austria wirtschaftsservice aws

PRIZE

Prototypenförderung

© alphasprit – Fotolia.com

bmwfw
Bundesministerium für
Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

Mittels Prototypenförderung PRIZE können neue patentierte bzw. patentfähige Erfindungen aus der universitären Grundlagenforschung in Form von „Prototypen“ umgesetzt werden. Dadurch wird der Transfer von der Wissenschaft in die Wirtschaft oftmals ermöglicht und beschleunigt. Projekte mit **PRIZE** den besten Verwertungschancen werden durch das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft mit bis zu 100.000 Euro, Kooperationsprojekte mehrerer Forschungseinrichtungen mit max. 150.000 Euro gefördert.

Dr. Reinhold Mitterlehner
Vizekanzler und Bundesminister für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

Erfolgreiche Impulse für Wissenstransfer

Die von der Bundesregierung gesetzten Impulse für den Wissens- und Technologietransfer und zur kommerziellen Verwertung der an den Universitäten erzielten Forschungsergebnisse waren wichtig und richtig. Dies gilt sowohl für die erzielten Verwertungserfolge, die in dieser Broschüre präsentiert werden, als auch für die erfolgreich etablierten Wissenstransferzentren. Diese stärken die Kooperation der österreichischen Forschungseinrichtungen und sind zugleich zentrale Anlaufstellen für Wirtschaft und Industrie.

Immer wichtiger wird eine aktive Kooperation zwischen Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, die den Austausch von Kontakten, Marktkenntnissen und Fachexpertise erfordert. Einerseits zwischen den Partnern, andererseits auch über die Grenzen des gemeinsamen Projektes hinaus.

Unsere Universitäten wollen sowohl verstärkt kooperieren als auch die Verantwortung für die Verwertung ihrer Forschungsergebnisse übernehmen. Dazu benötigen sie aber auch die Möglichkeit, die Marktfähigkeit der Erfindung optimal demonstrieren zu können. Daher unterstützen wir das universitäre Prototypenförderungsprogramm PRIZE, mit dem 72 Projekte aller österreichischen Universitäten mit insgesamt sieben Millionen Euro gefördert werden.

Die Bandbreite der in dieser Broschüre dargestellten Projekte reicht von richtungsweisenden Entwicklungen im Life-Sciences- und Medizinsektor bis hin zu ausgeklügelten Neuerungen im Maschinenbau und Entwicklungen im Bereich digitaler Medien. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre und allen Projekten weiterhin viel Erfolg.

Dr. Reinhold Mitterlehner

Mag.ª Edeltraud Stiftinger, DI Bernhard Sagmeister
Geschäftsführung der Austria Wirtschaftsservice GmbH

Von der Forschung in die Wirtschaft

Seit nunmehr zehn Jahren führt die aws – als Förderbank des Bundes – im Auftrag des Wirtschaftsressorts dieses einzigartige universitäre Prototypenprogramm PRIZE durch und unterstützt damit bei zahlreichen Forschungsergebnissen den Wissenstransfer in die wirtschaftliche Umsetzung. Es freut uns natürlich besonders, wenn wir mit dieser Broschüre auf die erfolgreich umgesetzten Projekte der letzten Jahre zurückblicken.

Mit PRIZE können wir Projekte aus den unterschiedlichsten Fachrichtungen und aus ganz Österreich unterstützen. Ziel ist es, das vorhandene Verwertungspotenzial und den Nutzen grundlagenorientierter wissenschaftlicher Forschung noch schneller für die Wirtschaft erkennbar und anwendbar zu machen. Zudem setzen wir dabei einen besonderen Fokus auf die Zusammenarbeit von Universitäten und Forschungseinrichtungen zum Nutzen für die Wirtschaft.

Die geförderten und ausgezeichneten PRIZE-Projekte der vergangenen Jahre zeigen, wie wichtig es ist, diesen vielversprechenden Wissenstransfer zu unterstützen. Als „Proof of Concept“ bilden Prototypen einen wesentlichen Meilenstein zur wirtschaftlichen Verwertung. Sie zeigen die technische Machbarkeit und die tatsächlichen Einsatzmöglichkeiten der Forschungsergebnisse für die wirtschaftliche Praxis auf.

Seit 2006 konnten wir so zahlreiche heimische Projekte erfolgreich fördern und in die Wirtschaft tragen.

Mag.ª Edeltraud Stiftinger und DI Bernhard Sagmeister

Medizinische Universität Wien

Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde und Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik, Erfinder: Dr. Jens-Christian Schwindt, Ing. Ewald Unger

SIMCharacters

Lebensechte Simulatoren von Frühgeborenen

Unter dem Motto „If the mission is patient first, don't try first on patients" wurde im Jahr 2010 an der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde in Kooperation mit dem Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik mit der Entwicklung eines Frühgeborenensimulators begonnen.

In den industrialisierten Ländern machen Frühgeburten den größten Anteil an der Säuglingssterblichkeit aus. Ein Kind mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g hat ein 200-mal höheres Risiko zu versterben als ein Neugeborenes mit einem normalen Geburtsgewicht.

Der Outcome eines kritisch kranken Kindes hängt neben der Umkehrbarkeit des pathologischen Zustandes einzig und allein von den Fähigkeiten und Fertigkeiten des behandelnden Teams ab. Um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen, muss die Versorgung von Frühgeborenen und kritisch kranken Neugeborenen daher intensiv trainiert werden. Da sich ein Training am echten Menschen verbietet, besteht gerade in der Kinderheilkunde eine geradezu ethische Verpflichtung, Simulationstrainings durchzuführen. So können die für die Versorgung kritisch kranker Kinder notwendigen Erfahrungen und Fertigkeiten erworben werden, ohne dass das Leben und die Gesundheit von Kindern gefährdet werden. Für ein effektives Training sind daher hochrealistische Patientensimulatoren notwendig.

Ziel der Entwicklung war ein Frühgeborenensimulator entsprechend einem Frühgeborenen der 26. Schwangerschaftswoche, der über eine sehr wirklichkeitsnahe äußere und auch innere Anatomie verfügt, um ein ideales Training zu gewährleisten. Besonderes Gewicht wurde auf die Anatomie der Atemwege gelegt. Durch Miniaturisierung und Verwendung moderner Technologie wurde es erstmals möglich, die für das Simulationstraining im Bereich der Kinderheilkunde notwendigen Pathologien hochrealistisch zu simulieren. Der Projektstart fiel in eine Phase rasanter technologischer Entwicklung, wodurch neue Konstruktionskonzepte im Bereich der Mikroelektronik, Sensorik, Mechanik und Animatronik möglich wurden. Abgerundet wird das Gesamtsystem durch ein modernes, zuverlässiges Userinterface und die hochrealistische Simulation von Vitaldaten über einen Patientenmonitor. An der komplexen Forschung und Entwicklung sind Frühgeborenen-Intensivmedizinerinnen und -mediziner, Ingenieurinnen und Ingenieure sowie IT- und Special-Effects-Fachleute beteiligt, die Erfahrungen aus diesen Bereichen in das Gesamtkonzept einbringen.

Erfolge

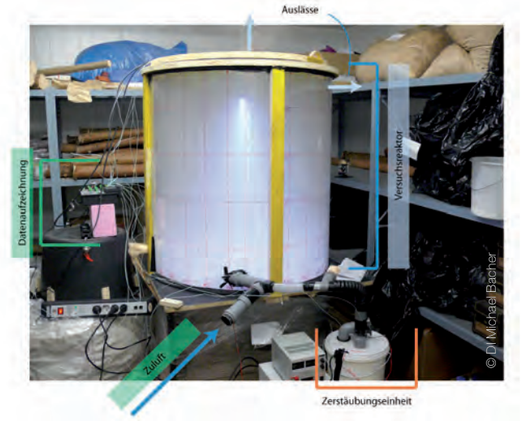
Im Rahmen des PRIZE-Projektes konnte das Fundament zu mehreren Patenten und der erfolgreichen Gründung der SIMCharacters GmbH gelegt werden. Durch die ideale Kombination aus klinischer Erfahrung und technischem Know-how konnte das Team mithilfe der PRIZE-Förderung einen ersten Funktionsprototyp eines hochrealistischen Frühgeborenensimulators entwickeln. Der Prototyp des Frühgeborenensimulators erreichte beim Wettbewerb „Best of Biotech" den zweiten Platz. An die PRIZE-Förderung schloss sich eine PreSeed-Förderung ebenfalls der aws an. 2012 konnte die SIMCharacters GmbH gegründet werden. Das Entwicklungsteam ist in den letzten Jahren stetig gewachsen und bereitet aktuell einen finalen Marktprototyp vor.

Mit seinen überzeugend lebensechten Simulatoren in Kombination mit der bisher einzigartigen Simulation von Krankheitszeichen im Kindesalter strebt SIMCharacters die Technologieführerschaft an.

Dendritic Snow Production

Pulverschnee aus dem Schneegenerator

Der Kunstschnee aus herkömmlichen Beschneiungsanlagen besteht aus runden gefrorenen Wassertröpfchen und erreicht ein Volumengewicht von 400 bis 500 kg/m³. Diese Art der Schneeerzeugung produziert also keine Schneekristalle, sondern setzt auf das Gefrieren kleiner Wassertropfen. Skigebiete nützen die Technik, um möglichst viel Schnee in kurzer Zeit zu produzieren. Zwar entstehen so bereits im Frühwinter weiße Pisten, dabei kann aber auf die Qualität des technischen Schnees kein Einfluss genommen werden. Harte und oftmals eisähnliche Pisten sind die Folge von intensivem Kunstschneeeinsatz. Zusätzlich belasten konventionelle Schneeerzeugungsanlagen mit hohem Ressourcenbedarf (Wasser und elektrische Energie) das sensible Ökosystem des Alpenraums.



Die Technische Universität Wien und die Universität für Bodenkultur Wien haben mit ihrem Schneegenerator ein neues Beschneiungssystem geschaffen, mit dem „technischer Naturschnee“ erzeugt werden kann. Der Schneegenerator basiert auf einem altbekannten und dennoch völlig neuartigen Konzept. Schnee wird genauso wie in einer natürlichen Wolke erzeugt: Bei entsprechend tiefen Temperaturen bilden Wassertropfen, Wasserdampf und Eiskeime jene Atmosphäre, die ein Wachstum von Eiskristallen ermöglicht. Temperatur und verfügbare Feuchtigkeit sind dabei die formgebenden Parameter für die entstehenden Schneekristalle. Eine Dichte von 80 bis rund 220 kg/m³ kann mit dem Schneegenerator erzielt werden. Er eignet sich damit speziell für Anfängerpisten oder Funparks (Sturzräume). Aber auch Tiefschneepisten oder Anwendungen im urbanen Raum (Vorweihnachtszeit) kommen in Betracht. Zusätzliche wesentliche Vorteile des neuen Beschneiungssystems werden in der Funktionsfähigkeit auch bei höheren Temperaturen nahe dem Gefrierpunkt, einem deutlich niedrigeren Wasser- und Energieverbrauch und damit verbundenen Betriebskostenersparnissen sowie einer um Größenordnungen geringeren Lärmbelastung liegen.

Die Herstellung des Prototyps umfasste umfangreiche Tests mit unterschiedlichen Bestäubungssystemen. Ein weiterer wesentlicher Fokus bestand darin, die Tröpfchenerzeugung und Temperaturschichtung im Wolkenbehälter zu kontrollieren und optimieren.

Erfolge

Der Schneegenerator wurde von der Technischen Universität Wien und der Universität für Bodenkultur Wien gemeinsam zum Patent angemeldet. Das Patent AT 508.647 wurde 2015 erteilt. Darüber hinaus umfasst die Patentfamilie weitere Anmeldungen in Europa, den USA und Kanada.

Für die Jahre 2011 und 2012 wurde ein Kooperations- und Lizenzvertrag mit einem weltweit agierenden Technologiekonzern für die weitere Entwicklung im Bereich Wintersport indoor/outdoor geschlossen. 2011 genehmigte der Klima- und Energiefonds das Projekt „SNOW – Schneekristallbildung in einer künstlichen Wolke zum Einsatz als Schneeerzeuger“, in dem ein Laborprototyp der zweiten Generation gebaut wurde. Es wurde intensiv zu den Grundlagen für das Kristallwachstum in der künstlichen Wolke geforscht. 2012 wurden in Kaprun – unterstützt von den Kitzsteinhorn-Bergbahnen – erfolgreich die ersten Feldversuche durchgeführt. Ziel dieser Untersuchungen war, die Funktionstauglichkeit außerhalb der Laborumgebung nachzuweisen und Schnee bei unterschiedlichen natürlichen Bedingungen zu produzieren. 2014 haben die Erfinder die Neuschnee GmbH gegründet, die die Technologie einlizenziert hat und bis zur Marktreife weiterentwickeln wird.

© Elsenhans – Fotolia.com

Entwicklung neuer antiviraler und tumorzerstörender Impfstoffe

Zerstörung von Krebszellen bzw. Pathogenen

Durch die Koppelung der zielgerichteten Induktion der Komplementantwort mit der gleichzeitigen Verstärkung der wichtigsten Effektorfunktion von Antikörpern ist es Heribert Stoiber und seinem Team gelungen, einen effektiven Weg aus der Problematik zu finden, die vielen Antikörper-Therapien eigentümlich ist: Das Komplement-System wird durch den Antikörper aktiviert und soll Pathogene oder Krebszellen zerstören. Um dies zu verhindern, bindet jedoch der Negativ-Regulator Faktor H an Pathogene oder Tumorzellen und blockiert dadurch die Komplement-abhängige Lyse. Hier greift nun die

© Heribert Stoiber

Univ.-Prof. Dr. Heribert Stoiber, Projektverantwortlicher für das PRIZE-Projekt „Entwicklung neuer antiviraler und tumorzerstörender Impfstoffe“

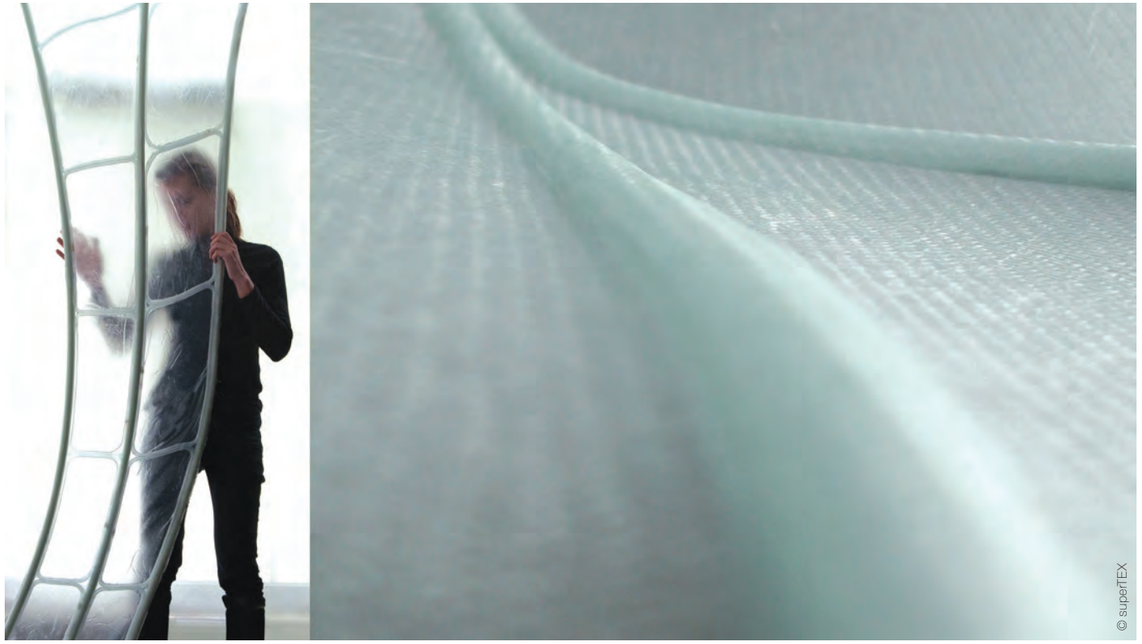
von Prof. Stoiber entwickelte Technologie ein. Die im Zuge von PRIZE entwickelten Konstrukte blockieren die fH-Bindung und unterstützen so das Komplementsystem bei der Zerstörung von Pathogenen oder Krebszellen, erklärt Stoiber den Mechanismus, der seine Wirkung bei Hüllviren wie HIV oder dem Hepatitis C verursachenden Virus, Bakterien, wie etwa Neisserien, und auch unheilbaren Krebsformen, wie Multiple Myelome oder Pankreaskrebs, entfalten kann.

Das Ziel dieser Erfindung war die Herstellung bzw. Verbesserung von bereits existierenden Antikörpern, die für Therapie und/oder therapeutische Vakzinierung verwendet werden. Diese Verbesserung wurde mit der Koppelung von Teilen des Komplementregulators Faktor H (fH) erzielt. Durch diese Koppelung und die zielgerichtete Induktion der Komplementantwort bei gleichzeitiger Verstärkung der wichtigsten Effektorfunktion von Antikörpern ist es gelungen, das Komplementsystem durch den Antikörper zu aktivieren, mit dem Ziel, Pathogene oder Krebszellen zu zerstören. Somit konnten Konstrukte generiert werden, die bei verschiedenen Infektionskrankheiten oder bei der Tumortherapie eingesetzt werden können. Um diese Ziele zu erreichen, musste mittels Klonierung einzelner Sequenzen und anschließender Transfektion ein rekombinanter Antikörper generiert werden.

Prinzipiell hat ein Antikörper zwei immunologische Effektorfunktionen: die Antikörper-abhängige zelluläre Zytotoxizität (ADCC) und die Komplement-abhängige zelluläre Zytotoxizität (CDCC). Letztere, vom Blutserum-Komplementsystem bewirkte Zellauflösung, wird durch den generierten Antikörper unterstützt und gestärkt und kann in dieser patentierten Wirkungsweise überall dort greifen, wo Antikörper-Therapien einsetzbar sind, erklärt Stoiber, der seit Mitte der 90er-Jahre in Innsbruck auf diesem Gebiet forscht. Die entwickelten Konstrukte wurden bereits erfolgreich im Mausmodell getestet, wobei die Viruslast nach Infektion mit dem Friend-Virus, einem Mausretrovirus, um ca. 99 % reduziert werden konnte. Eine signifikante Hemmung des Wachstums von Tumorzellen (Raji-Zellen) konnte in vitro ebenso dokumentiert werden.

Erfolge

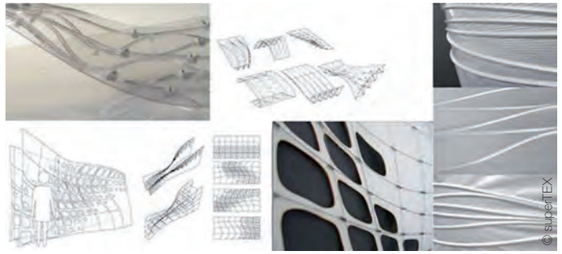
Die Technologie wurde als Patentfamilie in Europa, den USA, Kanada und Japan angemeldet. Die PRIZE-Förderung hat wesentlich dazu beigetragen, das Konzept der Antikörperverbesserung so weit voranzutreiben, dass ein Start-up-Unternehmen – namens Lysovac – gegründet werden konnte. Neben der Finanzierung durch PRIZE wurden zusätzliche Gelder lukriert. Aufgrund der Erfolge konnten im Rahmen einer Zusammenarbeit mit GlaxoSmithKline Pharma GmbH weitere finanzielle Mittel eingeworben werden. Damit war das PRIZE-Projekt ein wesentlicher Motor, um den Grundstein für eine Verbesserung in der Antikörper-Therapie zu legen.



superTEX® composites – splineTEX®

Frei formbare Baustrukturen

Seit Jahrzehnten liegt der Fokus der internationalen Architekturszene auf der Entwicklung frei formbarer Baustrukturen bei gleichzeitiger Gewährleistung von Stabilität. Valentine Troi gelang durch die Erfindung eines Verfahrens zur freien Formung glasfaserverstärkter Verbundschläuche zu 3-D-Strukturen und deren anschließender Aushärtung ein entscheidender Schritt in diese Richtung. Die neuartige Anwendung ermöglichte es erstmals, Leichtbaustrukturen mit sehr geringem Material- und



Energieaufwand herzustellen, und eröffnete einen sehr großen Markt, angefangen bei Architektur und Design bis hin zu Automobilindustrie, Flugzeug- und Bootsbau sowie Raumfahrtindustrie.

Die PRIZE-Prototypenförderung diente der Weiterentwicklung des neuen Baustoffs. Die eingeworbenen Forschungsmittel ermöglichten es, die bereits von der Universität Innsbruck patentrechtlich geschützte Erfindung – splineTEX® – zu optimieren und an die Bedürfnisse des Marktes angepasste Prototypen zu entwerfen und zu realisieren.

Erfolge

Bereits während der Laufzeit des PRIZE-Projektes präsentierte die Erfinderin ihre Prototypen gemeinsam mit ihren Industriepartnern Teufelberger, Barthels Feldhoff und Lange + Ritter auf Messen wie „Composites Europe“ 2010 in Essen, „Interior“ 2010 in Wien, „JEC“ 2011 in Paris oder „Salone del Mobile“ 2011 in Mailand und stellte 2011 ihre Technologie in dem Fachvortrag „splineTEX® – free-form technologies for fibre-reinforced plastics“ auf der „JEC“, der weltweit größten Faserverbundmesse, vor.

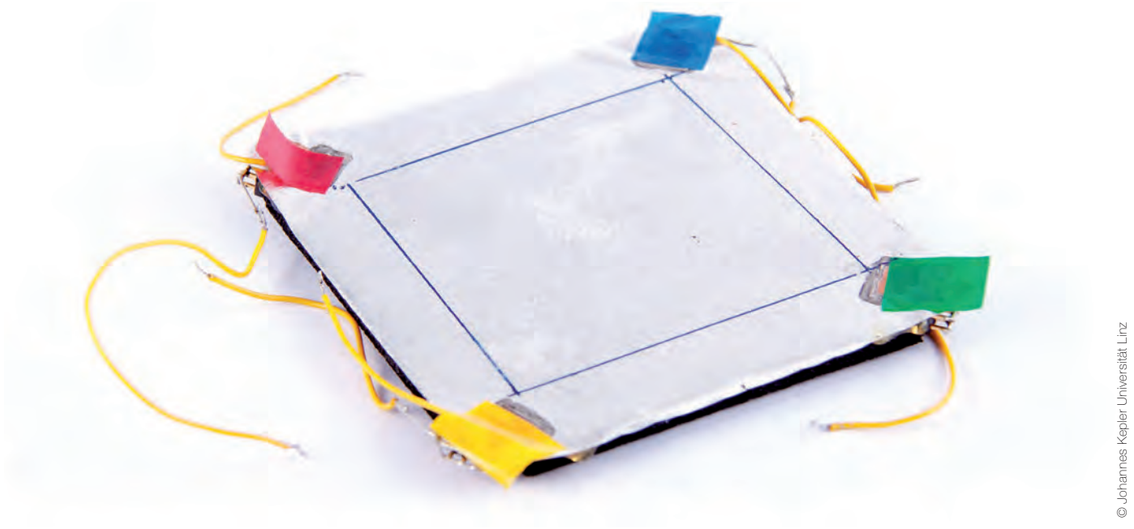
Artikel etwa in „Solid. Wirtschaft und Technik am Bau“ (2009), „Standard“ (2010) oder „Presse“ (2011) und Fernsehausstrahlungen der Sender ARTE und BR trugen ebenfalls zum wachsenden Interesse aufseiten der Wirtschaft bei.

Weitere Erfolge erzielte Valentine Troi beim „adventure X“-Wettbewerb 2009. Sie gewann in der Ausgründungsphase Experten wie das Tiroler Unternehmen Thöni als Gesellschafter. Durch Unterstützung der Uni-Holding, des Tiroler Gründerzentrums CAST und der aws konnte sie in dieser Phase Pre-Seed- und Seed-Finanzierung erhalten, und 2011 gründete sie schließlich mit der Universität Innsbruck erfolgreich das Spin-off-Unternehmen superTEX® composites GmbH. Alle in Zusammenhang mit der superTEX®-Entwicklung stehenden Schutzrechte wurden als immaterielle Wertschöpfung von der Universität auf das Jungunternehmen übertragen. Sie umfassten internationale Patentanmeldungen und die international registrierte Marke splineTEX®.

2012 wurde die Geschäftsführerin Valentine Troi mit dem erstmals vergebenen Spin-off-Preis des Wissenschaftsministeriums, dem „Phönix“, in der Kategorie „Junge Unternehmen“ ausgezeichnet.

Kerntechnologie des Unternehmens superTEX® composites GmbH ist nach wie vor das splineTEX®-Verfahren, bei dem ein flexibles Schlauchhalbzeug zu frei geformten duroplastischen Faserverbund-Hohlprofilen verarbeitet wird. Nach zwei Jahren Entwicklungsarbeit an splineTEX® zeigen nicht nur Unternehmen aus Architektur und Design, sondern auch Automobil-, Flugzeug- und Bootsindustrie reges Interesse an den flexiblen Faserverbundprofilen. Auf Fachmessen und Symposien wird der Werkstoff bereits als Ultraleicht-Alternative zu biegeverformten Metallbauteilen (z. B. Aluminium) für Autos gehandelt.

Johannes Kepler Universität Linz
Institut für Experimentalphysik, Abteilung für Physik der Weichen Materie
Erfinder: Univ.-Prof. Dr. Siegfried Bauer, Dr. Reinhard Schwödiauer

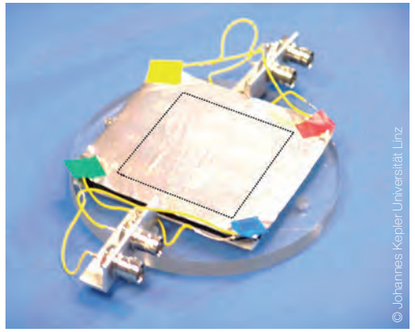


© Johannes Kepler Universität Linz

Flexible Touchpads und Touchscreens

Anwendungen beispielsweise in der Robotik und im Smartphone-Bereich

Die Erfindung umfasst ein flexibles Touchpad, das als Doppelschicht aus einem einseitig metallisierten zellulären Polypropylen-Ferroelektretfilm und einer hochohmigen Elektrode aus antistatischem Schaum aufgebaut ist. Durch die unterschiedliche Leitfähigkeit der Elektroden (nieder- und hochohmig) und der piezoelektrischen Folie ist es möglich, durch Druck Spannung zu erzeugen, wobei die Lokalisierung des Druckpunktes über die Auswertung des ortsabhängigen Widerstands errechnet werden kann. Mithilfe spezieller Algorithmen kann auf die Position des Touchevents zurückgerechnet werden. Normalerweise werden für die Erkennung eines Touchevents aufwendige Strukturierungen benötigt. Diese Erfindung kann durch die Algorithmen jedoch ohne eine spezielle Strukturierung des Touchpads eine genaue Ortsauflösung erreichen. Dies erleichtert die Produktion wesentlich und kann helfen, die Herstellungskosten zu senken. Durch Verwendung der piezoelektrischen Folie benötigt dieses Touchpad keine externe Stromversorgung. Dieser Umstand macht die Erfindung vor allem für energiekritische Anwendungen, beispielsweise in der Robotik oder im Smartphone-Bereich, interessant.



© Johannes Kepler Universität Linz

Die Bilder zeigen einen Prototyp des Touchpads mit der auf der Ferroelektretfolie befindlichen Aluminiumelektrode. Der markierte Bereich fungiert als Touchpad, die Anschlüsse dienen der Auswertung der Position. Der gezeigte Prototyp ermöglicht eine Auflösung von mehr als 4000 Druckpunkten auf einer Fläche von circa 70 mal 70 Millimetern. Das Touchpad verfügt, in Verbindung mit einem transparenten Ferroelektret, über eine hohe Transparenz und erlaubt damit in Verbindung mit einem herkömmlichen Display den Einsatz als Touchscreen in frontplaner Position.

Anwendung können diese Touchpads beispielsweise in der Automobilindustrie, in der Robotik oder im Smart-Home-Bereich finden. Gerade bei Eingabegeräten auf geschwungenen Oberflächen spielt ein flexibles Eingabefeld seine Stärken aus. Im Automobilbereich sind dies etwa Armaturen. Durch das flexible Touchpad ist es möglich, die Eingabefelder planar zu fertigen und durch anschließende Verformung Kosten zu senken.

Erfolge

Die Erfindung war die Basis für die Gründung des Johannes-Kepler-Universität-Spin-offs isiQiri interface technologies, einer Firma, die sich auf Objektdetektion spezialisiert hat.

Unter dem Titel „Flexible large area ferroelectret sensors for location sensitive touchpads“ konnten die Ergebnisse im renommierten Journal „Applied Physics A“ publiziert werden. Infolge weiterer Verbesserungen war die Erfindung auch Grundlage des Artikels „Heteropolar charging of ferroelectrets for flexible keyboards and tactile sensors“, der in „Ferroelectrics“ publiziert wurde.

Weitere Forschungsergebnisse führten zur erfolgreichen Akquirierung eines ERC Advanced Grant unter dem Titel „Stretching soft matter performance: From conformable electronics and soft machines to renewable energy“ in der Höhe von 2,5 Millionen Euro.

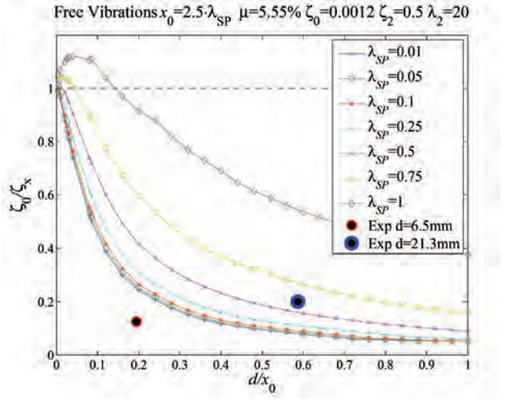
Patente:
Österreichisches Patent Nr. 504438
EP-Patentanmeldung Nr. 07855362.5
US-Patentanmeldung Nr. 12/448398
Flexible Ferroelektret-Feldeffekttransistoren
(grundlegende Erfindung):
Österreichisches Patent Nr. 503306
US-Patent Nr. 8461636
EP-Patentanmeldung Nr. 07701278.9-2203

Technische Universität Wien
Institut für Tragkonstruktionen
Erfinder: Univ.-Prof. Dr. Johann Kollegger, DI Philipp Egger, DI Herbert Pardatscher

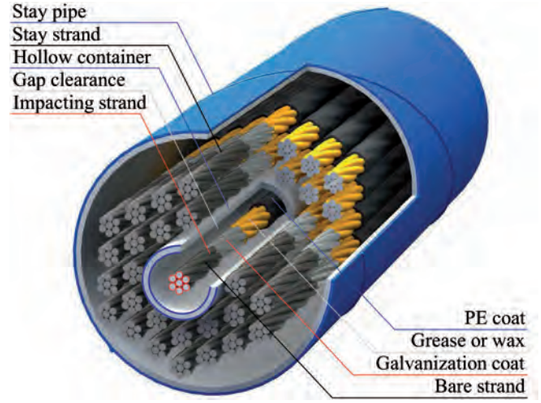
Zugglieder mit hoher Strukturdämpfung

Eine Entwicklung im Brückenbau

Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Zuggliedern wie Schrägkabeln, Hängestangen oder Tragseilen unter Windbeanspruchung hängen von der Strukturdämpfung und der konstruktiven Ausbildung der Dämpfungselemente ab. Nach dem Stand der Technik hergestellte Zugglieder weisen eine nur geringe Strukturdämpfung auf. Zur Vermeidung von windinduzierten Schwingungen sind zusätzliche Bauteile wie zum Beispiel externe Schwingungsdämpfer erforderlich.



Die Grafik vergleicht das Verhältnis des Dämpfungsgrades des Schrägkabels ohne bzw. mit integriertem Dämpfersystem in Abhängigkeit der Schwingungsamplitude und der geometrischen Dämpferdimension. Die erzielten Dämpfungswerte der experimentellen Großversuche bestätigen jene der theoretischen numerischen Analysen.



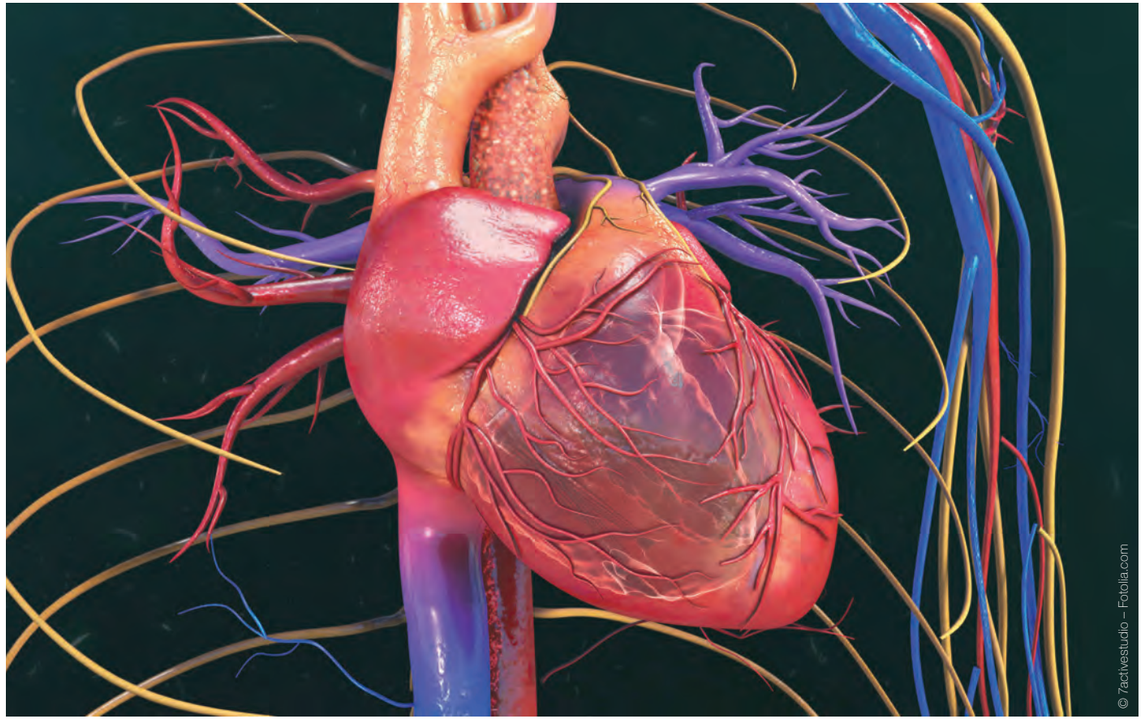
Schematischer Schnitt: Schrägkabel mit integriertem Dämpfungssystem

Die TU Wien hat einen in die Zugglieder integrierten Dämpfer entwickelt und damit die Dämpfungseigenschaften der Zugglieder selbst verändert. Die Hersteller von Zuggliedern können nun ihre Produkte selbst mit Dämpfungseigenschaften ausstatten, was den Ankauf von externen Bauteilen obsolet macht. Der in die Zugglieder eingebaute Dämpfer besteht aus einem auf nur einer Seite fixierten Stab (bzw. einer Litze), der in einem auf der anderen Seite fixierten Rohr liegt und darin dementsprechend frei schlagen kann.

Die nichtlinearen Parameter von Seil, Federeigenschaften und schwingender Litze machen das System schwierig zu modellieren. Daher war der Bau eines Prototyps für die Verwertung unabdingbar. Die Arbeiten umfassten den Bau eines Schrägkabels mit hoher Strukturdämpfung und eines Referenzkabels, die experimentelle Bestimmung der Dämpfungseigenschaften, die Optimierung der Ausführung und Überlegungen zur Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere und größere Zugglieder.

Erfolge

Die Patentfamilie, die aus der Patentanmeldung A 437/2009 hervorgegangen ist, umfasst Patente und Patentanmeldungen in zahlreichen Ländern (EP, CN, US, JP, KR, IN, BR, MX und RU) und ist im Jahr 2012 von einem weltweit agierenden Großunternehmen im konstruktiven Ingenieurbau gekauft worden.



Diagnose von Herzerkrankungen

Indikator und spezifischer Marker für Thromboserisiko und Herzinfarkt

Mehr als 15 Millionen Menschen sterben jährlich weltweit an oder infolge einer kardiovaskulären Erkrankung. Effiziente kardiologische Untersuchungen von Patientinnen und Patienten können helfen, das Risiko und die Prävalenz einer kardiovaskulären Erkrankung frühzeitig abzuschätzen und zu behandeln. Die Erfassung von Risikofaktoren kann unter anderem auch durch die Detektion von im Patientenblut enthaltenen Proteinmarkern erfolgen.

In dem Projekt gelang es, mit einer Studie mit Herzinfarkt- und Angina-Pectoris-Patientinnen und -Patienten Indikatoren für das Auftreten verschiedener Herzerkrankungen zu identifizieren, die in ersten Tests verlässlichere Ergebnisse lieferten als bekannte Marker. Besonders hervorzuheben ist dabei das lösliche „caspase-cleaved Cytokeratin-18“ (ccCK-18) als Indikator und spezifischer Marker für Thromboserisiko und Herzinfarkt.

Es konnte gezeigt werden, dass ccCK-18 als Marker für die Differenzierung von unspezifischen Brustschmerzen („unspecific chest pain“), stabiler Angina Pectoris, instabiler Angina Pectoris und Myokardinfarkt herangezogen werden kann. Eine Einschränkung besteht allerdings darin, dass dies nur funktioniert, wenn die Patientinnen und Patienten zuvor kein Aspirin eingenommen haben.

Der in der Erfindung beschriebene diagnostische Marker ccCK-18 konnte mithilfe einer PRIZE-Förderung als Indikator für verschiedene kardiologische Krankheitsbilder bestätigt und genauer definiert werden. Ziel war es, in weiterer Folge einen in der klinischen Routine leicht einsetzbaren diagnostischen Kit zu entwickeln.

Erfolge
Über Vermittlung der mit der Verwertung beauftragten Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) wurden Vertraulichkeitsvereinbarungen mit zahlreichen Firmen abgeschlossen.

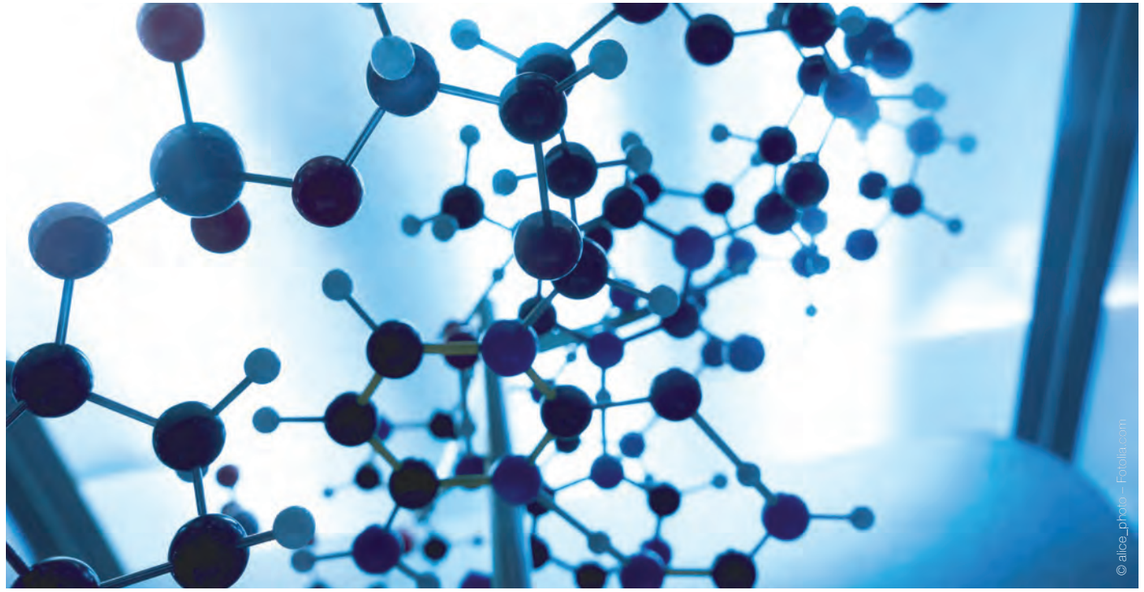
Patentanmeldungen erfolgten in zahlreichen Ländern. Die Erteilung erfolgte 2010 in Europa, in acht Ländern wurde validiert (Deutschland, Österreich, Schweiz, Spanien, Frankreich, Großbritannien, Italien, Niederlande). In den USA erfolgte die Erteilung 2012 und in Japan wurde sie in Aussicht gestellt.

Durch die PRIZE-Förderung wurde das Interesse der Firma Aposcience AG an dem Projekt geweckt, die mit der Medizinischen Universität Wien in weiterer Folge einen exklusiven Lizenzvertrag für sämtliche Patente abschloss.

Ebenso wurde ein langfristiger Kooperationsvertrag mit der Aposcience AG für die Weiterentwicklung des Markers in Richtung Marktreife unterzeichnet.

Die Ergebnisse des Projektes wurden in einem internationalen wissenschaftlichen Journal publiziert (C. Adlbrecht et al., „Elevated levels of interleukin-1β-converting enzyme and caspase-cleaved cytokeratin-18 in acute myocardial infarction“, European Journal of Clinical Investigation, vol. 37, no. 5 [2007], pp. 372–380).

Auch wenn das Projekt, das auf das Jahr 2006 zurückgeht, von der Firma Aposcience AG aus unterschiedlichen Gründen nicht mehr weiterverfolgt wird, existiert bis heute eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Firma Aposcience AG, die sich auf andere Forschungsprojekte und -schwerpunkte des Erfinders im Bereich der Chronisch obstruktiven Lungenerkrankung (COPD oder auch Raucherlunge) erweitert hat. Daraus entstanden zahlreiche weitere internationale Publikationen und die Partnerinnen und Partner konnten erfolgreich zusätzliche Forschungsgelder einwerben.

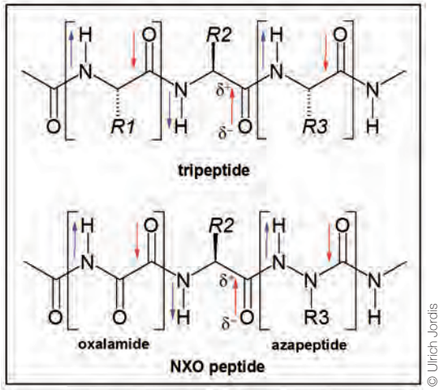


Neue Aminosäurederivate

Kandidaten für die Entwicklung neuer Wirkstoffe

Die Erfindung „Neue Aminosäurederivate als Bausteine modifizierter Peptide und kombinatorischer Bibliotheken“ basiert auf einer Idee aus einer Dissertation (Dr. Jaywant Phopase), die am Institut für Angewandte Synthesechemie unter der Leitung von ao. Univ.-Prof. Dr. Ulrich Jordis ausgearbeitet werden konnte. Sie führte über eine Erfindungsmeldung zu zwei Patentfamilien an der Technischen Universität. Dabei werden neue Bausteine zur Synthese von unnatürlichen Peptiden hergestellt.

Das weltweit geschützte Konzept der NXO-Bausteine setzt die inhaltlich sehr einfache Idee in die Praxis um, dass man durch die Umwandlung der Carbonsäurefunktion einer Aminosäure in ein Carbonsäurehydrazid aus einer sauren Funktion eine basische erhält und gleichzeitig durch die Veränderung der Aminogruppe in ein Oxalsäurederivat aus der basischen eine saure erhält. Die resultierenden NXO-Bausteine können legoartig anstelle von natürlichen oder unnatürlichen Aminosäuren in beliebige Strukturen eingebaut werden, bewahren die chirale Information der Ausgangsstoffe und zeigen darüber hinaus ein höchst interessantes Muster an Wasserstoffbrückenbindungen.



Struktur der NXO-Bausteine

Gegenstand dieser Erfindung sind somit Aminosäuren mit umgedrehter Funktionalität an beiden Enden. Daraus ergeben sich nicht nur unbekannte und somit patentierbare Verbindungen, sondern auch neue Kandidaten, die sekundäre Proteinstrukturen bilden können. Verbindungen, die die Struktur und Wasserstoffbrückenmuster von ß-Faltblattstrukturen nachbilden, sind wichtige Kandidaten für die Entwicklung von neuen (Pharma-)Wirkstoffen und zur Erstellung von Modellsystemen, die laufend von zahlreichen Firmen gesucht werden. Somit können neue Substanzbibliotheken mit der Methodik der Peptidsynthese auch automatisiert hergestellt werden. Diese neuen NXO-Bausteine eröffnen ein sehr weites Gebiet neuer Substanzen mit zu erwartenden pharmakologischen (und anderen) Wirkungen und Eigenschaften.

Die Erforschung der NXO-Bausteine wurde zunächst im Rahmen eines PRIZE-Projektes vorangetrieben. Um mögliche Lizenznehmerinnen und Lizenznehmer für die Erfindung zu interessieren, sollte ihre Machbarkeit durch konkrete Ausführungsbeispiele belegt und ca. 20 neue NXO-Synthesebausteine hergestellt werden. Diese Building Blocks werden dann mittels Syntheseroboter in entsprechenden Synthesekonzepten eingesetzt. Die mit solchen Konzepten hergestellten zahlreichen Verbindungen werden dann auf ihre Wirksamkeit bei Erkrankungen bzw. Anwendungen „gescreent“. Ebenso sind Firmen, die mit entsprechenden Bibliotheken bzw. Libraries arbeiten, an solchen neuen Substanzen interessiert. Diese Libraries werden dann für verschiedenste Anwendungen zum Verkauf angeboten.

Erfolge

Der Inhalt dieser Erfindung wurde zum Patent angemeldet und in Europa, Indien, China, Japan und den USA nationalisiert. Die Patente wurden zwischenzeitlich auch erteilt.

In weiterer Folge wurde eine große Vielfalt an verschiedenen Synthesebausteinen hergestellt. Diese NXO-Bausteine wurden exklusiv an die Schweizer Firma Senn Chemicals AG auslizenziert, die sie weltweit zum Verkauf anbietet. Zur Kundenzielgruppe zählen Pharma- und Biotechunternehmen.

Kooperation zwischen Medizinischer Universität Wien und Universität Wien

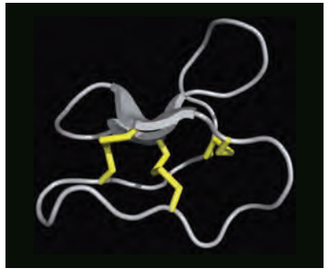
Erfinder: Dr. Christian Gruber, Dr. Carsten Gründemann

Vizerektorin Dr. Michaela Fritz mit Dr. Christian Gruber und seiner Arbeitsgruppe

Zyklotide – Pflanzenpeptide als Immunosuppressoren

Präklinische Untersuchungen zur Behandlung von Multipler Sklerose

Es handelt sich um eine Gemeinschaftsentwicklung von Christian Gruber vom Zentrum für Physiologie und Pharmakologie der Medizinischen Universität Wien und Carsten Gründemann vom Universitätsklinikum Freiburg. Dank Projektförderung der Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) und des Wissenschaftsfonds FWF wurden die wissenschaftlichen Arbeiten ermöglicht. Zyklotide sind makrozyklische Pflanzenpeptide, welche bisher aus allen bedeutenden Pflanzenfamilien isoliert wurden, womit sie eine vielseitige Gruppe natürlich vorkommender Peptide darstellen. Sie sind strukturell durch die N-/C-terminale Zyklisierung sowie Stabilisierung mit einem sogenannten Cystin-Knoten einzigartig. Diese besondere dreidimensionale Anordnung verleiht den Peptiden außergewöhnliche Stabilität und hydrophobe Oberflächeneigenschaften; diese chemischen Eigenschaften sind beste Voraussetzungen für einen Peptidwirkstoff, um oral verfügbar und aktiv zu sein. Zyklotide können aus Pflanzen isoliert, aber auch synthetisch hergestellt werden.



Strukturmodell eines Zyklotids

Die vorliegende Technologie beschreibt den Einsatz von Zyklotiden zur Suppression spezifischer Immunzellen. Mithilfe eines synthetisch optimierten Leitmoleküls, [T20K]kalata B1, konnten erste Einblicke in einen möglichen Mechanismus der immunsuppressiven Wirkung in vitro entschlüsselt werden, nämlich jenen der Unterdrückung der Interleukin-2-Produktion in T-Zellen. Des Weiteren konnten in vivo Wirksamkeitsbefunde erlangt werden: Im Mausmodell wurde gezeigt, dass Tiere, die mit einem Zyklotid behandelt wurden, keine klinischen Anzeichen einer autoimmunologischen Enzephalomyelitis mehr entwickeln. Daher liegt nun nahe, dass diese anti-proliferative Wirkung der Zyklotide bei Erkrankungen eingesetzt werden kann, die durch ein fehlgeleitetes, überaktiviertes Immunsystem gekennzeichnet sind, wie zum Beispiel bei der Autoimmunerkrankung Multiple Sklerose.

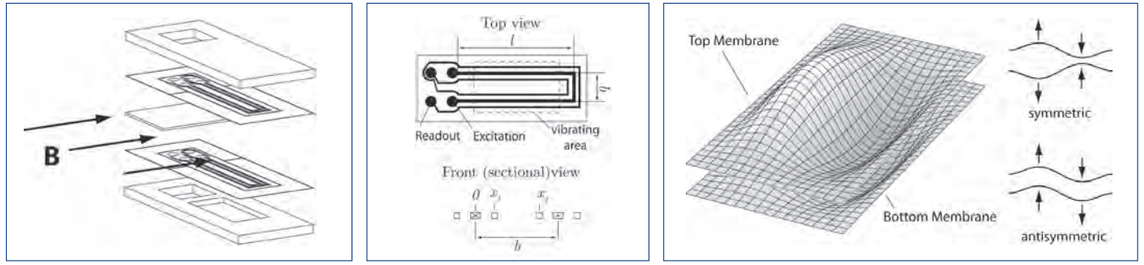
Es wurden therapeutische Peptide ([T20K]kalata B1) in ausreichender Menge hergestellt. Diese Peptide wurden dann verwendet, um in vivo eindeutig Aktivitäten (nach oraler Gabe) bei der Behandlung von Experimenteller autoimmuner Enzephalomyelitis zu bestätigen. Experimentelle autoimmune Enzephalomyelitis entspricht Multipler Sklerose im Mausmodell. Zuletzt konnte gezeigt werden, dass chemisch modifizierte Peptide-Analoga (markiert mit Fluoreszenzfarbstoff) in der Maus nach oraler Gabe systemisch aufgenommen und wieder über den Urogenitaltrakt ausgeschieden werden. Diese Daten schließen nun den wichtigsten Teil der präklinischen Untersuchungen zur Wirksamkeit und Pharmakologie des Zielstoffes, Zyklotid [T20K]kalata B1, zur Behandlung von Multipler Sklerose ab.

Erfolge

Ausgehend von den Prioritätsanmeldungen EP11195413.7 und EP12196918.2 und der PCT-Anmeldung PCT/EP2012/076739 wurden nationale Patente in den USA (US14366427), Kanada (CA2859708), Europa (EP12815701.3), Australien (AU2012356772), Neuseeland und Russland angemeldet. Das US-Patent steht kurz vor der Erteilung (Zusage des USPTO vorhanden), auch dem EP-Patent wurde bereits die Erteilung in Aussicht gestellt.

Im Mai 2015 konnte die Technologie erfolgreich an die schwedische Investorengruppe Accequa auslizenziert werden. Durch den Abschluss des Vertrages ist die Weiterentwicklung des Projektes gewährleistet. Ziel ist es, die Zyklotide zuerst in einem präklinischen Programm (z. B. toxikologische Studien) zu entwickeln und bis hin zu klinischen Studien weiterzuführen. Schwerpunkt ist dabei vorerst die Behandlung von Multipler Sklerose. Accequa hat bereits eine Tochterfirma, Cyxone (http://cyxone.com/), gegründet. Parallel dazu gibt es Verhandlungen mit Chemiefirmen bezüglich großtechnischer Herstellung der Peptide.

Christian Gruber wurde aufgrund dieser Erfolge zum „Inventor of the Year 2015“ der Medizinischen Universität Wien gewählt.



(a) Sensor assembly (b) Membrane (c) Deflection of the Membrane

Konzept für einen Einwegsensor zur Messung von Viskosität und Dichte von Flüssigkeiten: Schwingungen mit relativ niedrigen Frequenzen werden in das Material eingebracht und die Rückwirkung auf das Resonanzverhalten wird gemessen. Die Schwingung wird durch stromdurchflossene Leiterbahnen auf flexiblen Membranen in Kombination mit dem Magnetfeld eines Permanentmagneten erzeugt (Abbildung aus M. Heinisch, E. K. Reichel, I. Dufour, B. Jakoby, A resonating rheometer using two polymer membranes for measuring liquid viscosity and mass density, Sensors and Actuators A 172, 2011).

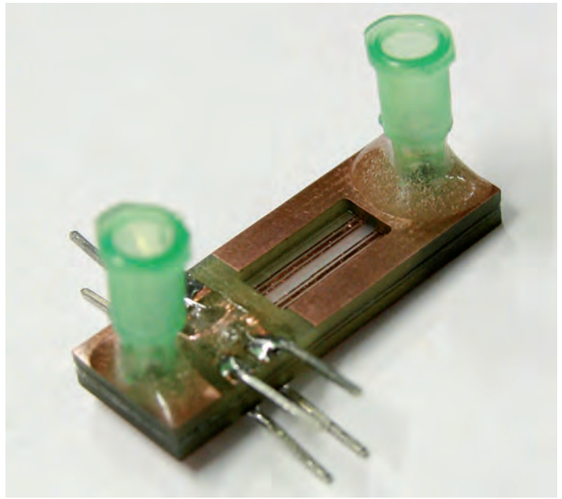
Mikrosensor zur Viskositäts- und Dichtemessung

Neuartige Messung von komplexen Flüssigkeiten

Am Anfang unseres PRIZE-Projekts stand eine Patentanmeldung für einen Einwegsensor zur Messung von Viskosität und Dichte. Durch diesen neuen Ansatz ist es möglich, Flüssigkeiten zu untersuchen, deren Stabilität an Luft begrenzt ist, etwa durch flüchtige Inhaltsstoffe wie Tinte, Lack oder Klebstoffe – oder durch komplexe Prozesse an der Oberfläche, wie sie bei biologischen Fluiden, etwa Blut oder Synovia (Gelenksflüssigkeit), auftreten. Zudem werden nur sehr geringe Mengen des Probenmaterials – nämlich 100 Mikroliter – benötigt.

Das Messprinzip basiert auf der Auswertung von Vibrationen bzw. auf dem Einfluss der Flüssigkeitseigenschaften auf das mechanische Resonanzverhalten der Sensorstruktur. Damit wird eine sehr hohe Genauigkeit für Ergebnisse dünnflüssiger Proben erreicht – herkömmliche Methoden zeigen das umgekehrte Verhalten, das heißt, große Messfehler treten bei dünnflüssigen Proben auf. Zudem wird durch die Verwendung verschiedener Schwingungsmoden eine Optimierung sowohl für den Viskositätsparameter als auch für die Massendichte möglich.

Die Erfindung ist das Ergebnis eines Forschungsprojekts unter der Leitung von Prof. Bernhard Jakoby, welches zum Ziel hatte, neuartige Konzepte zur Viskositätsmessung von komplexen Flüssigkeiten zu untersuchen. Im Rahmen dieses Projekts wurden parallel zwei Dissertationen, eine an der Johannes Kepler Universität Linz (Erwin Reichel) und eine an der Technischen Universität Wien (Christian Riesch), durchgeführt. Nach Abschluss des Grundlagenprojektes wurde im Rahmen von PRIZE an der Johannes Kepler Universität Linz der Sensorprototyp weiterentwickelt und sowohl experimentell charakterisiert als auch mathematisch modelliert, um die Messgenauigkeit zu optimieren und die Grenzen der Einsetzbarkeit besser abschätzen zu können. Zusätzlich wurden mögliche Fertigungsschritte für eine kostengünstige Massenherstellung erarbeitet.



Versuchsaufbau

Es konnte gezeigt werden, dass die ursprünglich verwendeten Materialien (Polymerfolien) teilweise nicht ausreichend stabil gegenüber Temperatureinflüssen waren. Das kann einerseits durch die Verwendung von hochwertigeren Materialien, andererseits auch durch geeignete Anpassungen der Sensorstruktur verbessert werden.

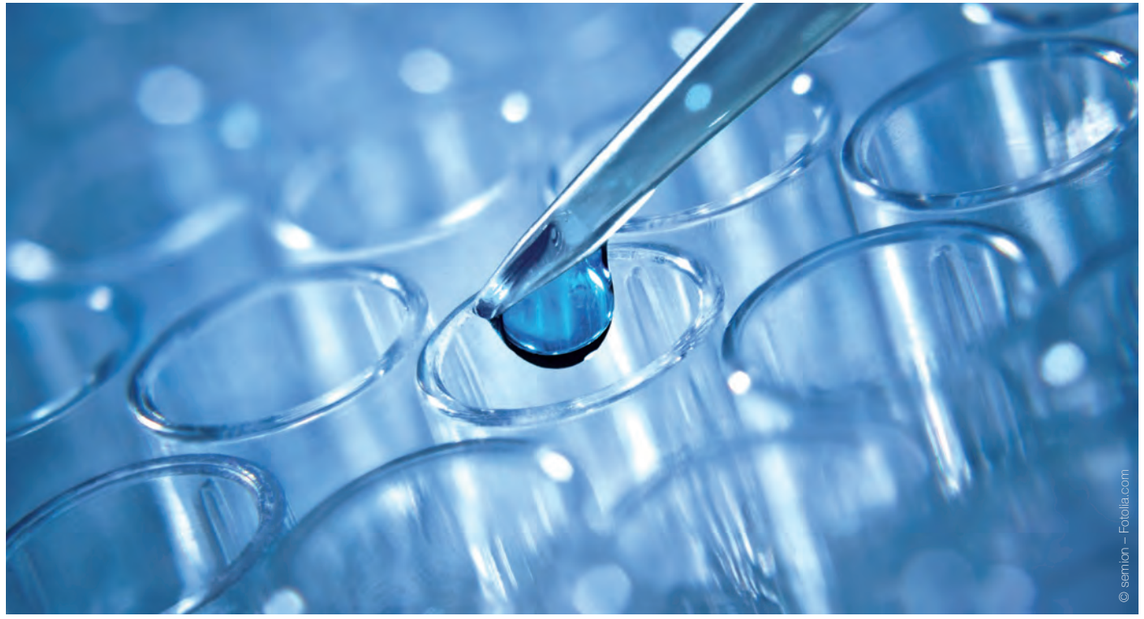
Im Rahmen des PRIZE-Projekts wurden mehrere Aufbauten für dieses neuartige Sensorkonzept untersucht. Die wesentlichen Vorteile sind folgende:

- Leichte Realisierbarkeit in Polymertechnologie, die eine kostengünstige Produktion in großen Stückzahlen ermöglicht.
- Gleichzeitige Erfassung von Dichte und Viskosität durch Kombination mehrerer Schwingungsmoden.
- Möglichkeit zur Inline-Messung.
- Geringe Probenmenge (< 0,2 ml), etwa zur Diagnostik von Körperflüssigkeiten.
- Einsetzbar für belastende Anwendungen, zur Überwachung und Regelung von Produktionsprozessen in chemischen, pharmazeutischen, Automobil- und Lebensmittelindustrien sowie für medizinische Diagnostik und Materialwissenschaften (Einwegbedingungen, Reinraumbedingungen).

Erfolge

Aus dem PRIZE-Projekt ergaben sich mehrere F&E-Folgeprojekte, die im Rahmen des COMET-K2-Zentrums Austrian Center of Competence in Mechatronics (ACCM) gemeinsam mit Firmenpartnern durchgeführt werden.

Österreichisches Patent Nr. 504918
EP-Patentanmeldung Nr. 08799958.7



HCRP1-Expression als diagnostischer Marker

Therapieoptimierung in der Krebsbehandlung

Krebspatientinnen und -patienten, bei denen eine erhöhte Aktivität der EGFR-Signalleitung (EGFR = epidermal growth factor receptor) festgestellt wurde, leiden häufig unter einer besonders aggressiven Form des Tumors mit schlechter klinischer Prognose. Die in der Therapie eingesetzten EGFR-Inhibitoren lassen sich im Wesentlichen in zwei Gruppen einteilen: „antagonistische" Antikörper gegen EGFR und „small molecule"-Inhibitoren der enzymatischen Aktivität des Rezeptors. Die Antikörper sind im Vergleich zu den „small molecule"-Inhibitoren in der Herstellung sehr aufwendig und dadurch teurer,

wirken aber dafür spezifisch auf EGFR, wodurch die Nebenwirkungen der Behandlung erheblich reduziert werden. Für die behandelnden Ärztinnen und Ärzte gibt es keine rationalen Kriterien für die Entscheidung, welche Art der Therapie angewendet wird.

Im Rahmen des Projekts wurde ein zellulärer Indikator für die Wirksamkeit der Therapie mit antagonistischen Antikörpern (Wittinger et al. 2011, Clinical Cancer Research, Bd. 17, Nr. 24, S. 7816–7827) identifiziert.

Mit der PRIZE-Prototypenförderung konnte ein für die Histologie geeigneter monoklonaler Antikörper für einen diagnostischen Test hergestellt werden. Mithilfe dieses Antikörpers wurden die molekularbiologischen Laborergebnisse in einem Tumormodell für Eierstockkrebs in vivo bestätigt: Der identifizierte Biomarker HCRP1 ist, besonders auch bei aggressiven Tumoren, ein verlässlicher Indikator für das Ansprechen auf die Therapie mit „antagonistischen" Antikörpern gegen EGFR. Kann HCRP1 im Test nicht oder nur unter einem Schwellenwert nachgewiesen werden, sind die Eierstocktumoren resistent gegen diese Behandlung. Eine Chemotherapie mit „small molecule"-Inhibitoren wäre in diesem Fall trotz der wahrscheinlich höheren Nebenwirkungen die bevorzugte, weil wirksamere Behandlungsmethode.

In der Folge gelang es in einer akademischen Studie bei Mund- und Mundrachen-Plattenepithelkarzinom (OOSCC), wieder unter Verwendung des mit der PRIZE-Förderung hergestellten Antikörpers, erstmals auch die Laborergebnisse mit Patientendaten zu korrelieren und den diagnostischen Marker für diesen Tumor zu validieren (Perisanidis et al. 2013, Oral Diseases, Bd. 19, Nr. 2, S. 206–211).

Erfolge

Für die Entwicklung der kommerziellen Anwendung des Antikörpers in einem diagnostischen Test-Kit konnte die Firma emergentec biodevelopment GmbH als Kooperationspartnerin gewonnen werden.

Gemeinsam mit den Erfindern und der Abteilung Technologietransfer der Medizinischen Universität Wien wurden in der Zwischenzeit zahlreiche Firmen angesprochen, die EGFR-basierte Therapien anbieten, mit dem Ziel, die Firmen für klinische Studien zur weiteren Validierung des Biomarkers zu interessieren und in weiterer Folge einen ersten diagnostischen Marker zur rationalen Entscheidungsfindung in der Anwendung von antagonistischen Antikörpern und „small molecule"-Inhibitoren kommerziell zu entwickeln und zu vermarkten. Der Biomarker würde sich für die Detektierung von Eierstockkrebs, Dickdarmkrebs, Brustkrebs, Gebärmutterhalskrebs oder Bauchspeicheldrüsenkrebs eignen.

Universität Innsbruck

Institut für Pharmazie, Abteilung für Pharmakognosie, Erfinder: Univ.-Prof. Dr. Hermann Stuppner, Dr. Stefan Schwaiger und Team, Priv.-Doz. Dr. David Bernhard, Univ.-Prof. Dr. Günther Laufer

Leoligin aus Edelweiß

Arzneimittelentwicklung aus der Natur

Rund 60 % aller derzeit auf dem Markt befindlichen Arzneimittel gehen direkt oder indirekt auf Naturstoffe zurück, die in ihrer Ursprungsform in Pflanzen oder Tieren natürlich vorkommen. An der Abteilung für Pharmakognosie des Instituts für Pharmazie der Universität Innsbruck suchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler um Prof. Hermann Stuppner mithilfe modernster phytochemischer Methoden und analytischer Hochleistungsverfahren nach neuen Naturstoffen, die als Arzneimittel dienen könnten. So untersuchte Prof. Stuppner gemeinsam mit Dr. Stefan Schwaiger die Inhaltsstoffe des Edelweißes und wurde in dessen Wurzeln fündig.

Ein von den Forscherinnen und Forschern daraus gewonnener entzündungshemmender Wirkstoff, das Leoligin, erwies sich nach Zellkulturanalysen als wirksames Mittel gegen Verdickungen der Innenwand von Blutgefäßen (Intimahyperplasie). Gefäßwandverdickungen zählen zu den wichtigsten Ursachen vieler

Herz-Kreislauf-Erkrankungen und bilden die Vorstufe von Arteriosklerose, der häufigsten Todesursache in der westlichen Welt.

Im Rahmen des „uni:invent“-Programms zur Förderung der Patentverwertung wurde die Idee der Innsbrucker Wissenschaftlergruppe um Prof. Stuppner, Dr. Schwaiger, Priv.-Doz. Dr. David Bernhard und Prof. Laufer im PRIZE-Wettbewerb 2008 ausgewählt: Mit den Forschungsmitteln aus PRIZE wurde die Substanz Leoligin weiter optimiert, ihr Einfluss auf die Zellzyklusregulation erforscht und die Wirkung in einem Bypass-Großtiermodell überprüft und bestätigt. Dadurch wurden die Verwertungschancen erheblich gesteigert und die Weiterentwicklung hin zu einem marktfähigen Produkt ermöglicht.

Die In-vivo-Ergebnisse aus den Untersuchungen waren überzeugend: Bei einmaliger Gabe von Leoligin verringerten sich die unerwünschten Gefäßwandverdickungen in Maus-Venen-Bypässen im Vergleich zu unbehandelten Mäusen um die Hälfte. Einzigartig machte den Naturstoff auch, dass im Gegensatz zu bisher eingesetzten Medikamenten Leoligin die Gefäßinnenwand nicht angriff und sogar bereits existierende Verdickungen reduzierte – hier zeigte sich das enorme Marktpotenzial für Leoligin, das als Wirkstofflösung zur Applikation auf das Bypass-Transplantat sowie als Wirkstoff eines Implantats mit kontrollierter Wirkstoff-Freisetzung („drug-eluting stent“) die erneute Verdickung von Gefäßen verhindern könnte. Zusätzlich würde sich die bisher notwendige Kombinationstherapie mit weiteren Medikamenten erübrigen.

Erfolge

Aufgrund der aussichtsreichen Forschungsergebnisse und des hohen Marktpotenzials der Erfindung hatte die Universität Innsbruck bereits in diesem frühen Stadium ein Patent eingereicht. Durch die Erteilung des US-Patents 2014 wurde das von der Forschergruppe und der Universität Innsbruck vermutete Innovationspotenzial der Erfindung bestätigt. Die Entwicklung wurde auf mehreren internationalen Messen wie der „BioEurope 2010“ und der „BIO2010“ in Boston vorgestellt. Dort konnten erste konkrete Verwertungsgespräche mit mehreren Pharmaunternehmen geführt werden, die ihr Interesse am Kauf der Erfindung nach Weiterentwicklung bekundeten.

Nach Beendigung von PRIZE wurde Leoligin daher im Rahmen eines von Prof. Stuppner geleiteten NFN (Nationalen Forschungsnetzwerks) an der Technischen Universität Wien auch synthetisch hergestellt und optimiert, um damit die Voraussetzung für eine weitere intensive pharmakologische Charakterisierung zu gewährleisten. Aus dieser Forschungskooperation entstand eine gemeinsame Erfindung, die neue Derivate von Leoligin sowie dessen chemische Synthese zum Inhalt hat.

In nächster Zukunft strebt die Universität Innsbruck eine Verwertung ihres US-Patents, gemeinsam mit der neuen Schutzrechtsanmeldung, über die Technische Universität Wien an.

Technische Universität Wien
Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften, Erfinder und Erfinderin:
ao. Univ.-Prof. Dr. Karl Stich, Dr. Christian Gosch, Univ.-Prof. Dr. Thilo Fischer, Priv.-Doz.in Dr.in Heidrun Halbwirth

Apfelblüte mit Krankheitssymptomen

Juglon und Apiforol
Umweltverträgliche Bakterizide als Pflanzenschutzmittel

Die Krankheit Feuerbrand breitet sich seit der Entdeckung 1780 in den USA stetig aus, betrifft hauptsächlich die Anbaugebiete in Europa, Nordamerika, Kleinasien und Neuseeland und verursacht dort jährlich Schäden in Millionenhöhe. Die großen Anbaugebiete in Südamerika, China, Australien und Japan sind derzeit noch nicht betroffen, was durch den internationalen Handel allerdings nur eine Frage der Zeit sein wird. Feuerbrand ist demnach ein weltweites, ernst zu nehmendes Problem. Eine einigermaßen zufriedenstellende Bekämpfung ist derzeit nur mit dem Antibiotikum Streptomycin zu erzielen. Dessen

Juglon verhindert die Erkrankung an Feuerbrand

Einsatz ist aus humanpathologischer Sicht und wegen bereits auftretenden Resistenzen gegen das Bakterium sehr umstritten. Mittelfristig sind deshalb neue, umweltschonende Wirkstoffe gegen Feuerbrand nötig, um bestehende Kernobstanlagen zu schützen.

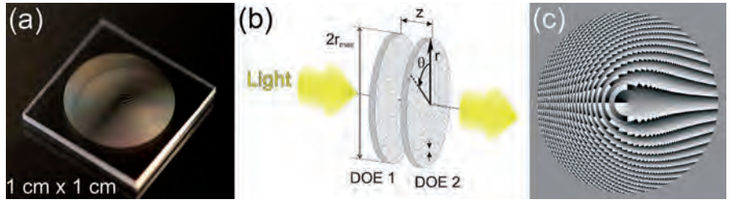
Der Trend zur Bioobstproduktion und die Ablehnung der Konsumentinnen und Konsumenten gegenüber Antibiotika in der Pflanzenproduktion verlangen einen ökologisch vertretbaren und nachhaltigen Pflanzenschutzmitteleinsatz. Österreich ist europaweit Spitzenreiter bei der für ökologische Landwirtschaft genutzten Fläche (Anstieg von 8,2 % [2000] auf 15,7 % [2007], Tendenz steigend; vgl. EU-27-Durchschnitt = 4,1 %; Eurostat, 2007) und hat daher besonderes Interesse an biologischen Wirkstoffen am Markt.

In diesem Projekt hat das Wissenschaftlerteam der Technischen Universität Wien herausgefunden, dass Juglon, ein natürlicher Inhaltsstoff der Walnuss, und Apiforol bereits in sehr geringen Konzentrationen als Pflanzenschutzmittel gegen pilzliche und/oder bakterielle Schaderreger, insbesondere den bakteriellen Feuerbranderreger Erwinia amylovora, wirken. Die natürliche Herkunft der Wirkstoffe soll als Alternative zu Streptomycin einen umweltschonenden und nachhaltigen Einsatz dieser potenziellen Erwinia-Bakterizide erlauben. Um die praxistaugliche Wirkung gegen primäre Blüteninfektionen beim Apfel in realitätsnahen Testsystemen im direkten Vergleich zum konventionell eingesetzten Antibiotikum Streptomycin zu bestätigen, war die Herstellung eines Prototyps notwendig. Eine wertvolle finanzielle Unterstützung stellte 2010 die PRIZE-Förderung dar.

Während der Projektlaufzeit gelang es, die Wirksamkeit der Wirkstoffformulierungen gegen Feuerbrand mit Einzelblüteninokulationstests zu evaluieren. Mithilfe von dauerblühenden Apfelbäumen und gekühlten und chargenweise angetriebenen Apfel-Topfpflanzen konnte die Blütenverfügbarkeit und somit eine Wirkstoffprüfung über einen längeren Zeitraum als jenen der natürlichen Apfelblütezeit gewährleistet werden. Es gelang den Forscherinnen und Forschern auch, eine Small-Scale-Wirkstoffprüfung vielversprechender Formulierungen mit weiteren Erwinia-Spezies (E. carotovora, E. papayae, E. pyrifoliae) in Flüssigkulturen durchzuführen und Wirkstoffe in ausgewählter Formulierung in größerer Menge für Freilandversuche bereitzustellen.

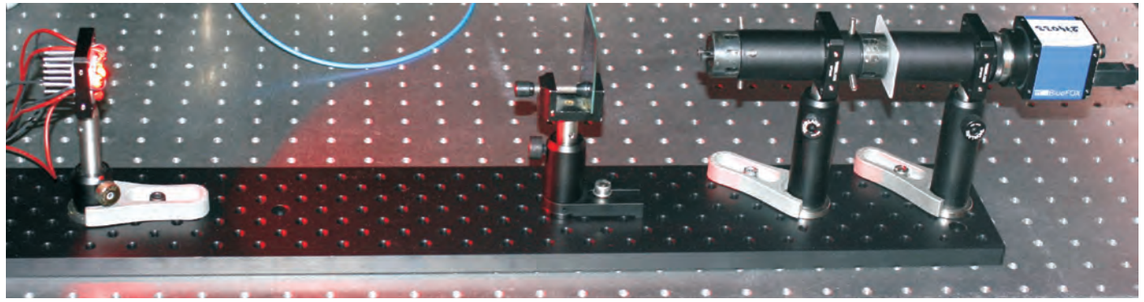
Erfolge
Die österreichische Patentanmeldung A 0284/2010 wurde in den USA, Neuseeland und Kanada weitergeführt; auch ein europäisches Patent wurde angemeldet. Bei der „inventum“-Preisverleihung 2012 wurde das Patent vom Österreichischen Patentamt und vom Bohmann-Verlag als eines der zehn herausragenden Patente des Jahres ausgezeichnet.

Die Forschungsergebnisse sind in mehreren Journals erschienen. Es konnten bereits Gespräche mit einigen Firmen über eine Weiterentwicklung und Vermarktung der Erfindungen geführt werden.



a) Fotografie eines DOE-Plättchens des Prototyps. b) Prinzip der Erfindung: DOE 1 und DOE 2 ergeben in Kombination eine diffraktive Linse. Das Verdrehen von DOE 2 ändert die Brennweite. c) Struktur eines erfindungsgemäßen DOE-Plättchens: Die Grauwerte repräsentieren die 16 Höhenabstufungen zwischen 0 und einer Wellenlänge (ca. 630 nm). Die Pixelgröße beträgt 1 µm.

Bild unterhalb: Vorne am Objektiv die eigens entwickelte hochpräzise Rotationshalterung. Lichtquelle (links), Testobjekt (Mitte) und Zoomobjektiv mit CCD-Kamera (rechts).



Varifokale DOE-Optiken

Anwendungen für Kameras, Lasertechnik und kompakte Beleuchtungssysteme

Das Projekt basiert auf einer Erfindung von Stefan Bernet und Monika Ritsch-Marte, die an der Sektion für Biomedizinische Physik der Medizinischen Universität Innsbruck seit Jahren Verfahren zur optischen Mikromanipulation und innovative Abbildungsverfahren für biomedizinische Anwendungen erforschen und entwickeln.

Die Erfindung besteht aus zwei eng aufeinanderliegenden, trickreich mikrostrukturierten Glas- oder Kunststoffplättchen (sogenannten diffraktiven optischen Elementen, DOE). In Kombination ergeben sie optische Bauteile, deren optische Charakteristik durch Verdrehen eines der beiden DOE-Plättchen variiert werden kann. So ist es beispielsweise möglich, Linsen zu erhalten, deren Brennweite auf sehr einfache Weise, nämlich durch simples Drehen eines der beiden DOE-Plättchen, kontinuierlich geändert werden kann. Im Vergleich zu herkömmlichen Linsen mit fixer Brennweite ergibt sich eine Reihe von Vorteilen und neuen Anwendungsmöglichkeiten, wie zum Beispiel kompakte Zoomoptiken, bei denen zum Einstellen der Vergrößerung und zum Fokussieren die Positionen der Linsen nicht verschoben werden müssen. Das Spektrum der möglichen Anwendungen reicht von Massenprodukten wie kompakten Beleuchtungssystemen mit variablem Lichtkegel, Kameras, Projektoren und Beamern bis hin zu High-End-Anwendungen in Lasertechnik und Wissenschaft.

Die Erfindung umfasst noch weitere, „exotischere“ Bauteile wie zum Beispiel einstellbare Axicons, Spiralphasenplättchen oder optische Phasenschieber. Auch diese bieten eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten. Da die Linse das Bauteil mit dem breitesten Anwendungsspektrum ist, konzentrierte sich das PRIZE-Projekt auf die Entwicklung eines Funktionsprototyps, der die Leistungsfähigkeit der fokusvariablen Linsen und der damit realisierbaren Zoomoptiken demonstrieren sollte.

Dabei waren folgende zwei Herausforderungen zu bewältigen: Die erfinderische Mikrostruktur der DOE-Plättchen besteht aus 1 bis 2 µm kleinen Pixeln, deren Höhe in 16 Abstufungen innerhalb einer Lichtwellenlänge (ca. 630 nm) variiert. Um das volle Potenzial der Erfindung zu demonstrieren, war es deshalb nötig, einen Hersteller zu finden, der die DOEs auf dem neuesten Stand der Technik mit größter Präzision herstellen konnte.

Des Weiteren muss für eine gute Abbildungsqualität die Rotationshalterung höchste mechanische Präzision über den gesamten Drehwinkel gewährleisten, was durch eine spezifische Neuentwicklung erreicht werden konnte. Mit dieser Top-down-Strategie, bereits an den ersten Prototyp strengste Qualitätsanforderungen zu stellen, ist es gelungen, die in den theoretischen Untersuchungen und Simulationen prognostizierten Leistungsdaten eindrucksvoll zu verifizieren: Sowohl die Abbildungsqualität als auch die geringen Verluste durch Streulicht liegen nahe am theoretisch vorausberechneten Limit. Der Prototyp ist modular aufgebaut, sodass vier verschiedene Linsendesigns und Zoomobjektive aus jeweils zwei solchen Linsen demonstriert werden können.

Erfolge

Die aws hat die Erfindung bei der „Korean International Women's Invention Exposition“ 2011 in Seoul präsentiert, wo sie mit dem „Grand Prix d'Or“ des koreanischen Patentamtes prämiert wurde.

Das Patent wurde in den USA, Russland und Japan bereits erteilt. Das europäische Patent steht kurz vor der Erteilung.

Die theoretischen Konzepte und die experimentelle Charakterisierung des Prototyps führten zu drei Publikationen in hochrangigen wissenschaftlichen Journals („Applied Optics“ und „Optics Express“).

Im Mai 2013 wurde der Prototyp auf der weltgrößten Optikmesse „Laser World of Photonics“ in München vorgestellt. Dieser von der Medizinischen Universität Innsbruck finanzierte und vom Technologietransferzentrum transidee organisierte Messeauftritt stieß bei der Fachwelt auf große Resonanz, was ohne den PRIZE-Prototyp sicher nicht möglich gewesen wäre. Die zahlreichen bei der Messe geknüpften Kontakte mit interessierten Firmen aus verschiedenen Marktsegmenten bilden die Basis der laufenden Verwertungsaktivitäten. Zwischenzeitlich wurden zahlreiche Geheimhaltungsverträge mit Firmen abgeschlossen.

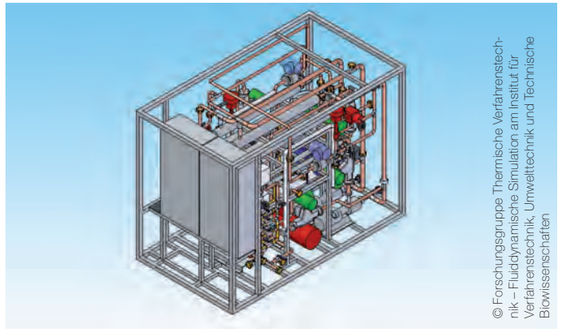
Technische Universität Wien
Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften
Erfinder: Ass.-Prof. Dr. Michael Harasek, Dr. Saeed Gul

© Forschungsgruppe Thermische Verfahrenstechnik – Fluiddynamische Simulation am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften

Aufkonzentrierung von Wertstofflösungen

Alternativer Eindampfprozess führt zu 50 % Energieersparnis

Die Aufkonzentrierung von Wertstofflösungen in der Lebensmittel-, Chemie- und Pharmaindustrie erfolgt häufig durch thermische Verfahren. Das Lösungsmittel Wasser wird dabei typischerweise in einem mehrstufigen Eindampfprozess bei Temperaturen bis zu 130 °C bis zum gewünschten Restgehalt verdampft. Die Technologie ist trotz schrittweiser Verbesserungen noch immer sehr energieintensiv und mit starken thermischen Belastungen des Wertstoffes verbunden. Das Ziel war es, Alternativen zum herkömmlichen Eindampfprozess mit deutlich niedrigerem Energiebedarf zu entwickeln. Das Verfahren sollte für eine Bandbreite gewünschter Konzentrationen einsetzbar sein, und es sollte auf industriell verfügbaren Komponenten beruhen, um nicht an einen oder wenige Komponentenlieferanten gebunden zu sein.



© Forschungsgruppe Thermische Verfahrenstechnik – Fluiddynamische Simulation am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften

Die herkömmlichen Membrantrennverfahren, Umkehrosmose und Nanofiltration, können für die Aufkonzentrierung von Wertstofflösungen wie zum Beispiel Zucker-, Fruchtsaft-, Milchsäure- oder Aminosäurelösungen eingesetzt werden. Allerdings sind diesen Verfahren aufgrund des hohen osmotischen Drucks und hoher Viskositäten schnell Grenzen gesetzt.

Die Idee des Forscherteams war es, einen mehrstufigen Membranprozess zu entwickeln – aus einer Kombination von Umkehrosmose und mindestens zwei Nanofiltrationsstufen. Dabei sollten bewusst Membranen mit niedrigeren Rückhalten zum Einsatz kommen, sodass die osmotische Druckdifferenz in jeder Stufe sehr genau kontrolliert werden kann. Niedrigere Prozess-Betriebsdrücke von lediglich bis zu 40 bar sind die Folge. Mit einer intelligenten Rückspeisung der aufgetrennten Wertstoffströme in die vorgeschalteten Verfahrensschritte wird der Wertstoffverlust minimiert. Wasser wird einzig in der Umkehrosmose-Stufe ausgeschleust. Aufgrund der im Vergleich zu Eindampfverfahren niedrigen Prozesstemperatur steigt die Produktqualität. Die Stufenzahl kann je nach Vorgaben für die Aufkonzentrierung angepasst werden. Um einen mehrstufigen Membranprozess zu entwickeln, war der Bau eines Prototyps notwendig. Eine wertvolle finanzielle Unterstützung stellte die PRIZE-Förderung dar. Das Forscherteam konnte eine voll automatisierte Pilotanlage entwickeln, die bei Betriebsdrücken zwischen 40 und 60 bar und Temperaturen bis 80 °C eingesetzt werden kann. Für die Aufkonzentrierung von Zuckerdünnsaft konnten bereits umfassende Versuchsergebnisse mit einer Vielzahl verschiedener Membrankombinationen erzielt werden. Damit konnten Energieeinsparungen von über 50 % im Vergleich zu konventionellen mehrstufigen Eindampfverfahren nachgewiesen werden.

Erfolge

Das in Österreich erteilte Patent wurde in folgenden Ländern bzw. Regionen weitergeführt: Europa, USA, Brasilien und Indien. Der fertige Prototyp wurde auf der internationalen Messe „ACHEMA“ 2012 in Frankfurt und auf der „Hannover Messe“ 2014 präsentiert. Es wurden Kontakte zu zahlreichen Unternehmen geknüpft und vielversprechende Gespräche über mögliche Kooperationen geführt.

Der erste Einsatz des Prototyps mit realen Zuckerlösungen wurde in Kooperation mit einem Zuckerhersteller an der Technischen Universität Wien durchgeführt. Erwogen wird auch, die Pilotanlage direkt bei dem Zuckerhersteller zu betreiben, um Langzeitbetriebserfahrung zu gewinnen.

Zwischenzeitlich konnte auch ein Verwertungsvertrag abgeschlossen werden.

Universität Innsbruck

Institut für Pharmazie, Abteilung für Pharmazeutische Chemie
Erfinder: ao. Univ.-Prof. Dr. Helmut Schmidhammer und Team

© BillionPhotos.com – Fotolia.com

Opioidanalgetika

Entwicklung neuer Schmerzmittel mit geringeren Nebenwirkungen

Wenige Sinneswahrnehmungen sind so störend für den Menschen wie der Schmerz. Beinahe ein Fünftel der Weltbevölkerung leidet daran. Er verursacht eine konstante Beeinträchtigung des täglichen Lebens. Herkömmliche Schmerzmittel, wie zum Beispiel Opiate, rufen jedoch starke, unerwünschte Arzneimittelnebenwirkungen wie Atemdepression, Übelkeit, Erbrechen und Verwirrtheit hervor und können Toleranz bzw. Abhängigkeit verursachen, was ihre klinische Anwendbarkeit einschränkt.

Der Bedarf an einer effektiveren Schmerztherapie mit weniger Nebenwirkungen ist groß. Nun wurden neue Strategien für die Suche nach Schmerzmitteln mit verringerten Nebenwirkungen entwickelt. Auf der Basis des von der Universität Innsbruck patentierten Syntheseweges für Opioidanalgetika (Morphinane) wollten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf vereinfachtem Wege unter Reduktion von Syntheseschritten neue Schmerzmittel herstellen. Dabei konnten nicht nur Schmerzmittel mit geringeren Nebenwirkungen identifiziert und getestet, sondern auch die industrielle Herstellung wesentlich kostengünstiger und sicherer gemacht werden.

© Universität Innsbruck

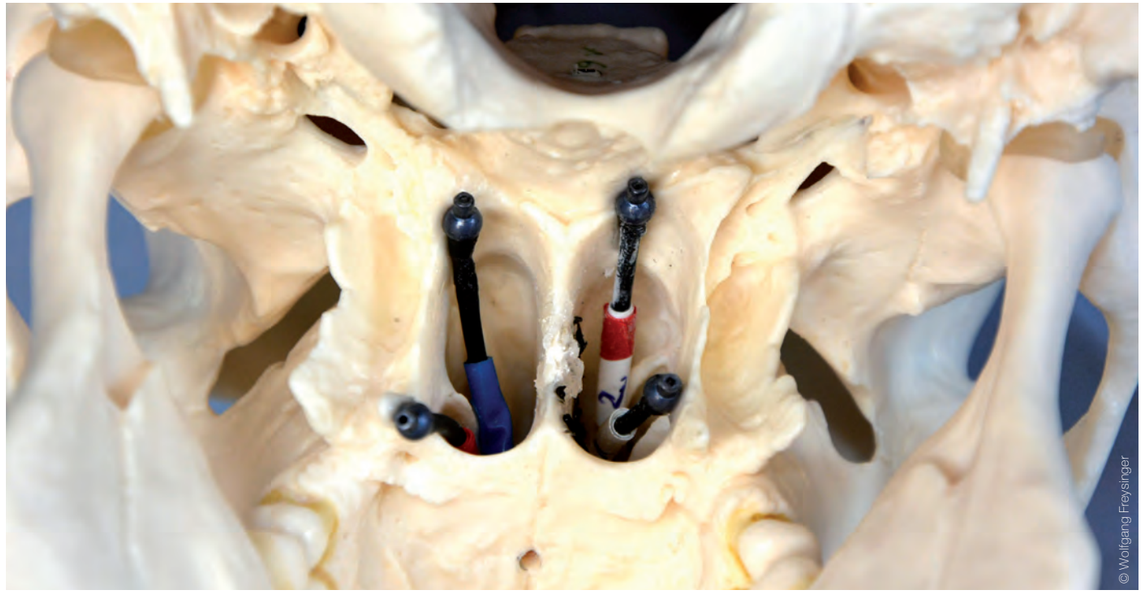
Ao. Univ.-Prof. Dr. Helmut Schmidhammer

Im Zuge des PRIZE-Projektes konnte auch eine umfassende Datenbasis zu Morphinanderivaten erstellt werden. In diese Substanzbibliothek wurden bereits erhobene Verbindungsdaten eingespeist, und es wurden generelle Strukturaktivitätsbeziehungen (SAR) für Morphinanverbindungen etabliert. Mit einem speziellen Computerprogramm wurde daraus ein ligandenbasiertes Pharmakophormodell entwickelt. Im Labor führte dann das Team um Mariana Spetea mit den identifizierten Verbindungen physikochemische Tests zu ihren Eigenschaften und Opioidrezeptor-Bindungsaffinitätstests durch. Die vielversprechendsten Kandidatenmoleküle wurden im Tiermodell getestet und auf ihre Wirkung und mögliche Nebenwirkungen untersucht.

Erfolge
Aufbauend auf dem Erfolg des PRIZE-Projektes wurden vom Team um Helmut Schmidhammer vier Folgeerfindungen der Universität gemeldet, die letzte im Juli 2014. Daraus resultierte bislang eine US-Patentanmeldung, US62/139,962 (filed 30.03.2015), die international angemeldet wurde (PCT/EP2016/056918) und am 30.09.2017 zur Nationalisierung kommt.

Derzeit werden diese Erfindungen als Paket durch die aws vermarktet und u. a. auf einschlägigen Messen wie der „Bioeurope“ 2015 und 2016 oder der „Biovaria“ 2016 der Pharmaindustrie vorgestellt. Anlässlich der „Biovaria“ 2016 wurde das Vermarktungsprojekt „Peripheral µ-opioid receptor agonists as new pain therapeutics and for the treatment of inflammatory bowel diseases“ von einer internationalen Jury aus 41 marktreifen Pharmatechnologien zur Vortragspräsentation ausgewählt und belegte in der Bewertung den 6. Platz. Damit konnte das Projekt direkt mit Lizenzmanagerinnen und Lizenzmanagern einiger großer Pharmafirmen diskutiert werden. Von den zahlreichen pharmazeutischen Unternehmen, die sich initial für die Technologie interessierten, befinden sich derzeit zwei Unternehmen in der Phase der tieferen Evaluierung. Ein Unternehmen prüft die Möglichkeit einer Kooperation bzw. Beteiligung am Forschungsprojekt, ein anderes prüft momentan unter vertraglich abgesicherter Geheimhaltung eine potentielle Lizenzierung.

Die Ergebnisse der Folgeerfindungen konnten in zahlreichen Publikationen veröffentlicht werden.

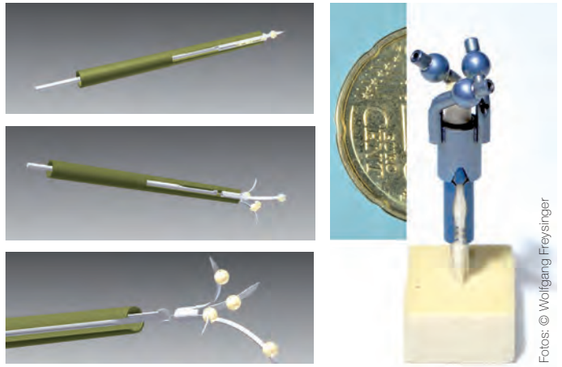


Lage der Rhinospider im Nasenrachen, Blick von hinten unten auf den Oberkiefer. Deutlich sichtbar sind die vier Kugeln/Sensoren und Kabel der Rhinospider-Technologie.

Rhinospider

Verbesserung bei Eingriffen im Kopfbereich

Das Projekt der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, durchgeführt im Programm „uni:invent“, realisiert eine Erfindung aus der täglichen klinisch-operativen Tätigkeit. Die Erfindung ist im Bereich der computerunterstützten Chirurgie angesiedelt. Bei dieser Technologie werden vor der Operation medizinische Schnittbilder der Patientin oder des Patienten angefertigt und während der Operation an die Patientenkoordinaten angeglichen. So können mit hochpräziser magnetischer Ortungstechnologie die Positionsbestimmung von Instrumenten in Echtzeit und ihre Visualisierung in den zuvor angefertigten radiologischen Schnittbildern optimiert werden.



Prototyp: Einwegartikel vor (oben) und während (Mitte) der Applikation.
Unten: Rhinospider in situ, bereit zur Bildgebung.

Im Rahmen des PRIZE-Projektes „Rhinospider“ wurden zwei Funktionsmodelle entwickelt, die mit neuen Ansätzen bei Hard- und Software eine automatische, exakte und redundante Angleichung der Schnittbilder an die Patientin oder den Patienten ermöglichen. Die neue Technologie kann die intraoperative Anwendungsgenauigkeit und Zuverlässigkeit bei computerunterstützten Eingriffen im Kopfbereich deutlich verbessern. Die Erfindung wurde in Studien am anatomischen Präparat und am Phantom evaluiert und konnte die Erwartungen der Erfinder erfüllen: Die Rhinospider-Technologie gewährleistet Anwendungsgenauigkeiten im anatomischen Zielgebiet für Präzisionseingriffe in der Neuro- und HNO-Chirurgie im submillimetrischen Bereich.

Erfolge

Die Ergebnisse wurden 2013 erfolgreich auf der zwölften Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC) präsentiert.

Die Erfindung wurde gemäß PCT in den USA und in Europa zum Patent angemeldet: EP-Anmeldung 10 17 8082.3 2011; EP-Anmeldung 11 77 6126.2, US Provisional Patent Application US 61/384 886 und US-Anmeldung 13 825,387 2012. Aus diesen Anmeldungen resultierten die PCT-Veröffentlichung WO 2012 038481 (2012) und die EP-Veröffentlichung EP 2.431.003 A1 (2012). Im Zuge der Projektabwicklung und der darauffolgenden weiterführenden Arbeiten wurden mit US-amerikanischen, deutschen und österreichischen Firmen Vertraulichkeitsvereinbarungen unterzeichnet.

Mit globalen Herstellern von chirurgischen Navigationssystemen wurde bereits über Projekte für eine erste inhouse durchgeführte klinische Studie verhandelt. Aktuell arbeiten die Erfinder an der Anschlussfinanzierung zur Umsetzung einer Tierstudie. Mit ihr soll die zeitlich stabile Lage der Rhinospider in der Patientin oder dem Patienten als Vorbereitung für eine First-in-man-Studie mit ausgewählten Eingriffen demonstriert werden.

Aktuell konnte mit dem jungen Tiroler Medizinrobotik-Unternehmen iSYS ein kommerzieller Partner gewonnen werden, der gemeinsam mit den Erfindern eine chirurgische Demonstrationsanwendung entwickelt. In diesem Projekt wird in den nächsten drei Jahren der Proof of Principle erbracht: Die Rhinospider-Technologie eröffnet damit neue Perspektiven für die chirurgisch akzeptierbare Integration von Hochtechnologie in den Operationssaal.

Technische Universität Graz
Institut für Festkörperphysik
Erfinder: DI Eduard Gilli, Martin Kornschober, ao. Univ.-Prof. Dr. Robert Schennach

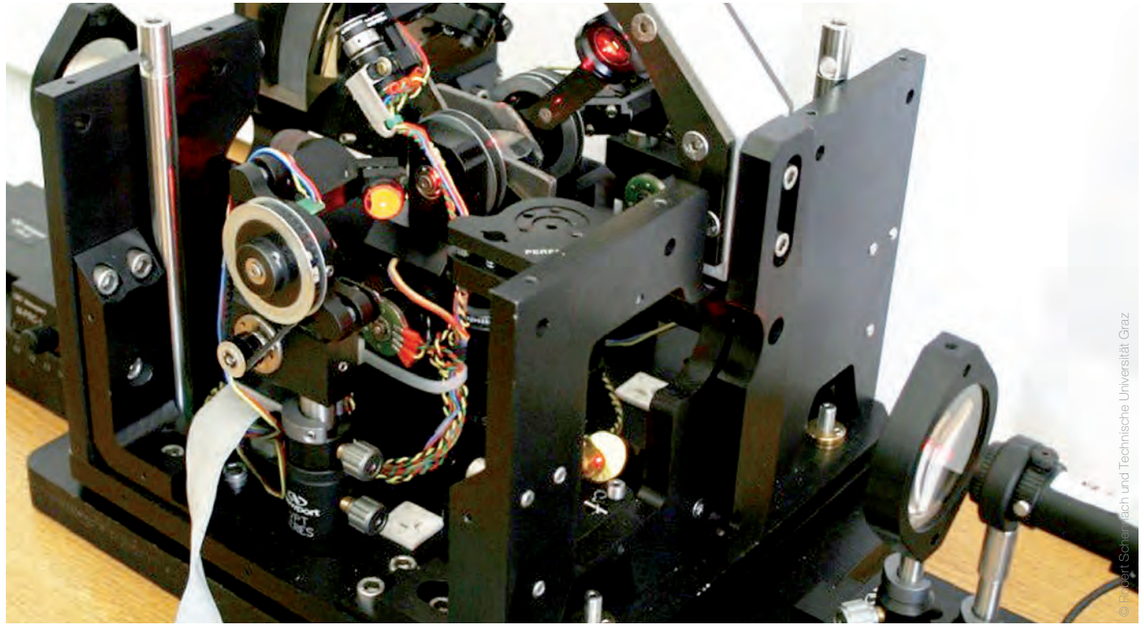


Abbildung 1

Optische Anordnung für Ellipsometrie

Messung von Papierfasern

Im Rahmen des CD-Labors für Oberflächenphysikalische und chemische Grundlagen der Papierfestigkeit war die Bestimmung der optischen Eigenschaften von Papierfasern für die Messung der optisch gebundenen Fläche notwendig. Dies ist von großer Bedeutung für die Papierfestigkeit. Je größer die Bindungsfläche zwischen den Papierfasern ist, umso größer ist die Papierfestigkeit. Da es an der Technischen Universität Graz keine passende Methode gab, die optischen Eigenschaften von Papierfasern im Infrarot zu vermessen, wurde die Idee geboren, eine optische Anordnung für spektroskopische Ellipsometrie für den Einsatz im Probenraum in einem Infrarotspektrometer zu bauen. Da es sich um eine neuartige Idee handelte, wurde zunächst eine Erfindungsmeldung an die Technische Universität Graz gemacht. In Kooperation mit der aws beschloss die Technische Universität Graz, die Erfindung aufzugreifen. Im nächsten Schritt wurde daher eine PRIZE-Förderung beantragt, um einen Prototyp zu bauen, mit dem man zeigen kann, dass die Idee tatsächlich technisch umsetzbar ist.

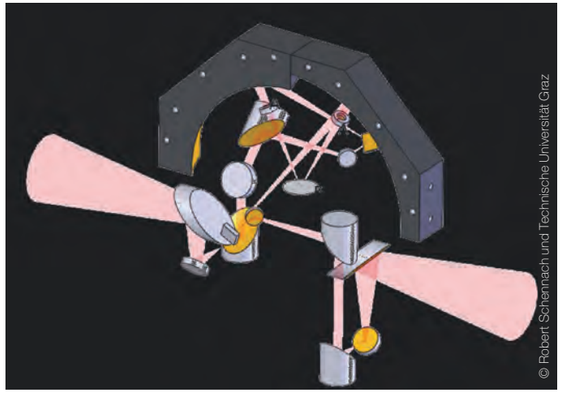


Abbildung 2

Der Prototyp sollte die erforderlichen Abmessungen aufweisen und in die Probenkammer eines Standard-Infrarotspektrometers passen. Ein Bild dieses Prototyps auf der optischen Bank zur Justierung ist in Abbildung 1 zu sehen. Der Prototyp ermöglicht es, bei verschiedenen Polarisationen und verschiedenen Einfallswinkeln kontinuierlich zu messen. Eine Darstellung der benötigten Spiegel und Polarisationsfilter gemeinsam mit dem Strahlengang ist in Abbildung 2 zu sehen. Der komplexe Strahlengang ergibt sich aus dem geringen Platz, der im Probenraum des Spektrometers für die gesamte Ellipsometrieeinheit zur Verfügung steht. Die feinmechanische Planung und Umsetzung wurde am Institut für Festkörperphysik durchgeführt. Die notwendige elektronische Steuerung wurde zur Realisierung extern vergeben. Innerhalb des zeitlichen Rahmens des PRIZE-Projektes konnten sowohl der Bau des Prototyps als auch erste Testmessungen vorgenommen werden. Diese Messungen zeigten, dass der Prototyp funktionsfähig war. Es konnten die optischen Eigenschaften von Papierfasern gemessen werden. Allerdings erwies sich die Justierung des Gerätes als zu aufwendig, wodurch der Einsatz des Prototyps für regelmäßige Messungen nicht optimal geeignet ist. Aus den bei der Justierung des Prototyps auftretenden Problemen konnten die für einen regelmäßigen Einsatz notwendigen Änderungen am Aufbau abgeleitet werden. Dabei handelt es sich sowohl um mechanische Verbesserungen als auch um eine komplette Adaptierung der elektronischen Steuerung.

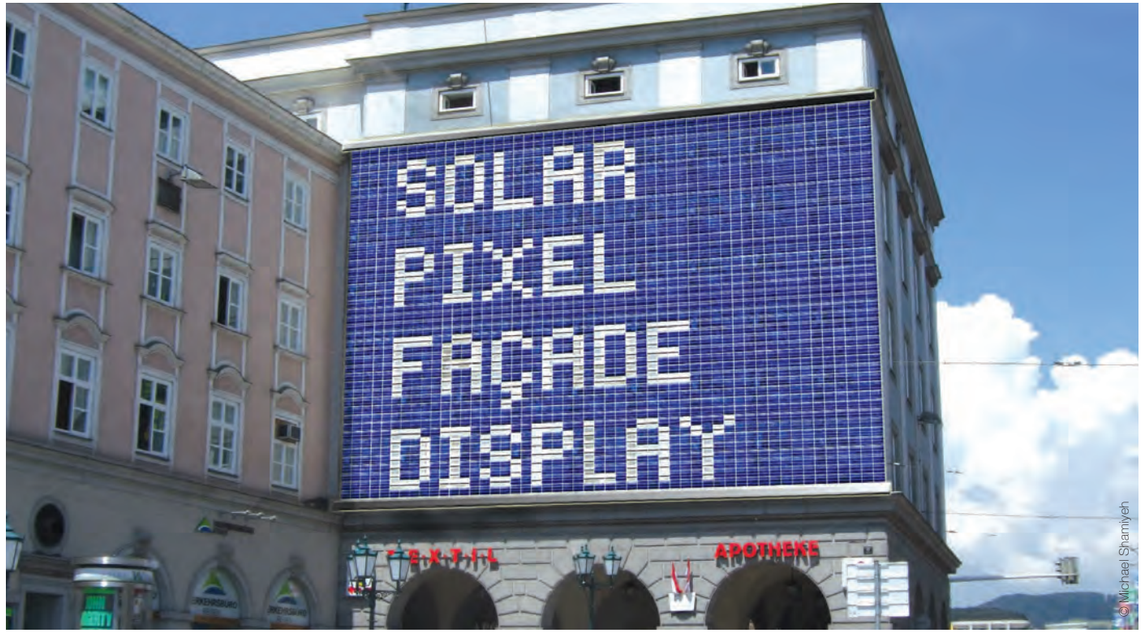
Erfolge

Anhand des gebauten Prototyps konnte die technische Umsetzbarkeit der Idee eindeutig dargelegt werden. Die Idee führte zu einer Patentanmeldung der Technischen Universität Graz.

Im Anschluss wurde eine Lizenzoptionsvereinbarung mit einem Unternehmen geschlossen. Die Idee und der fertige Prototyp wurden 2010 auch beim Houskapreis der B & C Privatstiftung eingereicht. Das Projekt kam dabei in die engere Wahl und wurde mit einem Anerkennungspreis in der Höhe von 5.000 Euro ausgezeichnet.

Kunstuniversität Linz

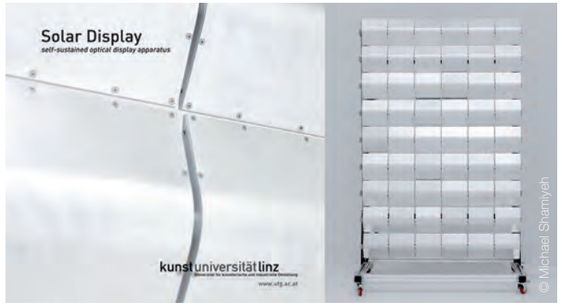
Institut für Medien (Interface Culture Lab) und DOM Research Laboratory, Erfinder und Erfinderin:
Univ.-Prof. Dr. Laurent Mignonneau, Univ.-Prof.in Dr.in Christa Sommerer, Univ.-Prof. Arch. Dr. Michael Shamiyeh



Self-sustained Solar Display

Umweltschonende Lösung für großformatige Kommunikationsdisplays und die Verschattung von großflächigen Glasfassaden

Das Solar Display ist eine patentierte Erfindung, die eine vollkommen neue technologische Lösung für großformatige Kommunikationsdisplays und für die Verschattung von großflächigen Glasfassaden bietet. Die Idee, das jeweilige Pixel des Kommunikationsdisplays als Solarzelle bzw. Energiegewinner zu konzipieren, ermöglicht den Betrieb des Displays ohne Nutzung jeglicher externer Ressourcen. Immer mehr Gebäudefassaden transportieren Botschaften zu Werbe- und Informationszwecken. In der Werbewirtschaft haben Projektionsgeräte, Großflächendisplays und klassische Leuchtfassaden seit Jahren einen fixen Platz. Die Nachteile konventioneller Systeme bestehen unter anderem in hohen Anschaffungskosten, schlechter Sichtbarkeit bei Tag und hohem Energieverbrauch.



Das Erfinderteam der Kunstuniversität Linz entwickelte die Idee eines modular aufgebauten Systems, bestehend aus drehbaren Solarelementen, die die gesamte Energie für die Bewegung und Kommunikation selbst erzeugen und keine Kabelverbindungen benötigen. Das System wird vor der Fassade montiert. Durch geeignete Einstellwinkel der einzelnen Pixel kann die dunkle Vorderseite, die helle Rückseite oder jede beliebige Zwischenstellung gezeigt werden – und damit ein Bild in Graustufen. Je nach Bauform können bei geeigneter Einstellung Zustände hoher Transparenz oder Intransparenz der Medienfassade erreicht werden, sodass die darunterliegende Fassade sichtbar gemacht oder beschattet werden kann. Durch die Steuerung des Displays über Infrarot wird keine Verkabelung benötigt. Die Modulbauweise erlaubt variable Größen. Diese Erfindung reduziert die CO_2-Emissionen und senkt die laufenden Kosten durch Verwendung von ausschließlich erneuerbarer Energie. Die Modulbauweise ermöglicht eine einfache Wartung und die Adaptierung an jegliche Dimension. Der Prototyp, der durch das PRIZE-Projekt finanziert wurde, erfüllt diese Ansprüche und wird an der Kunstuniversität ausgestellt.

Erfolge

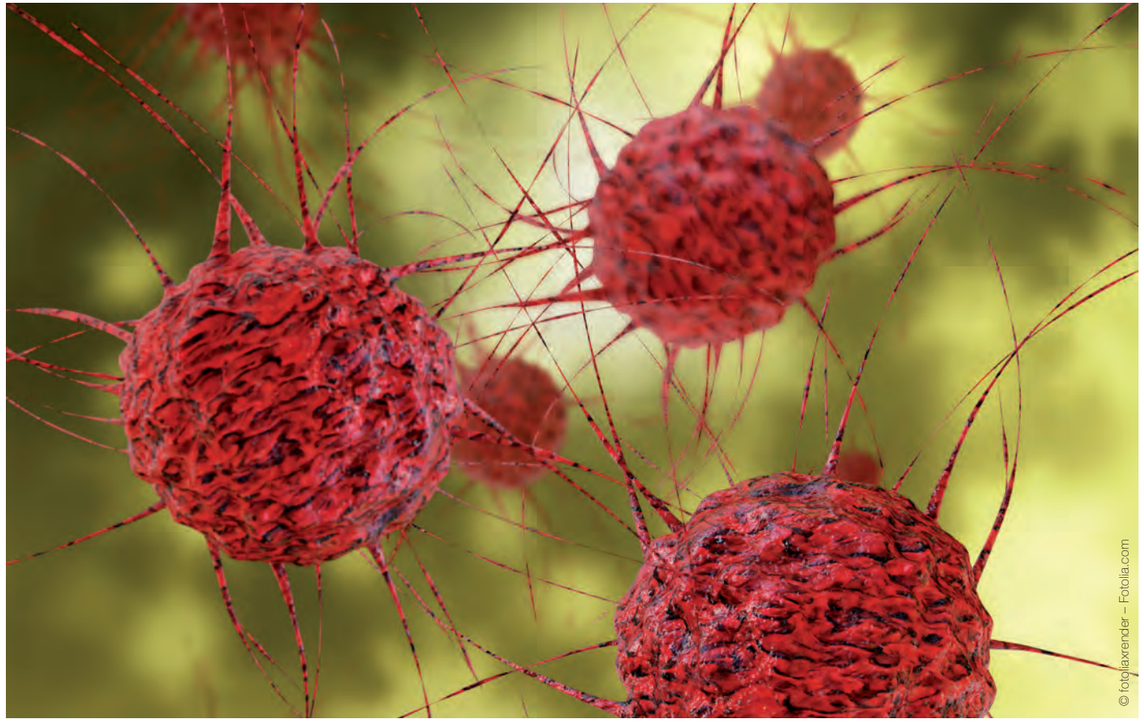
- IRIS-Umweltpreis (2011)
  Stadt Linz und Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung
- KIWIE-Fraueninnovationspreis (2010)
  Korean International Women's Invention Exposition, Goldmedaille
- WIPO Award (2010)
  World Intellectual Property Organization, „Best Woman Inventor"
- uni:invent II – PRIZE 2008 (2009)
  Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung

Ausstellungen:

- Media Architecture Biennale, Wien (2010)
- Museum für Gestaltung, Zürich (2010)

Veröffentlichung:

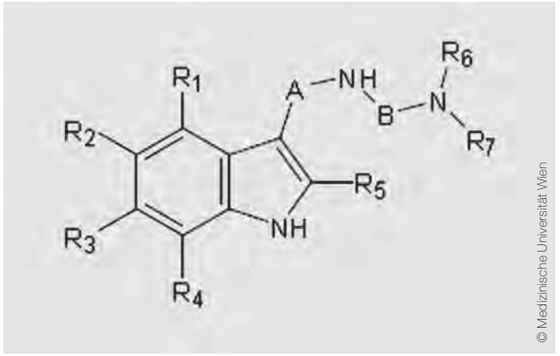
C. Sommerer, L. Mignonneau und M. Shamiyeh, „Solar Display: a self-powered media façade", in: New Realities: Being Syncretic. Consciousness Reframed: The Planetary Collegium's IXth International Research Conference, hg. v. R. Ascott, G. Bast und W. Fiel, Wien/New York: Springer Verlag 2009, S. 271–275.


© fotoliaxrender – Fotolia.com

Rac1-Hemmer

Neue Substanzen zur Krebstherapie

In der Krebsbehandlung ist die gezielte Hemmung der Vermehrung der Tumorzellen ein zentraler Ansatz. Der Eingriff in wachstumsregulierende Signalwege erfolgt häufig durch relativ kleine chemische Verbindungen, die in die Tumorzellen eindringen können und dort wesentliche Signalleiter („targets“) ausschalten. In dem Projekt wurden neue chemische Substanzen identifiziert, die in der Zellkultur bei verschiedenen Krebszellarten und im Tiermodell für Brustkrebs eine deutlich bessere proliferationshemmende Wirkung zeigten als die bekannte Kontrollsubstanz.



© Medizinische Universität Wien

Die PRIZE-Prototypenförderung gewährleistete die Generierung weiterer Daten noch vor der Patentanmeldung. Zur genauen Ein- und Abgrenzung der neuen Substanzklasse wurden, eingeschränkt durch die technischen Möglichkeiten der chemischen Synthese, verschiedene Derivate der identifizierten Substanzklasse hergestellt und auf Toxizität und Bindungsaktivität getestet. Damit wurden die für die therapeutische Anwendung geeigneten Substanzen (Derivate) identifiziert und von den nichtwirksamen oder toxischen abgegrenzt.

Die Patentansprüche konnten mithilfe dieser Ergebnisse maßgeschneidert auf die Anwendung zugeschnitten und gleichzeitig vor einer Umgehung möglichst abgesichert werden. Darüber hinaus wurde mit der PRIZE-Prototypenförderung die Erweiterung der möglichen Patentansprüche auf verschiedene Tumorarten durch Austestung der Substanzen in zusätzlichen Tiermodellen für Brustkrebs, Dickdarmkrebs und Prostatakrebs finanziert.

Erfolge

Basierend auf den Ergebnissen des PRIZE-Projektes wurde eine generische Strukturformel ermittelt und unter dem Titel „Treatment of malignant diseases“ eine Patentanmeldung beim Europäischen Patentamt eingereicht. Die Anmeldung wurde vom Europäischen Patentamt uneingeschränkt über die gesamte Breite der Ansprüche als neu und erfinderisch anerkannt. Ohne die Förderung durch PRIZE wäre dieser Erfolg nicht möglich gewesen, da erst mit den zusätzlichen finanziellen Mitteln verschiedenste chemische Variationen der Substanz synthetisiert und bezüglich ihrer Wirksamkeit in unterschiedlichen Tumormodellen getestet werden konnten.

Die Erfindung wurde auf verschiedenen Messen international präsentiert und es haben zahlreiche Gespräche mit interessierten Pharmafirmen stattgefunden, die allerdings aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums anfänglich zurückhaltend reagierten.

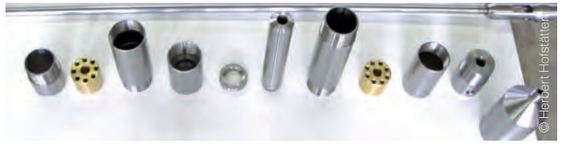
Zwischenzeitlich hat bei Pharmafirmen ein Umdenkprozess eingesetzt und so wurden Modelle für Entwicklungskooperationen mit akademischen Forschungseinrichtungen aufgesetzt.

Einbringung der SRABS-Pumpvorrichtung in eine österreichische Ölbohrung

SRABS – Sucker Rod Anti-Buckling System

Förderung von Erdöl-, Erdgas- und Geothermielagerstätten

Das „Sucker Rod Anti-Buckling System“ (SRABS) ist ein Pumpsystem, mit dem Fluida wie Erdöl oder Wasser aus tiefen Erdöl-/Erdgas- und Geothermievorkommen an die Oberfläche befördert werden können. Die Nachteile bisher bekannter Gestängetiefpumpen wie Verbiegungsneigung des Pumpgestänges und höherer Verschleiß und damit erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Gestängebruchs können durch SRABS verringert oder ganz vermieden werden. Darüber hinaus ermöglicht die Innovation aufgrund besserer Lastverteilung im Gestänge eine Senkung der Investitions- und Betriebskosten durch Energieeinsparungen im System. Die Innovation wurde an der Montanuniversität Leoben in Vorausschau auf neuerliche Tiefpreisszenarien getätigt, welche nunmehr eingetreten sind. Damit kann die „Standzeit“ der Pumpsysteme substanziell erhöht und damit das ökonomische Limit erstreckt werden, was letztendlich zu einer Erhöhung des Ausbeutefaktors von Lagerstätten führen wird. Diese vorausschauende Entwicklung hat in der Industrie höchstes Interesse geweckt.



Komponenten des Prototyps für die SRABS-Pumpe und SRABS-Pumpe

Mithilfe der PRIZE-Förderung konnte der Prototyp konstruiert und bereits direkt im Feld (österreichisches Ölfeld) getestet werden. Gefertigt wurde der von der Montanuniversität Leoben entwickelte Prototyp von der Firma Ebenhöh in Himberg bei Wien. Als nächster Schritt hin zur Anwendungstauglichkeit steht die geeignete Wahl von Werkstoffpaarungen aufgrund der Ergebnisse aus Dauerversuchen an. Um derartige Versuche über längere Zeiträume kostengünstig durchführen und unterschiedliche Materialien auf ihre Eignung testen zu können, ist bereits eine Versuchsanlage im Impulszentrum für Rohstoffe (IZR) an der Montanuniversität Leoben errichtet worden.

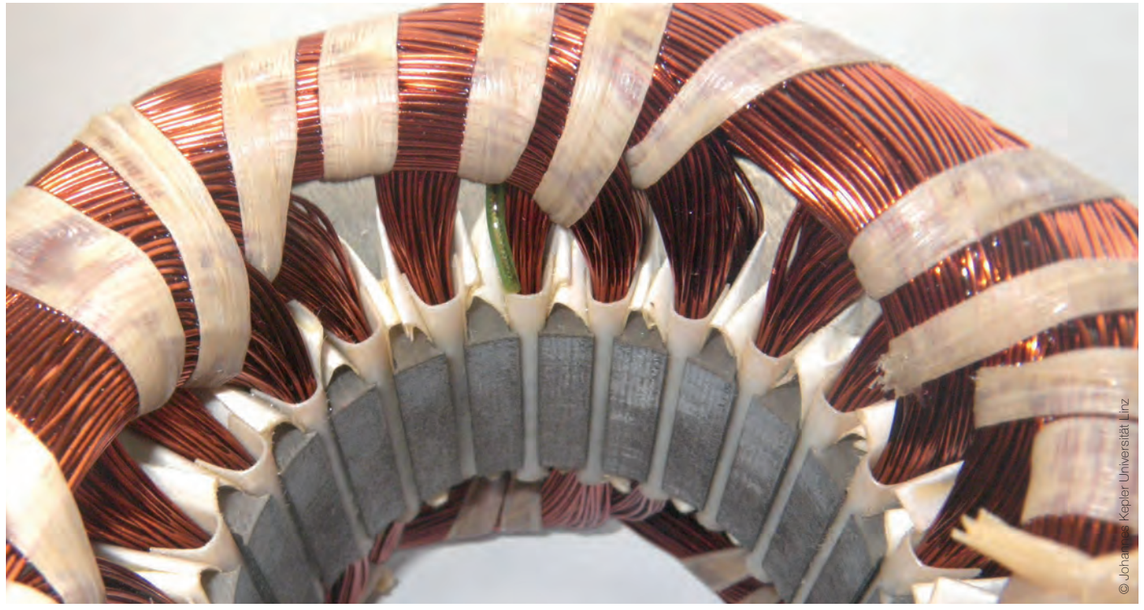
Erfolge

SRABS, mittlerweile in Europa, den USA und Russland patentiert, hat den Grundstein für einige wichtige Weiterentwicklungen und Folgeprojekte gelegt. Dazu gehören die in einer Dissertation behandelte Folgeentwicklung einer neuartigen Software für die Auslegung von Gestängetiefpumpen, die Entwicklung von Messsensoren zur realen Bestimmung der Pumpenleistung für den Einbau in Erdölsonden, ein Folgepatent für eine Pumpe mit weiteren Optimierungen und die Versuchsanlage (Pumpenteststand) zur Bestimmung der optimalen Pumpeneinsatzparameter. Basierend auf den bisherigen Forschungsergebnissen hat die Industrie auch einen neuen Pumpenteststand an der Montanuniversität Leoben zur Verifizierung der bisherigen Erkenntnisse im Wert von ca. 150.000 Euro finanziert – sowie ein entsprechendes Folgeprojekt im Ausmaß einer dreijährigen Dissertation zum Thema.

Mittlerweile gibt es bereits Aufträge zur Austestung neuer Materialien zur Optimierung der Gestängetiefpumpen, da die SRABS-Technologie als überzeugende Erfindung angesehen wird. Damit wurde durch die PRIZE-Förderung eine nachhaltige Einrichtung zur Entwicklung neuer Technologien mit industrieller Nutzung geschaffen. Zudem konnten aus akademischer Sicht aus dieser Einrichtung zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten hervorgehen, wobei die Simulation des Systems anhand von Feldeinsätzen in den Bohrlöchern der heimischen Erdölfirmen (OMV/RAG) als Basis zur Kalibrierung des Systems gedient hat. Erdöl- und Erdgasproduzenten werden als primäre Anwender (Nutzer) gesehen. Erste Gespräche wurden bereits begonnen – das Interesse an einem künftigen Einsatz zur Ölförderung ist groß, was sich bereits in der oben erwähnten Investition in einen Prüfstand niederschlug. Ein weiteres Anwendungsgebiet von SRABS wird in der Tiefenwasser- oder Thermalwasserförderung gesehen.

Im Jahr 2017 sollen erstmalig Lizenzeinnahmen über die Verwertung des SRABS-Patents erwirtschaftet werden. In Zusammenarbeit mit einem nationalen Industriepartner wird derzeit die Entwicklung eines Umbausatzes für Standardpumpen evaluiert, wodurch über einen relativ geringen Aufpreis zu den Standardkosten eine entsprechende Adaptierung und Modernisierung von Sucker-Rod-Pumpen erreicht werden soll und somit die Wertschöpfung in Österreich verbleiben wird. Damit konnte dank der PRIZE-Förderung eine neue, österreichische Technologie zur verbesserten Förderung von Erdöl-, Erdgas- und Geothermielagerstätten entwickelt werden.

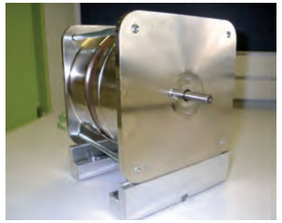
Johannes Kepler Universität Linz
Institut für elektrische Antriebe und Leistungselektronik, Erfinder: Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Amrhein, Dr. Herbert Grabner (Linz Center of Mechatronics GmbH), Dr. Siegfried Silber, Ass.-Prof. Dr. Wolfgang Gruber

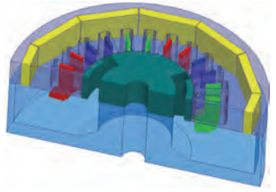


Permanentmagnetische Reluktanzmaschine in radialer Bauform

Neuartiger Synchronmotor

Bei der Erfindung handelt es sich um einen neuartigen Synchronmotor in der Ausführung als permanentmagnetische Reluktanzmaschine in radialer Bauform. Das ist eine spezielle Bauform einer Synchronmaschine, die in diesem Fall gänzlich ohne Permanentmagnete im Rotor ausgeführt ist. Durch die besondere geometrische Form des Rotors, unter Verwendung sogenannter magnetischer Flusssperren, bildet sich infolge der permanentmagnetischen Erregung ein rotorwinkelabhängiges harmonisches





Magnetfeld mit einem Gleichanteil aus. Die magnetischen Flusssperren erzeugen über den Rotorumfang einen Reluktanzunterschied in den Hauptachsen, wodurch die Effizienz der Drehmomentbildung erhöht werden kann.

Die wesentlichen Vorteile dieser Motorkonstruktion gegenüber konventionellen Synchronmotoren mit permanentmagnetischer Erregung sind folgende:

- Einfacher und robuster Aufbau, daher kostengünstiger.
- Kein Bandagieren und Verkleben der Permanentmagnete im bzw. am Rotor notwendig; dies führt zu höherer Robustheit.
- Einsatz von günstigen Permanentmagneten, zum Beispiel Ferriten.
- Einsatz in Hochtemperaturanwendungen, da aufgrund der Positionierung der Permanentmagnete im Stator eine einfache Kühlung ermöglicht wird.
- Höhere Effizienz und Leistungsdichte im Vergleich zu konventionellen Reluktanzmaschinen ohne Permanentmagnete.
- Mögliche Erweiterung zu einem magnetgelagerten Motor.

Im PRIZE-Projekt wurden FE-Simulationen durchgeführt, um das Wirkprinzip zu bestätigen und zu optimieren. Phase zwei beschäftigte sich mit Konstruktion, Fertigung und Aufbau des Prototyps. In Phase drei wurde der Motor in Betrieb genommen, die Regelung verfeinert und die Eckdaten vermessen. Kennzeichnend für diesen Motor sind der Einsatz bei hohen Temperaturen (Kühlung der Magnete), eine hohe Drehzahl, hohe Momentspitzen, eine hohe Dynamik und Flexibilität in der Bauform.

Erfolge

Die Erfindung und die Nachfolgeerfindungen haben bisher zu zwei österreichischen Patenten und einer europäischen Patentanmeldung geführt.

Folgende Veröffentlichungen sind der Erfindung zuzuordnen:

Robert Lohninger, Herbert Grabner, Günther Weidenholzer, Siegfried Silber, Wolfgang Amrhein, „Modelling, Simulation, and Design of a Permanent-Magnet-Assisted Synchronous Reluctance Machine“, in: IEEE Transactions on Industry Applications, 1-2015, ISSN: 0093-9994.

Robert Lohninger, Herbert Grabner, Günther Weidenholzer, Siegfried Silber, Wolfgang Amrhein, „Modelling, Simulation and Design of a Novel Permanent Magnetic Reluctance Machine“, in: Proceedings of the 21th International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion, 6-2012.

Kooperation zwischen
Technischer Universität Wien (Institut für Angewandte Synthesechemie)
und Medizinischer Universität Wien (Institut für Neurophysiologie und Neuropharmakologie)

Erfinder und Erfinderin: Univ.-Prof. Dr. Marko Mihovilovic, Dr. Michael Schnürch, Dr.in Moumita Koley, ao. Univ.-Prof. Karlheinz Hilber, DI Xaver König

© Helga Kirchmeyer

Univ.-Prof. Dr. Marko Mihovilovic (l.) und ao. Univ.-Prof. Karlheinz Hilber (r.)

Verbesserung von Molekülen zur Induktion von Cardiogenese

Differenzierung von Körperzellen zu Herzmuskelzellen

Die Differenzierung von Zellen ist ein Prozess von größter Wichtigkeit in jedem Organismus. Ausgehend von einigen wenigen Zellen, sogenannten Stammzellen, entwickeln sich Lebewesen mit einer Vielzahl von hoch spezialisierten Zelltypen. Embryonale Stammzellen (ESZ) zeigen die Fähigkeit, sich in jeden erdenklichen Zelltyp zu entwickeln. Im erwachsenen Organismus fehlen solche ESZ jedoch und die Regeneration von bestimmten Gewebetypen ist limitiert. Vor allem das Herz zeigt eine äußerst geringe Regenerationsfähigkeit. Bei einem Herzinfarkt werden oft große Teile des Herzens irreparabel geschädigt, wodurch Patientinnen und Patienten entweder eine extrem verschlechterte Lebensqualität hinnehmen müssen oder überhaupt auf ein Spenderorgan oder einen Herzschrittmacher angewiesen sind.

© Thomas Linder und Florian Aigner

In der Zusammenarbeit zwischen der Technischen Universität Wien und der Medizinischen Universität Wien wurde jedoch entdeckt, dass es möglich ist, eine Transdifferenzierung durchzuführen, und zwar durch Behandlung mit relativ kleinen organischen Wirkstoffmolekülen („synthetic small molecules“).

Ziel des Projekts war die Weiterentwicklung und Verbesserung von synthetischen organischen Molekülen zur Induktion von Cardiogenese und zur Übertragung der Ergebnisse vom Mauszellenmodell auf humane Zelllinien. Durch Verwendung der körpereigenen Zellen zur Behandlung können Abstoßungsreaktionen (wie etwa bei Organtransplantationen) vermieden werden.

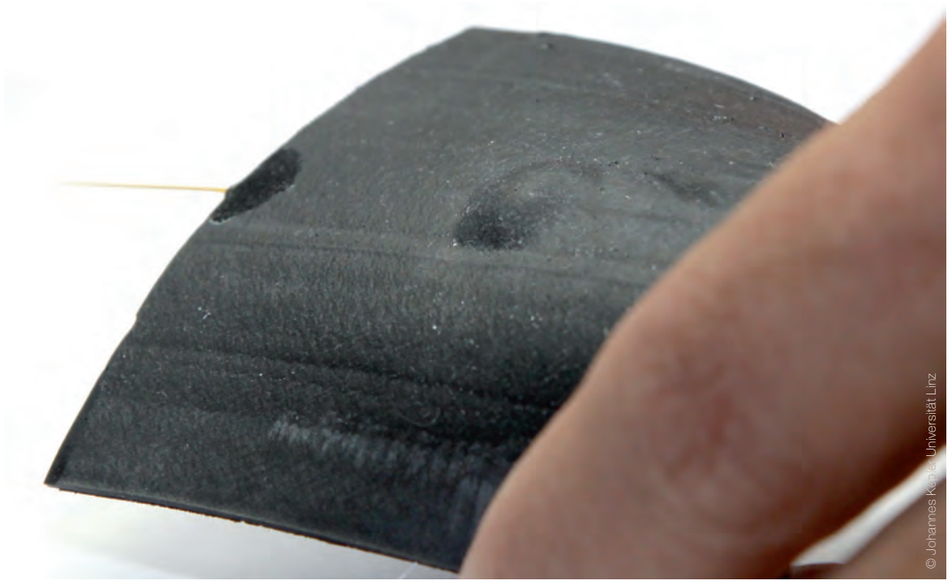
Erfolge

Das Projekt führte dazu, dass die bestehende Kooperation ausgeweitet wurde. So ermöglichten neue Partner die Durchführung der „embryoid bodies“-Experimente (gemeinsam mit Georg Weitzer von den Max F. Perutz Laboratories) und von Computermodellierungen, um weitere Verbesserungsvorschläge der Verbindungsklasse zu entwickeln. Als nächster Schritt ist die Durchführung der Toxikologiestudien am Tier geplant.

2009 wurde das Projekt zum Patent eingereicht. Nationalisiert wurde es in Europa, den USA und Indien. Im Patent wurde noch einen Schritt weitergegangen, es umfasst auch die Umwandlung von leichter zugänglichen Zelltypen in Herzmuskelzellen. Es konnten erfolgreich C2C12-Skelettmuskelzellen in die Richtung von Herzmuskelzellen transdifferenziert werden. Die Verwendung dieses Zelltyps ist um ein Vielfaches angenehmer, da er durch eine Entnahme von Muskelgewebe gewonnen werden kann, das in großer Menge vorhanden ist.

Mit der Patentierung der weiteren Ergebnisse gelang es 2012, den „inventum“-Preis zu gewinnen. Daraufhin wurde das Projekt weltweit in zahlreichen Publikums- und Fachzeitschriften vorgestellt. Als Folge wurde die Gruppe um Marko Mihovilovic von einer angesehenen US-amerikanischen Forschungsinstitution kontaktiert, die die Technologie in Hinblick auf eine Verwertung mit Firmenpartnern weiterentwickeln möchte. Derzeit laufen vorbereitende Tests für eine mögliche Kooperation.

Johannes Kepler Universität Linz
Institut für Experimentalphysik, Abteilung für Physik der Weichen Materie
Erfinder und Erfinderin: Univ.-Prof. Dr. Siegfried Bauer, DI[in] Gerda Buchberger, Dr. Reinhard Schwödiauer

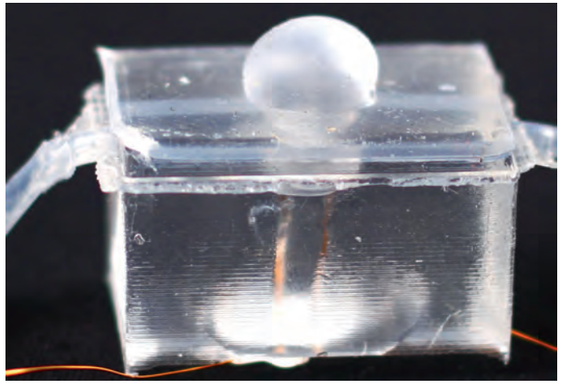


Flexible Tastenfelder mit taktiler Rückkopplung

Universelle Eingabeinstrumente

Universelle Tastenfelder auf der Basis von Ferroelektretfolien sollen als Input dienen und mithilfe von thermoelektrischen Gasblasen-Dünnschicht-Aktuatoren ein taktiles Feedback ermöglichen. Die taktile Rückkopplung basiert auf einem mit einer Flüssigkeit gefüllten Hohlraum zwischen zwei Gummimembranen. Durch resistives Heizen erfolgen ein Verdampfen der Flüssigkeit und eine damit verbundene Volumenänderung des Hohlraums, die genützt wird, um ein taktiles Feedback zu erzeugen.

Die Bilder zeigen einen auf Butylkautschuk basierenden Prototyp der taktilen Rückkopplung. Der 2 mm dünne, flexible und dehnbare Aktuator nützt den



Volumensprung einer verdampfenden Flüssigkeit (ein leicht flüchtiges Lösungsmittel), welche in vordefinierten Taschen im Aktuatorinneren eingelagert ist, zur Deformation der Oberfläche. Der Flüssig/Gas-Phasenübergang wird elektrisch über eine Widerstandsheizung ausgelöst und geregelt. Damit ist eine lokale Verformung der dünnen Aktuatorschicht, in Form einer Ausbeulung, von über 100 % erzielbar. Diese signifikante Volumenzunahme erwächst aus dem starken Druckanstieg der verdampfenden Flüssigkeit, womit auch eine starke Kraftentwicklung einhergeht.

Der Prototyp entwickelt bei einer Betriebsspannung von 20 Volt eine Kraft von über 4 Newton. Dieser Kraftanstieg erfolgt innerhalb von circa 2,5 Sekunden. Die Relaxation beträgt circa 1 Sekunde bei schwacher Erwärmung. Eine verstärkte Temperaturzunahme der aktuierten Oberfläche ist erst ab einer Betriebszeit von mehr als 15 Sekunden bemerkbar.

In Kombination mit den flexiblen Tastenfeldern, die durch piezoelektrische Folien betrieben werden, ergibt sich ein universelles Eingabeinstrument mit taktiler Rückkopplung. Diese lassen sich beispielsweise zur Konstruktion von Braille-Displays verwenden. Weiterentwicklungen dieses Prototyps sind transparente, resistiv geheizte Aktuatoren. Durch transparente taktile Rückkopplung in Kombination mit Eingabemöglichkeiten lassen sich etwa Smartphones erweitern. Hierbei könnten die Tasten nicht nur auf dem Monitor angezeigt werden, sondern sich tatsächlich dreidimensional vom Display abheben. Dies wäre vor allem für Menschen mit Einschränkungen der Sehfähigkeit von Vorteil.

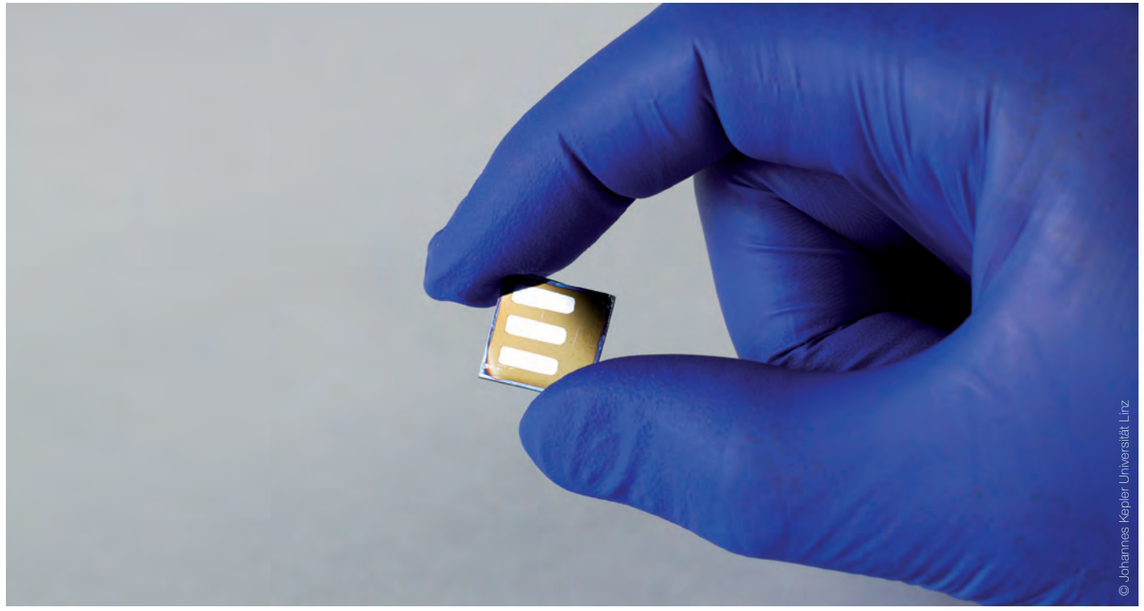
Erfolge

Ein Artikel zu dieser Erfindung erschien unter dem Titel „Large area expansion of a soft dielectric membrane triggered by a liquid gaseous phase change“ im renommierten Journal „Applied Physics A“. Aktuell wurde auf der Basis dieser Arbeit auch im Journal „Ferroelectrics“ der Artikel „Heteropolar charging of ferroelectrics for flexible keyboards and tactile sensors“ publiziert, welcher den erfolgreichen Abschluss einer Masterarbeit darstellt. Diese und weitere Erfindungen führten zur erfolgreichen Akquirierung eines ERC Advanced Grant unter dem Titel „Stretching soft matter performance: From conformable electronics and soft machines to renewable energy“ (2,5 Millionen Euro). Diese Arbeit war auch die Grundlage vieler weiterer Bachelor- und Masterarbeiten.

Österreichisches Patent Nr. 504438
Flexible Ferroelektret-Feldeffekttransistoren
(grundlegende Erfindung):
Österreichisches Patent Nr. 503306
US-Patent Nr. 8461636
EP-Patentanmeldung Nr. 07701278.9-2203

Johannes Kepler Universität Linz

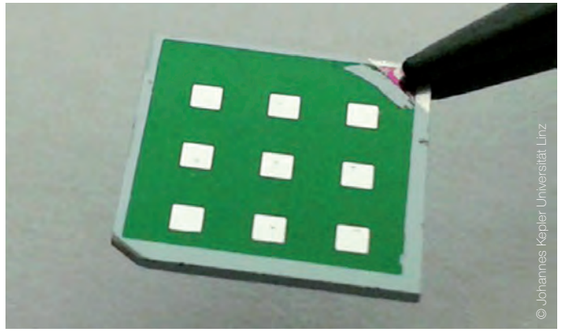
Institut für Physikalische Chemie und Institut für Halbleiter- und Festkörperphysik
Erfinder: DI Gebhard Matt, Dr. Thomas Fromherz



Neuartiger siliziumbasierender Infrarotdetektor

Einsatz in der Telekommunikation

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Umwandlung von infraroter Strahlung in elektrischen Strom mithilfe einer Fotodiode. Die Absorption, die bei Silizium bei 1,1 Elektronenvolt liegt, wird auf den Bereich von 0,4 bis 1,1 Elektronenvolt erweitert. Bei der Erfindung konnte Platin durch ein organisches, leitfähiges, infrarottransparentes Material ersetzt werden. Die Absorption des Lichtes und die Erzeugung des Fotostroms finden an der Grenzschicht zwischen dem organischen Material und Silizium statt. Die Vorteile dieser Erfindung bestehen darin, dass die organische Schicht einfach mittels Rotationsbeschichtung aus einer Lösung aufgebracht werden kann, der Absorptionsbereich erweitert wird und der Prozess eine planare Si-Technologie enthält. Dies gewährleistet eine hohe Integrationsdichte und die Herstellung bei niederen Temperaturen. Da von beiden Seiten Licht auf den Detektor fallen kann, ist ein umfassender Einsatz in der Telekommunikation möglich.



Die Bilder zeigen ein drei mal drei Zentimeter großes Detektorfeld. Der grüne Film ist die durch Spin-Coaten aufgebrachte organische Schicht, durch die die Empfindlichkeit im infraroten Spektralbereich erreicht wird; die silbrigen Linien sind die elektrischen Kontakte. Im Vergleich zum ursprünglichen Design konnte die Empfindlichkeit mit dem gegenwärtigen Prototyp um den Faktor 5 gesteigert werden.

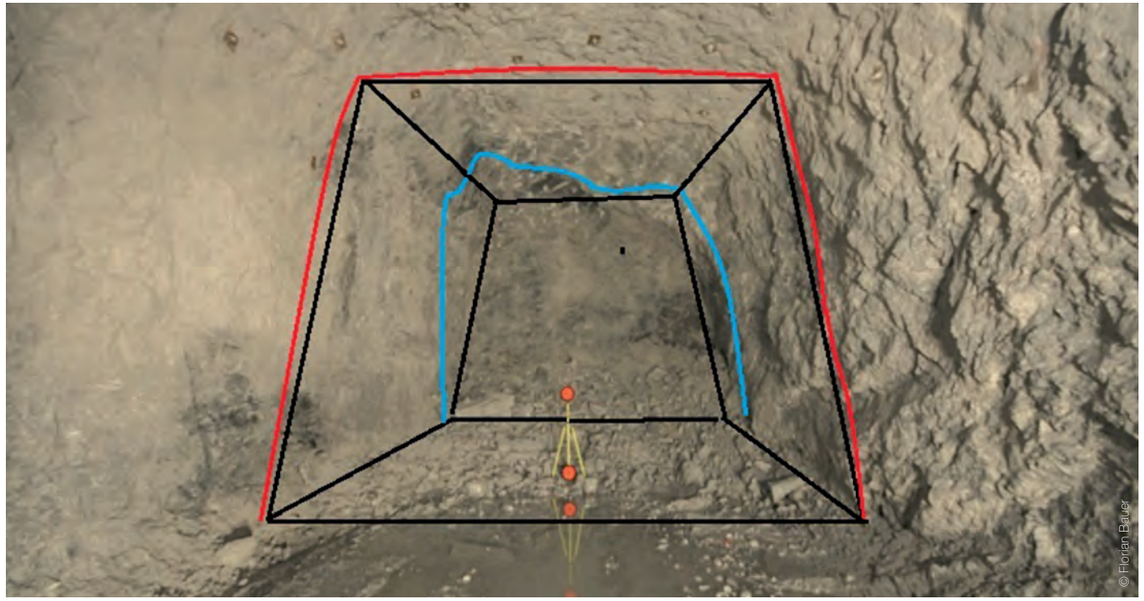
Erfolge

Im Anschluss an das PRIZE-Projekt konnte zusammen mit der Firma Konarka Austria ein dreijähriges Folgeprojekt in der Höhe von 400.000 Euro eingeworben werden, in dessen Rahmen eine Dissertation entstand. Der Dissertant aus dem Projekt setzte die Arbeiten an diesen Detektoren in einem Projekt des polnischen National Centre for Research and Development zusammen mit der polnischen Firma ELMAT Dostawca Teleinformatyki fort.

Gegenwärtig wird an einer umfangreichen Weiterentwicklung der Erfindung gearbeitet. Außerdem wurden andere organische Verbindungen hinsichtlich ihrer Eignung als fotoaktive Grenzschicht in den erfindungsgemäßen Si-Infrarotdetektoren getestet. Zusammen mit einer speziellen Behandlung der Silizium-Oberfläche konnte die Empfindlichkeit der Detektorprototypen weiter gesteigert werden. Dies führt zu einer wesentlichen Ausweitung des Einsatzbereiches der Infrarotdetektoren. Diesbezügliche Arbeiten, die zu einer neuen Erfindung geführt haben, wurden am Institut für Physikalische Chemie der Johannes Kepler Universität durchgeführt: Es handelt sich bei dieser Erfindung um einen optoelektronischen Infrarotsensor, der mit Unterstützung von nanostrukturiertem Silizium und organischen Halbleitern funktioniert.

Es ist geplant, die Ergebnisse dieser wissenschaftlichen Forschung im Bereich der Infrarotdetektoren, die auf der ursprünglichen Erfindung aufbaut, sie aber wesentlich weiterentwickelt, gemeinsam mit einem österreichischen Investor für den Einsatz in der Telekommunikationsbranche weiter zu verbessern und bis zur Marktreife zu führen. Gleichzeitig wird getestet, inwieweit sich der Einsatz von Metalloxid-Halbleitern auf die Empfindlichkeit der Infrarotdetektoren und damit auf den Einsatzbereich auswirkt. Die Markteinführung soll durch ein Unternehmen erfolgen, das der Investor zu gründen beabsichtigt, sobald die aktuellen Forschungen Patentreife erlangt haben.

Österreichisches Patent Nr. 503818
US-Patentanmeldung Nr. 12/733203

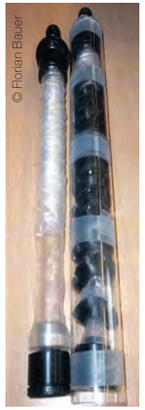


Sprengergebnisse mit (rot) und ohne (blau) Cont Blast Charging Unit

Cont Blast Charging Unit

Neue Technologie für das Sprengen im Berg- und Tunnelbau

Eine Herausforderung beim Bilden von Tunneln oder Stollen durch Sprengen ist die Vermeidung unerwünschter Überprofilbildung am Ausbruchsrand. Durch die Detonation des Sprengstoffes direkt am Fels wird dieser tiefer zerstört als gewünscht, bricht an unerwünschten Stellen und muss in der Folge teilweise wieder gesichert werden. Die neue „Cont Blast Charging"-Technologie bietet für diese Problematik einen innovativen Lösungsansatz: Der in die Bohrlöcher eingepumpte Sprengstoff wird mittig und zentriert eingebracht. Dadurch hat er keinerlei direkten Kontakt mit der

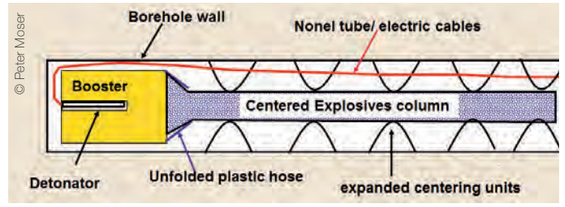


Links: erste Ausführungen, rechts: Laden von Bohrlöchern mit der Cont Blast Charging Unit

Wandung der Bohrlöcher. Das reduziert den schädigenden Impact des Sprengens für den umliegenden, nicht zur Zerstörung vorgesehenen Fels. Dadurch können andernfalls erforderliche Stützungsmaßnahmen in Form von Gebirgsankern und Spritzbeton eingespart werden. Diese Entwicklung stellt somit ein selbstzentrierendes System für ein Bohrloch aus ausgewählten Kunststoffen mit besonderen Verformungseigenschaften dar.

Die „Cont Blast Charging"-Technologie ist insbesondere in Verbindung mit der neuen Generation von SSE-Sprengmitteln (SSE = site sensitized emulsion) einsetzbar. Das sind Sprengstoffe neuester Technologie, die erst unmittelbar vor Ort (im Tunnel) hergestellt werden und erst nach dem Einpumpen in die Gesteinsbohrlöcher zündfähig sind.

Nach mehreren Jahren der Entwicklung dieser Technologie (Werkstoffwahl, Fertigungstechnologie und sprengtechnische



Prinzipieller Aufbau der Cont Blast Charging Unit

Optimierung) gab es bereits erste Prototypeneinsätze im Untertagebergbau Breitenau (Steiermark). Danach erfolgte eine Überarbeitung des Systemdesigns und der Fertigungstechnologie. Eine umfangreichere Testphase in Kooperation mit dem schwedischen Bergbauinnovationszentrum Nordic Rock Tech Centre in Luleå ist geplant.

Erfolge

Die Technologie wurde international zum Patent angemeldet. Gültige Patente bestehen bereits in Europa, Russland, Australien, Südafrika und Kanada.

Mit weiteren schwedischen Firmen werden derzeit Forschungskooperationen verhandelt, deren Ergebnisse nach Marktreife lizenziert werden sollen.

Aktuell wurden Anträge für Forschungsprojekte, die unter anderem auch auf die Forschungsergebnisse aus PRIZE abzielen, bei Horizon 2020 eingereicht.

Projekte

Aufkonzentrierung von Wertstofflösungen	Technische Universität Wien	36
Cont Blast Charging Unit	Montanuniversität Leoben	58
Dendritic Snow Production	Technische Universität Wien	10
Diagnose von Herzerkrankungen	Medizinische Universität Wien	20
Entwicklung neuer antiviraler und tumorzerstörender Impfstoffe	Medizinische Universität Innsbruck	12
Flexible Tastenfelder mit taktiler Rückkopplung	Johannes Kepler Universität Linz	54
Flexible Touchpads und Touchscreens	Johannes Kepler Universität Linz	16
HCRP1-Expression als diagnostischer Marker	Medizinische Universität Wien	28
Juglon und Apiforol	Technische Universität Wien	32
Leoligin aus Edelweiß	Universität Innsbruck	30
Mikrosensor zur Viskositäts- und Dichtemessung	Johannes Kepler Universität Linz	26
Neuartiger siliziumbasierender Infrarotdetektor	Johannes Kepler Universität Linz	56
Neue Aminosäurederivate	Technische Universität Wien	22
Opioidanalgetika	Universität Innsbruck	38
Optische Anordnung für Ellipsometrie	Technische Universität Graz	42
Permanentmagnetische Reluktanzmaschine in radialer Bauform	Johannes Kepler Universität Linz	50
Rac1-Hemmer	Medizinische Universität Wien	46
Rhinospider	Medizinische Universität Innsbruck	40
Self-sustained Solar Display	Kunstuniversität Linz	44
SIMCharacters	Medizinische Universität Wien	8
SRABS – Sucker Rod Anti-Buckling System	Montanuniversität Leoben	48
superTEX® composites – splineTEX®	Universität Innsbruck	14
Varifokale DOE-Optiken	Medizinische Universität Innsbruck	34
Verbesserung von Molekülen zur Induktion von Cardiogenese	Technische Universität Wien/Medizinische Universität Wien	52
Zugglieder mit hoher Strukturdämpfung	Technische Universität Wien	18
Zyklotide – Pflanzenpeptide als Immunosuppressoren	Medizinischer Universität Wien/Universität Wien	24

Herausgeber

Bundeministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft
Stubenring 1, 1010 Wien
www.bmwfw.gv.at

Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH
Walcherstraße 11A, 1020 Wien
www.awsg.at