	58	PROZESS- UND PRODUKTIONSTECHNIK
Entwicklung einer Sensorik zur Erfassung des Alterungszustands von Hydraulikölen während des Produktionsprozesses	59	
PräzisionsBiegen von Dünnglas – PräBieD	60	
Automatisierte Wertstromanalyse auf Basis eines mobilen Sensornetzwerks (AutoWSA)	61	
ASPIRE – Auslegung von Reinigungsprozessketten in der Refabrikation	62	
Adjungierte Optimierungsmethoden in der Fluidsystemtechnik	63	

DIE
BAYERISCHE
FORSCHUNGS-
STIFTUNG FÖRDERT DIE
ZUSAMMENARBEIT VON
WIRTSCHAFT UND WISSEN-
SCHAFT IN GEMEINSAMEN
PROJEKTEN – MIT GROSSEM
ERFOLG, WIE DIESE
DREI BEISPIELE
ZEIGEN.

FOREnergy – die energie- flexible Fabrik als Antwort auf die Besonderheiten einer überwiegend regenerativen Energieversorgung

Die drastische Reduktion der Treibhausgasemissionen ist das wichtigste Ziel der Energiewende in Deutschland. Regenerative Energien sollen in Zukunft einen immer größeren Anteil der Stromversorgung übernehmen. Doch Umwelt- und Wettereinflüsse beeinflussen die Verfügbarkeit dieser Energien und wirken sich auf den Strompreis aus, der im Verlauf von Angebot und Nachfrage häufigen Schwankungen unterliegt. Im Projekt FOREnergy haben fünf bayerische Forschungseinrichtungen und 28 Unternehmen gemeinsam untersucht, wie man die Stromnachfrage einer Fabrik durch gezielte Produktionssteuerung flexibel an das aktuell verfügbare Energieangebot anpassen und somit deutliche Kostenvorteile generieren kann.

Energiewende mit anspruchsvollen Zielen

Das Leitmotiv der Energiepolitik in Deutschland ist es, eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandorts Deutschland sicherzustellen. Diese Ziele sollen durch die Umsetzung der Energiewende erreicht werden. Vor allem im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit der Energieerzeugung ist in der Bundesrepublik der schnelle Ausstieg aus der Kernenergie geplant und teilweise bereits umgesetzt. Zusätzlich sieht das sogenannte Energiepaket vor, bis 2050 die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um mindestens 80 % zu reduzieren. Mit den derzeitigen politischen Maßnahmen wird prognostiziert, dass die Emissionen im Jahr 2020 – je nach Wirtschaftsentwicklung – nur bei etwa 33 Prozent weniger als 1990 liegen würden. Aus diesem Grund soll die Stromversorgung vermehrt durch regenerative Energien gewährleistet werden.

Die Verfügbarkeit von regenerativen Energien und im Speziellen der Windenergie ist mit hoher Unsicherheit verbunden, da sie oftmals in Abhängigkeit von Umwelt- und Wettereinflüssen stehen. *Abbildung 1* zeigt hierzu beispielhaft die Stromerzeugung durch Windkraft und den Stromverbrauch am 4. September 2016 in Deutschland. An diesem Tag gab es um circa 7 Uhr einen Anstieg des Stromverbrauchs bei einem gleichzeitigen Abfall

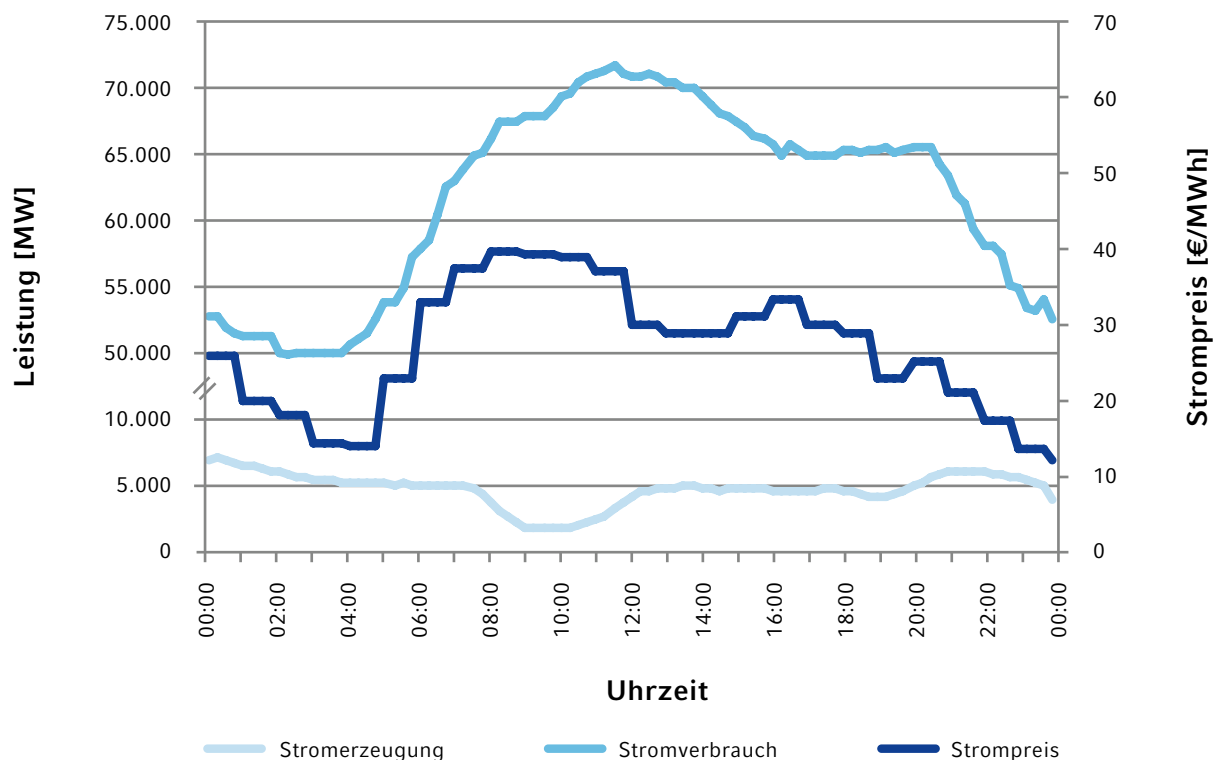
der Stromerzeugung. An diesem Beispiel ist zu erkennen, dass die Einspeisung in das Stromnetz unabhängig von dessen Bedarf erfolgt und somit ein Ungleichgewicht zwischen Stromangebot und -nachfrage erzeugt wird. Um die Netzstabilität zu gewährleisten, reagiert der Strommarkt mit einer entsprechenden Anpassung der Preise. Der Abbildung ist zur Verdeutlichung dieses Zusammenhangs ein beispielhafter, sich stündlich ändernder Strompreis hinzugefügt. Produzierende Unternehmen, denen es möglich ist, ihren Stromverbrauch an diese preislichen Entwicklungen anzupassen, können folglich Energiekosten einsparen. Da hierbei gleichzeitig die Stabilität der Netze verstärkt wird, ergeben sich sowohl für industrielle Verbraucher als auch für Netzbetreiber Vorteile.

FOREnergy – die energieflexible Fabrik

Um den genannten Herausforderungen zu begegnen, forschte der Verbund FOREnergy zwischen 2012 und 2015 mit fünf bayerischen Forschungseinrichtungen und 28 Unternehmen an unterschiedlichen Fragestellungen. Zielsetzung war es, die Stromnachfrage einer Fabrik flexibel an das aktuell verfügbare Angebot anzupassen. Mithilfe von innovativen technischen Lösungen und Methoden ist es gelungen, Ansätze und Potenziale einer flexiblen Steuerung des Energiebedarfs in einer Fabrik aufzuzeigen. Der strukturelle Aufbau des Projekts ist in *Abbildung 2* dargestellt.

Abbildung 1:

Stromerzeugung durch Windkraft und Stromverbrauch am 04.09.2016 in Deutschland



Transparenz, Steuerung und Planung als Bausteine der Flexibilisierung

Die Grundlage der Flexibilisierung des Energiebedarfs ist die Erfassung und Beschreibung von elektrischer Energie in unterschiedlichen Produktionsumgebungen. Hieraus sind im Projekt ein Messvorgehen, Energieprofile sowie eine Fabriksimulation entstanden, welche den flexiblen Energieeinsatz in den Vordergrund rücken (siehe *Abbildung 3*).

Die Verknüpfung der Informationen sowie die Planung und Steuerung des Energieeinsatzes ist ein zentraler Aspekt zur Ausrichtung einer Fabrik an eine gegebene Energiesituation. Mithilfe eines entwickelten Informationsmodells sowie der Definition einer einheitlichen Kommunikationsstruktur ist die Umsetzung von Planungs- und Steuerungsvorgehen gewährleistet. Diese umfassen beispielsweise eine angepasste Auftragsfreigabe, welche ein gegebenes Energieverfügbarkeitsprofil berücksichtigt, oder eine Maschinenbelegung, welche auf die Energiesituation abgestimmt ist.

Flexible Anlagentechnik als Schlüssel zur Energiebedarfsanpassung

Im Bereich Produktions- und Ausrüstungsanlagen sind Möglichkeiten entwickelt, die Energieaufnahme durch die Nutzung geeigneter Methoden und Technologien zu steuern und somit eine Flexibilisierung des Energiebedarfs einer Anlage zu erreichen. Bei der dezentralen Erzeugung und Speicherung am Produktionsstandort ist neben der Speicherung von elektrischer Energie auch die Umwandlung von Strom in Druckluft- oder Wärmespeichersysteme von Interesse. In Abhängigkeit von der Produktionsumgebung ist die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Speichersysteme aktuell zwar nur eingeschränkt, aber unter Annahme momentaner Entwicklungen zukünftig gegeben.

Bewertung energieflexibler Fabriken und deren Maßnahmen

Die zentrale Fragestellung ist die Identifizierung von energieflexiblen Maßnahmen in Produktionssystemen

sowie die Bewertung von Demand-Side-Management-Prozessen in den Industriezweigen. Ergebnis ist, dass sich eine Vielzahl an Maßnahmen beschreiben lässt, um den Energiebedarf eines Produktionssystems anzupassen. Die Kosten der Ausführung einzelner Maßnahmen in einem Produktionssystem sind oftmals gering, jedoch finden sich aktuell kaum geeignete Vergütungsmodelle. Insgesamt ist festzustellen, dass Flexibilisierungspotenziale in Unternehmen vorhanden oder erschließbar sind. Das Hauptkriterium der Anpassungsbereitschaft von Unternehmen ist der Vorhersagezeitraum, also wie lange Unternehmen z. B. im Voraus planen müssen. Die Wirtschaftlichkeit von Demand-Side-Management-Prozessen ist bereits in einigen Branchen gegeben und kann mithilfe neuer Vermarktungsmodelle gesteigert werden.

Zusammenarbeit

Das komplexe Thema der Energiewende und deren Wirkung auf die bayerische Industrie erforderte eine enge Zusammenarbeit zwischen den Forschungsinstituten

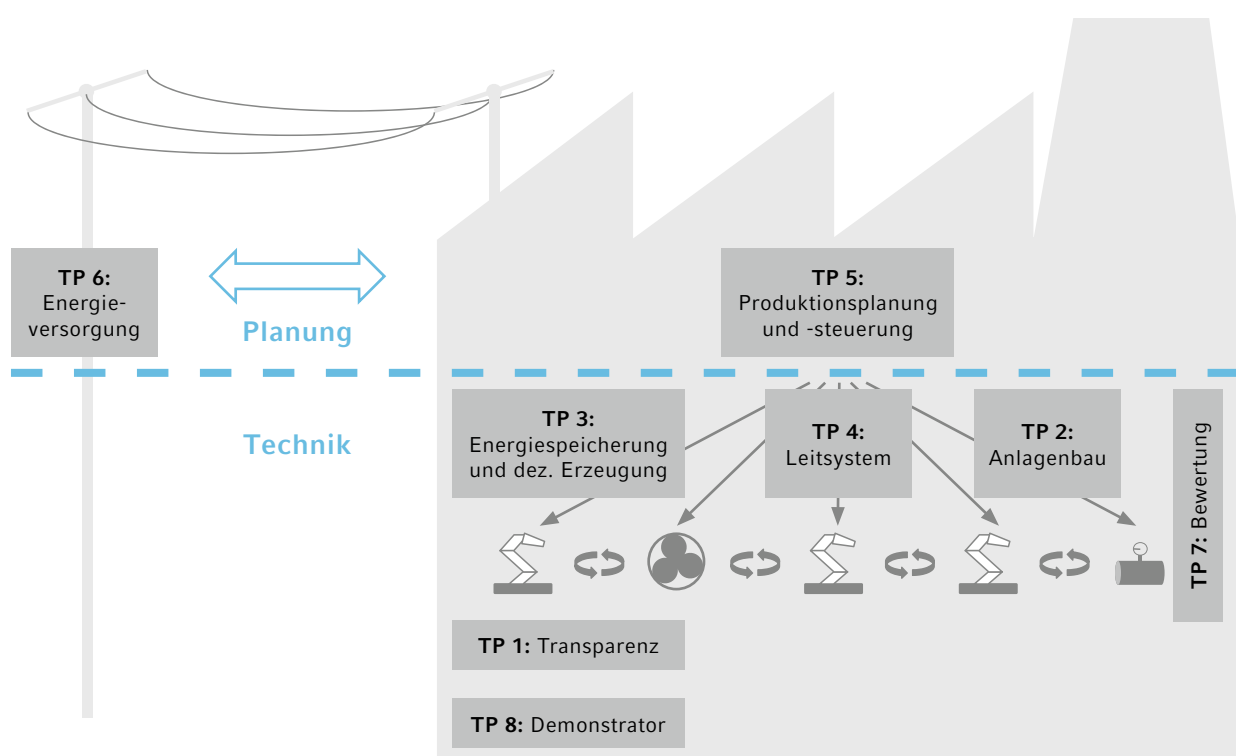
und den Unternehmen. Neben den unterschiedlichen Teilprojekten, in welchen spezifische Fragestellungen beantwortet wurden, konnten zwei Arbeitskreise initiiert werden. Hier wurden die Themen der „wirtschaftlichen Synchronisation von Energieangebot und -nachfrage“ sowie der „technischen und methodischen Umsetzbarkeit“ übergreifend unter den Partnern diskutiert. Die Erkenntnisse aus den Arbeitskreisen sowie Ergebnisse aus den Teilprojekten sind in zwei Energieflexibilitätsseminaren während der Projektlaufzeit einem öffentlichen Publikum zugänglich gemacht worden. Des Weiteren sind in diesem Zeitraum 92 Veröffentlichungen zu den Arbeiten im Forschungsverbund entstanden.

Auswirkungen des Forschungsprojekts ...

Durch die oben genannten Anstrengungen gelang die Information und Sensibilisierung verschiedenster Interessengruppen über die Auswirkungen und Möglichkeiten der Energieflexibilität. Zusätzlich stand während der Projektlaufzeit von FOREnergy die Weiterverwert-

Abbildung 2:

Verbundstruktur von FOREnergy



barkeit der Ergebnisse ständig im Fokus. Insbesondere wurden dabei produzierende Unternehmen, die Energiepolitik und weitere Forschungsvorhaben motiviert, diesen Forschungsbereich genauer zu betrachten.

... auf die Wirtschaft

Fester Bestandteil des Forschungsverbunds waren unterschiedlichste Industriepartner u.a. aus produzierenden Bereichen. Hierbei wurden im Laufe des Projekts sogenannte Energieflexibilitätsmaßnahmen zur Anpassung des Energieverbrauchs an das aktuelle Energieangebot identifiziert.

Ein anschauliches Beispiel bietet dabei die Nutzung von Produkten als Energiespeicher, um saisonale Preisschwankungen an der Strombörse auszunutzen. Bei der Firma SGL Carbon in Meitingen wurden im Jahr 2016 vorhandene Lagerkapazitäten genutzt, um graphitierter Halbzeuge, die ohne Qualitätsverlust unbegrenzt gelagert werden können, zu Zeiten zu produzieren, zu denen

der Energiepreis niedrig ist. So wurde in den Sommermonaten mehr als üblich produziert, um die relativ niedrigen Preise auszunutzen. Im Winter erfolgte eine entsprechende Reduzierung des Produktionsvolumens. Durch die hohen Energiemengen, die bei der Produktion von Graphitelektroden für die Stahlindustrie eingesetzt werden müssen, ist die Energiekostenreduzierung durch derartige Maßnahmen enorm.

... auf die Energiepolitik

Im Rahmen der Projektarbeit wurde deutlich, dass es aktuell nur wenige Möglichkeiten gibt, Energieflexibilität wirtschaftlich für die Breite der Unternehmen zu erschließen. Gründe liegen in aktuellen Regulierungsbestimmungen und fehlenden Strompreismodellen, welche kurzfristige Lastverschiebungen honorieren. Die gesammelten Erkenntnisse aus dem Arbeitskreis der wirtschaftlichen Synchronisation von Energieangebot und -nachfrage wurden in einem Ergebnispapier zusammengefasst und im April 2015 dem Bayerischen

Abbildung 3:

Software zur Erzeugung von Transparenz über produktionsabhängige Energieverbräuche



Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie übergeben. Inhalt waren die aktuellen Herausforderungen einer Vermarktung von flexiblen industriellen Lasten, die Identifikation von Hemmnissen für energieflexible Fabriken und erste Lösungsansätze für eine bessere Integration. Die Ergebnisse weisen einen hohen Deckungsgrad mit den Inhalten des Weißbuchs „Ein Strommarkt für die Energiewende“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie auf, welches parallel zu den Verbundarbeiten entstanden ist.

... auf weitere Forschungsvorhaben

Des Weiteren wurden verschiedenste Forschungsvorhaben durch die Ergebnisse von FOREnergy inspiriert, weitere Analysen in diesem Bereich durchzuführen. Die Forschungsinitiative „Kopernikus-Projekte für die Energiewende“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung untersucht in den kommenden Jahren mithilfe der Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft technologische und wirtschaftliche Lösungen für den Umbau des Energiesystems. Das Konsortium „SynErgie“ erforscht beispielsweise mit 100 Partnern die Flexibili-

sierung von Industrieprozessen. Eine Vielzahl der Forschungsinstitute und Unternehmen, welche bereits bei FOREnergy beteiligt waren, konnten ihre Erkenntnisse und Erfahrungen für eine erfolgreiche Antragstellung einbringen. Somit gehen die Ideen, Konzepte und Entwicklungen des bayerischen Forschungsverbundes in dem bundesweiten Vorhaben auf und werden für eine erfolgreiche Integration energieflexibler Fabriken im Stromsystem weiterentwickelt.

Weiterhin kann beispielhaft das Projekt der Bayerischen Forschungsstiftung „Energieautarke Produktion“ genannt werden. Dieses hat sich zum Ziel gesetzt, den Energiebedarf in der Produktion direkt an die Eigenerzeugung anzupassen. Größte Herausforderung stellt dabei die Gleichzeitigkeit zwischen Eigenerzeugung und Verbrauch dar. Dies soll durch die Verwendung eines Stromspeichers und der Erstellung einer Lastprognose z. B. von Produktionsanlagen und deren Abgleich mit einer Energieverfügbarkeitskurve erfolgen. Diese Information wird zum Beispiel durch aktuelle Wetterprognosen gewonnen.



Innovative Immundiagnostik zur personalisierten Behandlung von Cytomegalievirus-Infektionen unter Immunsuppression

Ein Beispiel aus dem Bereich der Medizin zeigt, wie aus der Kombination von neuesten Forschungsmethoden und anwendungsorientierten Technologien innovative Lösungen zum Wohle der Patienten entstehen. Zwischen 30 und 90 Prozent aller Menschen weltweit tragen das humane Cytomegalievirus (CMV) in sich. Während es bei Gesunden effizient von der körpereigenen Immunabwehr kontrolliert wird, kann sich das Virus bei Transplantationspatienten unter Immunsuppression unkontrolliert vermehren und erhebliche Komplikationen auslösen. Ob der körpereigene Schutz noch ausreicht oder der Einsatz teurer und oft nebenwirkungsreicher antiviraler Medikamente notwendig ist, klärt ein neuartiges, hochsensitives Testverfahren der Projektbeteiligten aus Wirtschaft und Wissenschaft.

Weltweit hohe Durchseuchungsrate

Das humane Cytomegalievirus (CMV) gehört zur Gruppe der β -Herpesviren. Die Übertragung erfolgt als Tröpfchen- oder Schmierinfektion über Speichel, Blut, Muttermilch, Samenflüssigkeit und Zervixsekret. Die Durchseuchungsrate mit CMV liegt weltweit bei ca. 30–90 %. In Gesunden etabliert das Virus nach erfolgter Erstinfektion eine lebenslange, zumeist asymptomatisch verlaufende Persistenz, wobei der Erreger sehr effizient mittels eines Netzwerks miteinander interagierender Zellen der angeborenen (z. B. NK-Zellen) und erworbenen Immunabwehr (insb. T-Helferzellen, zytotoxische T-Zellen) kontrolliert wird. Bei einer übermäßig starken funktionellen Beeinträchtigung des Immunsystems, beispielsweise infolge einer immunsuppressiven Behandlung von Transplantationspatienten, können jedoch eine unkontrollierte Vermehrung des Erregers und damit einhergehend starke und bisweilen lebensbedrohliche klinische Komplikationen ausgelöst werden. Zu diesen zählt der Befall verschiedener Organsysteme mit der Gefahr des Auftretens einer Entzündung der Lunge (Pneumonie), des Darms (Colitis), des Gehirns (Enzephalitis) sowie der Netzhaut (Retinitis). Zur Vermeidung dieser klinisch hochrelevanten Komplikationen werden Transplantationspatienten entsprechend ihrem Risikoprofil für das Auftreten unkontrollierter CMV-Reaktivierungen entweder vorbeugend (prophylaktisch) oder zum Zeitpunkt

des Auftretens einer Virusreaktivierung (präemptiv) mit antiviralen Medikamenten behandelt. Diese sind jedoch nebenwirkungsreich und zudem kostenintensiv.

Reicht der körpereigene Schutz?

Bislang wird im klinischen Routinebetrieb lediglich die Anzahl der Viruskopien überwacht, um eine unkontrollierte Virusvermehrung frühzeitig erkennen und behandeln zu können. Diese Vorgehensweise erlaubt jedoch keine Aussagen darüber, ob ein körpereigener Schutz zur Kontrolle der Virusreplikation besteht oder eine therapeutische Behandlung wirklich notwendig ist. Derzeit besteht ein hoher medizinischer Bedarf an innovativen Diagnostikprodukten, welche zuverlässig anzeigen, ob ein Patient diese Medikamente wirklich benötigt bzw. wann diese ohne Gefahr für den Patienten wieder abgesetzt werden können.

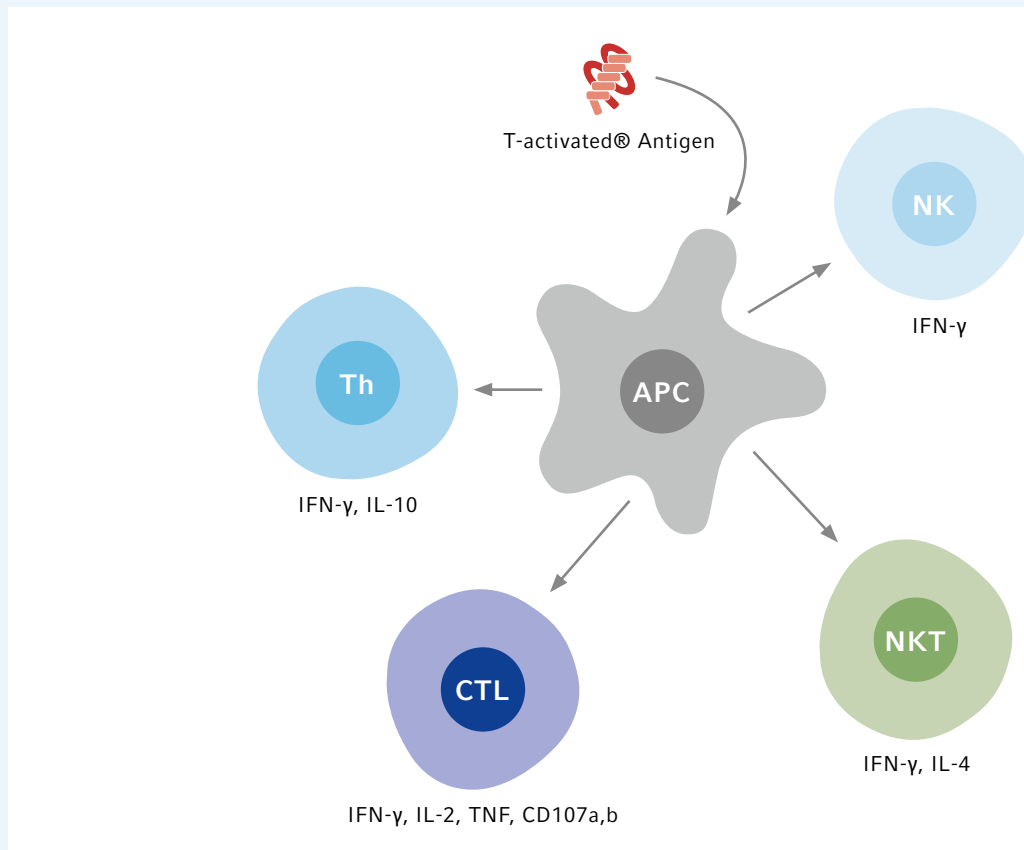
Die im BioPark Regensburg ansässige Firma Lophius Biosciences GmbH fokussiert sich auf die Entwicklung neuartiger zellbasierter Immundiagnostika für die Bereiche Infektiologie und Transplantationsmedizin.

Zuverlässige Bestimmung der Immunantwort

Basierend auf ihrer patentierten T-activation®-Technologie und dem hochsensitiven ELISpot-Ausleseverfahren gelang es Lophius mit Unterstützung zweier von

Abbildung 1:

Testprinzip: T-activated® Bruchstücke (Proteine) des Cytomegalievirus ermöglichen die Beurteilung der Funktionalität des Netzwerks klinisch relevanter Zellen des angeborenen und erworbenen Immunsystems. APC: Antigen-präsentierende Zelle, CD: *cluster of differentiation*, CTL: zytotoxische T-Zelle, IFN: Interferon, IL: Interleukin, NK-Zelle: natürliche Killerzelle, NKT-Zelle: Natürliche Killer-T-Zelle, TNF: Tumornekrose-Faktor.



der Bayerischen Forschungstiftung geförderter Projekte (Entwicklung leistungsfähiger Testsysteme für die verbesserte zelluläre Immundiagnostik bei Transplantatempfängern sowie bei herpesviralen Infektionen; Projektbeteiligter: Dr. Nitschko, Max von Pettenkofer-Institut, Ludwig-Maximilians-Universität München) sowie des Teilprojekts „Rekombinante Polypeptide mit optimierten T-Zell-aktivierenden Eigenschaften“ (Projektbeteiligter: Prof. Wagner, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg) des Verbundes ForBiMed (Sprecher: Prof. Wagner, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Regensburg), ein innovatives Verfahren zu entwickeln, das eine zuverlässige und hochsensitive Bestimmung der Funktionalität der CMV-spezifischen Immunantwort ermöglicht (Barabas *et al.* 2017). Die Besonderheit des entwickelten Tests liegt darin, dass er

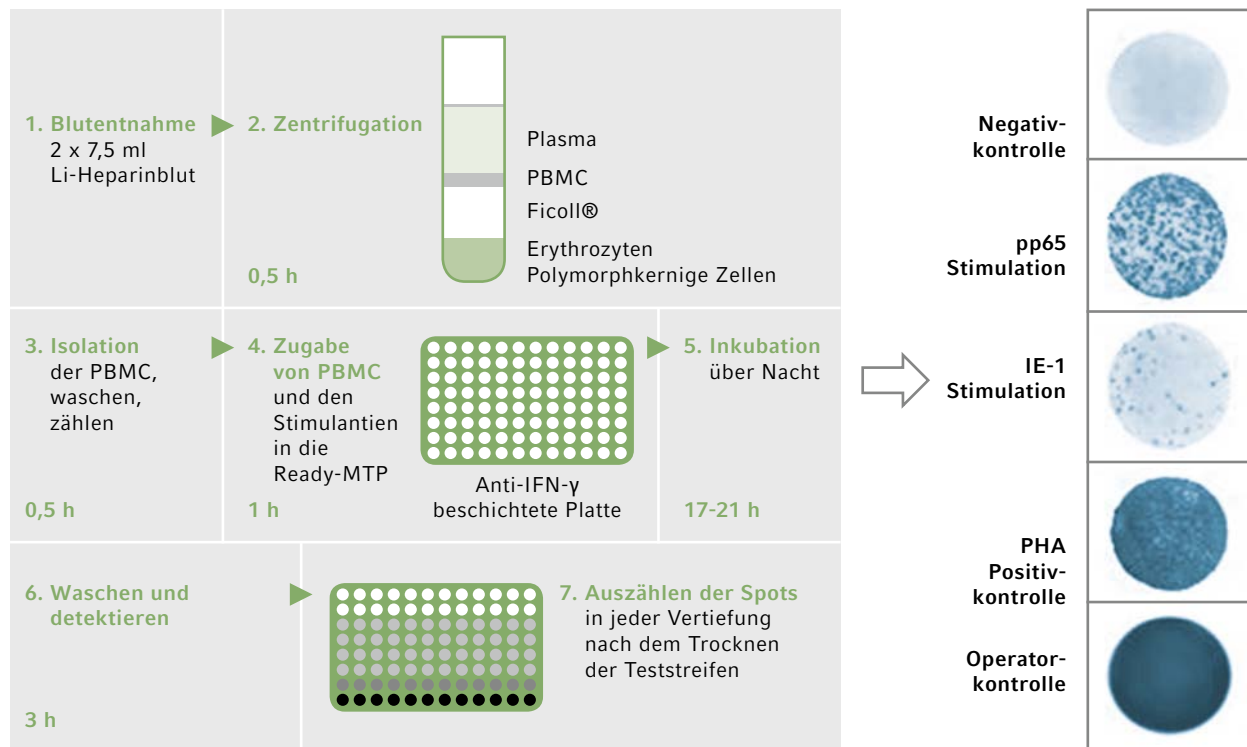
durch die Verwendung von T-activated®-Stimulanzen erstmals eine Gesamtbetrachtung der Funktionalität des Netzwerks protektiver Zellen als Biomarker für den CMV-spezifischen Immunstatus erlaubt (Abbildung 1). Das etablierte Verfahren beruht auf der Stimulation frisch isolierter Blutzellen des Patienten mit ausgewählten T-aktivierten Bestandteilen (pp65, IE-1) des Erregers und der anschließenden Visualisierung und Auszählung funktionstüchtiger Zellen der Immunabwehr mittels der hochsensitiven ELISpot-Technologie (Abbildung 2). Die Zahl funktioneller Zellen ist wiederum ein Indikator für einen intakten Immunschutz gegenüber dem Erreger.

Deutlich bessere Testsensitivität

Von Lophius durchgeführte multizentrische Studien in Hämodialysepatienten und nierentransplantierten Patienten belegten die deutlich bessere Testsensitivität

Abbildung 2:

Fließschema des Nachweises funktioneller CMV-Protein-reaktiver Zellen auf Einzelzellebene unter Verwendung des standardisierten und hochsensitiven IFN- γ ELISpot Ausleseverfahrens. IE-1/pp65: T-activated® Erregerbestandteile (Proteine) von CMV IFN- γ : Interferon- γ , LI: Lithium, MTP: Mikrotiterplatte, PBMC: mononukleäre Zellen des peripheren Blutes, PHA: *Phyto*-Hämagglutinin.



gegenüber bislang verfügbaren Konkurrenzverfahren sowie die Eignung des Tests zur Bestimmung funktioneller T-Zellen im Verlauf einer immunsuppressiven Behandlung (Banas *et al.* 2017, Banas *et al.* eingereicht).

Bedarfsgerechte und personalisierte Behandlung

Derzeit wird der entwickelte Test als CE-gekennzeichnetes *In-vitro*-Diagnostikum zur Bestimmung der Funktionalität der zellvermittelten Immunantwort von CMV-seropositiven Patienten vertrieben. Das Testergebnis dient dem Arzt als zusätzlicher Baustein zur Beurteilung der CMV-spezifischen Immunkompetenz und ermöglicht damit in Kombination mit weiteren diagnostischen Verfahren (z. B. der Viruslast) eine bedarfsgerechte und personalisierte Behandlung. So besteht beispielsweise bei Vorliegen einer geringen Viruslast in Verbindung mit einer hohen Zahl funktioneller, CMV-spezifischer Zellen ein geringes Risiko für klinisch relevante

CMV-Komplikationen. Eine antivirale Therapie ist hier nicht notwendig oder kann abgesetzt werden. Dagegen besteht bei Vorliegen einer hohen Viruslast sowie einer geringen bzw. nicht nachweisbaren Zahl funktioneller Zellen ein hohes Risiko für mit CMV assoziierte Komplikationen. In diesem Fall sollte der Patient entsprechend behandelt werden (siehe Abbildung 3). Damit kann der Test zukünftig wesentlich zu einer verbesserten Lebensqualität für den Patienten und Kosteneinsparungen für das Gesundheitssystem beitragen. Der Test wird in klinischen Studien fortlaufend validiert, um die Zweckbestimmung des Tests um klinische Korrelate zu erweitern und weitere klinische Daten für die Erstattung des Tests durch die Krankenkassen zu generieren.

Fortlaufende Validierung in klinischen Studien

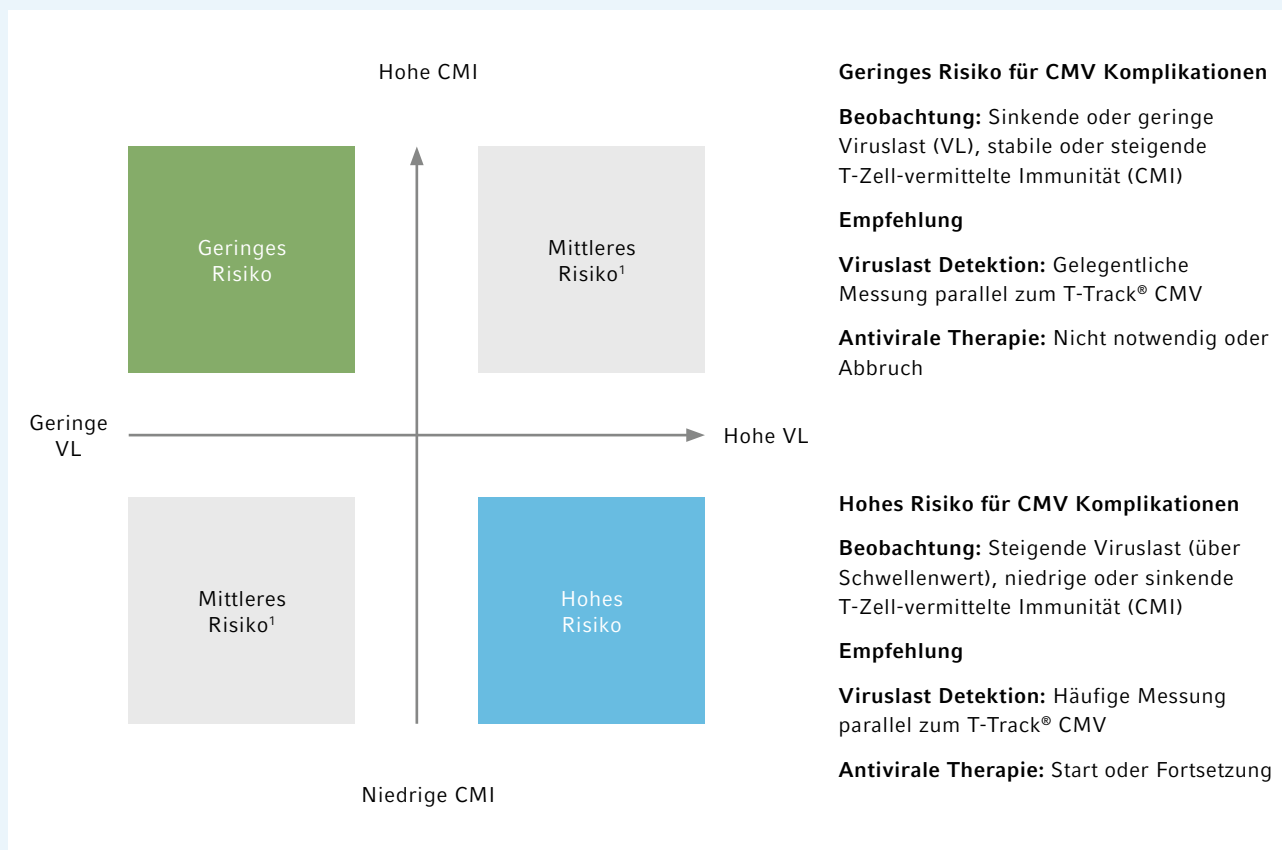
So zielt eine von dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des KMU-

innovativ-Programms geförderte, nicht interventionelle, multizentrische Studie an Empfängern einer Knochenmarkstransplantation darauf ab, die Eignung des Tests für die Vorhersage wiederkehrender CMV-Reaktivierungen zu belegen. Eine weitere aktuell durch die Schweizer Transplantationskohorte durchgeführte interventionelle Studie an nieren- und lebertransplantierten Patienten beschäftigt sich zudem mit der Frage, in welcher Weise eine gezielte Steuerung der antiviralen Prophylaxe auf der Basis der Ergebnisse des entwickelten Diagnostiktests zu einem verbesserten Behandlungsergebnis sowie zu reduzierten Behandlungskosten führt. Die Ergebnisse dieser Studien werden für Ende 2017 bzw. im Verlauf des Jahres 2019 erwartet.

Abbildung 3:

CMV-Risiko Matrix: Matrix zur Stratifizierung des Risikoprofils klinischer relevanter CMV-Komplikationen nach Transplantation auf Grundlage CMV-spezifischer zellvermittelter Immunität (CMI) und Viruslastmessung.

¹ Im Falle eines mittleren Risikos mit einer stabilen T-Zell-vermittelten Immunität kann die regelmäßige Bestimmung der Viruslast in Verbindung mit dem entwickelten Immunmonitoring-Test Kliniker bzgl. der Einschätzung potenzieller CMV-Komplikationen unterstützen (z. B. in der Entscheidung, die antivirale Therapie zu beginnen, zu verzögern oder abzusetzen).



Die Entwicklung eines Minilabors von Wissenschaft und Kleinunternehmen – der Munich Chip Reader

Lebensmittelsicherheit ist ein Thema, das Verbraucher und Erzeuger gleichermaßen betrifft und gesundheitliche Risiken wie auch materielle Schäden zu minimieren hilft. Zugleich zeigt dieses Forschungsprojekt, dass speziell durch die Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft Technologien mit einem breiten wirtschaftlichen Nutzen entwickelt werden. Aus der Zusammenarbeit der Projektpartner ist der „Munich Chip Reader“ entstanden: ein Gerät, das schnell und zuverlässig alle relevanten Antibiotika in Milch erkennt und sich darüber hinaus auch für die Bestimmung von Legionellen eignet. Selbst Mykotoxine in Getreide und Toxine im Fleischsaft kann das vielseitig einsetzbare, innovative Minilabor nachweisen.

Antibiotika im Lebensmittel Milch

Was wird gebraucht, um eine Innovation zum Erfolg zu führen? Geld und Zeit in jedem Fall. Auf die richtige Chemie kann aber nicht verzichtet werden. Das gilt umso mehr in einem Bereich, in dem die Analyse von Inhaltsstoffen zum Kerngeschäft gehört. Und dann gibt es da noch die Chemie, die zwischen den Menschen stimmen muss. Zwischen den Fachleuten der GWK Präzisionstechnik GmbH und den Wissenschaftlern am Lehrstuhl für Analytische Chemie der Technischen Universität München stimmte die Chemie von Anfang an. Dieser Anfang lag noch vor dem Projekt, mit dem die GWK im Jahr 2008 bei der Bayerischen Forschungstiftung vorstellig wurde. Die beiden Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft haben damals die Erforschung eines Durchfluss-Mikroarray-Chips für die routinemäßige Qualitätskontrolle von Lebensmitteln beantragt. Die Idee traf auf offene Ohren und wurde von Gutachtern und Gremien einhellig befürwortet. Doch wo sollte dieser Chip künftig Anwendung finden? Die Bayerische Forschungstiftung legt großen Wert auf die Verwertungsperspektive der geförderten Forschungsideen, auch wenn die konkrete Entwicklung zu einem marktgängigen Produkt nicht mehr Teil der Förderung sein kann. Das Ziel war eine eindeutige und schnelle Detektion von Antibiotika im Lebensmittel Milch.

Selbst in der Biolandwirtschaft ist der Einsatz von Antibiotika zur Behandlung kranker Milchkühe nicht aus-

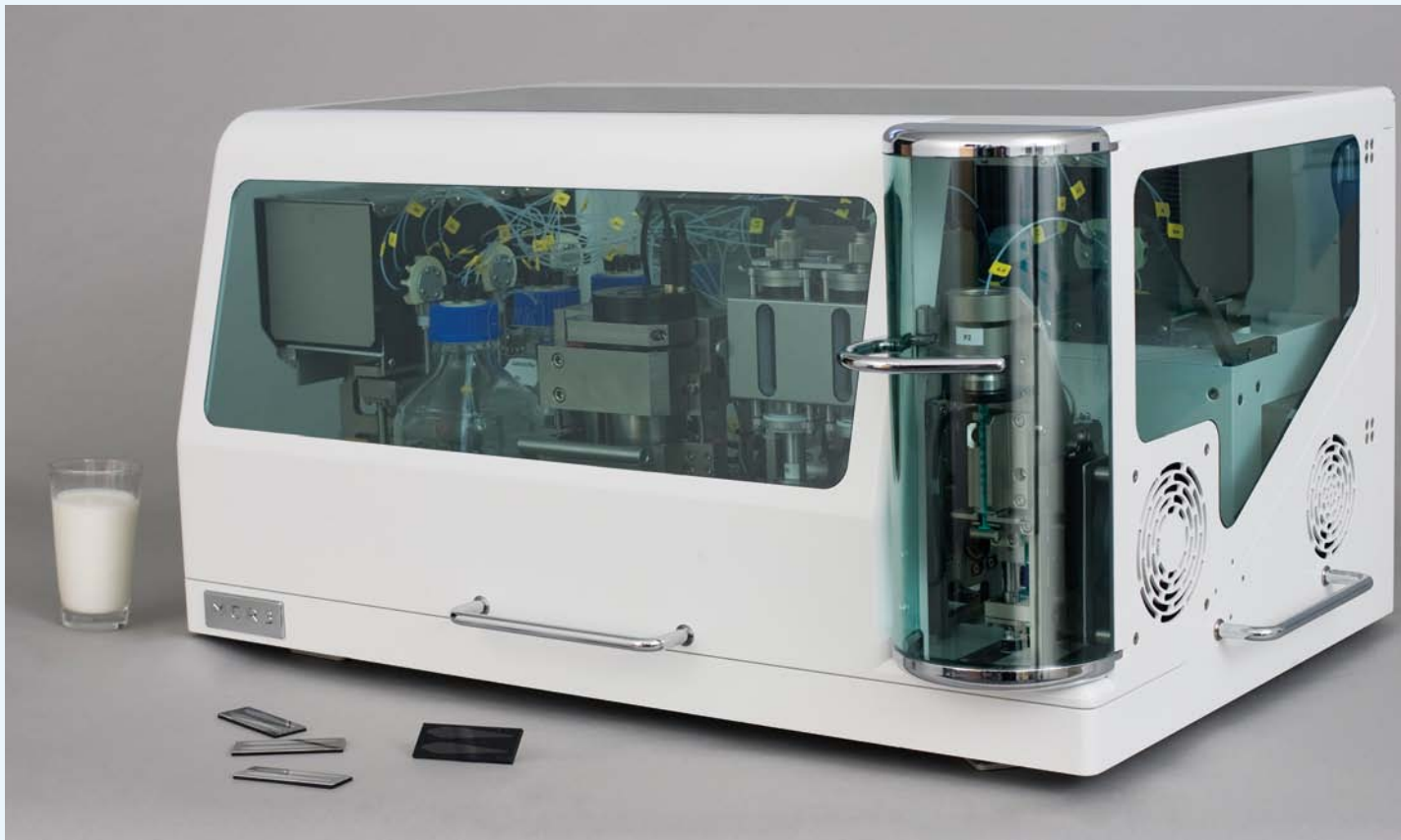
geschlossen. Wie auch in der konventionellen Landwirtschaft muss aber darauf geachtet werden, dass die Antibiotika nicht in der Milch landen. Sollte das nicht zu verhindern sein, darf die Milch nicht an die Molkeerei abgegeben werden. Dafür gibt es einfache Tests, die bei den Milchviehhaltern vor Ort durchgeführt werden. Diese Tests sind breit angelegt und reagieren auf viele Wirkstoffe. Wenn eine Reaktion stattfindet, bleibt aber zunächst unbekannt, auf was genau der Test reagiert hat. In den Molkereien werden vor dem Entladen der Tanklaster deshalb zusätzliche Schnelltests auf besonders häufig verwendete Antibiotika durchgeführt. Damit kann leider nicht gänzlich ausgeschlossen werden, dass ein nicht getestetes Antibiotikum unbemerkt durch die Kontrollen schlüpft. Im Falle der Vermischung wird die gesamte betroffene Milch als Lebensmittel unbrauchbar: ein immenser wirtschaftlicher Schaden.

Schnelle und zuverlässige Erkennung

Um für höchstmögliche Sicherheit in der Lebensmittelüberwachung zu sorgen, führt der Milchprüfing Bayern e.V. in regelmäßigen Abständen umfassende Stichprobenkontrollen durch. Diese Kontrollen sind wegen ihrer Kosten und ihrer Dauer bislang nicht flächendeckend und nicht ständig machbar. Hier setzte die Projektidee an. Es sollte eine schnelle und zuverlässige Erkennung aller relevanten Antibiotika möglich werden.

Abbildung 1:

MCR Laborgerät, Quelle: GWK Präzisionstechnik GmbH



Jeder möchte seinen Joghurt bedenkenlos essen, aber niemand möchte dafür mehr bezahlen müssen. Aufwendige Tests mit hochqualifiziertem Personal sind deshalb keine wirtschaftliche Lösung. Der Test muss einfach in der Bedienung sein, die Verbrauchsmaterialien sollten zuverlässig und wiederverwendbar sein.

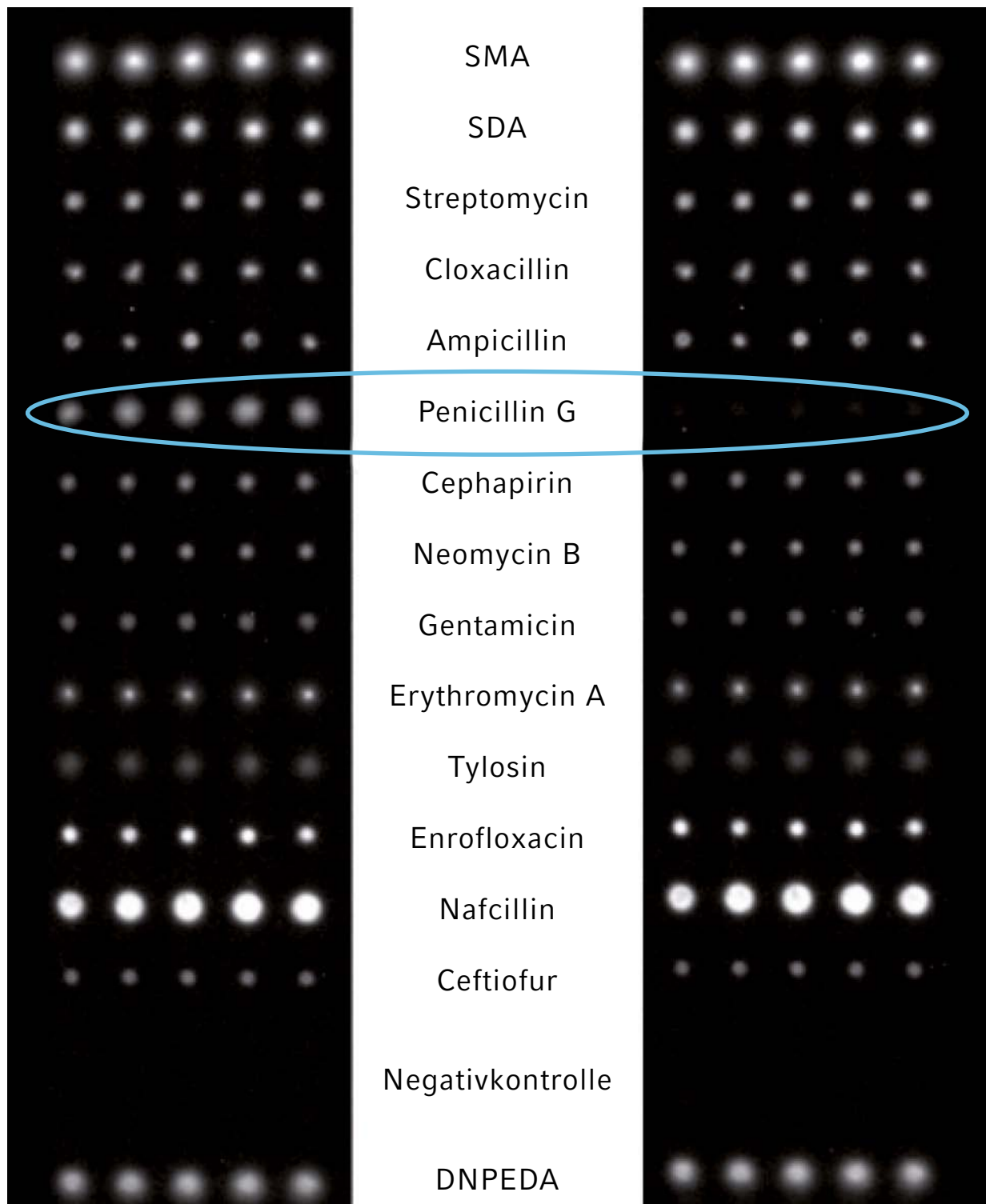
Das von der GWK und dem Lehrstuhl für Analytische Chemie im Projekt bei der Forschungstiftung entwickelte Testgerät war ein erster Demonstrator. Es waren im Anschluss an das Projekt noch mehrere Jahre weiterer Entwicklung, unter anderem mit dem LMU-Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch und dem bayerischen Cluster Ernährung, erforderlich. Am Ende haben die Partner das Gerät „Munich Chip Reader“ (MCR) genannt. Die Chemie zwischen den Partnern stimmte auch weiterhin und vertrat die Beimischung neuer Kompetenz.

Die Verwendungsmöglichkeiten des MCR gehen über die Analyse von Milch hinaus. Derzeit sind die Wissenschaft-

ler vom TUM-Lehrstuhl für Analytische Chemie dabei, zusammen mit der GWK den MCR für die Bestimmung von Legionellen zu erweitern. Legionellen sind als Auslöser der sogenannten Legionärskrankheit bekannt. Weniger bekannt ist, dass sie sich gerne in einem nassen und warmen Klima vermehren und ab einer gewissen Konzentration für den Menschen gefährlich werden. Besonders ein Stamm dieser Bakterien löst 80 % aller bekannten Legionellenerkrankungen aus. Wenn Legionellen gefunden werden, ist also neben der Menge der Keime auch die Bestimmung des Bakterienstammes wichtig. Das ist vor allem dann der Fall, wenn die Quelle einer sich ausbreitenden Infektion gesucht wird. Legionellen können durchaus in einem Epidemie-Szenario vorkommen. Aktuell fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den TUM-Lehrstuhl für Analytische Chemie, die GWK und die TU Dresden in ihrer Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL), um ein Gerät zu erhalten, mit dem eine solche Epidemie deut-

Abbildung 2:

Durchflusszelle für Antibiotika-Nachweis. Links die Aufnahme von der Kalibrierung, rechts die gleiche Zelle nachdem eine Probe über sie geleitet wurde, in der Penicillin enthalten war. Quelle: GWK Präzisionstechnik GmbH



lich besser und schneller bekämpft werden kann. Auch bei Legionellen sind die derzeitigen Analysetechniken bei Weitem nicht schnell genug, um effektiv gegen sehr schnelle Legionellenausbreitungen vorzugehen. Die aus der Vergangenheit bekannten Fälle konnten mit hohem Einsatz der Beteiligten und Behörden glücklicherweise eingedämmt werden. Durch Ertüchtigung des MCR für die Legionellen-Analyse steigen die Chancen bei der Bekämpfung einer Legionellenausbreitung deutlich.

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten

Der MCR ist eine Plattform für viele Anwendungen. Seine besondere Stärke liegt im täglichen Betrieb der Lebensmittelhygiene. Neben den beschriebenen Einsatzmöglichkeiten erlaubt er z.B. den Nachweis von Mykotoxinen im Getreide oder Toxinen im Fleischsaft. Seit den Anfängen seiner Entwicklung sind über zehn Jahre vergangen. Die umfangreiche öffentliche Unterstützung für

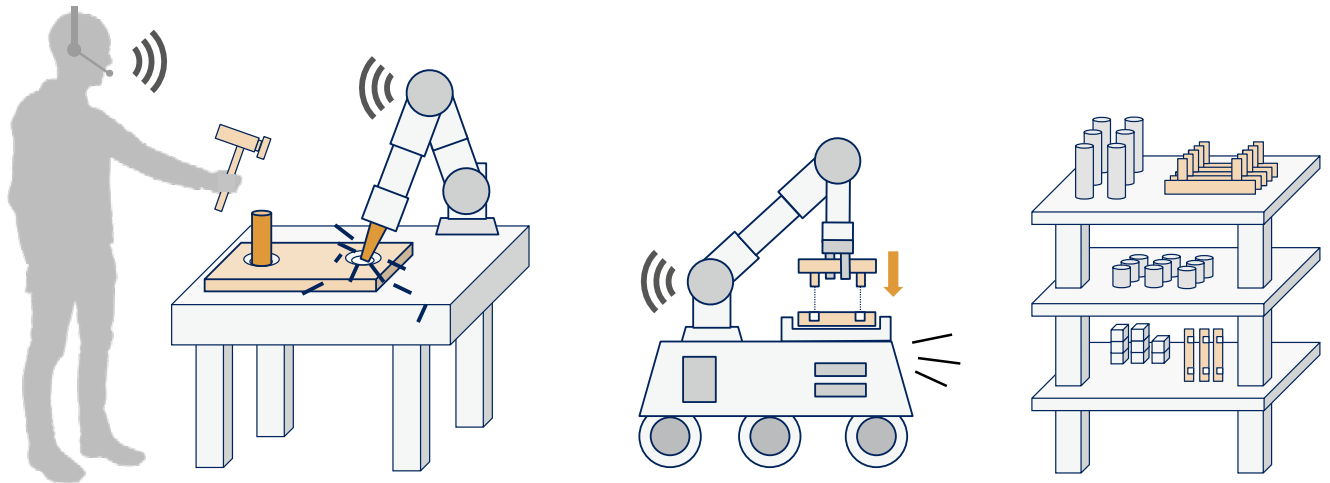
die Entwicklung hat es der kleinen GWK (20 Mitarbeiter) überhaupt erst ermöglicht, diese lange Entwicklungsphase zu bewältigen. Man mag sich angesichts der Analysezwecke, für die das Gerät eingesetzt wird, wünschen, dass der Einsatz nicht notwendig werden wird. Im Falle des Falles ist es aber gut, dass es den MCR gibt.

Mit dem MCR kann der Milchprüfing Bayern e.V. nun die Proben der Molkereien auf die in der Veterinärmedizin gängigsten Antibiotika testen und damit eine deutlich höherwertigere Garantie als bisher geben, dass die Molkereiprodukte unbelastet zum Verbraucher gelangen. Die Entwicklung ist damit nicht abgeschlossen. Es sollen allein in dieser speziellen Anwendungsvariante noch mehr Substanzen direkt aus der Rohmilchprobe heraus in die Testung aufgenommen werden, damit das Lebensmittel Milch weiterhin von allen mit großem Vergnügen genossen werden kann. Die Chemie dafür stimmt jedenfalls.

Was passiert bei einer Analyse im Minilabor MCR?

Die zu analysierende Probe wird in das Gerät gegeben und im ersten Schritt mit einem Cocktail aus speziellen Antikörpern vermischt. Dieser Cocktail reagiert mit der Probe. Das Gemisch wird über den Mikroarray-Chip geleitet, auf dem sich die fünffach redundanten Analysespots befinden. Diese Spots sind mit den gesuchten Inhaltsstoffen in einer genau bekannten Konzentration belegt. Wenn nun in dem Gemisch die ebenfalls in ihrer Konzentration bekannten Antikörper bereits reagiert haben, können sie nicht mehr mit den Spots reagieren und werden fortgespült. In einem weiteren Schritt wird eine Detektionssubstanz über die Spots geleitet, die sich nur an dort gebundene Antikörper anlagert. Die Detektionssubstanz kann zum Leuchten gebracht werden. Mit einer Kamera wird die Helligkeit der Spots mit ihrer Helligkeit ohne gebundene Antikörper verglichen. Je stärker ein Spot verdunkelt erscheint, desto mehr war von diesem Inhaltsstoff in der Probe.

Forschungsverbund Mobile, ad-hoc kooperierende Roboterteams – FORobotics



Automatisierte Kommissionierung von Bauteilen und Vormontage während der Fahrt durch ein mobiles Robotersystem. Die Übergabe der vormontierten Baugruppe an den Werker wird durch Strategien der Mensch-Roboter-Kooperation realisiert.

Durch Kooperation des Menschen mit ortsflexiblen Robotersystemen kann eine neue Form des Teams innerhalb der Fabrik definiert werden. Ein solches Team hat das Potenzial zur Flexibilitäts- und Produktivitätssteigerung entlang der Wertschöpfungskette.

Im Rahmen des Forschungsverbundes FORobotics werden mobile Roboterteams fokussiert, die durch Kooperation Wertschöpfung liefern. Hierbei stehen Aspekte wie Assistenz bei manuellen Tätigkeiten, Mensch-Roboter- sowie Roboter-Roboter-Kollaboration im Vordergrund. Konventionell werden Roboter in der Produktion für repetitive Aufgaben eingesetzt. Dies liegt einerseits an ihrer stationären Befestigung an einem konkreten Einsatzort sowie andererseits an ihrer begrenzten Flexibilität durch die Beschränkung auf zumeist einen oder wenige Endeffektoren. Vor diesem Hintergrund werden in der Forschung aktuell Themen der mobilen Robotik sowie der Team-Robotik diskutiert, bei denen sich Robo-

ter autonom in einem Fabrikumfeld bewegen und für die Bewältigung von Aufgaben entsprechend kooperieren.

Dieser Grundgedanke wird im Forschungsverbund FORobotics adressiert, in dem an der Bildung von ad-hoc kooperierenden Roboterteams geforscht wird. Das Ziel des Projekts besteht in der Lösung exemplarischer Aufgaben im Produktionsumfeld durch Teams, die aus mehreren Robotern, aber auch aus Roboter und Mensch bestehen können. Dadurch soll es unter anderem gelingen, die wertschöpfende Zeit zu erhöhen, indem der Roboter die Zeit während der Fahrt zum Durchführen einfacher Montagevorgänge oder Prüfaufgaben nutzt.

KOORDINATION

Fraunhofer IGC
Anlagen- und Steuerungstechnik
Provinstr. 52, 86153 Augsburg
www.igcv.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

AREVA GmbH; Bertrand Ingenieurbüro GmbH; Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite und Verarbeitungstechnik IGCV; Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg; HEFTER Maschinenbau GmbH & Co. KG; ITQ GmbH; MAN Truck & Bus AG;

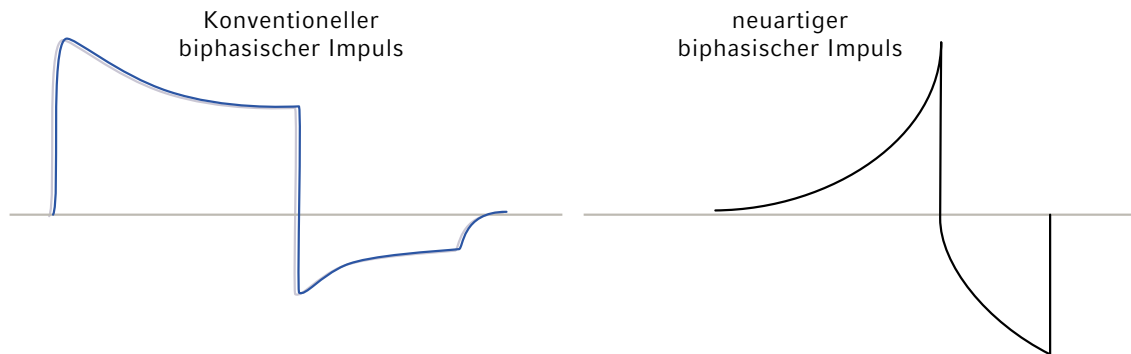


Nach einer grundsätzlichen Abstimmung zur Erarbeitung von standardisierten Schnittstellen und Plattformen erfolgt die Konzeption des Zusammenwirkens in verschiedenen Teamkonstellationen. Dabei wird insbesondere das Augenmerk auf industrielle Standards wie zum Beispiel OPC UA gelegt. Anschließend erfolgt die Integration entsprechender Fähigkeitsbeschreibungen, die für die Bildung von Teams zur Nutzung von Emergenz notwendig sind. Zudem wird im Bereich der Produktionsplanung die Integration mobiler Ressourcen in klassische Planungswerkzeuge vorangetrieben. Für die Einbindung der Werker werden neue Konzepte für die Mensch-Roboter-Interaktion erarbeitet. Alle Arbeiten im Verbund werden durch eine parallele Nutzerevaluation begleitet.



Mobiles Robotersystem bei der Entnahme eines Bauteils aus dem Lager

Entwicklung und Erprobung eines optimierten biphasischen Defibrillationsimpulses



Optimierter biphasischer Defibrillationsimpuls im Vergleich zu einem etablierten biphasischen Impuls

Das spontane Auftreten von Kammerflimmern mit dem konsekutiven Aussetzen der Pumpfunktion des Herzens ist die Hauptursache des sogenannten plötzlichen Herztodes. Die wirksamste Therapie zur Wiederherstellung einer Herz-Kreislauf-Tätigkeit ist die elektrotherapeutische Behandlung mittels Defibrillation.

Übergewichtige, medikamentös behandelte sowie dehydrierte Patienten stellen ein wachsendes Patientenkollektiv dar. Bei dieser Patientengruppe ist die Therapie mittels Defibrillation oft erschwert. Um die Effektivität der elektromagnetischen Behandlung zu steigern, sollen im Rahmen des Forschungsvorhabens die technischen Grundlagen für die Entwicklung und Erprobung eines neuartigen, in der Impulsform optimierten biphasischen Defibrillationsimpulses geschaffen werden.

Ziel ist die Erzeugung eines Impulses, der zeitgleich mit niedrigerer Traumatisierung des Patienten durch angepasste Energiewahl und Impulsform eine erhöhte Konvertierungsrate in einen normalen Herzrhythmus ermöglicht. Hierzu soll vorab mittels Impedanzmessung die notwendige Energie ermittelt werden. Anschließend soll ein sogenannter biphasischer Impuls erzeugt werden, der seinen maximalen Energiegehalt am Ende des Impulses beinhaltet.

Hierzu wird im Projektverlauf eine geeignete Schaltung entworfen und an einem virtuellen und an einem physikalisch-technischen Patientenmodell erprobt. In der letzten Phase des Forschungsprojekts soll die Effektivität des Defibrillationsimpulses überprüft werden.

PROJEKTLEITUNG

Deutsches Herzzentrum München
Klinik an der Technischen Universität München
Lazarettstraße 36, 80636 München
www.dhm.mhn.de

PROJEKTPARTNER

GS Elektromedizinische Geräte G. Stemple GmbH; Technische Universität München

BeePax – effektive Varroakontrolle mit LiCl



links: Honigbiene *Apis mellifera* bei der Arbeit. Durch Bestäubung trägt die Biene maßgeblich zur Welternährung bei; rechts: Die Milbe *Varroa destructor* parasitiert adulte Bienen und Bienenlarven und ernährt sich von Hämolymphe, also dem „Bienenblut“

Die Honigbiene (*Apis mellifera*) ist nach Rind und Schwein das drittwichtigste Nutztier. Ihr ökonomischer Beitrag zur landwirtschaftlichen Produktion wird auf über 200 Milliarden Euro jährlich geschätzt. Nicht minder wichtig ist die ökologische Rolle der Biene. Doch Bienenvölker sind weltweit gefährdet – die größte Bedrohung geht von der Varroamilbe aus. Im Rahmen des Forschungsprojekts soll die akarizide (milbenabtötende) Wirkung von Lithiumsalzen untersucht und deren Anwendung für Bienenvölker optimiert werden.

Die parasitische Varroamilbe ist maßgeblich für die globalen Bienenvolkverluste verantwortlich. Die Bekämpfung der Milbe ist von zentralem Interesse, da Bienen durch Bestäubung wesentlich zur Ernährung der Weltbevölkerung beitragen: Von den weltweit 100 wichtigsten Nahrungsmitteln werden 70 von Bienen bestäubt, und allein in Europa sind 4.000 unterschiedliche Obst- und Gemüsearten von Bienen abhängig. Mit dem Bienensterben sind entsprechend gravierende ökonomische und ökologische Probleme verbunden.

Varroa destructor parasitiert an den Arbeiterbienen, Drohnen und Bienenlarven, indem sie die Biene anbohrt und die Hämolymphe (= Bienenblut) saugt. Dadurch werden Bienen und Larven geschwächt, zudem übertragen die Milben eine Vielzahl von Krankheitserregern. Die Imker müssen über das Jahr hinweg mehrfach Behandlungen des Bienenstocks durchführen, um den Parasitenbefall unter der Schadensschwelle zu halten. Die Auswahl an akariziden Wirkstoffen ist aber gering, die Behandlungen schädigen auch die Bienen, und durch Re-

sistenzbildung sind die synthetischen Bekämpfungsmittel z. T. wirkungslos geworden. Unbehandelt geht ein Volk nach zwei Jahren zugrunde. Um die Bienenpopulationen zu stabilisieren, sind also dringend neue und effektive Methoden zur Bekämpfung der Varroamilbe notwendig.

Aus ersten Forschungsarbeiten ergaben sich Hinweise, dass die Verfütterung von Lithiumchlorid an Bienen die parasitierenden Varroamilben wirkungsvoll abtöten kann. In umfangreichen Experimenten in Käfigen und Kleinvölkern konnte im bisherigen Projektverlauf die Wirksamkeit statistisch signifikant bestätigt und die Dosierung und Applikation optimiert werden. Außerdem wurden weitere Lithium-Verbindungen bzgl. ihrer akariziden Aktivität und Nebenwirkungen auf Bienen erfolgreich untersucht. Ziel der weiteren Arbeiten ist es, die systemische Anwendung von Lithium unter imkerlichen Bedingungen auf Wirksamkeit zu überprüfen, den Wirkmechanismus zu verstehen und die Unbedenklichkeit der Behandlung für Bienen nachzuweisen. Damit ergäbe sich die Möglichkeit einer deutlich verbesserten Milbenbekämpfung.

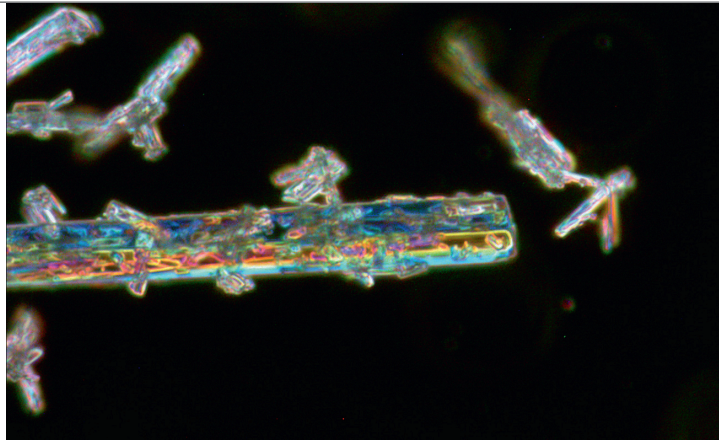
PROJEKTLEITUNG

siTOOLS Biotech GmbH
Lochhamerstrasse 19A, 82152 Martinsried
www.sitoolsbiotech.com

PROJEKTPARTNER

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau; Universität Hohenheim; Universität Regensburg

Antibiotisch-osmoprotektive Ionische Flüssigkeiten



Kristalliner Wirkstoff, aufgenommen mittels Polarisationsmikroskop

Die zunehmende Resistenz gegen Antibiotika ist eine der großen Herausforderungen der Medizin im 21. Jahrhundert. Neben der aufwendigen Entwicklung neuer Antibiotika ist die Wiederherstellung oder Verbesserung der Wirksamkeit bereits vorhandener Substanzen eine attraktive Strategie.

Nosokomiale (Krankenhaus-)Infektionen nach einer Implantation künstlicher Herzklappen oder Katheter werden häufig begleitet von der Bildung bakterieller Biofilme. Diese stellen oberflächenadhäsive Strukturen dar, in denen Bakterien in eine Polymermatrix eingebettet langfristig im Körper persistieren und sich effektiv dem Angriff antibakterieller Substanzen entziehen können.

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung ionischer Flüssigkeiten aus bestehenden Antibiotika und neuartigen Gegenionen. Ionische Flüssigkeiten sind Salze, deren Schmelzpunkt unter 100 °C liegt und die mit guter Wasserlöslichkeit und schneller Auflösungsrate günstige pharmazeutische Eigenschaften aufweisen. Die im Rahmen dieses Projekts synthetisierten Gegenionen sollen durch eine eigenständige synergistische pharmakologische Aktivität die Permeation der Antibiotika in Biofilme verbessern.

Die ionischen Flüssigkeiten werden im Laufe des Projekts umfassend bezüglich ihrer physikochemischen, antimikrobiellen und pharmakokinetischen Eigenschaften charakterisiert. Zu erwarten ist dabei eine signifikante Erhöhung der Wasserlöslichkeit des Antibiotikums sowie eine Erniedrigung der minimalen inhibitorischen Konzentration gegen biofilmbildende Bakterienspezies. Zudem soll für die ionischen Flüssigkeiten, die aufgrund ihrer amorphen Struktur eine galenische Herausforderung darstellen, eine oral applizierbare Formulierung entwickelt werden.

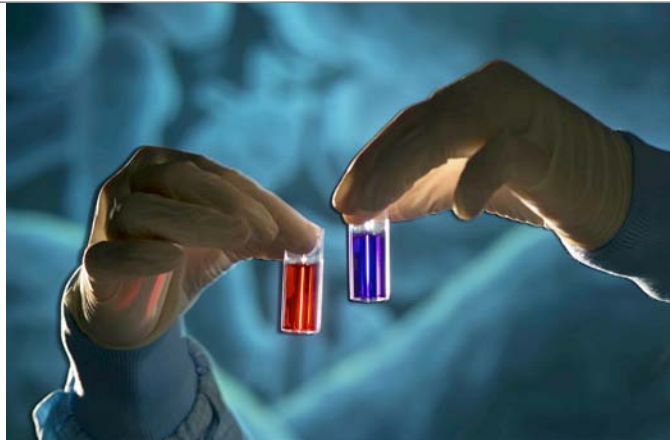
PROJEKTLEITUNG

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Institut für Pharmazie und Lebensmittelchemie
Am Hubland, 97074 Würzburg
www.uni-wuerzburg.de/pharmazie

PROJEKTPARTNER

Gen-Plus GmbH & Co. KG
Labor L+S AG
Julius-Maximilians-Universität München

HYGIENE-CHECK



Fluoreszenz-basierte Nachweismethoden

Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll ein Komplettsystem zum schnellen Vor-Ort-Nachweis von multi-resistenten gramnegativen Stäbchenbakterien (MRGN-Bakterien) direkt aus Probenmaterial ohne Probenaufbereitung entwickelt werden.

Multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien (MRGN) haben als Verursacher nosokomialer (Krankenhaus-)Infektionen an Bedeutung gewonnen. Aktuell erfolgt der Nachweis von MRGN unter Verwendung der konventionellen, zeitintensiven mikrobiologisch-kulturellen Verfahren. Da Standardantibiotika bei MRGN-Infektionen weitgehend unwirksam sind, könnte eine frühere Erkennung und schnellere Entscheidung über geeignete Therapiemaßnahmen sogar lebensrettend sein. Zudem können sich MRGN auch auf unbelebten Oberflächen ausbreiten, eine Detektion direkt vor Ort könnte dazu beitragen, ihre Verbreitung zu verhindern.

Das geplante System soll eine schnelle Vor-Ort-Erkennung von MRGN ermöglichen. Geplant ist die Entwicklung einer Fluoreszenz-basierten Nachweismethode und deren Integration in ein Messgerät. Dort soll der Nachweis direkt aus dem Probenmaterial ohne aufwendige Probenaufbereitung erfolgen. Die Erkennung der MRGN erfolgt über einen spezifischen Nachweis bakterieller

Proteine. Liegen diese vor, wird im Nachweisassay ein Fluoreszenzsignal generiert. Die Konzeption des funktionellen Probengefäßes und des Gesamtsystems orientiert sich an den Anforderungen des klinischen Umfelds. Am Gesamtsystem erfolgt dann eine mikrobiologische Validierung des Nachweisverfahrens mit Realproben.

Im Gegensatz zu konventionellen, zeitintensiven mikrobiologisch-kulturellen Verfahren soll der schnelle Vor-Ort-Nachweis in kurzer Zeit über das Vorliegen von MRGN-Bakterien im Probenmaterial informieren. Als phänotypischer Nachweis ist er unabhängig von genetischer Variabilität. Im Vergleich zu derzeit angewendeten Methoden stellt das einen entscheidenden Fortschritt dar.

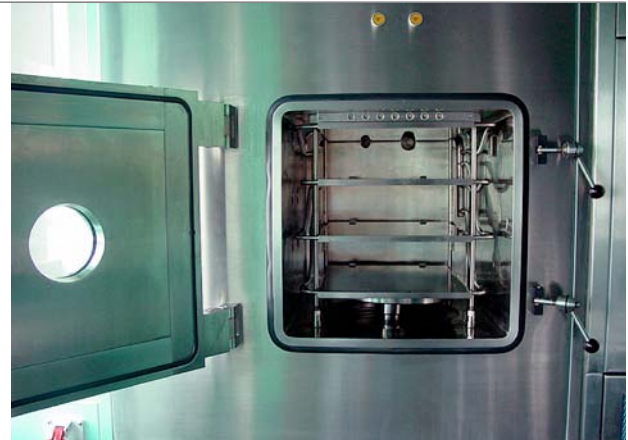
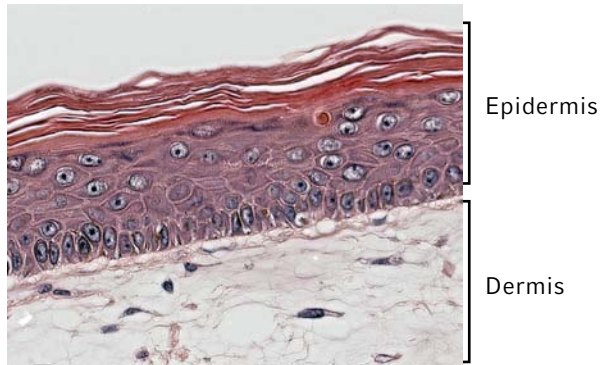
PROJEKTLEITUNG

Fraunhofer EMFT
Sensormaterialien
Hansastraße 27 d, 80686 München
www.emft.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

Asklepios Kliniken GmbH; GBN Systems GmbH;
Universität Regensburg

Gefriertrocknung humaner therapeutischer Zellen



links: Histologischer Schnitt durch ein In-vitro-Hautmodell, das zur Bewertung einer Wundheilungstherapie in vitro genutzt werden kann;
rechts: Gefriertrocknungsanlage zur sterilen Trocknung im Reinraum

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung eines Gefriertrocknungsprozesses, der es ermöglicht, „Advanced Therapy Medicinal Products“ (ATMPs) mit signifikant verbesserter Haltbarkeit herzustellen und so deren breitere und kostengünstigere klinische Anwendung zu befördern.

Innerhalb der regenerativen Medizin finden zelltherapeutische Methoden zur Behandlung von lebensbedrohlichen Krankheiten eine immer größer werdende Anwendung. So können zum Beispiel mit in vitro hergestellten Hautimplantaten große Erfolge bei der Behandlung von Patienten mit schwerwiegenden Verbrennungen oder diabetischen Ulcera erzielt werden. Ein großes Problem solcher „Advanced Therapy Medicinal Products“ (ATMPs) ist allerdings deren Langzeitstabilität und Lagerung. So sind viele Produkte nicht „off the shelf“ erhältlich, sondern müssen mit Zellen des Patienten bei Bedarf hergestellt werden. Alternativ kommen aufwendige Verfahren zur Tieftemperaturlagerung zum Einsatz. Beides ist mit erheblichem Aufwand und Kosten verbunden.

Ziel dieses Projekts ist daher, einen Gefriertrocknungsprozess zu entwickeln, der es ermöglicht, zellbasierte Produkte mit einer signifikant verbesserten Haltbarkeit herzustellen und so einen weiteren Schritt hin zu einer breiteren und kostengünstigeren klinischen

Anwendung von ATMPs zu erreichen. Um eine optimale Gefriertrocknung zu gewährleisten, müssen die Zellen in einem ersten Schritt unter Erhalt der relevanten Funktionalitäten eingefroren werden. Dazu müssen die Zellen mit schützenden Substanzen – sogenannten Kryokonservierungsmitteln – beladen werden, wobei verschiedene Verfahren angewendet werden, um diese intrazellulär verfügbar zu machen. Die eigentliche Gefriertrocknung wird in einem speziellen Gerät und unter sterilen Reinraumbedingungen durchgeführt.

Zur anschließenden Prozess- und Qualitätskontrolle werden unterschiedliche analytische Methoden und Assays etabliert, welche Menge, Reinheit, Identität und Funktionalität der Zellen quantifizieren können. Da bisher geeignete In-vitro-Wundheilungsmodelle fehlen, die eine effektive Wundbehandlung prädiktiv beurteilen können, soll ein In-vitro-Wundmodell etabliert werden, das auf dreidimensionalen Hautmodellen mit hoher Ähnlichkeit zur humanen Haut basiert.

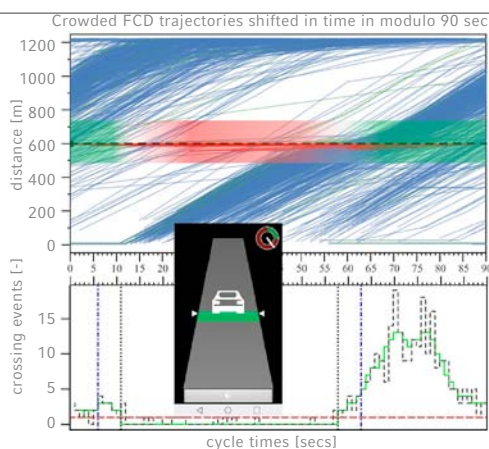
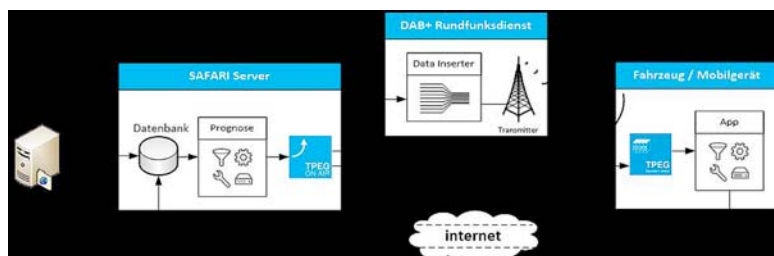
PROJEKTLEITUNG

Bioskinco GmbH
c/o Universitätsklinikum Würzburg
Röntgenring 11, 97070 Würzburg
www.bioskinco.eu

PROJEKTPARTNER

Fraunhofer IGB; Ludwig-Maximilians-Universität München;
Universitätsklinikum Würzburg

SAFARI – Smartphonebasierte Schaltzeitprognose und Fahrerassistenz



links: SAFARI-Systemarchitektur; rechts: Trajektorien und App-Display

In SAFARI werden die Schaltzeiten von Lichtsignalanlagen auf Basis von Floating Car Data prognostiziert und Autofahrern mittels einer Smartphone-Applikation zur Verfügung gestellt. Die Übertragung der Daten wird über Mobilfunk und DAB mittels einer dafür entwickelten TPEG-Applikation erfolgen.

Ziel des SAFARI-Ansatzes ist es, die Grundlage für die zügige und vor allem flächendeckende Einführung von kooperativen Systemen wie der Ampelphasenassistenz durch die Nutzung fahrzeugbasierter Daten (FCD) anstelle von infrastrukturbasierten Daten zu schaffen. Die Schaltzeitprognose von Lichtsignalanlagen auf FCD-Basis ermöglicht eine umgehende Flächendeckung ohne umfangreiche Investitionen in die verkehrstechnische Infrastruktur, wie es bisherige Ansätze erfordern.

Die für die Prognose notwendige Rekonstruktion der Signalprogramme erfolgt über die Analyse und Auswertung der FCD-Trajektorien. SAFARI schafft somit erstmals die Grundlage für die zügige und vor allem flächendeckende Einführung eines Ampelphasenassistenten. Ein weiterer Aspekt ist das Komfortempfinden der Fahrerinnen und Fahrer: Der Informationsvorteil, wann die nächste Ampel grün ist und ob diese zum geeigneten Zeitpunkt erreicht wird, verschafft ihnen den Vorteil eines entspannten und stressfreien Autofahrens.

Durch die Weiterentwicklung eines smartphonebasierten Assistenzsystems wird vor allem eine umgehende Marktdurchdringung erwartet. Die in SAFARI entwickelte Methodik zur Schaltzeitprognose kann sowohl in On-Board-Systemen als auch für mobile Endgeräte im Zusammenhang mit LSA-Assistenzsystemen u. a. über weiträumig verfügbare Übertragungswege wie Mobilfunk und DAB genutzt werden. Zur Übertragung wird der internationale Standard TPEG genutzt. Das Konzept von TPEG erlaubt die Definition von spezifischen Anwendungen für spezielle Aufgabenstellungen. Eine neue TPEG-Applikation für Lichtsignalanlagen wird im Projekt erarbeitet und in die für die Standardisierung zuständige Organisation TISA (www.tisa.org) eingebracht.

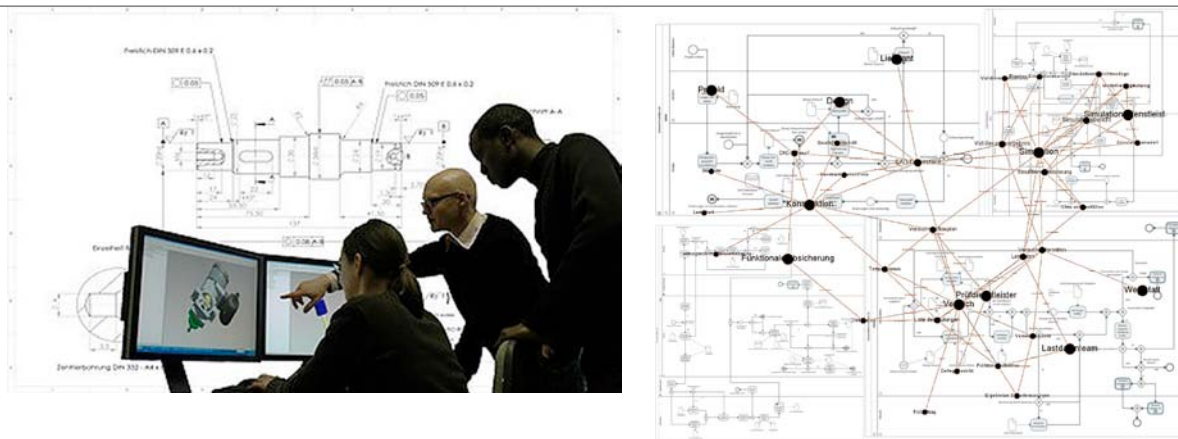
PROJEKTLEITUNG

TRANSVER
IVS und F&E
Maximilianstr. 45, 80538 München
www.transver.de

PROJEKTPARTNER

Bayerische Medien Technik GmbH; Technische Universität München

AbsManPE – Entwicklung von Methoden und Prozessen für ein durchgängiges Absicherungsmanagement in der Produktentwicklung



links: Zusammenarbeit in der Absicherung; rechts: Koordinationstheorie zur Beschreibung von Daten- und Informationsflüssen

Das Forschungsprojekt hat zum Ziel, Informationsbedarfe und -flüsse in Unternehmen unter Nutzung der Koordinationstheorie für Absicherungsmaßnahmen abzubilden und dabei Methoden und Prozesse so zu nutzen, dass sie unkompliziert auf verschiedene Unternehmenskontexte adaptierbar sind.

Unternehmen stehen heute vor der Herausforderung, erzeugte Daten und Informationen effizienter nutzbar zu machen, sodass Brüche in Entwicklungsprozessen und Doppelarbeit vermieden werden. Vorhandene Daten und Informationen werden jedoch nur rudimentär genutzt, was mit einer signifikanten Verschwendung von Ressourcen einhergeht. Detaillierte Daten- und Informationsflüsse, die Lücken in IT-Strukturen oder Kommunikationswegen aufzeigen können, sind ebenfalls nur unzureichend erfasst.

Informationsasymmetrien resultieren vor allem aus Unklarheiten über deren Quellen und Bedarfe. Dies gilt besonders zwischen Abteilungen bzw. Disziplinen innerhalb eines Unternehmens sowie zwischen Dienstleistern und OEMs. Die Vielfalt und Vielzahl entstehender Daten und Informationen erfordert geeignete Strukturierungs- und Ablagemethoden sowie Methoden, um Informationen anwendungsspezifisch verfügbar zu machen. Ziel des Projekts ist es daher, Informationsbedarfe und -flüsse unter Nutzung der Ko-

ordinationstheorie ganzheitlich für Absicherungsmaßnahmen abzubilden. Methoden und Prozesse sollen dabei so genutzt werden, dass sie unkompliziert auf verschiedene Unternehmenskontexte adaptierbar sind.

Es wird sowohl die Anwendersicht als auch die der IT-Infrastruktur betrachtet. Die Praxisrelevanz der Thematik zeigt sich in der großen Zahl von Industriepartnern. Der in der Praxis übliche abteilungs- und organisationsübergreifende Produktentwicklungsprozess erfordert es, dezentrale Entwicklungseinheiten zielorientiert zu verbinden und entsprechende Informationsbedarfe zu befriedigen. Im Rahmen des Projekts sollen explizit keine neuen IT-Tools entwickelt werden. Der Fokus liegt vielmehr darauf, ein Vorgehen zur ganzheitlichen Beschreibung von Informationsflüssen und deren Adaption an spezifische Randbedingungen zu entwickeln.

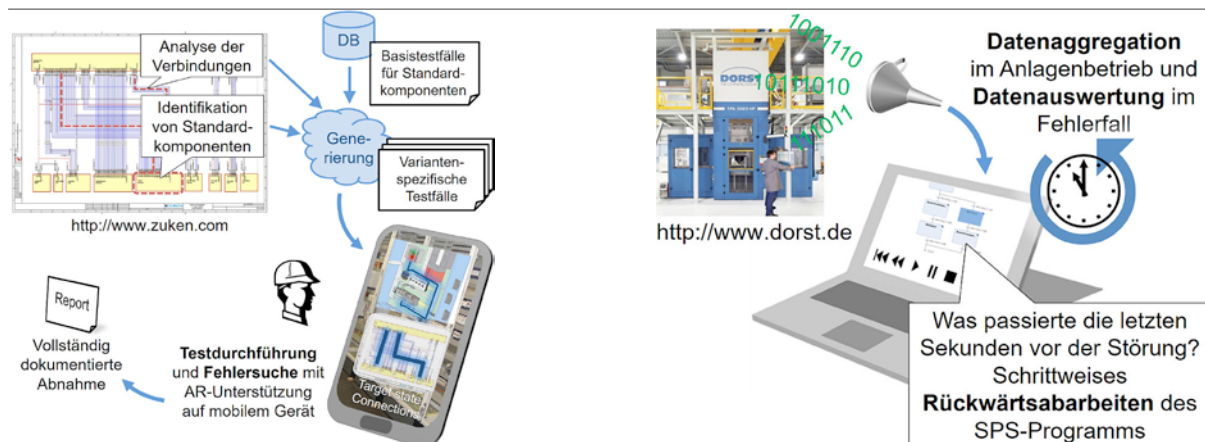
PROJEKTL EITUNG

Universität der Bundeswehr München
Institut für Technische Produktentwicklung
Werner-Heisenberg-Weg 39, 85579 Neubiberg
www.unibw.de/lrt3

PROJEKTPARTNER

BMW Motorrad AG; DEE Dräxlmaier Elektrik- und Elektroniksysteme GmbH; MSC Software GmbH; P+Z Engineering GmbH; science + computing ag

Effiziente Fehlersuche für sichere variantenreiche Maschinen- und Anlagenautomatisierung (EfIMA)



links: Testgenerierung aus E-CAD; rechts: „Replay“-Funktionalität

Im Maschinen- und Anlagenbau ist das Testen der Automatisierungssoftware und der sicherheitstechnischen Hardware aufgrund der zahlreichen Varianten oft problematisch. Darüber hinaus sind die Umstände, die während des Betriebs der Maschinen zu einem Fehler geführt haben, kaum rekonstruierbar. Im Forschungsprojekt EfIMA werden deshalb neue Konzepte erarbeitet, um die Effizienz und Wirtschaftlichkeit in diesen Problembereichen deutlich zu erhöhen.

Im Bereich der variantenreichen Maschinen und im Sondermaschinenbau stellen Arbeiten an den häufig heterogenen und stark unterschiedlichen Anlagen besonders hohe Ansprüche an die Fachkompetenz des eingesetzten Inbetriebnahme- und Wartungspersonals. In allen Abschnitten des Lebenszyklus einer Anlage – von der Erstmontage über den Aufbau und die Inbetriebnahme beim Kunden bis zu Wartungen, Fehlersuche und Reparaturen – ist das zuständige Personal deshalb bisher auf umfassende eigene Erfahrung und analytische Fähigkeiten angewiesen.

Zur Abhilfe dieser Probleme erforscht EfIMA die Möglichkeit, durch Verknüpfung von Engineering-Dokumenten wie Stromlaufplänen, Unterlagen zum Sicherheitsnachweis sowie Sicherheitsverschaltungen weitgehend automatisiert vollständige Testprozeduren der Anlagensicherheit abzuleiten. Durch die Entwicklung von spezialisierten Tools und den Einsatz von Augmented Reality soll das Wartungspersonal anschließend

intuitiv und interaktiv durch die Testprozeduren geführt werden. Zusätzlich ermöglicht diese Art der Testanleitung sowohl die Verbesserung und Nivellierung der Testqualität als auch eine durchgängige Protokollierung.

Treten während der Inbetriebnahme oder im Betrieb selbst Fehler auf, sind diese häufig schwer zu rekonstruieren oder gar nachzuvollziehen. Zur Erleichterung der Diagnose von Anlagenfehlern soll deshalb eine Art Flugschreiber auf Automatisierungsebene erstellt werden, der in Kombination mit den zuvor erstellten Testvorschriften und verknüpften Engineering-Dokumenten den Wartungstechnikern darin unterstützt, die Fehlerquelle effizient einzugrenzen und zu identifizieren.

Die Konzepte werden in enger Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie entwickelt, wodurch eine Verwertbarkeit der Ergebnisse zur systematischen Prüfung und Fehlersuche für variantenreiche Maschinen und Anlagen ermöglicht wird.

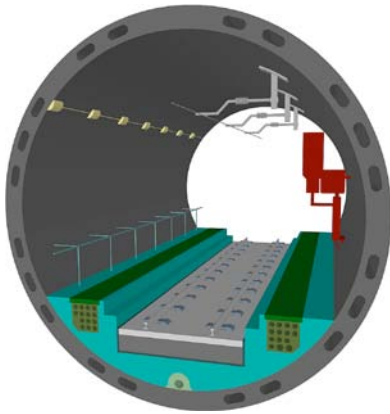
PROJEKTLEITUNG

Technische Universität München
Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Boltzmannstr. 15, 85748 Garching bei München
www.ais.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER

3S - Smart Software Solutions GmbH; CIM-BASE GmbH; DORST Technologies GmbH & Co. KG; MULTIVAC Sepp Haggenmüller SE & Co. KG; Zuken E3 GmbH

RIMcomb: Rail Information Modeling für die Ausrüstungstechnik von Bahninfrastruktur



links: 3-D-Modell eines Bahntunnels samt Gleisanlage, Oberleitungen und Lichtsignalanlagen; rechts: Ausrüstungstechnik im Schienenverkehr

Das Forschungsvorhaben hat zum Ziel, neue computergestützte Methoden für die modellgestützte, gewerkeübergreifende Planung von Bahnanlagen mit Fokus auf die Ausrüstungstechnik zu entwickeln, um auf diese Weise sowohl die Planungseffizienz als auch die Planungsqualität deutlich zu steigern.

Die derzeitige Praxis der Planung von Ausrüstungstechnik von Bahninfrastruktur basiert zum überwiegenden Teil auf dem Anfertigen und dem Austausch von 2-D-Plänen mit nur geringer Computernutzung, was in einem fehleranfälligen und ineffizienten Prozess resultiert. Ziel von RIMcomb ist daher die Entwicklung eines ganzheitlichen IT-Ansatzes zur Unterstützung der kooperativen, gewerkeübergreifenden Planung der Ausrüstungstechnik von Bahninfrastruktur.

Kern des verfolgten Ansatzes ist die Schaffung eines herstellerneutralen Datenmodells, das die Beschreibung von Gleisanlagen und Ausrüstungstechnik sowie das Ableiten von Sichten mit unterschiedlichen Abstraktionsstufen erlaubt – von der 2-D-Darstellung der Gleistopologie bis hin zur hochdetaillierten 3-D-Repräsentation. Hierfür werden Methoden des Building Information Modeling (BIM) übertragen und angewendet. Auf Basis dieses Datenmodells wird im Verlauf des Projekts eine Plattform konzipiert und entwickelt, die die Konsistenz der Repräsentationen sicherstellt und die kollaborative Planungsarbeit auf der Grundlage synchronisierter Fachmodelle erlaubt.

Für den Abgleich der Fachmodelle kommen neuartige Methoden zur Übermittlung von Modelländerungen („Patching“) zum Einsatz. Darüber hinaus sollen Verfahren zur Beschreibung und Prüfung der bei der Planung von Ausrüstungstechnik geltenden Regeln entwickelt werden, um die Planung einer teilautomatisierten Überprüfung unterziehen zu können. Eine wichtige Planungsgrundlage ist die korrekte Erfassung des Bestands. Ein zusätzlicher wichtiger Forschungsgegenstand des Projekts ist daher die Weiterentwicklung von Methoden zur Erzeugung von semantisch angereicherten 3-D-Modellen aus Punktwolken, die mittels Laserscanning oder Photogrammetrie gewonnen werden.

tionen sicherstellt und die kollaborative Planungsarbeit auf der Grundlage synchronisierter Fachmodelle erlaubt.

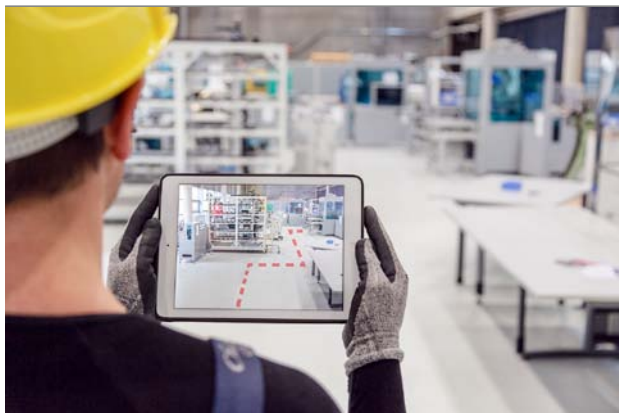
PROJEKTLEITUNG

SIGNON Deutschland GmbH
Rail Systems
Rüdesheimer Straße 7, 80686 München
www.signon-group.com

PROJEKTPARTNER

AEC3 Deutschland GmbH; Technische Universität München

SmarDe's@Work – Smart Devices in der Produktion



Dem Mitarbeiter wird der Weg zum benötigten Bauteil angezeigt

Smart Devices wie Smartphones und Smartwatches bieten in der Produktion vielfältige Möglichkeiten in der Prozessoptimierung und bei der Mitarbeiterunterstützung. Bisher existieren allerdings weder Umsetzungsempfehlungen, noch wurden standardisierte Schnittstellen definiert.

Ziel des Forschungsprojekts SmarDe's@Work ist es, Smart Devices im Produktionsumfeld nutzbringend einzusetzen. Im Vordergrund steht die Vernetzung von Produktionsteilnehmern wie Mensch, Maschine und produktionsnaher IT-Systeme. Die optimale Kombination aus Software- und Hardware-Komponenten soll Produktionsprozesse durch eine interaktive und intuitive Informationsverarbeitung bei der Arbeitsvorbereitung (z. B. Arbeits- und Maschinenpläne, Rüstung von Anlagen) und der Produktion (z. B. Arbeitsanweisungen, Störungen, Echtzeit-Rückmeldung) unterstützen und dadurch Effizienz- und Optimierungspotenziale heben.

Um die Anwendbarkeit für ein breites Spektrum an Unternehmen mit heterogener Prozess- und IT-Landschaft zu gewährleisten, ist es erforderlich, Daten beliebiger IT-Systeme wie z. B. ERP, MES oder des Qualitätsmanagements zu integrieren. Daher ist ein zentraler Bestandteil des Vorhabens die Entwicklung einer „Middleware“ sowie der zugehörigen Client-Applikationen für unterschiedliche

Smart Devices. Mittels dieser Lösung sollen Smart Devices an bestehende Produktionssysteme angebunden werden.

Diese Vorgehensweise verringert Integrationshürden bei der Nutzung von Smart Devices und stellt die Übertragbarkeit auf vielfältige Anwendungsfälle sicher. Zudem wird durch den Einsatz von Smart Devices eine zeit- und ortsunabhängige Produktionssteuerung ermöglicht. Die Produktionsprozesse werden digital optimiert, die Qualitätsüberwachung, -steuerung und -sicherung anhand von Echtzeitdaten implementiert. So wird eine für die Industrie 4.0 erforderliche Prozessflexibilität erreicht.

PROJEKTLEITUNG

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT
Projektgruppe Wirtschaftsinformatik
Wittelsbacherring 10, 95444 Bayreuth
www.fit.fraunhofer.de/de/fb/wirtschaftsinformatik.html

PROJEKTPARTNER

Bittner Werkzeugbau GmbH; BKW Kunststoff GmbH;
camLine GmbH; Federnfabrik Dietz GmbH; Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA; REHAU AG + Co. KG;
Vogler Engineering GmbH

Kolbenbolzen für Leichtbau-Design (KoBoLD)



Zum Einsatzhärten von Kolbenbolzen wird an der TH Nürnberg ein neuer Prozess entwickelt. Das Ziel ist, leistungsfähigere und energieeffizientere Systeme zu entwickeln

Die TH Nürnberg erforscht im Projekt KoBoLD eine innovative Härtetechnik, die die Konstruktion von leichteren und damit leistungsfähigeren Kolbenbolzen ermöglicht. Durch die Nutzung des Einsatzhärtens von Stahlbauteilen werden leistungsfähigere und energieeffizientere Systeme möglich.

Deutschlands Unternehmen im Automobil-, Maschinen- und Anlagenbau profitieren von der Weiterentwicklung des industriell etablierten Einsatzhärtens von Kolbenbolzen im Rahmen des Forschungsprojekts „Kolbenbolzen für Leichtbau-Design“ (KoBoLD). Die Produktion der leichteren Bauteile mit einer neuen Härtetechnik benötigt eine geringere Einhärtetiefe, was zu kürzeren Prozesszeiten und vor allem zu niedrigeren Prozesskosten führt. Das ist gerade für den Industriestandort Deutschland von großer Relevanz: Stahl ist der in Deutschland mit Abstand wichtigste metallische Werkstoff, und das Einsatzhärten ist das Härteverfahren mit der größten industriellen Bedeutung. So kann nahezu jeder Industriezweig vom gewonnenen Wissen der Arbeitsgruppe profitieren.

Die Oberflächen von Stahlwerkstoffen werden verfestigt – das ist bei Antriebsteilen wie z. B. Kolbenbolzen von hoher Bedeutung. Durch das Einsatzhärten werden mechanische Eigenspannungen im Bauteil erzeugt, die heutzutage bei der Bauteilauslegung teils ungenau und

teils falsch berücksichtigt werden. Daher ist es das Ziel des aktuellen Forschungsprojekts KoBoLD, die Eigenspannungen besser zu nutzen und damit eine erhöhte Lebensdauer von Kolbenbolzen im Betrieb zu erreichen, z. B. indem der Ort der Risseinleitung von der Oberfläche in die Bauteiltiefe verlagert wird. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der TH Nürnberg und ihre Projektpartner streben eine Verzehnfachung der Lebensdauer von Kolbenbolzen durch die veränderte Einhärtetiefe an. Geplant ist, innerhalb von drei Jahren erste Ergebnisse zu erzielen.

PROJEKTLÉITUNG

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
Fakultät Werkstofftechnik
Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg
www.th-nuernberg.de

PROJEKTPARTNER

Federal-Mogul Nürnberg GmbH; Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Halloysite-Nanopartikel-modifizierte thermoplastische Fasern und Textilien mit verbessertem Flammschutz und verbesserten mechanischen Eigenschaften – Hallotex



links: Brandtest in einem Cone-Calorimeter; rechts: Spinnndüse zur Herstellung von Polymer-Filamenten

Ziel des Projekts ist es, Polymerfasern auf Basis von Polyester und Polyamid mit geringen Anteilen Halloysite-Nanoröhrchen (HNT) zu modifizieren. Durch die HNT-Modifikation soll ein verbesserter und besonders umweltfreundlicher Flammschutz realisiert werden. Gleichzeitig sollen die mechanischen Eigenschaften der Fasern im Hinblick auf Festigkeit und Steifigkeit im Vergleich zu marktüblichen, materialverwandten Fasern verbessert werden.

Sei es das frische Hemd, das man am Morgen anzieht, der Bürostuhl, auf dem man in der Arbeit sitzt, oder die Fenstervorhänge, die man am Abend zuzieht: Textilien in den unterschiedlichsten Farben, Größen und Ausführungen begleiten den Menschen seit Jahrhunderten und sind im heutigen Alltag nicht mehr zu substituieren. Aus dem mannigfaltigen Einsatzspektrum von modernen Textilien ergeben sich aber auch neue und anspruchsvolle Anforderungen an den entsprechenden Werkstoff. Klassische Vertreter textiler Werkstoffe, wie Wolle oder Baumwolle, können diesen Ansprüchen schon lange nicht mehr gerecht werden. Fasern aus polymeren Werkstoffen dominieren deshalb seit Anfang dieses Jahrtausends den Markt der Textilwerkstoffe.

Ziel des Projekts ist es, klassisch hergestellte Polymerfasern auf Basis von Polyester und Polyamid mit geringen Anteilen Halloysite-Nanoröhrchen (HNT) zu modifizieren. Durch die HNT-Modifikation soll ein verbesserter und besonders umweltfreundlicher Flammschutz re-

alisiert werden. Gleichzeitig sollen die mechanischen Eigenschaften der Fasern durch die Modifikation im Hinblick auf Festigkeit und Steifigkeit im Vergleich zu marktüblichen, materialverwandten Fasern verbessert werden. Bei den zu entwickelnden Fasern soll eine Substitution von momentan verwendeten, potenziell schädlichen Flammschutzmitteln durch die halogenfreien HNT erfolgen bzw. durch eine Kombination aus momentan üblichen Flammschutzmitteln und HNT eine signifikante Steigerung hinsichtlich Flammschutz und Mechanik erreicht werden. Die modifizierten Fasern sollen mittels Standardverarbeitungsmethoden zu textilen Halbzeugen verarbeitet werden können und müssen auch textilspezifische Anforderungen an Einfärbbarkeit, Oberflächenrauigkeit, Abriebsbeständigkeit usw. erfüllen.

PROJEKTLEITUNG

Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe
Universitätsstraße 30, 95447 Bayreuth
www.uni-bayreuth.de

PROJEKTPARTNER

Carl Weiske GmbH & Co.Kg; Frohn GmbH; Karl Jahn GmbH

Integration neuer Methoden bei der Anpassungsplanung kommunaler Wasserversorgungsnetze – AkWa



Das Projektteam des Forschungsvorhabens AkWa

Im Rahmen des Forschungsprojekts wird ein Werkzeug für die Planung von Wasserverteilungsnetzen erstellt, das die zielgerichtete und kosteneffiziente Anpassung an geänderte hydraulische und strukturelle Bedingungen ermöglicht. Die Methoden des Asset-Managements und der Zielnetzplanung sowie weitere Konzepte zur Erhöhung der Versorgungssicherheit von Wassernetzen werden im Planungsprozess berücksichtigt. Das Planungswerkzeug wird als Open-Source-Paket entwickelt und kann in andere Softwarepakete integriert werden.

Trinkwassernetze binden den größten Teil des Anlagevermögens der Kommunen. Sie sind entscheidend für den Erhalt von Trinkwasserqualität und Versorgungssicherheit. Veränderungen der Siedlungsstruktur durch demografischen Wandel und Migration erfordern neben der notwendigen regelmäßigen Erneuerung auch die Anpassung der Netze. Der resultierende Kostendruck zwingt zum effizienten Einsatz der Finanzmittel. Interkommunale Zusammenarbeit, die von gemeinsamer Betriebsführung bis zum technischen Verbund von Leitungsnetzen reichen kann, verbindet Strukturanpassung und Effizienzsteigerung.

Projektziel ist die Erarbeitung einer Best-Practice-Lösung zur Unterstützung der Zusammenarbeit von Wasserversorgern bei der Integration einzelner Anlagen zu einem Gesamtsystem. Dies schließt die Entwicklung einer Softwarekomponente ein, die Planer und Versorgungsunternehmen bei der Ermittlung der

optimalen zeitlichen Abfolge von Anpassungsmaßnahmen für den Übergang zum Zielnetz unterstützt.

Die ersten Schritte sind die Erfassung von Planungsgrundlagen und die Definition technisch-ökonomischer Vorgaben zur Ermittlung und Bewertung eines Zielnetzes. Dafür wird ein Szenario-Manager entwickelt, der als Anleitung bei der Erhebung und Verwaltung der Datengrundlagen dient. Für jedes Szenario wird ein Zielnetz ermittelt, das nach den technisch-ökonomischen Vorgaben bewertet wird. Im Ergebnis entsteht ein Ensemble an verschiedenen Netzen und Anpassungspfaden, dessen Variabilität die unterschiedlichen Annahmen in den Szenarien widerspiegelt. Die Ermittlung und Bewertung der Schnittmenge aus diesen verschiedenen Anpassungspfaden führt im letzten Schritt zu einem robusten Maßnahmenkatalog für die Realisierung der Anpassung.

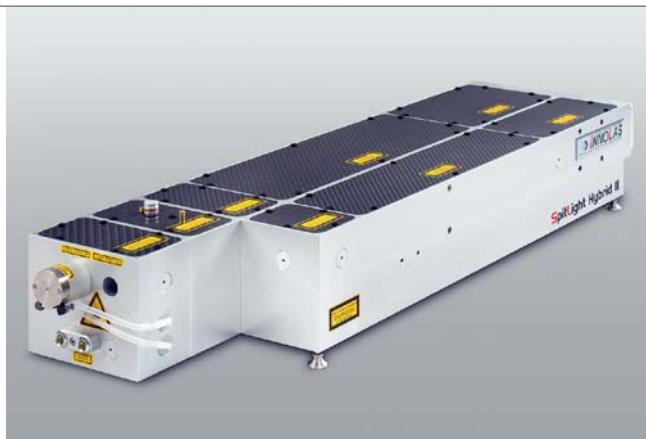
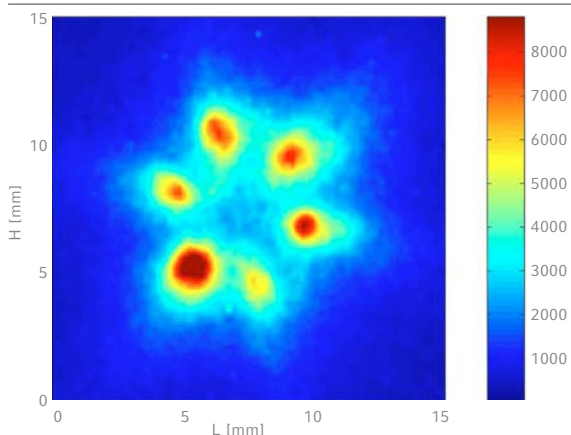
PROJEKTLEITUNG

Universität der Bundeswehr München
Institut für Wasserwesen
W.-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg
www.unibw.de/ifw/swa

PROJEKTPARTNER

AWA-Ammersee gKU; COPLAN AG; tandler.com GmbH

HR-LADI: Neuartige hochrepetierende LIF-Laserdiagnostik zur Erfassung zeit- und orts aufgelöster innermotorischer Prozesse



links: Gemittelte Aufnahme der Dampfphasen-Fluoreszenz bei Direkteinspritzung eines Dieselsatzkraftstoffs kurz vor OT in Falschfarbendarstellung; rechts: Lasersystem Spotlight Hybrid II

Zur Untersuchung von stationären und transienten Abläufen im Verbrennungsmotor wird ein preisgünstiges, hochrepetierendes LIF(Laserinduzierte Fluoreszenz)-Messsystem mit neuartigem Puls laser, innovativer Gesamtsteuerung und spezieller LIF-Analysesoftware entwickelt.

In jüngster Zeit steigt in der Motorentwicklung die Nachfrage nach günstigen HR(hochrepetierenden)-LIF-Messsystemen, da gerade im Bereich der motorischen Verbrennung entsprechende Systeme zur Analyse von Zyklus-zu-Zyklus-Schwankungen sowie für Verbrennungsuntersuchungen im transienten Motorbetrieb benötigt werden. Zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs und der Rohemissionen spielen diese Untersuchungen eine zunehmend wichtigere Rolle. Ein hoher Grad an Automatisierung und quantitative Ergebnisse sind dabei ebenso notwendige Anforderungen an das Messsystem wie ein günstiger Preis. Gerade für kleine und mittelständische Unternehmen, die ihre Produkte durch die immer strengere Gesetzgebung besser auslegen müssen, sind die Kosten von derzeitigen HR-LIF-Systemen nicht tragbar.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird daher ein preisgünstiges Messsystem entwickelt, das einen neuartigen Puls laser beinhaltet. Dieser kann bis zu acht aufeinanderfolgende Impulse hoher Energie und Strahlqua-

lität emittieren, die durch eine intelligente thermische Laststabilisierung frei triggerbar werden. Damit wird sich ein erheblicher qualitativer und quantitativer Fortschritt bei Untersuchungen von stationären und transienten Abläufen ergeben. Eine innovative Gesamtsteuerung wird eine hohe Kompatibilität mit natur- und ingenieurwissenschaftlichen Experimenten ermöglichen.

Dabei kann eine integrierte, neu entwickelte LIF-Auswertesoftware zudem quantitativ LIF-Bewegungsfelder und beim motorischen Einsatz Zyklus-zu-Zyklus-Schwankungen sowie Lambdaverteilungen analysieren. Lasersystem, Ansteuerung und Auswertesoftware werden im Projektverlauf parallel entwickelt. Der zeitgleiche Praxiseinsatz wird die Anforderungsprofile stetig verbessern und Entwicklungsschritte erproben. In der Verbrennungstechnik werden dazu aktuelle Fragen der Gemischbildung bei (alternativen) flüssigen und gasförmigen Kraftstoffen an verschiedensten Messobjekten bis hin zum minimalinvasiven Motor beantwortet.

PROJEKTLEITUNG

Goldlücke GmbH
Flugplatzstraße 104, 90768 Fürth
www.giib.de

PROJEKTPARTNER

InnoLas Laser GmbH; Robert Bosch GmbH; Universität Bayreuth

Nutzerorientierte Elektromobilität – NEmo



links: E-Smart an der Fakultät für Maschinenwesen der TU München; rechts: Prüfstandversuche mit Bremsaktuator

Im Fokus des Forschungsvorhabens NEmo steht die Erhöhung der Nutzerakzeptanz bei Elektrofahrzeugen. Dies soll durch eine Steigerung der Reichweite und durch eine höhere Genauigkeit bei der Vorhersage der Restreichweite ermöglicht werden.

Trotz aller technischen Innovationen sind die Verkaufszahlen von Elektrofahrzeugen noch nicht ausreichend, um das Ziel der Bundesregierung – eine Million Elektrofahrzeuge bis zum Jahre 2020 – zu erreichen. Die geringe Gesamtreichweite und eine unzuverlässige Reichweitenprognose schrecken viele potenzielle Kunden ab. Im Forschungsvorhaben NEmo steht eine Erhöhung der Nutzerakzeptanz im Vordergrund. Dies soll durch eine Reichweitensteigerung und eine höhere Prädiktionsgenauigkeit der verbleibenden Restreichweite ermöglicht werden. Dafür sollen innovative Systeme und Algorithmen in einem Demonstratorfahrzeug umgesetzt und deren Nutzen in Fahrversuchen und Simulationen validiert werden.

Die Gesamtreichweite lässt sich steigern, indem der Wirkungsgrad des elektrischen Antriebsstrangs erhöht wird. Als Stellschraube dafür bietet sich die Zwischenkreisspannung an, die in bisherigen Elektrofahrzeugen ausschließlich als konstante Quellenspannung der

Batterie genützt wird. Im Forschungsvorhaben sollen die variable Zwischenkreisspannung hinsichtlich ihres Verhaltens im Verbund aus Batterie, Leistungselektronik und Motor erforscht und mögliche Stellschrauben für eine Effizienzsteigerung analysiert werden.

Mögliche Betriebsstrategien sind ebenfalls unerforscht und sollen ein weiterer wichtiger Aspekt dieses Vorhabens sein, insbesondere auch, da sie direkt vom Nutzer wahrgenommen werden. Darüber hinaus sollen hochgenaue Daten von Fahrer, Fahrzeug, Antriebsstrang und Umgebung für die Berechnung der Restreichweite miteinander verknüpft und deren gegenseitige Abhängigkeiten untersucht werden. Mit Hilfe einer genaueren Reichweitenvorhersage können Strecken zuverlässiger geplant, vorhandene Ladestationen sicher angefahren und somit indirekt die Gesamtreichweite gesteigert werden.

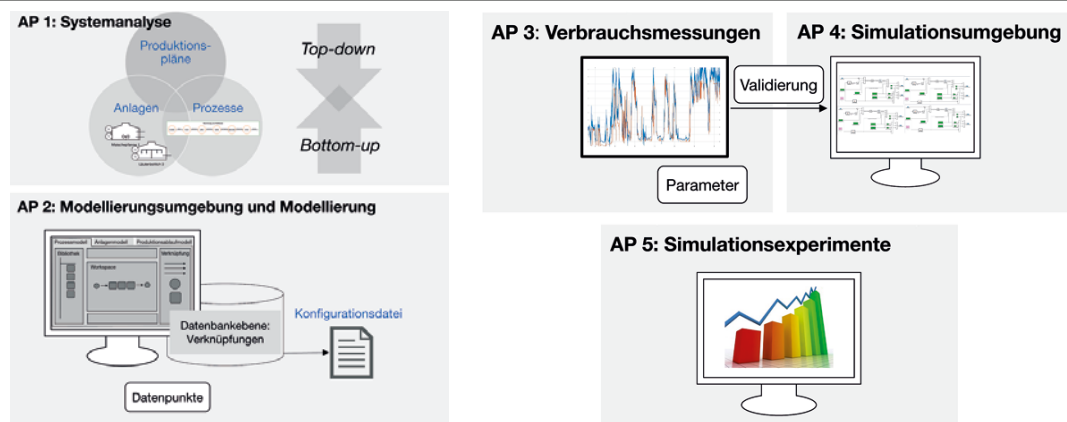
PROJEKTLÉITUNG

Technische Universität München
Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik FTM
Boltzmannstraße 15, 85748 Garching
www.ftm.mw.tum.de

PROJEKTPARTNER

IAV GmbH; Invenox GmbH; Kratzer Automation AG;
LION Smart GmbH; TÜV Süd AG

Hybride Modellierung und Prognose des Medien- und Energiebedarfs in der Getränkeindustrie (HyMo_ME)



Der konzeptionelle Projektentwurf stellt die Arbeitspakete des Forschungsvorhabens HyMo_ME dar

Im Forschungsprojekt HyMo_ME wird ein Modellierungs- und Simulationswerkzeug entwickelt, mit dem eine ganzheitliche, standardisierte und anlagenübergreifende Analyse der Energie- und Medienverbräuche sowie eine Prognose von Energie- und Medienbedarfen in der Getränkeindustrie ermöglicht wird.

Gesetzliche Entwicklungen, ökonomische, soziale und technische Trends sowie steigende Energiekosten haben das Thema „Energie“ in den letzten Jahren in den Fokus der deutschen Industrie gerückt. Betriebe der Getränke- und Lebensmittelindustrie analysieren vor diesem Hintergrund Energie- und Medienverbräuche und suchen nach Optimierungsstrategien. Allerdings ist bisher kein einheitliches Vorgehen zur Erfassung und Auswertung von Medien- und Energieverbräuchen etabliert. Durch unterschiedliche Erhebungen und Systemgrenzen sind verfügbare Daten nur begrenzt vergleichbar, und ein Bezug von Verbräuchen zum aktuellen Maschinen- und Prozesszustand fehlt meist.

Aufgrund der Komplexität der hybriden Prozessketten bei der Getränkeherstellung und -verpackung mit einer Vielzahl an Einzelprozessen wurden bisher kaum maschinen- und prozessübergreifende Optimierungsansätze verfolgt. In einer Mehrfachnutzung sowie Rückgewinnung von Medien- und Energieströmen über

Einzelprozessgrenzen hinweg liegen erhebliche ungenutzte Potenziale zur Steigerung der Ressourceneffizienz.

Im Projekt HyMo_ME sollen die komplexen Zusammenhänge innerhalb der Prozessketten durch die umfassende Modellierung von Anlagen, Prozessen und Produktionsabläufen erschlossen werden. Hierzu wird eine Modellierungsumgebung geschaffen, in der mithilfe eines Editors strukturiert und ohne Vorkenntnisse beliebige Betriebe der Getränkeindustrie abgebildet werden können. Der Modellierungseditor wird eine Konfigurationsdatei generieren, die das vereinfachte Erstellen eines Simulationsmodells ermöglicht und schnelle Prognoseexperimente erlaubt. Ausgehend vom erstellten Modell kann zudem ein Messkonzept abgeleitet werden, das durch standardisierte Datenpunkte vergleichbare Messungen von Medien- und Energieverbräuchen ermöglicht.

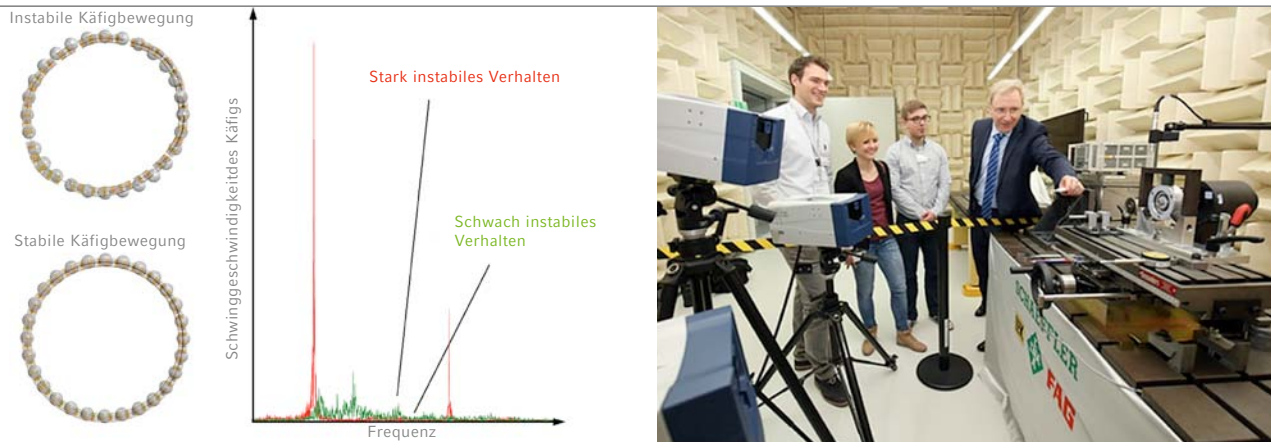
PROJEKTLEITUNG

Technische Universität München
Lehrstuhl für Lebensmittelverpackungstechnik
Weihenstephaner Steig 22, 85354 Freising
www.lvt.wzw.tum.de

PROJEKTPARTNER

Adelholzer Alpenquellen GmbH; Brauhaus Altenkunstadt Andreas Leikeim GmbH & Co. KG; Kaspar Schulz Brauereimaschinenfabrik & Apparatebauanstalt e. K.; Krones AG; Pfenning Elektroanlagen GmbH; SimPlan AG; Technische Universität München

KILL VIB – Reduzierung von Vibrationen und Geräuschemissionen infolge von Käfiginstabilitäten in Wälzlagerungen



links: Auswirkungen der Käfigbewegung (stark überhöht dargestellt) auf die Lagervibrationen; rechts: 3-D-Laser-Vibrometermessung

Käfiginstabilitäten führen in Wälzlagern zu einer erhöhten Geräuschemission. Mithilfe von Wälzlagerdynamiksimulationen werden im Rahmen des Forschungsprojekts physikalisch begründete Kennzahlen und Grenzwerte für die Auslegung vibrationsarmer Lagerungen entwickelt. Dadurch können Wälzlager rasch und prädiktiv bezüglich ihres Käfigverhaltens überprüft werden.

Unter bestimmten Betriebsbedingungen treten in Wälzlagerungen Vibrationen und eine erhöhte Geräuschemission auf. Diese werden sehr häufig durch eine instabile Bewegung des Käfigs angeregt (Bild 1). Instabiles Käfigverhalten kann in der jeweiligen Anwendung bisher jedoch nur in kostenaufwendigen experimentellen Versuchen oder mithilfe zeitaufwendiger Simulationen festgestellt werden. Ziel des Projekts ist daher die Definition physikalisch begründeter Kennzahlen. Die gewonnenen Kennzahlen bilden den physikalischen Zusammenhang anhand von dem Konstrukteur leicht zugänglichen Faktoren ab und ermöglichen eine erste Prognose bezüglich instabilen Käfigverhaltens. Zudem sollen Grenzwerte für diese Kennzahlen definiert werden, sodass anwendungsspezifisch festgelegt werden kann, ob die Lagerung als vibrationskritisch hinsichtlich Käfiginstabilitäten zu erachten ist oder nicht.

Im Rahmen des Forschungsprojekts werden mithilfe eines umfangreichen, systematischen Simulations-

plans unter Nutzung eines Wälzlager-Mehrkörpersimulationssystems physikalisch begründete Kennzahlen und Grenzwerte erarbeitet. Diese sind dazu geeignet, das Käfigverhalten von Wälzlagern rasch und prädiktiv unter Berücksichtigung der jeweiligen Betriebs- und Umgebungsbedingungen zu überprüfen. Zusätzlich werden die rechnerisch bestimmten Kennzahlen und Grenzwerte durch Prüfstandversuche (Bild 2) stichpunktartig validiert.

Zukünftig können die Kennzahlen und Grenzwerte genutzt werden, um bereits in frühen Phasen der Produktentwicklung das Käfigverhalten realistisch und rasch einschätzen zu können. Dadurch lassen sich Entwicklungszeiten und -kosten in einer Vielzahl von Anwendungsfällen im Anlagen-, Maschinen-, Geräte- und Fahrzeugbau reduzieren und vibrations- und lärmärmere Produkte effizient realisieren.

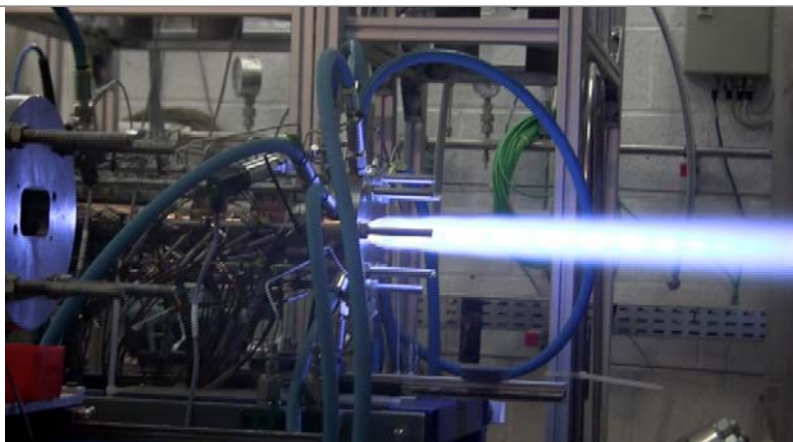
PROJEKTLÉITUNG

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)
Martensstr. 9, 91058 Erlangen
www.mfk.tf.fau.de

PROJEKTPARTNER

Schaeffler Technologies AG & Co. KG

Umweltfreundliche Treibstoffkombination LOX/Methan



Heißtest einer Modellbrennkammer mit gasförmigem Sauerstoff und Methan am Lehrstuhl für Turbomaschinen und Flugantriebe (LTF) der Technischen Universität München

Dieses Forschungsvorhaben wird mittels einander begleitender numerischer und experimenteller Untersuchungen zum Aufbau von Kompetenz im Umgang mit der Treibstoffkombination LOX/Methan beitragen, um deren Anwendung in zukünftigen europäischen Raumfahrtantrieben vorzubereiten.

Die Treibstoffkombination LOX (Liquid Oxygen)/Methan wird momentan hinsichtlich der Anwendung in zukünftigen Raumfahrtantrieben untersucht. Sie ist umweltfreundlicher als insbesondere lagerfähige Treibstoffe und bietet zudem technische und wirtschaftliche Vorteile gegenüber bisher verwendeten Treibstoffen. Die Anwendungsfälle reichen vom Raumtransport über Lageregelungssysteme bis hin zu Langzeitmissionen. Bis heute wurde die Treibstoffkombination LOX/Methan allerdings in keinem Fluggerät eingesetzt. Voraussetzung für einen künftigen Einsatz ist, dass die Treibstoffkombination im typischen Einsatzbereich sicher und mit hoher Zuverlässigkeit verwendet werden kann. Die treibstoffspezifischen Anwendungssphänomene müssen hierfür bekannt und ihre Auswirkungen und Einflüsse beherrschbar sein.

Insbesondere müssen dazu Berechnungswerkzeuge vorliegen, welche die Verbrennung und den Wärmeübergang in mit LOX/Methan betriebenen Raketenschubkammern hinreichend genau beschreiben. Nur damit können

belastbare Konzeptstudien durchgeführt werden, die im Entwicklungsprozess neuer Antriebe essenziell sind. Dieses Forschungsvorhaben soll mittels numerischer und experimenteller Untersuchungen zur Validierung der Simulations- und Entwurfswerkzeuge sowie zum Aufbau von Kompetenz im sicheren Umgang mit der Treibstoffkombination LOX/Methan beitragen. Bei dem Fördervorhaben handelt es sich um ein für die bayerischen Raumfahrtstandorte zukunftsweisendes Projekt, da es die Voraussetzung für die Einbindung in zukünftige europäische Raumfahrtprogramme schafft. Die eng verzahnte Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft ist hierbei ein wichtiger Baustein, um dieses Ziel erreichen zu können.

PROJEKTLEITUNG

Airbus Safran Launchers GmbH
JTFF
Robert-Koch-Straße 1, 82024 Taufkirchen
www.airbusafran-launchers.com

PROJEKTPARTNER

Technische Universität München

Windgeräusche an Hörgeräten



Generisches Ohr mit Hörgerät

Windgeräusche an Hörgeräten treten in alltäglichen Situationen bereits bei geringen Windgeschwindigkeiten auf und verringern die Sprachverständlichkeit für Hörgeräteträger merklich. Durch ein besseres Verständnis dieses Mechanismus und entsprechende Geometrie Anpassungen können die Störeinflüsse gezielt reduziert werden.

Ziel des Projekts ist es, den Windeinfluss auf die Sprachverständlichkeit bei Hörgeräten systematisch zu untersuchen. Die Arbeiten erfolgen hierfür in einem komplementären Ansatz, bei dem sowohl experimentelle als auch numerische Verfahren zum Einsatz kommen. Ausgangsbasis sind verschiedene Hörgeräte, an denen die involvierten physikalischen Vorgänge detailliert untersucht werden. Diese Arbeiten sind für das Verständnis aller relevanten Prozesse unumgänglich.

Mithilfe dieser Untersuchungen sollen im Rahmen des Vorhabens allgemein gültige Gestaltungsrichtlinien erarbeitet werden, mit deren Hilfe es möglich sein soll, Hörgeräte bereits im Entwicklungsprozess in Bezug auf Störeinflüsse durch Windgeräusche zu optimieren. Für den Hörgeräteträger soll so eine verbesserte Sprachverständlichkeit unter Windeinfluss erzielt werden.

Mit den Erkenntnissen aus dem Projekt wird es möglich, den Störeinfluss durch Windgeräusche bereits im

Entwicklungsprozess neuer Hörgeräte abzuschätzen und entsprechende Optimierungen vorzunehmen. Damit werden einerseits schnellere und bessere Entwicklungsprozesse möglich, andererseits profitieren die Kunden von besseren Produkten.

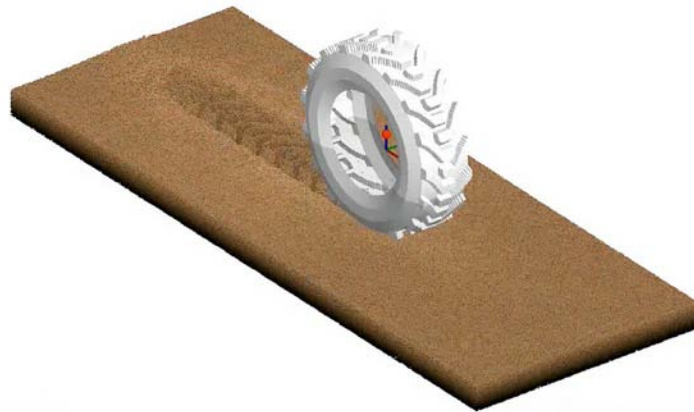
PROJEKTLEITUNG

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen und Anlagentechnik
Fluidsystemdynamik und Strömungsakustik
Cauerstr. 4, 91058 Erlangen
www.ipat.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

Sivantos GmbH

Traction on Demand



links: Geländegängiges Fahrzeug im Offroad-Einsatz; rechts: Vorstudie zum particle road model (prm) mit Reifenprofil als Starrkörper

Heutige geländegängige Nutzfahrzeuge und Traktoren bieten eine Vielzahl von verschiedenen Antriebskonzepten. Neben permanenten und zuschaltbaren Allradantrieben gibt es auch weitere Systeme, die mechanische und hydraulische Radantriebe kombinieren.

Das Forschungsprojekt Traction on Demand hat das Ziel, die Antriebstechnologie von schweren Nutzfahrzeugen grundlegend in Richtung bedarfsgerechter Traktionserzeugung weiterzuentwickeln. Im Fokus steht dabei ein fahrzeugtechnisch innovativer, ökonomisch sinnvoller und praktisch umsetzbarer Kompromiss aus Traktion und Effizienz, da sich in den letzten Jahren das Nutzungsverhalten immer weiter in Richtung Straßeneinsatz entwickelt hat.

Für die Bewertung der Reifen-Untergrund-Interaktion kommen innovative Verfahren zum Einsatz, die auf der Simulation einzelner Bodenpartikel basieren (particle road model – prm) und im Rahmen des Projekts hin zu einer späteren industriellen Anwendbarkeit für Pkw-, Nfz- und Traktorreifen weiterentwickelt werden sollen. Damit sollen Betriebsstrategien entwickelt werden, die durch ein situationsgerechtes Antriebsmanagement den/die Fahrer/in unterstützen sowie die sichere und effiziente Durchführung der Fahraufgabe ermöglichen. Basierend auf den Simulationsergeb-

nissen soll ein Demonstratorfahrzeug mit dem neuem Antriebskonzept aufgebaut werden. Neben herkömmlichen Antriebsarten sollen auch neue Systeme, wie z. B. verteilte elektrische Antriebe, untersucht werden.

Als Projektergebnis werden zum einen Konzepte für künftige Antriebstechnologien erwartet, die insbesondere im Geländeeinsatz für Lkw wie auch Traktoren eine deutliche Effizienzsteigerung, verbunden mit reduziertem CO₂-Ausstoß und geringerer Belastung des Untergrundes, erwarten lassen. Zum anderen wird durch die Weiterentwicklung des prm-Ansatzes die Möglichkeit geschaffen, herkömmliche Reifen-Untergrund-Modelle, die den Boden meist starr abbilden, für die Anwendung bei Nutzfahrzeugen und Traktoren erheblich zu erweitern.

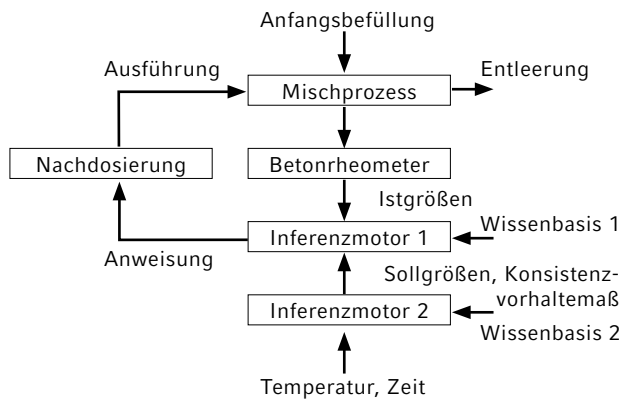
PROJEKTL EITUNG

MAN Truck & Bus AG
EZRV M
Dachauer Str. 667, 80995 München
www.man.eu

PROJEKTPARTNER

AGCO GmbH; cosin scientific software;
Universität der Bundeswehr München

SVBA – Selbstverdichtender Beton mit zeitnaher Aussteuerung der Mischungszusammensetzung im Betonmischer



links: Schema Aussteuerung; rechts: Erste Versuche in der Praxis

Selbstverdichtender Beton ist ein Beton, der ohne Einwirkung von Verdichtungsenergie allein durch den Einfluss der Schwerkraft fließt, entlüftet und selbst komplizierte Schalungen bzw. Bewehrungszwischenräume vollständig in Sichtbetonqualität ausfüllt. Aufgrund dieser besonderen Frischbetoneigenschaften verspricht der Einsatz von selbstverdichtendem Beton u. a. kürzere Betonierzeiten, die Möglichkeit komplizierte Geometrien in Sichtbetonqualität auszufüllen, eine reduzierte Anfälligkeit für Verdichtungsfehler und generell eine höhere Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauteilen.

Bei der Qualitätskontrolle für die Betonherstellung gilt die Verarbeitbarkeit – bestimmt durch Konsistenz bzw. rheologische Eigenschaften – als wichtiger Parameter. Sie ist bei selbstverdichtendem Beton (SVB) von noch wesentlich größerer Bedeutung als bei herkömmlichem Rüttelbeton, da die Qualität von SVB-Betontragwerken im großen Maße von den passenden rheologischen Eigenschaften des SVB abhängt.

Durch die Schwankungen in den Ausgangsstoffen, den Herstell- und Umgebungsbedingungen ist es in der Praxis des Betonmischwerkes jedoch schwierig, gleichbleibende rheologische Eigenschaften bei aufeinanderfolgenden SVB-Mischungen gleicher Rezeptur zu erzielen. Diese auftretenden Schwankungen erfordern eine Nachdosierung von einzelnen Komponenten. Zur automatisierten Aussteuerung einer Beton-Rezeptur gibt es derzeit keine Ansätze. In anderen Industriebereichen wird mit Expertensystemen versucht, ähnliche Frage-

stellungen zu lösen. Im vorliegenden Forschungsprojekt soll daher ein Expertensystem entwickelt werden, das anhand der gemessenen rheologischen Eigenschaften eine gezielte Nachsteuerung einleitet (siehe Abb. links).

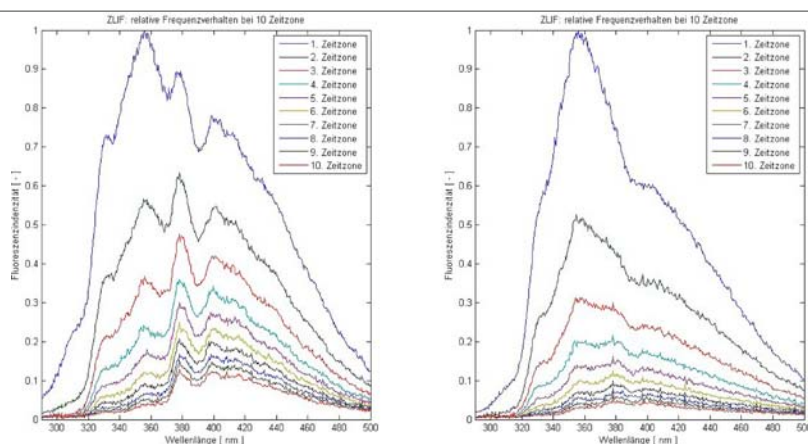
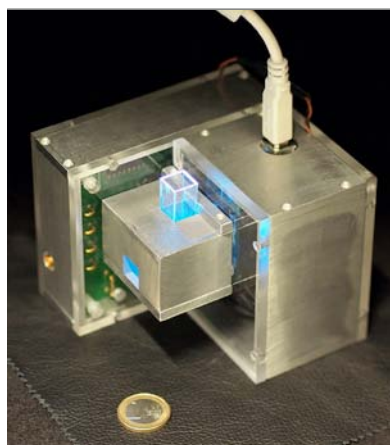
PROJEKTLEITUNG

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
Prüfener Straße 58
93049 Regensburg
www.oth-regensburg.de

PROJEKTPARTNER

BETOSERV GmbH; Godelmann GmbH & Co. KG; Hemmerlein
Ingenieurbau GmbH; Schleibinger Geräte Teubert und Greim GmbH;
Südbayerisches Portland-Zementwerk Gebr. Wiesböck & Co. GmbH

Entwicklung einer Sensorik zur Erfassung des Alterungszustands von Hydraulikölen während des Produktionsprozesses



links: Fluoreszenzsensor-Prototyp des TAC; rechts: Zeitaufgelöste laserinduzierte Fluoreszenz (ZLIF)-Diagramme von frischem (links) und gealtertem (rechts) Hydrauliköl

Hydrauliköle unterliegen einem anwendungsbedingten Alterungsprozess. Dieser kann zu Schäden an den Bauteilen von Großmaschinen führen – bis hin zu deren Totalausfall. Im Rahmen des Forschungsprojekts soll eine Sensorik entwickelt werden, die den Zustand des Hydrauliköls überwacht und die Ölwechselintervalle verlängert.

Damit es zu keinen Beschädigungen an den Bauteilen von Großmaschinen kommt, werden die Hydrauliköle aus Sicherheitsgründen frühzeitig routinemäßig ausgetauscht. Dies ist nicht nur ein Faktor für die Sicherheit, sondern auch wichtig für die vorbeugende Instandhaltung, die hohe Kosten verursachen kann. Durch die Entwicklung einer geeigneten Sensorik sollen der Zustand des Hydrauliköls überwacht und die Ölwechselintervalle deutlich verlängert werden. Mit einem entsprechenden Online-Sensor sollen Zustandsdaten der Maschine und des Hydrauliköls an den Hersteller übermittelt werden. Diese lebenslange Überwachung entspricht dem Zukunftsgedanken der „predictive maintenance“ der Industrie 4.0. Neben diesen ökonomischen Vorteilen ist auch ein positiver Umwelteffekt durch den geringeren Ölverbrauch vorhanden.

Als mögliche Sensoren stehen am Technologietransferzentrum Automotive der Hochschule Coburg (TAC) entwickelte Sensorprototypen bereit, die auf der Laserflu-

oreszenz, Infrarotspektroskopie und Impedanzmessung basieren. Diese werden in einem Hydraulikprüfstand verbaut. In diesem Alterungsprüfstand wird das Hydrauliköl unter verschärften Realbedingungen belastet. Aus gewonnenen Daten soll ein kostengünstiger Sensor entwickelt werden, der in der Lage ist, die Zustände der Hydraulikanlage und des Hydrauliköls online zu überwachen.

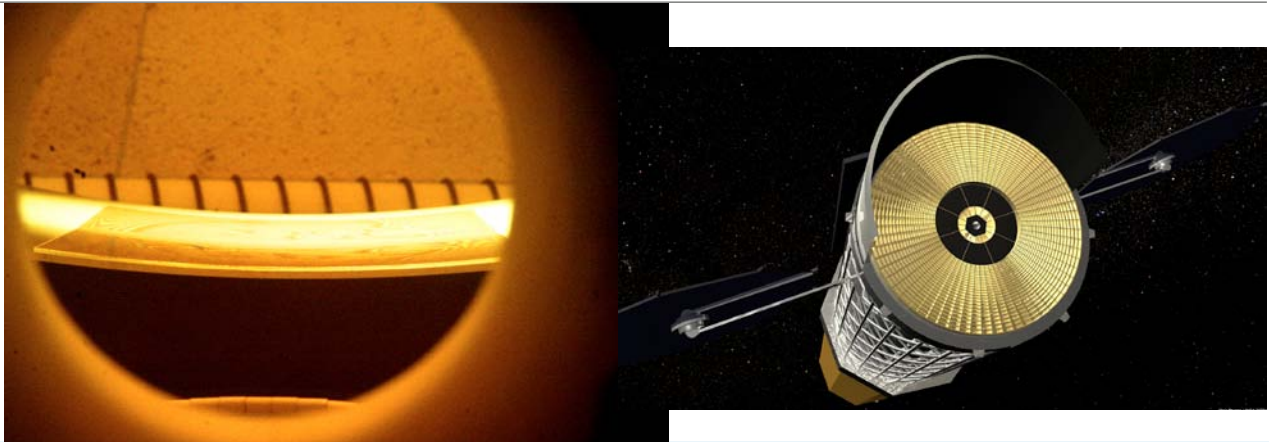
PROJEKTLEITUNG

Technologietransferzentrum Automotive der Hochschule Coburg
Friedrich-Streib-Straße 2, 96450 Coburg
www.tac-coburg.de

PROJEKTPARTNER

Carl Bechem GmbH; Lasco Umformtechnik GmbH

Präzisionsbiegen von Dünnglas – PräBieD



links: Senkbiegeprozess; rechts: Satellitengestütztes Röntgenteleskop

In der Hochenergie-Astrophysik spielen Röntgenteleskope als primäre Informationsquelle eine Schlüsselrolle. Das Gewicht der auf Satelliten stationierten Teleskopspiegel verursacht beim Raketenstart jedoch erhebliche Kosten. Im Rahmen des Forschungsprojekts sollen daher leichtgewichtige und formgenaue Alternativen für das Material konventioneller metallischer Teleskopspiegel entwickelt werden.

Glas weist viele materialspezifische Vorzüge auf. Die Entwicklung von präzisen Dünnglas-Röntgenreflektoren soll die Limits der herkömmlichen Systeme öffnen. Zum Präzisions-Senkbiegen des Dünnglases werden im Projekt wärmebeständige keramische Materialien für die Herstellung von Biegeformen erforscht und deren formgebende Bearbeitungsprozesse entwickelt. Anhand eines repräsentativen Spiegelsegments für eine Röntgenoptik soll die mögliche Verwendung des Formenmaterials und dessen Bearbeitung gezeigt werden. Dabei sollen auch die notwendigen Formgenauigkeiten in bisher unerreichter Präzision von $< 1\mu\text{m}/100\text{ mm}$ am Glas nachgewiesen werden.

Diese Zielstellung erfordert eine wissenschaftliche simultane Analyse und die Entwicklung aller zur Prozesskette gehörenden Bestandteile, weil diese in einem komplexen Zusammenhang stehen. So bedingen die Eigenschaften der Keramik, deren Präzisionsbearbeitung, der Biegeprozess und die Präzisionsmesstechnik einander. Dünnglas von $400\text{ }\mu\text{m}$ Dicke ist sehr leicht, folgt allerdings beim

Senkbiegen nur begrenzt der Gravitation. Verbleibende Luftpolster zwischen Glas und Biegeform sollen deshalb über die Biegeform evakuiert werden. Dafür wird eine offenporige und thermisch formstabile Keramik entwickelt, die als Biegeform dienen wird. Für die Präzisionsbearbeitung wird eine kombinierte Fräs-/Schleif-/Laserablation ohne Umspannen entwickelt. Geprüft werden die parabolischen und hyperbolischen Biegeformen und Dünngläser in einem hochklimatisierten Messlabor mit einem Multisensor-Koordinatenmessgerät.

PROJEKTLEITUNG

TAZ-Spiegelau
Dr.-Ludwig-und-Johanna-Stockbauer-Platz 1, 94518 Spiegelau
www.th-deg.de/de/taz-spiegelau

PROJEKTPARTNER

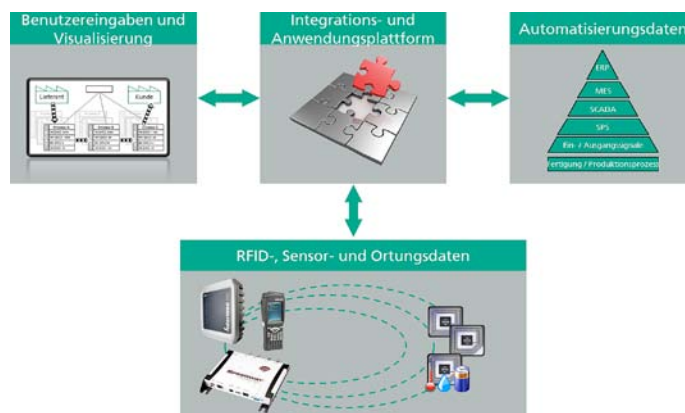
ECM Engineered Ceramic Materials GmbH; Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik; Moser Schneidwerkzeuge - Schleiftechnik; Stoba Sondermaschinen GmbH

Automatisierte Wertstromanalyse auf Basis eines mobilen Sensornetzwerks (AutoWSA)



Anteil wertschöpfender Tätigkeiten

Anteil nicht-wertschöpfender Tätigkeiten



links: Wertschöpfende und nicht-wertschöpfende Tätigkeiten; rechts: Systemübersicht

Das Forschungsprojekt AutoWSA legt den Fokus auf eine automatisierte Wertstromanalyse, die durch die zunehmende Vernetzung der Produktion ermöglicht wird. Die bisher manuell durchgeführten Datenaufnahmen im Rahmen einer Wertstromanalyse werden zukünftig weitestgehend automatisiert erfolgen.

Die Wertstromanalyse wird vorwiegend manuell durchgeführt und hat den Nachteil der zeitintensiven Identifikation von Material- und Informationsflüssen in reduzierter statistischer Detaillierung. Zudem werden vorhandene Daten aus bestehenden fertigungsnahen Systemen aufgrund der Komplexität und der damit verbundenen hohen Aufwände für eine Analyse kaum berücksichtigt. Ziel des Projekts ist daher die Aufwandsreduzierung durch die automatisierte Datenaufnahme in Form eines Sensornetzwerkes und durch die Einbindung der Daten aus den fertigungsnahen IT-Systemen. Mittels des mobilen Sensornetzwerkes kann die Wertstromanalyse über einen längeren Betrachtungszeitraum erfolgen. Die automatisierte Datenerfassung erlaubt eine langfristige Datenanalyse und Kopplung mit den Kundenanforderungen, um Abhängigkeiten und somit Verbesserungspotenziale zu identifizieren.

Zum Zweck der Datenerfassung werden wertschöpfende und nicht-wertschöpfende Zeiten an den Arbeitssta-

tionen sowie Daten zur Lagerdauer, dem Transportverhalten etc. unter Verwendung von Sensoren (z. B. RFID) automatisiert protokolliert und mit Daten der Arbeitsstationen verknüpft. Basierend auf diesen Daten wird ein digitaler Wertstrom generiert. Die gewonnenen Daten bilden die Grundlage zur Erfassung der Ist-Situation, um Verschwendungen zu identifizieren und Maßnahmen abzuleiten. Zudem bieten die Daten die Möglichkeit zur Überprüfung von Lösungsalternativen, die im Rahmen eines Planungsprozesses ausgearbeitet werden. Die im Rahmen des Projekts entwickelten Systeme und Verfahren werden in Form von Demonstratoren bei den beteiligten Forschungspartnern implementiert und in realen Produktionssystemen referenziert und bewertet.

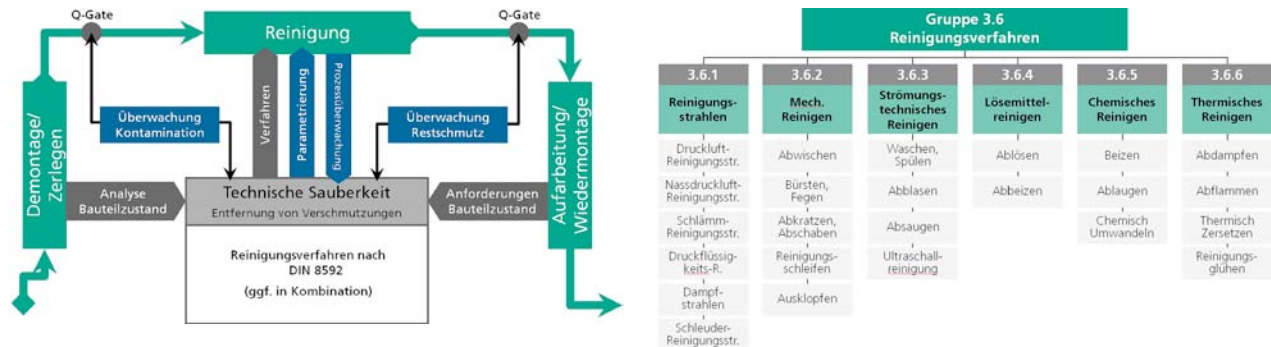
PROJEKTLEITUNG

Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV
Provinstr. 52, 86153 Augsburg
www.igcv.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

Cosmino AG; F. X. Meiller; Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS; LIV tec GmbH; SGL CARBON GmbH; trilogiQa

ASPIRE – Auslegung von Reinigungsprozessketten in der Refabrikation



links: Abstrahierte Darstellung der technischen Sauberkeit im Kontext der Refabrikation; rechts: Übersicht der Reinigungsverfahren [DIN 8592]

Das Forschungsprojekt ASPIRE hat die Erarbeitung kosten- und qualitätsgerechter Reinigungsprozessketten bei der Refabrikation von Bauteilen zum Ziel.

Inhaltliche Schwerpunkte des Projekts ASPIRE bilden die Erforschung und Demonstration von optimierten Reinigungsprozessketten bei der Refabrikation. Die Refabrikation ist ein industrieller Prozess der Aufarbeitung gebrauchter Produkte. Sie trägt zur Ressourcenschonung bei, die eine wesentliche Herausforderung unserer Zeit ist, im Rahmen der industriellen Herstellung von mechatronischen und elektronischen Baugruppen derzeit jedoch nicht im Vordergrund steht.

Mittels eines Bewertungsverfahrens wird zunächst das Kosten-Nutzen-Potenzial jedes Anwendungsfalles identifiziert. Dabei sollen neben Kriterien aus den Reinigungsprozessen die Rahmenbedingungen aus vor- und nachgelagerten Prozessen, wie z. B. Demontage, Aufarbeitung, Wiedermontage oder Prüfung, berücksichtigt werden. Ausgehend von einer demontierten bzw. zerlegten Baugruppe werden geeignete Technologien für die quantitative Bestimmung von partikulären und filmischen Kontaminationen eruiert. Dies dient als Basis

für die Bewertung von Reinigungsverfahren, mit denen die Sauberkeitsanforderungen erreicht werden können.

Aus den Ergebnissen der Versuchsreihen werden im nächsten Schritt Prozessketten abgeleitet, mit denen die betrachteten Anwendungsfälle am kosten- und ressourceneffizientesten umgesetzt werden können. Zur dauerhaften Sicherstellung der Sauberkeitsanforderungen sind zusätzlich Schritte zur Restschmutzüberwachung in der Prozesskette vorzusehen. Projektabschließend wird eine Demonstrationsplattform aufgebaut, die wesentliche erarbeitete Wirkprinzipien darstellt, um diese für Technologieanwender erleb- und begreifbar zu machen.

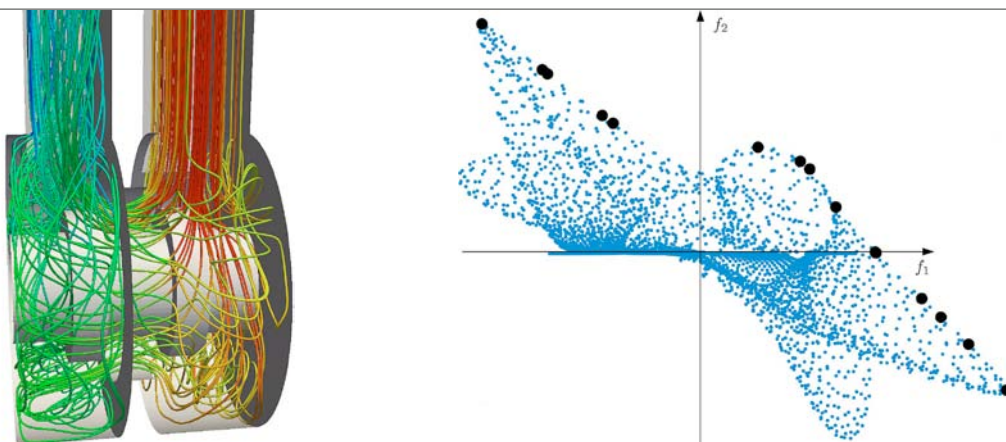
PROJEKTLÉITUNG

Fraunhofer IGC
Komponenten und Prozesse
Beim Glaspalast 5, 86153 Augsburg
www.igcv.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA;
Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH; MAN Truck & Bus AG; NABU Oberflächentechnik GmbH; Rösler Oberflächentechnik GmbH; Schuk GmbH

Adjungierte Optimierungsmethoden in der Fluidsystemtechnik



links: Simulation Ventilströmungen; rechts: Optimierungsstrategie

In der Produktentwicklung für Wärmeübertrager und hydraulische Produkte steigt der Stellenwert von effizienten Simulationsmethoden, mit denen in kurzen Entwicklungszeiten kundenangepasste hydraulische und thermische Produkte zu entwerfen sind, überproportional an. Eine wichtige Rolle spielen hierbei Optimierungsalgorithmen.

Ziel des Forschungsprojekts ist es, ein effizientes Optimierungsverfahren zu entwickeln und der Industrie zur Verfügung zu stellen. Dies ermöglicht, mithilfe von adjungierten Methoden zur Sensitivitätsberechnung in der automatischen Optimierung hydraulische Ventile und Wärmeübertrager effektiv und kostengünstig zu entwickeln.

Basierend auf den Einsatzbedingungen für Ventilgeometrien gilt es, dass sie hinsichtlich ihres strömungsmechanischen Widerstands ein Minimum aufweisen und dabei bestmögliche Eigenschaften hinsichtlich strukturdynamischer Erfordernisse erfüllen. Für die Wärmeübertrager kommt als zusätzliche Zielloptimierung ein effizienter Wärmeübergang dazu. Es geht um die Entwicklung effizienter multidisziplinärer Mehrzieloptimierungsverfahren. Die benötigten Simulations- und Optimierungsalgorithmen werden innerhalb einer Open-Source-Software entwickelt und stehen den Nutzern zur Verfügung. Die Anwendung der Optimierung erfolgt an industrierelevanten Aufgabenstellungen in der Entwicklung von Demonstratoren.

Ziel ist es, eine hohe Allgemeingültigkeit der Ergebnisse zu erreichen. Dabei werden die Simulations- und Optimierungsergebnisse durch gleichzeitige experimentelle Untersuchungen validiert. Als Innovation soll am Ende des Forschungsprojekts ein Simulations- und Optimierungstool zur Verfügung stehen, das es den Entwicklungsingenieuren der Industriepartner erlaubt, gezielte Produktoptimierungen auf der Basis einer Vielzahl von Einflussparametern vorzunehmen. Derartige Verfahren werden bisher in der Industrie nur begrenzt eingesetzt und stehen erst am Anfang ihrer Entwicklung. Darüber hinaus ist der Optimierungsprozess die Basis, um die Funktionalitäten der Industrie 4.0-Informationsdichte zu erweitern, da man hiermit Ventil- und Wärmeübertragenderdesigns erarbeiten kann, die mit entsprechender Sensorik Lebensdauerprognosen ermöglichen und Überwachungsfunktionalität bieten.

PROJEKTLEITUNG

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen und Anlagentechnik
Fluidsystemdynamik und Strömungsakustik
Cauerstr. 4, 91058 Erlangen
www.ipat.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

Bosch Rexroth AG; Kraftwerks- und Anlagen-Engineering GmbH;
Robert Bosch GmbH; Technische Universität Kaiserslautern;
Technische Universität München

KLEINPROJEKTE

Parallelisierter, geregelter Mikrobioreaktor für die Kultivierung und den Transport von 3D-Kulturen – MoP-Bio (Mobiler Perfusions Bioreaktor)

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. Robert Huber
Hochschule für angewandte Wissenschaften München
Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen
Lothstrasse 64
80335 München
Tel.: 089-1265-3916
E-Mail: robert.huber@hm.edu
www.wi.hm.edu

PROJEKTPARTNER

PreSens Precision Sensing GmbH
E-Mail: daniela.obermaier@presens.de

hiDrive – Hochintegrierter Antriebsumrichter

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Till Huesgen
Hochschule Kempten
Labor für Elektronikintegration
Bahnhofstraße 61
87435 Kempten
Tel.: 0831 2523-9247
E-Mail: till.huesgen@hs-kempten.de
www.hochschule-kempten.de

PROJEKTPARTNER

JENOPTIK Power Systems GmbH
E-Mail: michael.wandschura@jenoptik.com

TEMES Engineering GmbH
E-Mail: maik.hohmann@temesonline.de

Erforschung eines Verblockungsmechanismus zur individuellen Behandlung von schwerwiegenden Deformitäten und Arthrose/Arthritis des Sprunggelenks

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Erwin Steinhauser
Hochschule München, Fakultät für angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik
Labor für Werkstofftechnik
Lothstr. 34
80335 München
Tel.: 089 / 1265 -1619
E-Mail: erwin.steinhauser@hm.edu
www.fk06.hm.edu

PROJEKTPARTNER

OT Medizintechnik GmbH
E-Mail: us@OTMedtec.de

Studie zum Einsatz semitransparenter organischer Solarzellen in Gewächshäusern

PROJEKTLEITUNG

Dr. Karen Forberich
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Materialien der Elektronik und der Energietechnologie
Martensstraße 7
91058 Erlangen
Tel.: 09131/85-27765
E-Mail: karen.forberich@fau.de
www.i-meet.wv.uni-erlangen.de

PROJEKTPARTNER

BELECTRIC OPV GmbH
E-Mail: andreas.distler@belectric.com

Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE)
E-Mail: florian.machui@zae-bayern.de

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)
E-Mail: eva-maria.geiger@lwg.bayern.de

Pitch it! – Konzeptstudie zu einer neuartigen Rotorblattlagerung für Windenergieanlagen mit individueller Pitch-Regelung

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. sc. ETH Alexander Hasse
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)
Martensstraße 9
91058 Erlangen
Tel.: 09131 / 85-23221
E-Mail: hasse@mfk.fau.de
www.mfk.fau.de

PROJEKTPARTNER

eolotec GmbH
E-Mail: mathias.pick@eolotec.com

SafetyAM: Arbeitssicherheit im Kontext der metallbasierten additiven Fertigung mittels Laserstrahlschmelzen

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV
Beim Glaspalast 5
86153 Augsburg
Tel.: +49 821 90678-121
E-Mail: Gunther.Reinhart@igcv.fraunhofer.de
www.igcv.fraunhofer.de

PROJEKTPARTNER

ifp Institut für Produktion und Logistik GmbH & Co. KG
E-Mail: Philipp.Carl@ifpconsulting.de

Deflektometrie zur Vermessung geschliffener Optik – DefGO

PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Rolf Rascher
Technische Hochschule Deggendorf
Technologie Campus Teisnach
Technologiecampus 1
94244 Teisnach
Tel.: 09923 / 8045-404
E-Mail: rolf.rascher@th-deg.de
www.th-deg.de/de/tc-teisnach

PROJEKTPARTNER

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG
E-Mail: josef.reitberger@micro-epsilon.de



Anhang



<u>Die Organe der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>68</u>
<u>Zielsetzung und Arbeitsweise der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>72</u>
<u>Rechnungsprüfung</u>	<u>76</u>
<u>Förderprogramm „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“</u>	<u>78</u>
<u>Förderung der internationalen Zusammenarbeit</u>	<u>84</u>
<u>Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>86</u>
<u>Satzung der Bayerischen Forschungsstiftung</u>	<u>88</u>
<u>Idee, Antrag, Entscheidung, Projekt</u>	<u>92</u>
<u>Kontakt, Ansprechpartner</u>	<u>94</u>
<u>Bildnachweis</u>	<u>96</u>

Die Organe der Bayerischen Forschungstiftung

STIFTUNGSRAT



Vorsitzender
Horst Seehofer,
Bayerischer Ministerpräsident



1. Stellvertreter des Vorsitzenden
Dr. Ludwig Spaenle,
*Staatsminister für Bildung und Kultus,
Wissenschaft und Kunst
(ab Juni 2017)*



2. Stellvertreterin des Vorsitzenden
Ilse Aigner,
*Staatsministerin für Wirtschaft und Medien,
Energie und Technologie
(ab Juni 2017)*



Dr. Markus Söder,
*Staatsminister der Finanzen,
für Landesentwicklung und Heimat*



Erwin Huber,
*Staatsminister a. D.,
Mitglied des Bayerischen Landtags*



Georg Rosenthal,
*Oberbürgermeister a. D.,
Mitglied des Bayerischen Landtags*

STIFTUNGSVORSTAND

Vorsitzender

Dr. Thomas Gruber, *Ministerialdirigent,
Bayerische Staatskanzlei*

Stellvertreter (ab Juni 2017)

Dr. Manfred Wolter, *Ministerialdirigent,
Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft
und Medien, Energie und Technologie*

Dr. Johannes Eberle, *Ministerialdirigent,
Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus,
Wissenschaft und Kunst*

Judith Steiner, *Ministerialdirigentin,
Bayerisches Staatsministerium der Finanzen,
für Landesentwicklung und Heimat*



Dr. Till Reuter,
Bayerischer Industrie- und Handelskammertag



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



Prof. Dr. Michael Pötzl †,
*Präsident der Hochschule für angewandte
Wissenschaften Coburg
(bis Juni 2016)*



Prof. Dr. Hans-Werner Schmidt,
Universität Bayreuth



Prof. Dr. Michael Braun,
*Präsident der Technischen Hochschule
Nürnberg Georg Simon Ohm
(seit Oktober 2016)*

Die Organe der Bayerischen Forschungstiftung

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT



Vorsitzender

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



Stellvertretender Vorsitzender

Prof. Dr. Wolfgang Baier,
*Präsident der Ostbayerischen
Technischen Hochschule Regensburg*



Dr. Monika Baehner,
*Pharma Research and Early Development
Roche Diagnostics GmbH, Penzberg
(seit 01.09.2016)*



Prof. Dr. Anja Boßerhoff,
*Lehrstuhl Biochemie und Molekulare Medizin,
Universität Erlangen-Nürnberg*



Dr. Natascha Eckert,
*Leiterin University Relations der Siemens AG,
Erlangen und München*



Dr. Armin Fehn,
*Director Public Funding & Science Relations,
Wacker Chemie AG, Burghausen*



Prof. Dr. rer. nat. habil. Ruth Freitag,
*Lehrstuhl für Bioprozesstechnik,
Universität Bayreuth
(seit 01.04.2017)*



Prof. Dr.-Ing. Christiane Fritze,
*Präsidentin der Hochschule für angewandte
Wissenschaften Coburg*



Prof. Dr. Jürgen Groll,
*Lehrstuhl für Funktionswerkstoffe der Medizin
und der Zahnheilkunde,
Universitätsklinikum Würzburg*



Dr. Brigitte Kaluza,
*Senior Scientific Director Biologics Alliance
Management, Pharma Research and
Early Development (pRED),
Roche Diagnostics GmbH, Penzberg
(bis 31.08.2016)*



Prof. Dipl.-Ing. Klaus Kompass,
*Hauptabteilungsleiter Fahrzeugsicherheit,
BMW AG, München*



Dr. Walter Schlebusch,
Giesecke & Devrient GmbH, München



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



Dr.-Ing. Marco Wacker,
*Director SBU Eyewear/Head,
UVEX Arbeitsschutz GmbH, Fürth*



Prof. Dr. Monika Willert-Porada †,
*Lehrstuhl Werkstoffverarbeitung,
Universität Bayreuth
(bis Dezember 2016)*



Prof. Dr. Guido Wirtz,
*Vizepräsident Technologie und Innovation,
Universität Bamberg*

Zielsetzung und Arbeitsweise

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Errichtung

Die Bayerische Forschungsstiftung ist mit Inkrafttreten des Errichtungsgesetzes (s. Seite 86, Art. 1) am 1. August 1990 entstanden.

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

Stiftungszweck

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

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

Organe

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

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

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



Der Stiftungsvorstand bedient sich einer Geschäftsstelle. 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

Insgesamt 406,4 Mio. Euro betrug das Stiftungsvermögen zum 31. Dezember 2016.

Mittelvergabe

Die Bayerische Forschungstiftung 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 Forschungstiftung 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 Forschungstiftung fördert zwei Typen von Vorhaben:

- Kooperationsprojekte
- 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 am Projekt 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

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 der Anträge, die der Stiftungsvorstand mit Genehmigung 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.



Rechnungs- prüfung

Allgemeines

Für das Rechnungswesen der Bayerischen Forschungstiftung gelten gemäß § 8 Abs. 5 der Stiftungssatzung die Rechtsvorschriften des Freistaates Bayern über das Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen entsprechend. Das Stiftungsvermögen nach Art. 3 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 (§ 8 Abs. 2 der Stiftungssatzung).

Stiftungsrechnung

Die Stiftungsrechnung 2016 schließt mit Einnahmen von 16,4 Mio. Euro, denen Ausgaben von 17,4 Mio. Euro gegenüberstehen.

Vermögensübersicht

Das Gesamtvermögen beläuft sich zum Jahresende 2016 ohne Berücksichtigung der Verbindlichkeiten auf insgesamt 406,4 Mio. Euro.

Davon entfallen auf das Stiftungsvermögen gemäß Art. 3 des Errichtungsgesetzes 360,7 Mio. Euro. Die Stiftungsmittel belaufen sich auf 45,7 Mio. Euro.

Nach Abzug von Verbindlichkeiten beträgt das Gesamtvermögen der Stiftung zum Jahresultimo 370,4 Mio. Euro.

Jahresabschluss

Der Jahresabschluss wurde durch die CURACON GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft der vorgeschriebenen Prüfung unterzogen. Das Ergebnis der Prüfung ist im Bericht vom 6. Februar 2017 festgehalten.

Da sich keine Beanstandungen ergeben haben, wurde für die Jahresrechnung 2016 und die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2016 von der CURACON GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft folgende Bescheinigung erteilt:



Bescheinigung des Prüfers

An die Bayerische Forschungsstiftung, München:

Wir haben die Jahresrechnung für das Geschäftsjahr 2016 - bestehend aus einer Einnahmen-/Ausgabenrechnung sowie einer Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2016 - unter Einbeziehung der Buchführung der Stiftung geprüft. Durch Art. 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 nach den gesetzlichen Vorschriften 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 unter Einbeziehung der Buchführung sowie über den Prüfungsgegenstand nach Art. 16 Abs. 3 BayStG abzugeben.

Wir haben unsere Prüfung unter Beachtung des IDW-Prüfungsstandards „Prüfung von Stiftungen“ (IDW PS 740) vorgenommen. Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass Unrichtigkeiten und Verstöße,

die sich auf die Darstellung der Jahresrechnung wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen werden die Kenntnisse über die Tätigkeit und über das wirtschaftliche und rechtliche Umfeld der Stiftung sowie die Erwartungen über mögliche Fehler berücksichtigt. Im Rahmen der Prüfung werden die Wirksamkeit des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems sowie Nachweise für die Angaben in Buchführung und Jahresrechnung überwiegend auf der Basis von Stichproben beurteilt. Die Prüfung umfasst die Beurteilung der angewandten Grundsätze zur Rechnungslegung und die wesentlichen Einschätzungen der gesetzlichen Vertreter. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Unsere Prüfung hat zu keinen Einwendungen geführt.

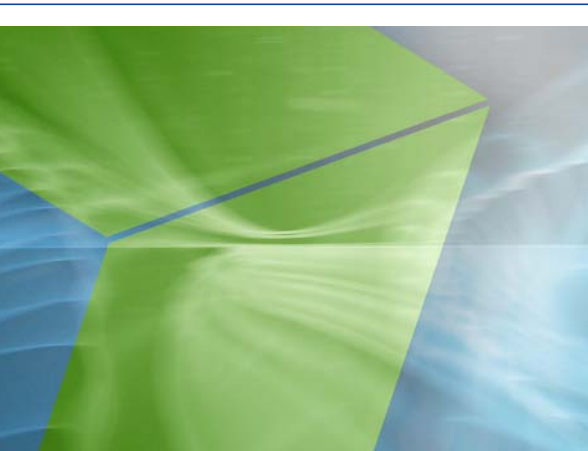
Die Prüfung der Erhaltung des Grundstockvermögens und die bestimmungsgemäße Verwendung seiner Erträge und zum Verbrauch bestimmter Zuwendungen nach Art. 16 Abs. 3 BayStG hat keine Einwendungen ergeben.

Nürnberg, am 6. Februar 2017

CURACON GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft
Zweigniederlassung Nürnberg

gez. Mohr
Wirtschaftsprüfer

gez. Rösl
Wirtschaftsprüfer



„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

RICHTLINIEN

STAND: 01.01.2015

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 und
- › der Verordnung (EU) Nr. 651/2014 der Kommission vom 17. Juni 2014 zur Feststellung der Vereinbarkeit bestimmter Gruppen von Beihilfen mit dem Binnenmarkt in Anwendung der Artikel 107 und 108 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union, Abl. L 187, 26. Juni 2014 (im Folgenden: AGVO)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 Entwicklungsergebnis-

sen aus diesen Schlüsseltechnologien in neue Produkte, neue Verfahren und neue Technologien ermöglichen oder beschleunigen.

2. Gegenstand der Förderung

2.1. 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 (Einrichtungen für Forschung und Wissensverbreitung im Sinne von Art. 2 Nr. 83 AGVO) gelöst werden sollen (Verbundvorhaben). Voraussetzung ist, dass die Partner aus der Wissenschaft im Rahmen des Vorhabens im nichtwirtschaftlichen Bereich (Nr. 2.1.1 Tz. 19 des Unionsrahmens für staatliche Beihilfen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation, Abl. C 198, 27. Juni 2014) tätig sind.

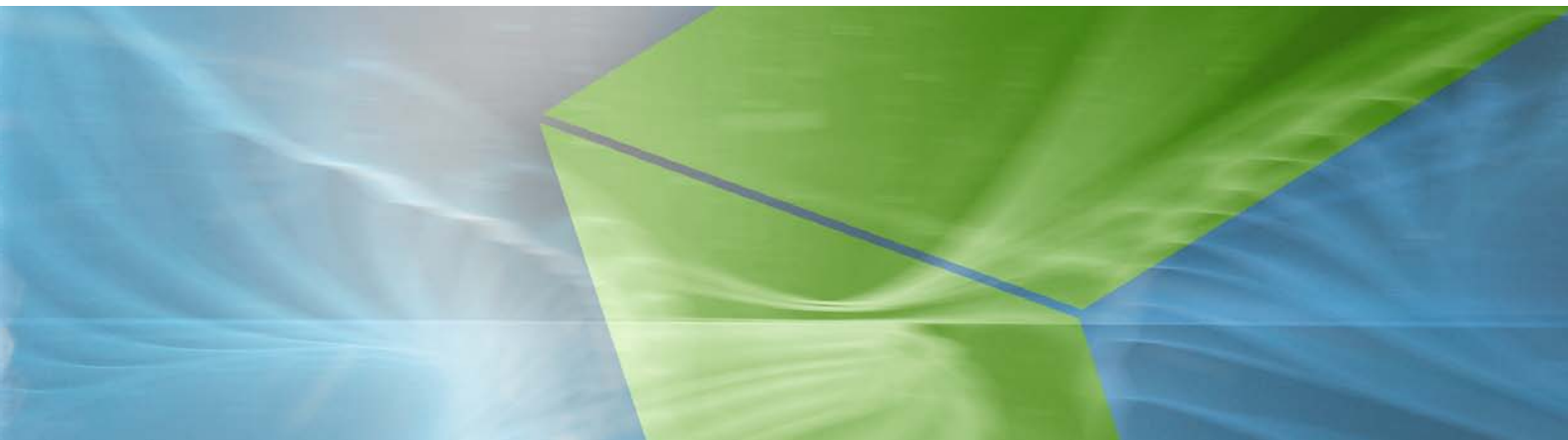
2.2 Die Förderung umfasst folgende Themenbereiche und Fragestellungen:

2.2.1 Life Sciences

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen der

- › Bio- und Gentechnologie, dabei vor allem 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.

(1) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651&rid=1>



- › Medizin und Medizintechnik, dabei vor allem innovative Vorhaben der medizinischen und biomedizinischen Technik, der medizinischen Bild- und Datenverarbeitung, der biokompatiblen Werkstoffe/Implantate, der Telemedizin und des Disease-Managements.
- › Gerontotechnologie, dabei vor allem innovative Technologien für die Robotik im Pflegebereich, die alters- und behindertengerechte Domotik und sonstige Verfahren und Methoden zum Erhalt und zur Steigerung der Lebensqualität und der Selbständigkeit.

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

2.2.2 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).

2.2.3 Mikrosystemtechnik

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- › Konzeption, des Entwurfs und der Fertigungsverfahren von mikrosystemtechnischen Bauteilen und der hierzu erforderlichen Techniken,
- › Systementwicklungsmethoden zur Integration verschiedener Mikrotechniken,
- › zur Erarbeitung grundlegender Erkenntnisse bei der Anwendung von Mikrosystemen.

2.2.4 Materialwissenschaft

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

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

2.2.5 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, Innovationen im Vorfeld der Entwicklung neuer umweltverträglicher Produkte,
- › Bereitstellung neuer Stoffkreisläufe und energetische Verwertung von Abfall- und Reststoffen,
- › innovative Verkehrstechnologien.

2.2.6 Mechatronik

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

- › Konzeption mechatronischer Komponenten und Systeme,
- › Erarbeitung von innovativen Produktions- und Montagekonzepten für mechatronische Komponenten und Systeme,

„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

- › Entwicklung rechnergestützter Methoden und Tools zum virtuellen Entwerfen und zur Auslegungsoptimierung,
- › Entwicklung von leistungsfähigen Verfahren des Added Layer Manufacturing und der Echtzeit-Emulation von Steuerungen,
- › Höchstintegration von Elektronik, Aktorik und Sensorik und der Entwicklung geeigneter Aufbau- und Verbindungstechnik.

2.2.7 Nanotechnologie

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben insbesondere in den Bereichen

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

2.2.8 Prozess- und Produktionstechnik

Forschungs- und experimentelle Entwicklungsvorhaben zur Optimierung von Wertschöpfungs- und Geschäftsprozessen insbesondere in den Bereichen

- › innovative Automatisierungs- und Verfahrenstechniken,
- › Produktionsketten und Fertigungstechniken,
- › neue Planungs- und Simulationstechniken,
- › wissensbasierte Modelle und Systeme.

2.3 Förderfähig sind Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur Lösung der unter Nr. 2.2 genannten Fragestellungen in den Bereichen

- › Grundlagenforschung,
- › industrielle Forschung und

- › experimentelle Entwicklung im Sinne von Art. 25 Abs. 2 Buchstaben a) bis c) AGVO.

Durchführbarkeitsstudien gemäß Art. 25 Abs. 2 Buchstabe d) AGVO können nur in begründeten Ausnahmefällen und nur für Vorhaben der industriellen Forschung oder der experimentellen Entwicklung im Sinne von Art. 25 Abs. 2 Buchstaben b) und c) AGVO gefördert werden.

3. Zuwendungsempfänger

3.1 Antragsberechtigt sind

- › rechtlich selbstständige Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft,
- › Angehörige der freien Berufe,
- › außeruniversitäre Forschungsinstitute, Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften/Fachhochschulen sowie Mitglieder oder Einrichtungen von Hochschulen, die zur Durchführung von F&E-Vorhaben berechtigt sind, mit Sitz, Betriebsstätte oder Niederlassung in Bayern.

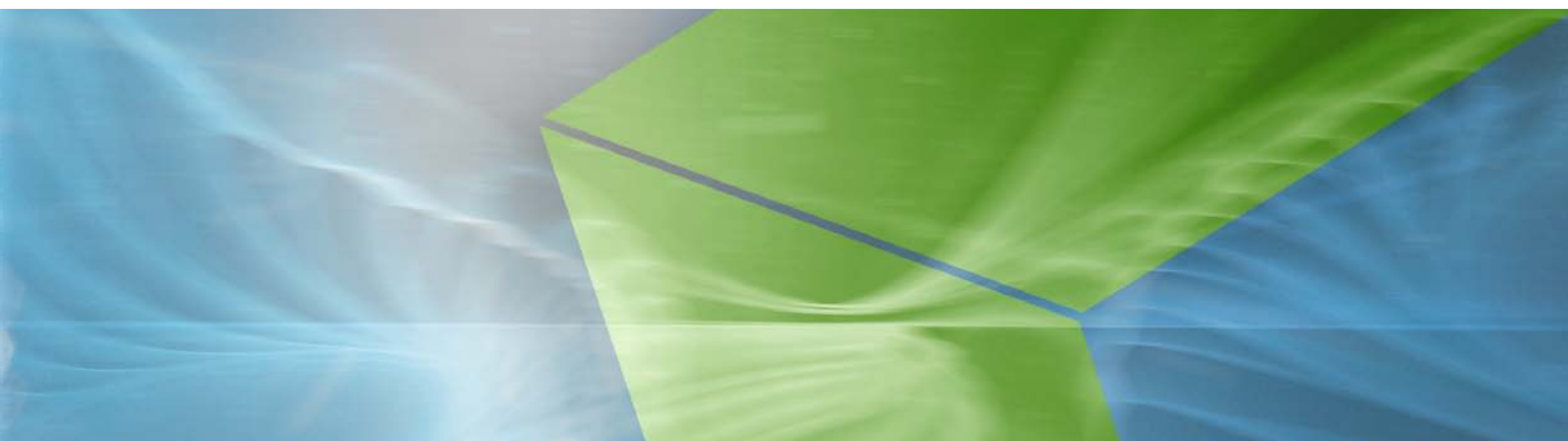
3.2 Gefördert werden grundsätzlich nur Zuwendungsempfänger, die auch zum Zeitpunkt der Fördermittelauszahlung ihren Sitz, eine Betriebsstätte oder eine Niederlassung in Bayern haben.

3.3. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gemäß Anhang I der AGVO² werden bevorzugt berücksichtigt.

4. Zuwendungsvoraussetzungen

4.1 Es ist ein schriftlicher Antrag auf Förderung zu stellen. Der Antrag bildet die Grundlage der Entscheidung und muss die zur Beurteilung des Vorhabens erforderlichen Angaben sowie eine ausreichend detaillierte Vorhabens-

(2) <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651&rid=1>



beschreibung enthalten. Mit dem Antrag ist ein Verwertungsplan vorzulegen.

4.2 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.

4.3 Das Vorhaben muss sich durch einen hohen Innovationsgehalt auszeichnen, d. h. die zu entwickelnden Verfahren, Technologien und Dienstleistungen müssen in ihrer Eigenschaft über den Stand von Wissenschaft und Technik hinausgehen. Die Beurteilung der Innovationshöhe erfolgt durch externe Fachgutachter.

4.4 Das Vorhaben muss in seinen wesentlichen Teilen in Bayern durchgeführt werden. Die Einbeziehung außer-bayerischer Partner ist möglich.

4.5 Der Antragsteller sowie die Projektbeteiligten sollen zum Zeitpunkt der Antragstellung bereits über spezifische Forschungs- und Entwicklungskapazitäten und einschlägige fachliche Erfahrungen verfügen.

4.6 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. Das Gleiche gilt für Angehörige der freien Berufe.

4.7 Eine Kumulierung mit Mitteln der Europäischen Union bzw. mit anderen staatlichen Beihilfen ist nur unter den Voraussetzungen von Art. 8 AGVO möglich.

4.8 Nicht gefördert werden Vorhaben, die im Zeitpunkt der Antragstellung bereits begonnen wurden.

4.9 Nicht gefördert werden

- Unternehmen, die einer Rückforderung aufgrund eines früheren Kommissionsbeschlusses zur Feststellung der Unzulässigkeit einer Beihilfe und ihrer Unvereinbarkeit mit dem Binnenmarkt nicht nachgekommen sind.

- Unternehmen in Schwierigkeiten gemäß Art. 2 Abs. 18 AGVO.

4.10 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. Hierdurch wird zugleich eine mittelbare Beihilfengewährung im Sinne des Tz. 28 des Unionsrahmens für staatliche Beihilfen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation (Abl. C 198, 27. Juni 2014) ausgeschlossen.

4.11 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, nichtdiskriminierenden Bedingungen zu vergeben.

4.12 Die Veröffentlichung der Bewilligung von Vorhaben erfolgt nach Maßgabe von Art. 9 Abs. 1 in Verbindung mit Anhang III AGVO³.

(3) Nach Art. 9 Abs. 1 Buchstabe c) AGVO ist spätestens ab dem 01.07.2016 jede Einzelbeihilfe über 500.000 EUR mit den in Anhang III genannten Informationen (u. a. Empfänger und Beihilfeshöhe) auf einer nationalen oder regionalen Website zu veröffentlichen.

„Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“

5. Art und Umfang der Förderung

5.1 Die Förderung erfolgt durch Zuschüsse im Rahmen einer Projektförderung.

5.2 Die Höhe der Förderung für die im Rahmen des Vorhabens gemachten Aufwendungen beträgt

- ▶ bis zu 100 % der beihilfefähigen Kosten im Falle von strategisch wichtiger und außergewöhnlicher Grundlagenforschung, die nicht an industrielle und kommerzielle Ziele eines bestimmten Unternehmens geknüpft ist,
- ▶ bis zu 50 % der beihilfefähigen Kosten im Falle der industriellen Forschung,
- ▶ bis zu 25 % der beihilfefähigen Kosten im Falle der experimentellen Entwicklung und
- ▶ bis zu 50 % der beihilfefähigen Kosten bei Durchführbarkeitsstudien.

Grundsätzlich wird auch im Falle der Grundlagenforschung eine angemessene Eigenbeteiligung vorausgesetzt, so dass die Förderquote in der Regel 50 % der Gesamtkosten des Vorhabens nicht übersteigt.

Falls unterschiedliche Projektaktivitäten sowohl der Grundlagenforschung, der industriellen Forschung, der experimentellen Entwicklung oder einer Durchführbarkeitsstudie zuordenbar sind, wird der Fördersatz anteilig festgelegt.

Die Beihilfeintensität muss bei Verbundvorhaben für jeden einzelnen Begünstigten ermittelt werden.

5.3 Kleine und mittlere Unternehmen im Sinne des Anhang I der AGVO werden bevorzugt gefördert. Hinsichtlich etwaiger Zuschläge im Rahmen der industriellen Forschung und der experimentellen Entwicklung gilt Art. 25 Abs. 6 AGVO.

5.4 Bei Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie ihnen gleichgestellten Organisationseinheiten können höhere Fördersätze festgesetzt werden, sofern

- ▶ das Vorhaben eine nichtwirtschaftliche Tätigkeit ist und damit beihilfefrei gefördert werden kann und
- ▶ wirtschaftliche und nichtwirtschaftliche Tätigkeiten dieser Antragsteller hinsichtlich ihrer Kosten bzw. Ausgaben und Finanzierung buchhalterisch getrennt voneinander erfasst und nachgewiesen werden.

6. Zuwendungsfähige Kosten

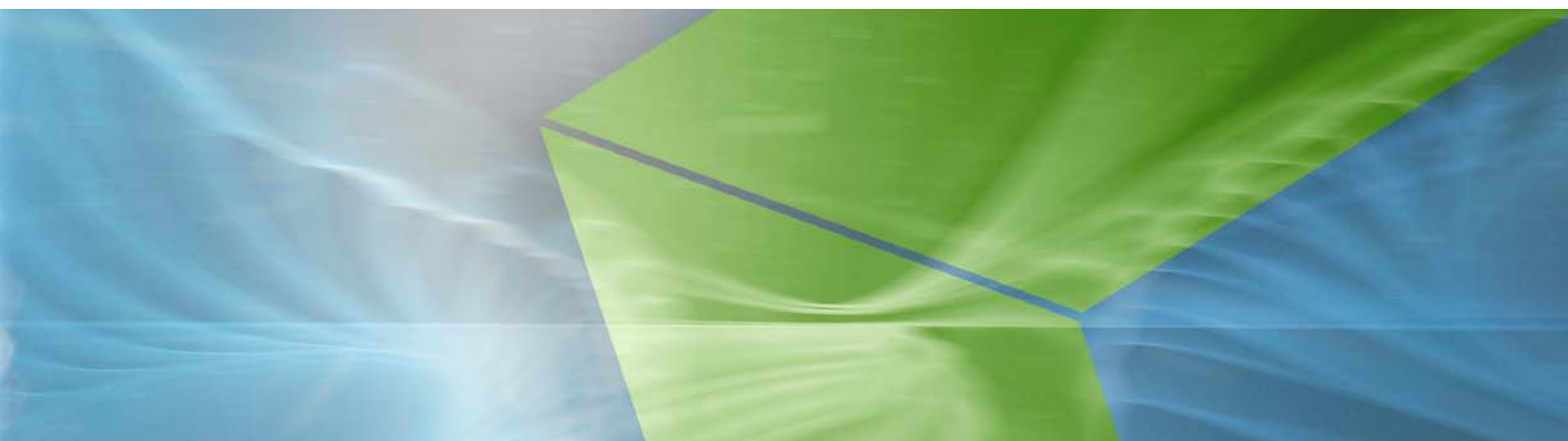
6.1 Die beihilfefähigen Kosten richten sich im Einzelnen nach Art. 25 AGVO.

6.2 Beihilfefähige Kosten für Vorhaben nach 2.2 müssen den dort genannten Bereichen zugeordnet werden. Dabei kann es sich um folgende Kosten handeln:

- ▶ Personalkosten (Forscher, Techniker und sonstiges Personal, soweit diese für das Vorhaben eingesetzt werden). Als beihilfefähige Personalkosten von Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und Angehörigen der freien Berufe können je Personenmonat (entspricht 160 Stunden bei stundenweiser Aufzeichnung) für eigenes, fest angestelltes Personal folgende Höchstbeträge in Ansatz gebracht werden:
Forscher (Dipl.-Ing., Dipl.-Phys., Master u. vgl.) 9.000 €
Techniker, Meister u. vgl. 7.000 €
Sonstiges Personal (Facharbeiter, Laboranten u. vgl.) 5.000 €

Die tatsächlichen Kosten sind nachzuweisen. Mit den Höchstbeträgen sind die Personaleinzelkosten, die Personalnebenkosten sowie Reisekosten abgedeckt.

- ▶ Kosten für Instrumente und Ausrüstung im Sinn von



Art. 25 Abs. 3 Buchstabe b) AGVO, soweit und solange sie für das Vorhaben genutzt werden (Sondereinzelkosten). Wenn diese Instrumente und Ausrüstungen nicht während ihrer gesamten Lebensdauer für das Vorhaben verwendet werden, gilt nur die nach den Grundsätzen ordnungsgemäßer Buchführung ermittelte Wertminderung während der Dauer des Forschungsvorhabens als beihilfefähig.

- ▶ Kosten für Auftragsarbeiten, die ausschließlich für das Forschungs- und Entwicklungsvorhaben genutzt werden (Fremdleistungen), in geringem Umfang. Die Bedingungen des Rechtsgeschäfts zwischen den Vertragsparteien dürfen sich hierbei nicht von denjenigen unterscheiden, die bei einem Rechtsgeschäft zwischen unabhängigen Unternehmen festgelegt werden, und es dürfen keine wettbewerbswidrigen Absprachen vorliegen (sog. „Arm’s-length-Prinzip“ nach Art. 2 Nr. 89 AGVO).
- ▶ Zusätzliche sonstige Betriebskosten (unter anderem für Material, Bedarfsartikel und dergleichen), die unmittelbar durch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit entstehen.
- ▶ Zusätzliche Gemeinkosten können bis zu einer Höhe von 10 % auf die Summe aus den obenstehenden Kosten nachgewiesen und anerkannt werden.

6.3 Die beihilfefähigen Kosten von Durchführbarkeitsstudien sind die Kosten der Studie.

6.4 Soweit keine Beihilfe im Sinn von Art. 107 AEUV vorliegt, sind auch darüber hinausgehende vorhabenbezogene Kosten bzw. Ausgaben beihilfefähig.

6.5 Hochschulen sowie Mitglieder und Einrichtungen der Hochschulen sowie ihnen gleichgestellte Organisationseinheiten werden auf Ausgabenbasis gefördert.

6.6 Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen können auf Kostenbasis gefördert werden.

7. Verfahren

7.1 Anträge auf die Gewährung von Zuwendungen sind unter Verwendung der hierfür bereitgestellten Formulare unter <http://www.forschungsstiftung.de/Downloads.html> an die

Bayerische Forschungsstiftung,
Prinzregentenstraße 52,
80538 München,
Tel.: 089 / 2102 86-3, Fax: 089 / 2102 86-55

zu richten.

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

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

8. Inkrafttreten, Außerkrafttreten

8.1 Diese Richtlinien treten am 01.01.2015 in Kraft und treten mit Ablauf des 30.06.2021 außer Kraft.

8.2 Mit Ablauf des 31.12.2014 tritt die Programmbeschreibung zur Durchführung des Förderprogramms „Hochtechnologien für das 21. Jahrhundert“ (Stand: 01.01.2009) außer Kraft.

Förderung der internationalen Zusammenarbeit

Internationale Zusammenarbeit in Projekten der Stiftung

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

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

Zuwendungsfähig sind

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

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



Stipendien für Doktoranden

In Bayern promovierte ausländische Nachwuchswissenschaftler 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 bayerischen Nachwuchswissenschaftlern, 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 engem thematischem Zusammenhang mit Projekten der Bayerischen Forschungsstiftung stehen.

Voraussetzung: Professoren einer ausländischen und einer bayerischen Forschungseinrichtung, die wissenschaftlich zusammenarbeiten, treffen die Auswahl des Doktoranden. Gemeinsam bestimmen Sie das Thema, das in engem thematischem Zusammenhang mit einem Projekt der Bayerischen Forschungsstiftung steht und übernehmen die wissenschaftliche und soziale Betreuung des Doktoranden.

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 engem thematischem Zusammenhang mit Projekten 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.



Gesetz

ÜBER DIE ERRICHTUNG DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Vom 24. Juli 1990 (GVBI S. 241), zuletzt geändert durch § 1 Nr. 313 der Verordnung vom 22. Juli 2014 (GVBI S. 286)

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

Art. 1 Errichtung

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

² Sie entsteht mit Inkrafttreten dieses Gesetzes.

Art. 2 Zweck, Stiftungsgenuss

1 Die Stiftung hat den Zweck,

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

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

² Das Nähere regelt die Satzung.

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

Art. 3 Stiftungsvermögen

Das Vermögen der Stiftung besteht

1. aus dem zum 31. Juli 2000 vorhandenen Kapitalstock,

2. aus Zustiftungen vor allem aus der Wirtschaft, sonstigen Zuwendungen sowie sonstigen Einnahmen, soweit sie nicht zur unmittelbaren Erfüllung des Stiftungszwecks bestimmt sind.

Art. 4 Stiftungsmittel

Die Stiftung erfüllt ihre Aufgaben aus

1. Erträgen des Stiftungsvermögens
2. 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 Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst,
3. dem Staatsminister der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat,
4. dem Staatsminister für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie,
5. zwei Vertretern des Bayerischen Landtags,
6. zwei Vertretern der Wirtschaft,
7. zwei Vertretern der Wissenschaft, davon einem Vertreter der Universitäten und einem Vertreter der Fachhochschulen.

2 ¹ Der Stiftungsrat hat insbesondere die Aufgabe, die Grundsätze der Stiftungspolitik und die Arbeitsprogramme festzulegen, sowie über den Haushaltsplan,



die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht zu beschließen.

² Er kann Richtlinien für die Vergabe von Stiftungsmitteln erlassen.

Art. 7 Stiftungsvorstand

1 ¹ Der Stiftungsvorstand besteht aus je einem Vertreter der Staatskanzlei, des Staatsministeriums für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, des Staatsministeriums der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat sowie des Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie.

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

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

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

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

3 ¹ Der Vorstand bedient sich einer Geschäftsstelle.

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

³ Der Vorstand beruft einen ehrenamtlichen Präsidenten.

Art. 8 Wissenschaftlicher Beirat

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

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

Art. 9 Satzung

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

² Die Satzung wird durch die Staatsregierung erlassen.

Art. 10 Stiftungsaufsicht

Die Stiftung untersteht unmittelbar der Aufsicht des Staatsministeriums der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat.

Art. 11 Beendigung, Heimfall

1 Die Stiftung kann nur durch Gesetz aufgehoben werden.

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

Art. 12 Stiftungsgesetz

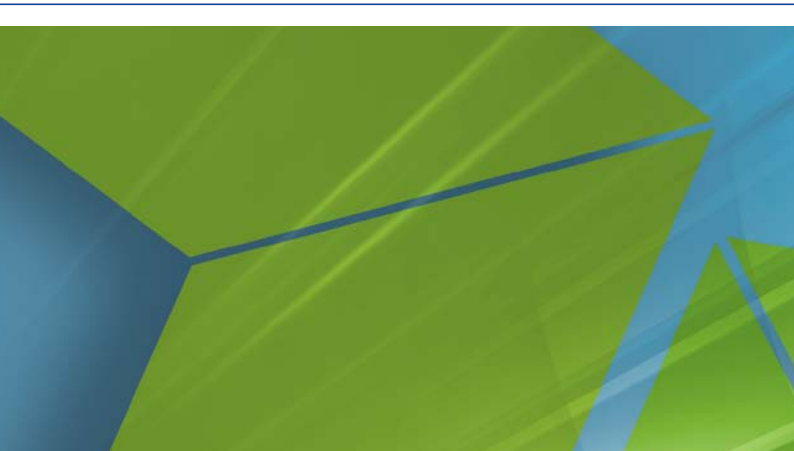
Im übrigen gelten die Bestimmungen des Stiftungsgesetzes (BayRS 282-1-1-K) in seiner jeweils gültigen Fassung.

Art. 13 Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. August 1990 in Kraft.

München, den 24. Juli 1990

Der Bayerische Ministerpräsident Dr. h. c. Max Streibl



Satzung

DER BAYERISCHEN FORSCHUNGSSTIFTUNG

Vom 12. Januar 2016 (GVBl S. 7)

Auf Grund des Art. 9 Satz 2 des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung vom 24. Juli 1990 (GVBl. S. 241, BayRS 282-2-11-W), das zuletzt durch § 1 Nr. 313 der Verordnung vom 22. Juli 2014 (GVBl. S. 286) geändert worden ist, erlässt die Bayerische Staatsregierung folgende Satzung:

§ 1 Stiftung und das Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung

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

2 ¹Die Bestimmungen des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung sind für die Stiftung unmittelbar anzuwenden und im Zweifel vorrangig gegenüber den nachfolgenden ergänzenden Bestimmungen. ²Das Gesetz über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung ist zugleich Bestandteil dieser Satzung.

§ 2 Gemeinnützigkeit

¹Die Stiftung verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke zur Förderung von Wissenschaft und Forschung im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung. ²Sie ist selbstlos tätig und verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke. ³Die Stiftung verwirklicht ihre Zwecke insbesondere durch die Gewährung von Zuschüssen und Darlehen und durch die Übernahme von Bürgschaften und Garantien.

§ 3 Stiftungsvermögen und Stiftungsmittel

1 ¹Das Stiftungsvermögen ist in seinem Bestand ungeschmälert zu erhalten. ²Es dürfen Rücklagen gebildet werden, um es zu erhalten und die satzungsmäßigen Zwecke nachhaltig zu fördern.

2 ¹Sämtliche Stiftungsmittel dürfen nur für satzungsmäßige Zwecke verwendet werden. ²Es dürfen Rücklagen gebildet werden, um die satzungsmäßigen Zwecke nachhaltig zu fördern. ³Niemand darf durch Ausgaben, die den Zwecken der Stiftung fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden. ⁴Die Mitglieder der Stiftungsorgane und der ehrenamtliche Präsident erhalten keine Zuwendungen aus Stiftungsmitteln.

§ 4 Ehrenamtlichkeit

1 ¹Die Mitglieder der Stiftungsorgane sind grundsätzlich ehrenamtlich tätig. ²Anfallende Auslagen können ersetzt werden. ³Der Stiftungsvorstand kann im Einvernehmen mit dem Stiftungsrat eine jährliche pauschale Tätigkeitsvergütung für Mitglieder der Stiftungsorgane beschließen.

2 Für den Präsidenten und sonstige ehrenamtlich tätige Personen gilt Abs. 1 Satz 2 und 3 entsprechend.

§ 5 Stiftungsrat

1 ¹Die Vertreter des Landtags im Stiftungsrat werden durch den Landtag für fünf Jahre bestellt. ²Ihre Amtszeit endet vorzeitig, wenn sie aus dem Landtag ausscheiden.

2 ¹Der Bayerische Industrie- und Handelskammertag und der Bayerische Handwerkstag wählen je einen Vertreter im Stiftungsrat nach Art. 6 Abs. 1 Nr. 6 des



Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung, der Verein Universität Bayern e. V. und der Verein Hochschule Bayern e. V. je einen Vertreter im Stiftungsrat nach Art. 6 Abs. 1 Nr. 7 des Gesetzes über die Errichtung der Bayerischen Forschungsstiftung. ²Die Amtszeit dieser Vertreter im Stiftungsrat beträgt jeweils vier Jahre.

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

4 ¹Für jedes Mitglied des Stiftungsrats kann ein Stellvertreter bestimmt werden. ²Der Ministerpräsident und die Staatsminister bestimmen ihre Stellvertreter jeweils selbst. ³Für die Bestimmung der übrigen Stellvertreter gelten die Abs. 1 und 2 entsprechend.

5 ¹Der Stiftungsrat gibt sich eine Geschäftsordnung. ²Er fasst seine Beschlüsse mit der Mehrheit der abgegebenen Stimmen. ³Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden. ⁴Der Stiftungsrat ist beschlussfähig, wenn die Mehrheit seiner Mitglieder anwesend oder vertreten ist. ⁵Als anwesend gilt auch ein Mitglied, das sein Stimmrecht auf ein anwesendes Mitglied oder dessen Stellvertreter übertragen hat. ⁶Eine Weiterübertragung des Stimmrechts ist ausgeschlossen.

6 ¹Ein Mitglied des Stiftungsrats darf an der Beratung und Beschlussfassung nicht mitwirken, wenn die Entscheidung ihm selbst, seinem Ehegatten, seinen Verwandten bis zum dritten oder Verschwägerten bis zum zweiten Grad oder einer von ihm kraft Gesetzes oder Vollmacht vertretenen natürlichen oder juristischen

Person einen unmittelbaren Vor- oder Nachteil bringen kann. ²Im Zweifel entscheidet der Stiftungsrat hierüber unter Ausschluss des betreffenden Mitglieds. ³Die Mitwirkung eines wegen persönlicher Befangenheit ausgeschlossenen Mitglieds hat die Ungültigkeit des Beschlusses zur Folge, wenn sie für das Abstimmungsergebnis entscheidend war.

7 ¹Der Stiftungsrat beschließt neben seinen gesetzlich bestimmten Aufgaben über

1. den Jahresbericht,
2. die Entlastung des Stiftungsvorstands,
3. die Bestellung des Abschlussprüfers für die Jahresrechnung,
4. den Erlass von Richtlinien zur zweckentsprechenden Verwaltung des Stiftungsvermögens, auch im Hinblick auf die steuerliche Begünstigung etwaiger Zustiftungen und Spenden,
5. den Erlass von Richtlinien zur Vergabe von Fördermitteln,
6. die Zustimmung zur Geschäftsordnung des Stiftungsvorstands,
7. die Bestellung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats.

²Darüber hinaus kann der Stiftungsrat über Fragen von allgemeiner Bedeutung oder über wichtige Einzelfragen beschließen.

§ 6 Stiftungsvorstand

1 Für jedes Mitglied des Stiftungsvorstands kann ein Stellvertreter bestellt werden.

2 Der Stiftungsvorstand beschließt über die Mittelvergabe für einzelne Fördervorhaben.

Satzung

3 ¹Der Stiftungsvorstand gibt sich mit Zustimmung des Stiftungsrats eine Geschäftsordnung. ²Er fasst seine Beschlüsse mit der Mehrheit der abgegebenen Stimmen. ³Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden. ⁴§ 5 Abs. 6 gilt entsprechend.

4 ¹Der Geschäftsführer führt im Auftrag des Stiftungsvorstands die laufenden Geschäfte der Stiftung und vertritt insoweit die Stiftung nach außen. ²Der ehrenamtliche Präsident berät die Stiftung in allen Fragen der Förderpolitik. ³Das Nähere regelt die Geschäftsordnung

§ 7 Wissenschaftlicher Beirat

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

2 ¹Die Mitglieder werden vom Stiftungsrat bestellt. ²Das für Wirtschaft zuständige Staatsministerium unterbreitet Vorschläge für die Benennung der Sachverständigen der Wirtschaft, das für Wissenschaft zuständige Staatsministerium für die Benennung der Sachverständigen der Wissenschaft. ³Die Amtszeit der Mitglieder beträgt drei Jahre. ⁴Eine einmalige Wiederbestellung ist möglich.

3 ¹Der Wissenschaftliche Beirat bestimmt aus seiner Mitte einen Vorsitzenden und einen Stellvertreter. ²Er gibt sich eine Geschäftsordnung.

4 ¹Der Wissenschaftliche Beirat kann gegenüber dem Stiftungsrat Empfehlungen zu den Grundsätzen der Stiftungspolitik sowie Stellungnahmen zu Beschlüssen des Stiftungsrats abgeben. ²Bei der Begutachtung der Anträge auf Fördermaßnahmen achtet er auf die Wahrung

der satzungsmäßigen Zwecke und auf die Einhaltung der Qualitätserfordernisse.

5 ¹Der Wissenschaftliche Beirat kann zur Erledigung seiner Aufgaben Kommissionen bilden. ²Zu diesen Kommissionen können auch Dritte hinzugezogen werden.

§ 8 Haushalts- und Wirtschaftsführung

1 Geschäftsjahr der Stiftung ist das Kalenderjahr.

2 ¹Vor Beginn eines jeden Geschäftsjahres hat die Stiftung einen Voranschlag (Haushaltsplan) aufzustellen, der die Grundlage für die Verwaltung aller Einnahmen und Ausgaben bildet. ²Der Voranschlag muss in Einnahmen und Ausgaben ausgeglichen sein. ³Der 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 Abs. 2 geregelten Haushaltsplans und der in Abs. 3 geregelten Jahresrechnung und Vermögensübersicht die Aufstellung eines Wirtschaftsplans vorschreiben, wenn ein Wirtschaften nach Einnahmen und Ausgaben nicht zweckmäßig ist.

5 ¹Im Übrigen gelten die Rechtsvorschriften des Freistaates Bayern über das Haushalts-, Kassen- und Rechnungswesen entsprechend. ²Zuständige Dienststelle im



Sinne des Art. 44 Abs. 1 Satz 3 der Bayerischen Haushaltsordnung ist die Stiftung.

§ 9 Heimfall

¹Der 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. ²Bei 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.

§ 10 Satzungsänderungen

Satzungsänderungen werden von der Staatsregierung nach Anhörung des Stiftungsrats beschlossen.

§ 11 Inkrafttreten, Außerkrafttreten

1 Diese Satzung tritt am 1. Februar 2016 in Kraft.

2 Mit Ablauf des 31. Januar 2016 tritt die Satzung der Bayerischen Forschungstiftung (FoStS) vom 5. Februar 1991 (GVBl. S. 49, BayRS 282-2-11-1-W), die zuletzt durch Satzung vom 2. Juli 2013 (GVBl. S. 430) geändert worden ist, außer Kraft.

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 in der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur – 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 Zusammensetzung interdisziplinäre Schnittstellen berücksichtigen. Die Förderung beträgt maximal 50 %. Die anderen 50 % erwarten wir als Eigenleistung der beteiligten Partner. Diese kann auch in geldwerten Leistungen, also in Form von 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.

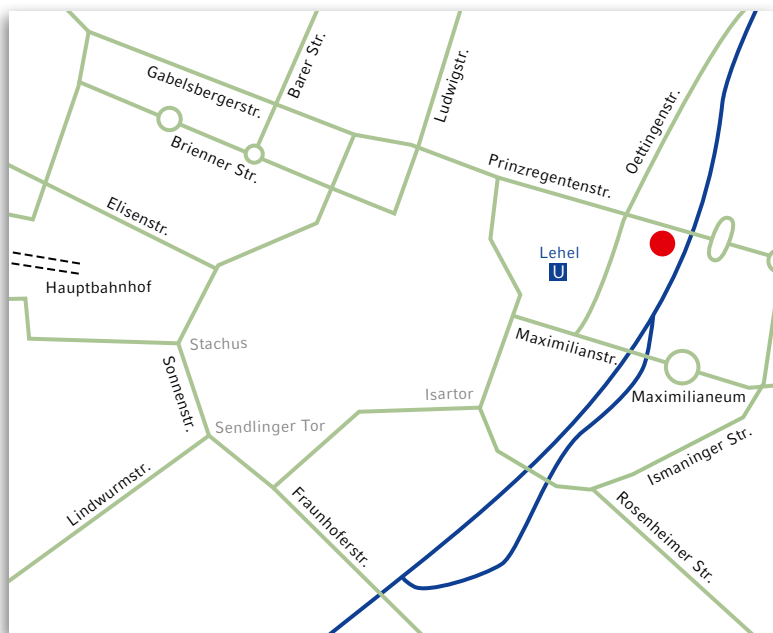
Die Förderung des Projekts

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 „Patent“ 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. zwei Jahre nach Projektende noch einmal bei Ihnen nach, was aus den gewonnenen Erkenntnissen geworden ist. Wir freuen uns über jede Erfolgsstory und machen die Arbeit der Bayerischen Forschungsförderung mit Ihrer Hilfe dadurch transparent.

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 Bahn/U-Bahn

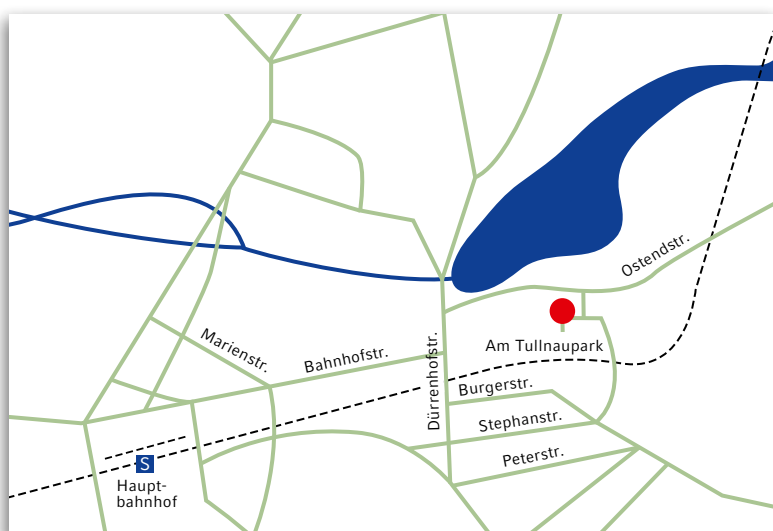
Vom Hauptbahnhof mit der U4 oder der U5 bis Haltestelle Lehel. Von dort ca. 10 Minuten zu Fuß über die Tattenbach- und Oettingenstraße bis zur Prinzregentenstraße.

Büro Nürnberg

Am Tullnaupark 8
90402 Nürnberg
Telefon +49 911 / 50 715 - 800
Telefax +49 911 / 50 715 - 888

Anreise mit der Bahn

Vom Hauptbahnhof mit der Straßenbahn Linie 5 Richtung Tiergarten bis Haltestelle Tullnaupark



Partner in der Bayerischen

Forschungs- und Innovationsagentur
www.forschung-innovation-bayern.de

IHRE ANSPRECHPARTNER



Prof. Dr.-Ing.
Heinz Gerhäuser,
Präsident



Dorothea Leonhardt,
Geschäftsführerin



Jesko Rölz,
*Leiter Wirtschaft/
Transfer*



Prof. Dr. med.
Susanne Mayer
*Leiterin 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, 17, 19, 20/21, 66/67, 72-75,
76/77, 78-83, 84/85, 86/87, 88-91, 92/93, 94
HAAK & NAKAT [www.haak-nakat.de]

Seiten 6, 8, 10, 68-71, 95
Bayerische Forschungsstiftung

Seiten 22-26
Fraunhofer IGCV
Anlagen- und Steuerungstechnik

Seiten 28-31
Lophius Biosciences GmbH

Seiten 32-35
GWK Präzisionstechnik GmbH
Lehrstuhl für Analytische Chemie der
Technischen Universität München

Seite 36/37
Forschungsverbund FORobotics; iwB

Seite 38
Deutsches Herzzentrum München
Klinik an der Technischen Universität
München

Seite 39
siTOOLS Biotech GmbH

Seite 40
Gen-Plus GmbH & Co. KG

Seite 41
Fraunhofer EMFT

Seite 42
Bioskinco GmbH
c/o Universitätsklinikum Würzburg

Seite 43
TRANSVER
IVS und F&E

Seite 44
Universität der Bundeswehr München
Institut für Technische Produktentwicklung

Seite 45
Technische Universität München
Lehrstuhl für Automatisierung und
Informationssysteme

Seite 46
SIGNON Deutschland GmbH
Rail Systems

Seite 47
Fraunhofer-Institut für Angewandte
Informationstechnik FIT
Projektgruppe Wirtschaftsinformatik

Seite 48
Technische Hochschule Nürnberg Georg
Simon Ohm
Fakultät Werkstofftechnik

Seite 49
Universität Bayreuth
Lehrstuhl für Polymere Werkstoffe

Seite 50
Universität der Bundeswehr München
Institut für Wasserwesen

Seite 51
Goldlücke GmbH

Seite 52
Technische Universität München
Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik FTM

Seite 53
Technische Universität München
Lehrstuhl für Lebensmittelverpackungs-
technik

Seite 54

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg (FAU)
Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)

Seite 55

Airbus Safran Launchers GmbH
JTFP

Seite 56

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen und
Anlagentechnik
Fluidsystemdynamik und Strömungsakustik

Seite 57

MAN Truck & Bus AG
EZRVM

Seite 58

Ostbayerische Technische Hochschule
Regensburg

Seite 59

Technologietransferzentrum Automotive der
Hochschule Coburg

Seite 60

TAZ-Spiegelau

Seite 61

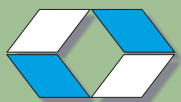
Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-,
Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV

Seite 62

Fraunhofer IGCV
Komponenten und Prozesse

Seite 63

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-
Nürnberg
Lehrstuhl für Prozessmaschinen und
Anlagentechnik
Fluidsystemdynamik und Strömungsakustik



Bayerische Forschungsförderung

Prinzregentenstraße 52
80538 München
Telefon +49 89 / 21 02 86-3
Telefax +49 89 / 21 02 86-55

forschungsforderung@bfs.bayern.de
www.forschungsforderung.de
www.forschung-innovation-bayern.bayern.de

Büro Nürnberg
Am Tullnaupark 8
90402 Nürnberg
Telefon +49 911 / 507 15-800
Telefax +49 911 / 507 15-888



Bayerische
Forschungs- und
Innovationsagentur