



Europäische Union. Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung: Investition in Ihre
Zukunft / Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj: Investice do vaší budoucnosti



Ziel 3 | Cíl 3

Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
2007-2013. www.ziel3-cil3.eu

Best-Practice-Beispiele erfolgreicher Aktivitäten in Forschung und Entwicklung

Abschlussbericht

Vorbereitet vom Verband der Gesellschaften

BermanGroup
economic development services

und



Juli 2013

Das Werk ist Bestandteil des Projekts „Vernetzte Forschung und Entwicklung für kleine und mittlere Unternehmen in der sächsisch-tschechischen Grenzregion“, das vom Programm Cíl 3 / Ziel 3 zur Unterstützung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit 2007-2013 zwischen dem Freistaat Sachsen und der Tschechischen Republik finanziert wird.

Inhalt

1. Einleitung.....	3
2. Methodik.....	5
3. Best-Practice-Beispiele in Forschungseinrichtungen der Region Ústí	7
Innovative Materialien auf Basis von Hydroxylapatit.....	7
Forschung und Überprüfung der Möglichkeiten zur Verwendung von Braunkohle für die Produktion von Hochofenkoks.....	11
Geopolymer-Komposit-Materialien	14
Böhmischer Biohopfen und Biobier	18
Technologie für den Anbau ausgewählter energetischer und Industriepflanzen zwecks biologischer Rekultivierung anthropogener Böden.....	21
Design und Entwicklung neuer Porzellanprodukte	25
Optimierung der Technologie zur Wärmebehandlung von Automobilfelgen und Entwicklung einer neuen Aluminiumlegierung für Felgen.....	29
Optimierung der technologischen Prozesse bei der Herstellung von Formen für die Reifenvulkanisierung und Entwicklung eines neuen Materials aus Aluminiumlegierung für diese Formen.	34
Verbesserung der Beständigkeit der Eimerzähne an Eimerbaggern in der Braunkohlegrube	39
Nutzung der Biotechnologie Lentikats® für die Abwasserreinigung.....	43
4. Best-Praxis-Beispiele in Industrieunternehmen der Region Ústí	48
Mechatronisches Konzept der horizontalen Maschinen.....	48
5. Best-Praxis-Beispiele aus anderen Regionen der Tschechischen Republik.....	52
Entwicklung und Produktion der Produktionslinien Nanospider™ für die industrielle Produktion von Nanofasern.....	52
Entwicklung des neuen Verkehrsflugzeugs EV-55 Outback.....	56
Wärmeerzeugung aus Biomasse - Heizen mit Stroh und Hackgut in der Heizkesselanlage von Žlutice	60
Technologie für die Biokunststoffproduktion.....	65
Anwendung einer großflächigen Portalanzeigeeinheit für eine radiotherapeutische Bestrahlungsanlage	68
6. Best-Praxis-Beispiele in Sachsen.....	71
VIONA – Online-Analyse-System zur Verfolgung der Gesundheit von Nutztieren	71
Viko – Taktisches Frühwarnsystem für Wachstumsunternehmen	74
ERDQUAL – Qualitätssicherung und -überwachung beim Einbau und Betrieb von Erdwärmeanlagen mittels faseroptischer Temperaturmesstechnik.....	77
CeraPip – Selektives Lasersintern als innovatives Herstellungsverfahren für komplexe Bauteile aus technischer Keramik.....	82
GreenTaPIM – Innovatives Serienfertigungsverfahren für hochpräzise, multifunktionelle Mikroteile durch Grünfolienhinterspritzen von Pulverwerkstoffen	86
HPBioforce – Integrierte Screening-Plattform zur funktionellen Kraftmessung an Gewebeschichten im µm-Bereich.....	90
ChipCare - Chip-Kompaktmessgerät auf SPR-Basis für die Point of Care-Diagnostik.....	93
SuperBond - Super-Low-Temperature Bonding für die Mikrosystemtechnik	96
PreciGrind - Präzisionsschleifmaschine mit Magnetlagerspindel zur integrierten Prozessanalyse...99	
PolAr - Polymerfolien mit Anti-Reflexeigenschaften durch Plasmaätzen	102

1. Einleitung

Technologietransfer wird unterschiedlich verstanden - als Übertragung von Technologie aus einem Land in ein anderes, also z.B. in der Bedeutung der Einführung der Technologie auf einem neuen Markt oder als jedwede Übertragung von Technologie, die in einer Forschungseinrichtung entstanden ist, in die Produktions- und Geschäftspraxis. Für die Zwecke unserer Studie verstehen wir den Technologietransfer vor allem als Übertragung der Kenntnisse zwischen Forschungs- und Unternehmensbereich, wobei wir nicht unterscheiden, ob die Forschung in einer öffentlichen oder privaten Forschungseinrichtung erfolgt. Für diese Studie ist der Hauptausgangspunkt die Tatsache, dass im Forschungsbereich Kenntnisse, Know-how, technische oder andere Lösungen entstehen und diese dann in der Praxis in Firmen realisiert werden und diesen dabei helfen, ihre Probleme zu lösen und die Qualität und Organisation der Produktion oder der Produkte zu verbessern, oder es ihnen ermöglichen, neue Produkte einzuführen. Eines der Kriterien ist also, dass die Forschungsergebnisse in der Firmenpraxis genutzt werden. Es kann sich um den Einkauf einer Lizenz, deren Inhaberin eine Forschungseinrichtung ist, um eine technische Lösung in Form nicht patentierten (oder nicht patentierbaren) Know-hows, um die Verbesserung der Gebrauchseigenschaften von Produkten u.ä. handeln. Die Übertragung des Know-hows muss sich nicht auf die Produktion beschränken, es kann sich auch um den Dienstleistungsbereich handeln. Wir unterscheiden auch nicht, ob es sich um Anwendung der Kenntnisse in Low-Tech- oder High-Tech-Firmen oder Aktivitäten handelt und es muss sich auch nicht um eine radikale oder bedeutende Innovation handeln, es kann sich auch nur um eine allmähliche Qualitätserhöhung oder Verbesserung der Eigenschaften von Produkten, der Technologie, des Produktionsprozesses u.ä. handeln.

Die unten angeführten Fallstudien beschreiben deshalb die Situation, bei der in einer Forschungseinrichtung Wissen entsteht, und dieses unter bestimmten Bedingungen in einer Firma, die mit der Forschungseinrichtung zusammenarbeitet, genutzt wird, bzw. die ursprüngliche Idee entsteht in einer Firma, und wird in Zusammenarbeit mit einer Forschungseinrichtung zu einem anwendbaren Ergebnis entwickelt.

Der Technologietransfer ist auf der einen Seite für die Konkurrenzfähigkeit der Unternehmen wichtig, auf der anderen Seite handelt es sich für die Forschungseinrichtungen auch um eine Einnahmemöglichkeit für Forschungsmittel. Trotz der großen Wichtigkeit stellt der Technologietransfer in der Tschechischen Republik ein Thema dar, mit dem sich Firmen und Forschungseinrichtungen - bis auf Ausnahmen - erst systematisch und gezielt zu befassen beginnen. Es gibt viele Beispiele für erfolgreichen Technologietransfer, aber oft handelt es sich um Projekte von kleinem Umfang, um Teillösungen und besonders im öffentlichen Forschungsbereich handelt es sich selten um eine systematische, gezielte und konsequent gesteuerte Tätigkeit. Für die Zwecke dieser Studie wurden deshalb solche Best-Practice-Beispiele gewählt, in denen eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtung und Firma/Firmen stattfand und das Ergebnis in der Nutzung der Kenntnisse der Forscher und in ihrem Beitrag zur Lösung von Problemstellungen der Firma oder zur Einführung von Innovationsverfahren, Produkten oder Dienstleistungen lag. Die Studie beschränkt sich nicht auf den Verkauf von Patenten, Lizenzen oder allgemeinen Rechten zum geistigen Eigentum der Forscher oder der Forschungseinrichtungen an Firmen.

Für die Best-Practice-Beispiele ist es nicht wesentlich, ob es sich um Zusammenarbeit im Rahmen von Programmen handelt, die aus öffentlichen Mitteln mitfinanziert werden oder ob es sich um

Vertragsforschung handelt, die voll aus Mitteln des Auftraggebers finanziert wird; unter den Beispielen sind beide Arten der Zusammenarbeit zu finden.

Das Vorhaben der Region Ústí ist es, erfolgreiche Beispiele des Technologietransfers zu propagieren, an denen sich Subjekte - insbesondere Forschungssubjekte - in der Region beteiligten. Die erfolgreichen Beispiele des Technologietransfers sollen die Fähigkeiten, Kapazitäten und Kenntnisse der Forschungsteams in der Region aufzeigen und ihre Beiträge zur Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit der Firmen demonstrieren, ohne Rücksicht darauf, in welcher Region die Firma tätig ist. In der Region sind kleine Teams oder sich gerade in der Entstehung befindliche Teams mit herausragenden Fachleuten tätig, deren Beitrag zu Lösungen in Firmen von großer Bedeutung ist und die imstande sind, auch solche Lösungen vorzuschlagen, die mindestens im europäischen Maßstab einzigartig sind. Wir betonen jedoch, dass es sich um Beispiele handelt, die keinesfalls das Potential oder die tatsächliche Kapazität der Forschungseinrichtungen in der Region erschöpfen.

Die Best-Practice-Beispiele wurden so gewählt, dass sie verschiedenartige Bereiche sowohl thematisch (hinsichtlich des Fachgebiets), als auch verschiedene Formen der Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Firmen abdecken. Es wurde so verfahren, weil in jedem Fach die Bedingungen für den Technologietransfer leicht unterschiedlich sind, unterschiedlich sind auch die Marktbedingungen und oft auch der Mechanismus der Überprüfung und Einführung der Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in die Praxis und auf den Markt. Das Vorhaben der Studie ist es, an einer beschränkten Zahl von Beispielen die Breite der Möglichkeiten und Herangehensweisen zum Technologietransfer zu zeigen. Deshalb sind in der Studie Beispiele von privaten und öffentlichen Forschungseinrichtungen vertreten, sowie Beispiele aus den Bereichen der Materialforschung, der technologischen Optimierungen der Produktionsverfahren, der Biotechnologien, der chemischen Forschung und der anknüpfenden Technologie, aber auch Beispiele aus dem Bereich des Maschinenbaus u.ä. Unter den Firmen, die Nutzer dieser Kenntnisse waren, sind einheimische Firmen sowie Niederlassungen von ausländischen Gesellschaften, Firmen verschiedener Größen und aus verschiedenen Fachbereichen vertreten.

Bei den Fallstudien wurden keine Beispiele aufgenommen, die einander ähnlich waren; wir haben uns auch bemüht, ein breiteres Spektrum an Forschungseinrichtungen abzudecken, sodass viele Beispiele aus einer Einrichtung, aber von verschiedenen Forschungsteams schließlich nicht in die Schlussauswahl gelangt sind, obwohl sie hochwertig und interessant waren. Manche Best-Practice-Beispiele konnten auch deshalb nicht berücksichtigt werden, weil ihr Gegenstand vertraglich mit solchen Bedingungen geschützt ist, dass nicht einmal kurze Informationen zur Verfügung gestellt werden konnten, die das eigentliche Wesen des Know-hows nicht preisgibt. Und schließlich gab es bei der Auswahl einige Beispiele, die vom fachlichen Gesichtspunkt sehr interessant waren und ein großes praktisches Potenzial hatten, aber aus verschiedenen Gründen, die außerhalb des Einflusses der beteiligten Subjekte liegen, letztendlich nicht in der Praxis eingeführt wurden - das betraf besonders die Beispiele aus Sachsen.

Ein Bestandteil der Sammlung von Best-Practice-Beispielen sind auch Beispiele aus Sachsen. Sachsen hat eine Zeit der Wirtschaftstransformation ähnlich wie die Region Ústí durchgemacht und diese Transformation betraf auch den Forschungssektor. Der Zweck der Beispiele aus Sachsen ist nicht, die Situation im Technologietransfer zwischen der Tschechischen Republik und der BRD zu vergleichen, denn sie ist aus vielen Gründen schwer vergleichbar, sondern an Beispielen zweier verschiedener Umfelder das Funktionieren des Technologietransferprozesses zu zeigen und besonders das Interesse

für die Nutzung der Forschungsergebnisse auf der anderen Seite der Grenze zu wecken. Die Best-Practice-Beispiele in der Region Ústí und in Sachsen bringen die hochwertige Forschung und Entwicklung näher und zeigen den Unternehmen, dass die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen in der Region oder im benachbarten Sachsen ihnen bedeutende Marktvorteile bringen kann.

Die Best-Practice-Beispiele beinhalten auch Beispiele für Technologietransfer und Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen außerhalb der Region Ústí mit Betrieben in jeglichen Regionen der Tschechischen Republik, wobei das Ziel ist, die Vielfalt und Möglichkeiten des Technologietransfers zu zeigen, so wie sie in der Tschechischen Republik realisiert werden.

In den Best-Practice-Beispielen wird als ihr wesentlicher Bestandteil die Motivation der Teilnehmer und die Form der Einleitung der Zusammenarbeit beziehungsweise die Entwicklung der Zusammenarbeit im Laufe der Zeit angeführt. Die Aufnahme der Beziehungen und der Beginn der Zusammenarbeit sind oft mit Schwierigkeiten verbunden, auf die der Technologietransfer in der Tschechischen Republik stößt. Obwohl das Ziel der Studie keinesfalls darin liegt, aufgrund der beschriebenen Beispiele zu generalisieren, zeigt es sich oft, dass die Zusammenarbeit mit Routinevorgängen, Messungen oder der Erbringung einfacher Dienstleistungen (z.B. Labordiensten) an Firmen beginnt und erst nachdem sich die Zusammenarbeit bewährt hat, folgen kompliziertere Aufgaben, Probleme und Themen. Die wahrscheinlichen Gründe liegen einerseits im Vertrauensgewinn beider Seiten, aber wahrscheinlich auch im einfachen gegenseitigen Kennenlernen und der Identifikation von Bereichen für mögliche Zusammenarbeit, bei der sich beide Seiten allmählich über ihre Möglichkeiten, Interessen und Bedürfnisse informieren.

Die Best-Practice-Beispiele beschreiben auch Probleme, auf die man bei der Zusammenarbeit stößt oder gestoßen ist. Es handelt sich um Probleme allgemeiner Natur, die aus den Bedingungen in der Tschechischen Republik resultieren, sowie um spezifische oder konkrete Probleme der einzelnen Arbeitsstätten oder sogar der einzelnen Fälle der Zusammenarbeit. Die Probleme sind nämlich oft dem Charakter der Forschung und den Bedingungen geschuldet, unter denen die Forschungsergebnisse in der Praxis überprüft werden, bevor die Innovation tatsächlich eingeführt wird. Die Identifikation der Probleme und das Verständnis, warum und in welchen Situationen sie eintreten, eröffnen Raum für Überlegungen zur öffentlichen Interventionen, mit denen die Probleme des Technologietransfers reduziert und so die Kenntnisübertragung unterstützt werden könnte.

2. Methodik

Für das adäquate Erkennen von Best-Practice-Beispielen erfolgreicher Aktivitäten in Forschung und Entwicklung (fortan nur FuE) unter den Unternehmenssubjekten, Universitäten, Forschungsinstitutionen und in ihrem Zusammenarbeitsnetz, die ausschließlich Ergebnisse der angewandten Forschung und Entwicklung im Bereich der industriellen Nutzung umfassen, ist es erforderlich, nicht nur die Menge der quantifizierbaren und erforderlichen Daten (z.B. die Anzahl der an der Umsetzung beteiligten Personen, die Zeit zur Umsetzung und das Jahr der Einführung in die Praxis, den Umfang der finanziellen Ressourcen u.ä.) festzustellen, sondern besonders den Gesamttrahmen und die Entstehungsbedingungen und die Funktionsweise der Übertragung von FuE-Ergebnissen in die Praxis bzw. die Einführung in die Produktion zu verstehen. Für die Feststellung dieser "Soft-Informationen" hat sich bereits mehrfach die Methode der gesteuerten Befragung bewährt ohne die Verwendung eines formalisierten, den Befragten direkt vorgelegten Fragebogens.

Diese Methode haben wir auf Grundlage von Erfahrungen mit der Realisierung von mehreren Tausend Befragungen mit Firmen und Institutionen in Tschechien und im Ausland entwickelt. Ihr Hauptvorteil liegt in der Flexibilität. Jede Organisation arbeitet in einem leicht unterschiedlichen Umfeld, und die Befragung muss der Logik der vom Befragten gegebenen Informationen angepasst werden. Auf Grundlage der gesteuerten Befragung ohne Benutzung eines formalisierten Fragebogens sind wir imstande, hochwertigere (bezüglich Umfang sowie Inhalt) Informationen in kürzerer Zeit zu erwerben. Dadurch verbessern wir neben der Zeitersparnis für die Befragten das Image des Auftraggebers als Organisation, die auf Ergebnisse und "Kundenpflege" ausgerichtet ist. Dies sehen wir als außerordentlich wichtig für die Kontinuität in der Kommunikation mit Direktoren / Managern der Firmen oder Spitzenforschern an.

Für die letztendliche Qualität und Nutzbarkeit der erworbenen Informationen ist eine strukturierte formalisierte Aufzeichnung der Befragung viel wichtiger, die (i) definiert, was genau festgestellt werden soll, und (ii) ermöglicht, die schwer quantifizierbaren Informationen logisch (zweckmäßig) zu strukturieren und anschließend zu bewerten. Aus der Perspektive des Auftraggebers kann man also von einem "Fragebogen" sprechen. Aus Perspektive der Befragten wurde jedoch kein klassischer Fragebogen verwendet. Direkt bei der Befragung wurde statt eines Fragebogens ein "Data-Sheet" genutzt, das statistische Standardinformationen beinhaltet, die für jedes Best-Practice-Beispiel gesammelt wurden.

Jedes erfolgreiche Best-Practice-Beispiel beinhaltet die folgenden Informationen:

- Wer ist der Initiator und an der Umsetzung des FuE-Ergebnisses beteiligt (Schlüsselpersonal und dessen Motivation, Patente, kommerzielle Anwendungen u.ä.)
- Das Unternehmenssubjekt, das die FuE in die Praxis überführte, einschließlich des Realisierungsortes
- Umsetzungszeitraum und Jahr der Einführung in Praxis
- Finanzielle Ressourcen und Erfolg bei der Ausschöpfung von Ressourcen für FuE
- Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators (Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit)
- Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels
- Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses (Position in der Wertschöpfungskette, Marktstellung und zu erwartende Entwicklung, Anwendbarkeit außerhalb des bisherigen Wirkungsbereichs, u.ä.)
- Auswertung - aktuelle Outputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung
- Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage nach Zuarbeit
- Bilddokumentation in geforderter Anzahl und Qualität

Wir möchten auf diesem Wege auch allen Teilnehmern danken, die sich mit unserem Besuch und mit der Veröffentlichung der Best-Practice-Beispiele bereitwillig einverstanden erklärten.

3. Best-Practice-Beispiele in Forschungseinrichtungen der Region Ústí

Innovative Materialien auf Basis von Hydroxylapatit	
Zusammenarbeitende Subjekte	<u>Výzkumný ústav anorganické chemie, a. s. (VÚAnCh), Forschungsinstitut für anorganische Chemie)</u> Vakos XT, a. s.
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Hydroxylapatit ist ein natürlicher Mineralstoff, der Grundbaustein der Knorpel und Knochen im menschlichen Körper ist. Die Forschung im Bereich der Aufbereitung und Untersuchung der Eigenschaften von Hydroxylapatit initiierte das VÚAnCh (Dr. Tokarová). Die Eigenschaften von Hydroxylapatit prädestinieren ihn für verschiedene Anwendungen in der Medizin, z.B. für die Knochenernährung und Vorbeugung von Osteoporose, Gelenkschutz bei Tieren oder als Rohstoff für Zahn- und Knochenimplantate. Das führte das VÚAnCh zur Idee, sich mit einem der kleineren pharmazeutischen Hersteller zu verbünden, die über hohes fachliches Know-how und Ausstattung an Geräten verfügen und Partner beim Prüfen und Testen möglicher Anwendungsbereiche, bei der Produktion von Prototypen und von finalen Produkten sein können. Die Firma Vakos XT a.s. wird die Outputs aus dem VÚAnCh übernehmen und ihre Produktionskapazitäten und ihr Know-how für Prototypen- und Kleinserienproduktionen nutzen, was es ermöglicht, den Stoff in eine verwendbare Form zu bringen, die Prüfung seiner kommerziellen Anwendung und später die tatsächliche Produktion für Abnehmer und den eventuellen Lizenzverkauf zu beginnen. Schlüsselpersonal und Motivation: Die Schlüsselpersonen für die Forschung zur Aufbereitung und den Eigenschaften von Hydroxylapatit sind im Team um Dr. Tokarová aus dem VÚAnCh konzentriert. Ihre Motivation lag in der Kommerzialisierung der erfolgreichen Entdeckung aus der Forschung und in der Überführung der Idee zu einem am Markt erfolgreichen Produkt. In der Firma Vakos XT sind der Direktor Prof. Bohuslav Doležal und seine nächsten Mitarbeiter die Schlüsselpersonen. Als kleine Firma kann sie sich keine eigene Entwicklungsabteilung leisten, deshalb nutzt sie die Kontakte zu Forschungsinstitutionen und versucht, interessante Projekte zu identifizieren, die das Potenzial haben, auf dem Markt erfolgreich zu sein und die der Firma neue Erkenntnisse und Know-how bringen können. Diese Präparate erzeugt sie in Kleinserien und bei Interesse verkauft sie sie dann in Form von Lizenzen an Hersteller mit größeren Kapazitäten. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Es wird erwartet, dass die Firma Vakos XT, a. s. im Laufe des Jahres 2014 eine Modifikation des Produktes auf Basis von Hydroxylapatit (wahrscheinlich Tabletten für die Knochenernährung und Osteoporosevorbeugung) auf den Markt bringen wird. Es wird mehrere Outputs und Modifikationen (z.B. andere Zusammensetzung oder Form) geben, weitere werden im Jahre 2015 folgen. Die Produktion wird in den Räumlichkeiten der Firma in Prag erfolgen. Gesamter Umsetzungszeitraum und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Die Projektlösung ist für den Zeitraum von 2012-2015 geplant. Die Suche von weiteren möglichen	

Segmenten der Verwendung des Präparats wird auch nach der Beendigung dieses Projekts weiter laufen.

Finanzielle Ressourcen:

Die steuerlich anerkannten Gesamtaufwendungen belaufen sich auf 18 Mio. CZK; 13,3 Mio. CZK davon stellen Subventionen des Programms TIP des Ministeriums für Industrie und Handel dar. VÚAnCh beteiligt sich mit 6 Mio. CZK Subventionen und 376.000 CZK eigenen Kosten, die Firma Vakos XT mit 12,1 Mio. CZK (Subventionen stellen 7,3 Mio. CZK davon dar).

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

VÚAnCh ist langfristig führend auf dem Feld der Forschung im Bereich des Raffineriewesens, der Petrochemie und anorganischer Technologien. Im VÚAnCh finden die Grundlagenforschung zum Stoff und seinen Eigenschaften, die Vorbereitung des Stoffes im Labor und die Finalisierung seiner Eigenschaften statt; es werden Möglichkeiten der Verwendung des Stoffs in weiteren Fachgebieten untersucht (zusammen mit der Pharmazeutischen Fakultät der UK in Hradec Králové). Für die Überprüfung der Möglichkeiten zur kommerziellen Nutzung und Erzeugung der auf Hydroxylapatit basierenden Produkte hat das VÚAnCh die Firma Vakos XT beauftragt, mit der es langfristige Beziehungen hat.

Die Firma Vakos XT a. s. beschäftigt sich mit der Entwicklung und Produktion von pharmazeutischen Präparaten, Kosmetik und Nahrungsergänzungsmitteln. Insbesondere konzentriert sie sich auf Kleinserienproduktionen und die Erzeugung von pharmazeutischen Präparaten für den Vertrieb in Apotheken. Die Firma arbeitete auch an mehreren Forschungsprojekten im Bereich der Entwicklung von neuen Medikamenten, kosmetischen Präparaten und Nahrungsergänzungsmitteln mit Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammen. Die Firma hat langfristige Beziehungen mit dem VÚAnCh und schon in der Vergangenheit haben beide Firmen Forschungs- und Entwicklungsprojekte gemeinsam gelöst. Das Schlüsselement, das die Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen vorantreibt, ist der Direktor, Prof. Bohuslav Doležal, der früher an der VŠCHT tätig war und aus dieser Zeit Verbindungen zu einer Reihe von Forschern hat (auch Dr. Tokarová vom VÚAnCh).

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Der entwickelte Stoff Hydroxylapatit wird in mehreren Bereichen neu angewandt. In Form von Tabletten oder Getränken, die peroral eingenommen werden, wird er zur komplexen Knochenernährung und als Vorbeugung gegen Osteoporose dienen. Vorteil gegenüber den gegenwärtig angewandten Präparaten ist die erwartete höhere Wirksamkeit, die von der Charakteristik des im Labor vorbereiteten Stoffs Hydroxylapatit ausgeht. Er wird nämlich auf Grundlage von Nanopartikeln hergestellt, was seine einfachere und wirksamere Absorption im Körper ermöglicht, im Unterschied zu den gegenwärtigen Präparaten, die sich im Körper schlechter auflösen. Dies stellt auch den Vorteil im zweiten Verwendungsbereich dar - als tiermedizinische Ergänzung für den Gelenkschutz.

Bei der Verwendung zur Herstellung von Zahnimplantaten wird ein ähnliches Material schon angewandt; der Vorteil von Hydroxylapatit liegt wieder in seiner Nanostruktur. Diese ermöglicht eine bessere Löslichkeit und Modellierung des Materials bei der Produktion, was zur Verbesserung der Eigenschaften des resultierenden Implantats führt und es ermöglicht, zum Beispiel auch einen

Ersatz für die Zahnwurzel zu erzeugen. Für diese Anwendung wird die Firma Vakos XT mit der Zahnklinik Asklepios zusammenarbeiten.

Weitere mögliche Anwendungsbereiche umfassen auch die Produktion von Gelenk- und Knochenimplantaten, aber angesichts der spezifischen Eigenschaften ist auch die Nutzung in ganz anderen Bereichen möglich (z.B. in der Armee u.ä.).

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Bei einer erfolgreichen Markteinführung können die auf Hydroxylapatit basierenden Präparate die Eigenschaften von Präparaten für Gelenkschutz und komplexe Knochenernährung deutlich verbessern, wodurch sie den an diesen Beschwerden leidenden Patienten helfen werden. In der Tschechischen Republik ist Vakos XT die einzige Firma, die sich mit einer ähnlichen Entwicklung beschäftigt; gegenüber eventueller Konkurrenz hat sie einen Vorsprung.

Die Firma Vakos XT ist auch auf die Auftragsentwicklung und -produktion von Medikamenten (Salben, Cremes, Sirups und Tinkturen) für Apotheken ausgerichtet. Deshalb hat sie Kontakte zu fast allen Medikamentenvertrieben in der Tschechischen Republik. Sie selbst besitzt einen Anteil an der Firma CSC Medical, die sich mit dem Verkauf und Vertrieb von Heilpräparaten und Nahrungsergänzungsmitteln an Krankenhäuser, Apotheken, Medikamentenhersteller und Endbenutzer befasst. Mit deren Hilfe möchte die Firma an der erfolgreichen Einführung von neuen Präparaten auf den Markt arbeiten.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Gegenwärtig beschäftigt sie die Firma Vakos XT mit der Form des resultierenden Präparats - ob es sich um Tabletten oder Getränke handeln wird. Es wird an der Zusammensetzung der Tabletten und ihrer spezifischen Eigenschaften gearbeitet. Das VÚAnCh recherchiert und sucht Möglichkeiten einer weiteren Zusammenarbeit an der Entwicklung von neuen Produkten auf ähnlicher Basis. Die Firma Vakos XT würde Kontakte zu Subjekten aus anderen Fachgebieten als dem Arzneimittelbereich begrüßen, die die Eigenschaften von Hydroxylapatit nutzen könnten und mit denen die Firma bei der Entwicklung zusammenarbeiten könnte (z.B. Herstellung von Knochenimplantaten).

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Zuarbeit seitens einer Forschungsinstitution:

Die Firma wird mit dem VÚAnCh im ständigen Kontakt sein und es zu den Outputs der Versuchsbetriebsprüfungen und -tests weiterhin konsultieren, ebenso wie zu eventuellen neuen Erkenntnissen über mögliche weitere Anwendungsbereiche. Die Firma wird sich bemühen, selbst aktiv neue Abnehmer und Hersteller zu suchen, bei denen dieses spezifische Material Anwendung finden könnte.

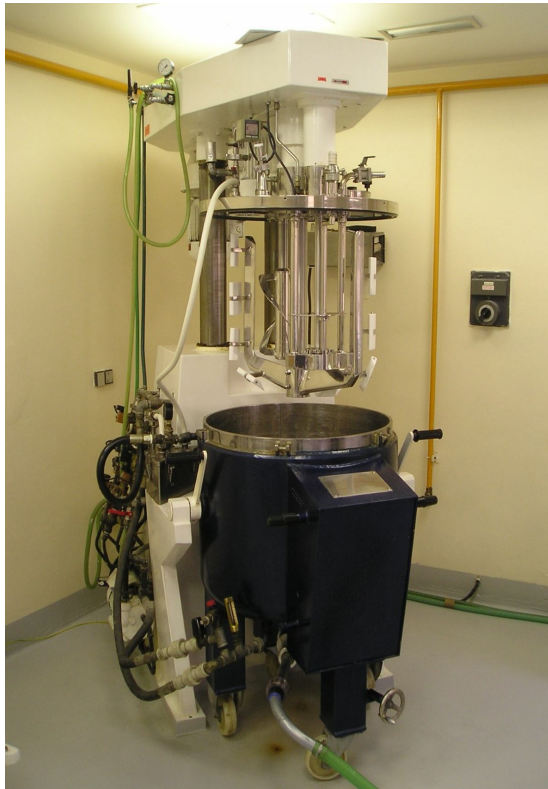
Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente, Gebrauchsmuster u.ä.:

Eine Voraussetzung ist der Schutz des resultierenden Produktes durch ein Patent und die Vorproduktionstechnologie als Versuchsbetrieb, geprüfte Technologie oder eine funktionsfähige Probe. Während des Projektverlaufs wurde schon das Gebrauchsmuster Nr. 25717 über ein „Präparat für komplexe Knochenernährung“ erteilt.

Daten- und Informationsquellen:

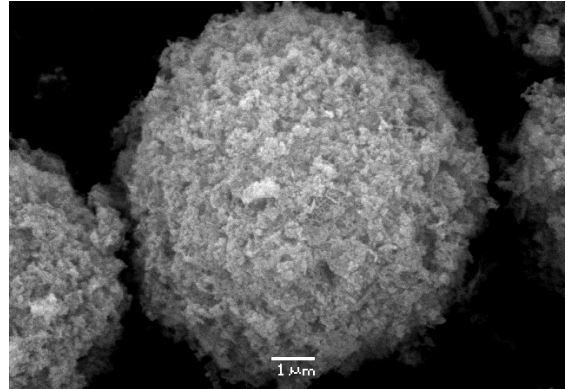
- Interview mit dem Direktor von Vakos XT a. s., Prof. Bohuslav Doležal
- Informationssystem für Forschung, experimentelle Entwicklung und Innovationen - Beschreibung des Projekts FR-TI4/429 – Innovative Materialien auf Basis von Hydroxylapatit, zugänglich unter <http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=FR-TI4%2F429>

Versuchsbetriebstechnologie und SEM-Aufnahmen von Nanohydroxylapatit, vorbereitet im VÚAnCh

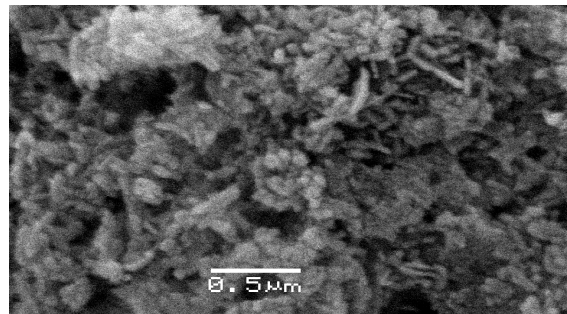


Quelle: Vakos XT, a.s.

10 000x vergrößert:



30 000x vergrößert:



Forschung und Überprüfung der Möglichkeiten zur Verwendung von Braunkohle für die Produktion von Hochofenkoks	
Zusammenarbeitende Subjekte	Třinecké Železářny a.s. (TŽ) <u>Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s. (VÚHU)</u> VŠCHT / Fakultät der Umweltschutztechnologie
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Der ursprüngliche Impuls, der zur Projektumsetzung führte, war die Idee (und die Ergebnisse), die im VÚHU a.s. und an der VŠCHT in den vorherigen Jahren entstand und durch das Patent Nr. 302969 "Produktionsverfahren für Braunkohlekoks durch einstufige thermale Umarbeitung" geschützt ist. Dieses Vorgehen war für den Kokshersteller (TŽ a.s.) wegen des möglichen Teilersatzes der Steinkohlebeschickung durch spezifische Braunkohle wirtschaftlich interessant. Einige Betriebsaspekte und Folgeprozesse mussten gelöst werden. Es handelte sich insbesondere um die Erkundung und Findung von geeigneten Braunkohlensorten als Zusatz zur Beschickung in die Kokerei, einschließlich der Bestimmung ihres Gewichtsanteils, ohne die Koksqualität zu verschlechtern. Aus diesem Grund wurde der Antrag für ein gemeinsames Projekt eingereicht. Hauptbeteiligter der Umsetzung war Třinecké železářny a.s., die im Rahmen der Projektdurchführung zur Realisierung einer Reihe von Betriebstests in der Kokerei bereit war und die in dieser Hinsicht eine Schlüsselrolle im Projekt spielte. Schlüsselpersonal und Motivation: Die Forscher von VÚHU a.s., VŠCHT i TŽ a.s. gemeinsam, niemand hatte eine bestimmende Rolle. Jede Institution hatte eine andere Motivation - VÚHU die Geltendmachung der ursprünglichen Idee und die Nutzung der Braunkohle auch für andere Zwecke als für die Energie- und Heizkraftwirtschaft. TŽ a.s. war durch Ersparnisse wegen des unterschiedlichen Preises von Stein- und Braunkohle und durch die zu erwartende Verbesserung der ausgewählten Kokeigenschaften motiviert. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: TŘINECKÉ ŽELEZÁŘNY, a. s. (genauer Ort der Realisierung - Betrieb Kokerei). Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Das Projekt wurde im Zeitraum von 2009–2012 durchgeführt, die Einführung in den Industriebetrieb fand schon im Laufe des Jahres 2012 statt. Finanzielle Ressourcen: Das Projekt wurde vom Ressortunterstützungsprogramm TIP des Ministeriums für Industrie und Handel mitfinanziert, die Gesamtprojektkosten waren 23,8 Mio. CZK (die Subvention belief sich auf 12,8 Mio. CZK). Der Anteil der einzelnen Teilnehmer an der Finanzierung: TŘINECKÉ ŽELEZÁŘNY, a. s. (Unterstützung aus dem Staatshaushalt – 6,2 Mio. CZK, private Ressourcen - 8,6 Mio. CZK); VÚHU (3,2 Mio. CZK, 2,5 Mio. CZK); VŠCHT/ Fakultät der Umweltschutztechnologie (3,4 Mio. CZK, 0 CZK). Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: VÚHU a.s. löste die Problematik der Auswahl der geeigneten Braunkohle und die berechnete	

Abschätzung ihrer Bestände in der Tschechischen Republik und die Probenentnahme verschiedener Braunkohlesorten im nordböhmischen Braunkohlebecken, im Sokolov-Becken und im südmährischen Lignitbecken. Gleichzeitig führte es die erforderlichen Analysen dieser Proben durch, deren Ergebnisse es in die gemeinsame Datenbank (die durch alle an der Umsetzung beteiligten benutzte SW) eingab. Es verwirklichte auch die Labortests der Verkokung der abgenommenen Braunkohleproben und der ausgewählten Mischungen mit Steinkohle. Die VŠCHT beteiligte sich an den Analysen der Flüssig- und Gasprodukte der Verkokung (unter Laborbedingungen im VÚHU a.s.) und löste ihre mögliche Anpassung für die weitere technologische Verarbeitung. Die TŽ a.s. realisierte das Programm von Betriebstests der Technologie in den Verkokungsbatterien der Kokerei, die aus den unter Laborbedingungen erreichten Ergebnissen hervorging.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Positiv kann zum Beispiel die gegenseitige Zusammenarbeit von drei Subjekten aus verschiedenen Bereichen - Unternehmen, Forschung und Hochschule - bewertet werden, wo jedes Subjekt sein spezifisches Know-how, seine Kompetenzen und seine technologische Ausstattung ins Projekt einbrachte. Es handelt sich um eine Innovation im so genannten LMT-Zweig (Low-Medium Tech), der in der Struktur der tschechischen Wirtschaft immer eine Schlüsselrolle spielt, und zugleich handelt es sich um einen traditionellen Zweig der Region Ústí.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Die neue Technologie wird es unter den Realbedingungen der Kokerei ermöglichen, 3% Gewichtersparnis der Steinkohle (durch den Ersatz mit spezifischer Braunkohle) zu erreichen und dadurch wesentliche wirtschaftliche Einsparung bei den Anschaffungskosten der Verkokungsbeschickung zu erzielen. Die Lebensdauer des Ergebnisses kann wegen weiterer Aspekte, die die Höhe der Koksproduktion in der Tschechischen Republik beeinflussen, und wegen der Preisentwicklung der Steinkohle auf dem Weltmarkt (in letzter Zeit sinkend) nicht eindeutig bestimmt werden. Gegenwärtig wird die Braunkohle in TŽ a.s. als Zusatz zur Verkokungsmischung (Ersatz für Verkokungssteinkohle) verwendet. Die erreichten Ergebnisse bestätigen eindeutig die Notwendigkeit der Verbindung der Forschungspotentiale von Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Betrieben, die im Bereich der Kohleproblematik tätig sind. Die in der TŽ a.s. erworbenen und um die Ergebnisse der Spezialanalysen von VŠCHT und VÚHU a.s. ergänzten Grundinformationen ermöglichten eine erfolgreiche Einführung der Technologie zur Dosierung der Braunkohle für die Beschickung zur Produktion von Hochofenkoks.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Eine Reihe der bei der Projektlösung erworbenen Ergebnisse war so bedeutend und neuartig, dass sie durch mehrere nationale und internationale Patente und Gebrauchsmuster geschützt sind. Die Technologie und die Produktionsweise werden schon seit 2012 in der Praxis verwendet.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Die Ergebnisse zur Überprüfung der Verwendung der Braunkohle in der Betriebsmischung bestätigten die schon früher auf Laborniveau festgestellten Tatsachen, dass der Zusatz von 5 Gewichtsprozent dieser Kohle keine negative Auswirkung auf die Qualität des hergestellten Koks hat, und dass es gleichzeitig zu keiner wesentlichen Veränderung seiner Qualitätsparameter kommt. VÚHU a.s. wird die im Laufe der Forschung erworbenen Kenntnisse und die erreichten Ergebnisse

anderen Herstellern anbieten, die in der Tschechischen Republik und im Ausland Koks aus Steinkohle erzeugen. Bei Interesse an einer Zusammenarbeit ist VÚHU a.s. in der Lage, auf einem hohen fachlichen Niveau auch die Eignung von anderen Braunkohlesorten (z.B. von Auslandsbraunkohle) für die Produktion des Hochofenkokes für andere Braunkohlelieferanten und für andere SteinkohlekoksHersteller zu beurteilen.

Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente:

- Kusý Jaroslav und Koll. – VŠCHT, VÚHU a.s. (2011). Produktionsverfahren für Braunkohlekoks durch einstufige Thermale Umarbeitung - Patent Nr. 302969.
- Ciahotný K. und Koll. - VŠCHT (2012). Verfahren zur Qualitätserhöhung der flüssigen Hochtemperaturkarbonisierungsprodukte der Kohlenbeschickung bei der Koksproduktion - Patent Nr. 303381.
- Stanislav Czudek und Koll. – VŠCHT, Třinecké železářny a.s., VÚHU a.s. (2011). Beschickung für die Produktion von Hochofenkoks - Patent Nr. 303777.

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung von Ing. M. Šafářová (VÚHU a.s.)
- Webseiten des VÚHU, a.s., www.vuhu.cz
- Informationssystem für Forschung, experimentelle Entwicklung und Innovationen, www.vyzkum.cz

Versuchsbetriebstechnologie



Quelle: VÚHU, a.s.

Hochofenkoks



Geopolymer-Komposit-Materialien	
Zusammenarbeitende Subjekte	České lupkové závody, a.s. (ČLUZ) <u>Výzkumný ústav anorganické chemie a.s. (VÚAnCh)</u>
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Dieses Projekt ist das Ergebnis der traditionellen langfristigen Zusammenarbeit des Výzkumný ústav anorganické chemie (Forschungsinstitut der anorganischen Chemie) und der České lupkové závody (Tschechische Tonschieferbetriebe), wobei das VÚAnCh die Rolle der Forschungsstelle erfüllt, und die ČLUZ die Ergebnisse in die Praxis überführen, aber gleichzeitig sind sie auch Partner in der Forschung und ihre Mitarbeiter sind in einer Reihe von Fällen auch Mitautoren der Patente und an der Lösung der Forschungsaufgaben beteiligt. Schlüsselpersonal und Motivation: Forschungsmitarbeiter beider Institutionen gemeinsam, niemand spielte eine bestimmende Rolle. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: České lupkové závody, a.s. (ČLUZ) Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Das Projekt wurde im Zeitraum von 2009–2012 durchgeführt, die Einführung in den Industriebetrieb fand schon im Laufe des Jahres 2012 statt. Finanzielle Ressourcen: Das Projekt wurde vom Ressortunterstützungsprogramm TIP des Ministeriums für Industrie und Handel mitfinanziert, die Gesamtprojektkosten beliefen sich auf 20,889 Mio. CZK, die Höhe staatlicher Unterstützung auf 11,941 Mio. CZK. Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Die Zusammenarbeit beider Institutionen erfolgt in mehreren Richtungen. Positiv lässt sich an diesem Beispiel die beiderseitige Zusammenarbeit beurteilen. Es handelt sich um eine Innovation im sogenannten LMT-Zweig (Low-Medium Tech), der in der Struktur der tschechischen Wirtschaft immer eine Schlüsselrolle spielt, und gleichzeitig handelt es sich um einen traditionellen Zweig der Region Ústí. Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels: Das Projekt ist auf Produktionstechnologien für Putzmischungen mit erhöhter Haltbarkeit auf Basis von Luftkalk unter Zusatz von Puzzolan und anorganischen Kittarten ausgerichtet, die für die Rekonstruktion historischer Gebäuden bestimmt sind. Konkret wurden sie z.B. bei der Verwendung von drei Sorten von Kalk-Puzzolan-Mörtelsorten bei der Reparatur der Begrenzungsmauer der Kirche in der Gemeinde Bořislav, der Fugen der Sandsteintreppe der Pestsäule in Šumperk und der steinernen Begrenzungsmauer der alten Bäckerei bei Dolský mlýn genutzt. Einer der Projektoutputs ist das aus zwei Komponenten bestehende Geopolymerbindemittel Baucis R70, das aus einem Pulvergemisch und einem flüssigen Aktivator besteht. Beim BAUCIS-Zement wird kein Kalkstein als Rohstoff verwendet. Stattdessen werden Lehmarten auf Kaolinitbasis genutzt. Die	

Brenntemperatur dieses Zements war ca. 750°C. Das **BAUCIS**-Bindemittel verhält sich unter normalen Bedingungen wie Portlandzement und härtet hervorragend schnell: 40-50% der Endfestigkeit werden beim Härten unter Raumtemperatur innerhalb eines Tages erreicht, und 90% der Festigkeit im Laufe von 7-14 Tagen. Der **BAUCIS**-Binder beinhaltet kein Hydratationswasser und kann im Feuer nicht explodieren; er ist in Verbindung mit feuerfesten Füllmitteln wie Tonschiefer verwendbar und kann Temperaturen bis zu 1200°C ausgesetzt werden. Das **BAUCIS**-Bindemittel bildet schöne Reagglomerationssteine, die für die Innendekoration und attraktive Fliesen geeignet sind. Es werden Serien von **BAUCIS**-Bindemitteln mit unterschiedlicher Anfangshärtungszeit (80-160 Minuten) und Endhärungszeit (2-4 Stunden) hergestellt, die Produkte mit konstanten mechanischen Eigenschaften darstellen.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Metakaolin ist als Ersatz von Portlandzement für Luftkalkputze geeignet, er sichert höhere Schichtdurchlässigkeit. Sehr geeignet als Betonzusatz, beim Ersatz von bis zu 15% der Gesamtzementmenge verbessert er die mechanischen Eigenschaften, insbesondere die Festigkeit, Saugfähigkeit und Beständigkeit in aggressiver Umgebung. Er wird auch in der Bauchemie (Kitt) genutzt, für Anstriche von Gießereiformen und in Feuerschutz- und Isolationsmaterialien.

Geopolymere zeichnen sich durch schnelle Härtung aus: 50% der Endfestigkeit werden beim Härten unter Raumtemperatur am ersten Tag erreicht, 90% der Festigkeit im Laufe von 7-14 Tagen. Sie beinhalten kein Hydratationswasser und können im Feuer nicht explodieren. In Verbindung mit feuerfesten Füllmitteln wie Tonschiefer können sie Temperaturen bis 1200°C ausgesetzt werden. Ausgezeichnet bei der Restaurierung, als Imitation von Naturmaterialien, für die Bauchemie und als Baubindemittel in aggressiver Umgebung.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Eine Reihe der bei der Projektumsetzung erworbenen Ergebnisse war so bedeutend und neuartig, dass sie durch mehrere nationale und internationale Patente und Gebrauchsmuster geschützt sind. Die Technologie und die Produktionsweise werden schon seit 2012 in der Praxis verwendet. Für ČLUZ stellen die Geopolymere gegenwärtig ca. 2% des Firmenumsatzes dar, aber gegenwärtig steigt dieser Anteil sehr schnell und die Firma glaubt, dass er in der Zukunft noch bedeutender sein wird.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Die Entwicklung neuer Materialien auf Geopolymerbasis steht immer noch am Anfang und die Möglichkeiten der praktischen Nutzung sind bei weitem nicht erschöpfend untersucht, und eine weitere Forschung und Anwendung ist in einer Reihe von Bereichen wie z.B. der Abfalllagerung, Baumaterialien neuer Qualität oder der Reparatur von historischen Objekten und Kulturdenkmälern möglich.

Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente:

- Antibakterielle anorganische Abdeckung auf Geopolymerbasis und deren Herstellungsverfahren
- Zweikomponentengeopolymerbindemittel und dessen Herstellungsverfahren
- Flüssiges Geopolymerharz mit Nanofasern und dessen Herstellungsverfahren
- Zweikomponentengeopolymerbindemittel und dessen Herstellungsverfahren
- Mischung für die Herstellung von Aluminatzementen
- Herstellungsverfahren für synthetischen Schlacke

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung von Ing. Roubíček (ČLUZ a.s.)
- Webseiten des VÚAnCh, a.s., www.vuanch.cz
- Informationssystem für Forschung, experimentelle Entwicklung und Innovationen, www.vyzkum.cz

Ausgewählte Produkte





Quelle: ČLUZ, a.s.

Böhmischer Biohopfen und Biobier	
Zusammenarbeitende Subjekte	<u>Chmelařský institut, s. r. o.</u> <u>Žatecký pivovar, s r. o.</u> Bohemia Regent, a. s.
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Das Chmelařský institut (Hopfenbauerinstitut) identifizierte bei seiner Geschäftstätigkeit (Hopfenverkauf) die Nachfrage nach Biohopfen, d.h. einem unter Einhaltung der Prinzipien ökologischer Landwirtschaft angebauten Hopfen. Der Projektinitiator war das Chmelařský institut, das das Projekt einreichte und im öffentlichen Wettbewerb für Forschung und Entwicklung erfolgreich war. Das Projekt, Ev.-Nr. FR-TI3/376 „Böhmisches Biobier“, wird innerhalb des Programms TIP des Ministeriums für Industrie und Handel durchgeführt. Dann wurden mehrere Bierhersteller angesprochen; die Brauereien Žatecký pivovar, spol. s r.o. und Bohemia Regent, a. s. aus Třeboň bekundeten Interesse für die Zusammenarbeit und die Bierherstellung. Schlüsselpersonal und Motivation: Das Projekt wurde von den Forschern des Chmelařský institut initiiert, insbesondere vom Leiter der Abteilung für Hopfenschutz Ing. Josef Vostřel, CSc., der sich langfristig mit alternativem Hopfenschutz befasst. Die Motivation war, der entstehenden Nachfrage nach Biohopfen entgegenzukommen und das erste böhmische Biobier zur Produktionspraxis zu führen. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Das Projekt hatte zwei wesentliche Ergebnisse. Den Hopfenanbau in ökologischer Landwirtschaft, der bei mehreren Produzenten in der Region von Žatec und Tršice, sowie in der Zweckwirtschaft des Chmelařský institut in Stekník erfolgt. Das zweite Ergebnis ist die Herstellung des Biobiers bei Žatecký pivovar, spol. s r. o. und Bohemia Regent, a. s. in Třeboň. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Das Projekt wurde in den Jahren 2011–2013 durchgeführt. Im Jahre 2012 wurde der erste zertifizierte böhmische Biohopfen angebaut und geerntet, und im Jahre 2013 kam das Biobier zum ersten Mal in den Handel. Finanzielle Ressourcen: Die Gesamtprojektkosten beliefen sich auf 10,9 Mio. CZK, die Subvention aus dem Ressortprogramm TIP des Ministeriums für Industrie und Handel stellte 45% (4,9 Mio. CZK davon dar). Das Chmelařský institut beteiligte sich an den Gesamtprojektkosten mit 70%, Žatecký pivovar, s. r. o. mit 11% und Bohemia Regent, a. s. mit 19 %. Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Der Initiator der Ergebnisse ist das Chmelařský institut, das sich langfristig mit Schutz und Anbau von Hopfen befasst. Die Subjekte, die das Ergebnis der FuE-Tätigkeit durch ihre Biobierproduktion kommerziell verwerteten (Žatecký pivovar, Bohemia Regent), sind mit dem Chmelařský institut langfristig geschäftlichen und auch auf informeller Basis in Kontakt.	

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das Projekt reagierte auf die steigende Auslands- und Inlandsnachfrage nach unter Einhaltung der Prinzipien ökologischer Landwirtschaft angebautem Hopfen (Biohopfen), aus dem das Biobier hergestellt wird. Beschränkende Faktoren gegenüber dem konventionellen Anbau sind verschiedene Hopfenkrankheiten und -schädlinge – Hopfenperonospora, Hopfenblattlaus und Hopfenspinmilbe. Der alternative Hopfenschutz (der die Bedingungen ökologischer Landwirtschaft erfüllt) muss nicht immer hundertprozentig wirksam sein, und deshalb gibt es bei den Produzenten wenig Interesse, zu dieser Anbauweise überzugehen. Das Hauptziel des Projekts lag in der Erarbeitung von Prinzipien des ökologischen Hopfenanbaus in der Tschechischen Republik mit Fokussierung auf die Anwendung von ausschließlich organischen und natürlichen Düngemitteln in der Pflanzenernährung und Düngung und auf die Ausnutzung nativ und im Labor vermehrter Populationen von natürlichen Feinden der Hopfenschädlinge, Bioinsektiziden, Bioakariziden und Biofungiziden zum Schutz des Hopfens gegen die wirtschaftlich wichtigsten Krankheiten und Schädlinge. Die Technologie des Hopfenanbaus in der ökologischen Landwirtschaft schont die Umwelt besser, aber die Hauptsache ist, dass das Endprodukt - die Hopfendolde - mit anderen Verfahren erzielt wird. Nicht zuletzt muss angeführt werden, dass die alternativen Anbauverfahren eine Ersatzvariante für den Fall darstellen, dass konventionelle Pflanzenschutzmittel versagen (z.B. wegen der Entwicklung von Resistenzen).

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Die Hopfensorte Žatecký poloraný červeňák (Saazer halbfrüher Rothopfen), die in Bioqualität angebaut wird, stellt einen Weltstandard dar. Es besteht nicht nur Nachfrage nach dieser Sorte, die nach den Prinzipien ökologischer Landwirtschaft gezüchtet wurde. Für die Hopfensorte Vital bietet sich zudem die Verwendung in der Pharmazie an (Extraktion wichtiger Stoffe). Das böhmische Biobier hat das Potenzial, in Zukunft nicht nur auf dem heimischen Markt, sondern auch im Ausland zu expandieren.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Jetzt (Mitte des Jahres 2013) wird die gedruckte Form der Methodik für den Anbau von Hopfen in der ökologischen Landwirtschaft und die Methodik für die Biobierproduktion erarbeitet. Hopfen wird in Tschechien zurzeit auf einer Fläche von ca. 10 ha in ökologischer Landwirtschaft angebaut; das erste böhmische Biobier findet allmählich den Weg zu den Kunden. Seine schnellere und breitere Markteinführung wird durch die komplizierte Platzierung in den Einzelhandelsketten auf dem tschechischen Markt erschwert.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Auch nach Beendigung des Projekts wird sich das Chmelařský institut der Innovation der Hopfenanbautechnologie in der ökologischen Landwirtschaft widmen. Der Anspruch wird aus den internen Bedürfnissen der Forschungsorganisation entstehen. Die Hopfenbauern registrieren bisher von den Einkaufsorganisationen keinen Impuls zum Abschluss eines langfristigen Vertrags über den Einkauf von Biohopfen; deshalb erweitert sich der Kreis der Produzenten derzeit nicht. Das Chmelařský institut bemüht sich, das Produkt auf unterschiedliche Arten zu bewerben; z.B. im Februar 2013 bei der internationalen Ausstellung für Bioprodukte und Biolebensmittel "BioFach 2013" im deutschen Nürnberg. Bei erhöhtem Produktionsumfang des Biobiers kann auch Biomalz von tschechischen Herstellern verwendet werden. Diese fordern gegenwärtig eine Mindestabnahmemenge von 60 Tonnen Biomalz, was für die Biobrauereien in der Tschechischen

Republik zu viel ist. Deshalb sind die Brauereien gezwungen, Biomalz aus Deutschland zu kaufen.

Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente, Gebrauchsmuster u.ä.:

Die Forschungsergebnisse im Bereich des Biohopfenanbaus werden als zertifizierte Methodik und überprüfte Technologie geschützt.

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung des Direktors des Chmelařský institut, s. r. o. Ing. Jiří Kořen, Ph.D.
- Befragung des Leiters der Abteilung für Hopfenschutz des Chmelařský institut, s. r. o. Ing. Josef Vostřel, CSc.
- Befragung des Forschers der Abteilung für Hopfenagrotechnik des Chmelařský institut, s. r. o. Ing. Josef Ježek
- Das Informationssystem für Forschung, experimentelle Entwicklung und Innovationen - Beschreibung des Projekts FR-TI4/376 - Tschechisches Biobier, verfügbar unter: <http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=FR-TI3%2F376>
- Pressemitteilung zur Markteinführung des ersten böhmischen Biobiers, Chmelařský institut, s. r. o.; verfügbar unter: <http://www.chizatec.cz/download/page4779.pdf>

Illustration des Biohopfenanbaus und des Biobiers von Žatecký pivovar



Quelle: Ing. Josef Ježek

Technologie für den Anbau ausgewählter energetischer und Industriepflanzen zwecks biologischer Rekultivierung anthropogener Böden	
Zusammenarbeitende Subjekte	Výzkumný ústav rostlinné výroby (VÚRV), v. v. i. – seine Zweigstelle <u>Agrobiotechnologické výzkumné centrum pro revitalizaci a trvale udržitelný rozvoj, Chomutov</u> <u>WEKUS, spol. s r. o., Chomutov</u>
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Initiator der Technologie ist das VÚRV, v. v. i. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion), Zweigstelle Chomutov (Agrobiotechnologisches Forschungszentrum für Revitalisierung und nachhaltige Entwicklung), die sich mit nachhaltiger Entwicklung der Landwirtschaft und Landschaft auf Grundlage von Mehrzweckverwendung von Biomasse und -abfall bezüglich Material und Energie befasst. Sie beschäftigt sich auch mit Monitoring, Kontrolle und Bewertung der möglicher Gesundheits- und Umweltrisiken. Die Firma WEKUS betreibt eine Biogasstation, verarbeitet Abfälle und widmet sich der landwirtschaftlichen Tätigkeit zur Sicherstellung eigener landwirtschaftlicher Eingangsmaterialien für die Biogasstation. Schlüsselpersonal und Motivation: Die Technologie ist eines der Teilergebnisse eines weitreichenden Forschungsprojekts, das auf die Rekultivierung devastierter Böden ausgerichtet ist. Daran waren die Mitarbeiter des VÚRV, v.v.i., besonders des Agrobiotechnologischen Forschungszentrums für Revitalisierung und nachhaltige Entwicklung in Chomutov beteiligt - Projektleiter war Ing. Sergej Ušák, CSc., weiter waren die folgenden Mitarbeiter im Projektteam: Ing. Jaroslav Váňa, CSc., Ing. Petr Tluka, Ing. Jakub Muñoz, Ph.D. und Ing. Roman Honzík und weiteres technisches Personal. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Die Technologie wurde von der Firma WEKUS spol. s r.o., mit Sitz in Chomutov, in die Praxis eingeführt. Der genaue Ort der Realisierung ist die Abraumhalde der Severočeské doly, a.s. (Nordböhmische Gruben) im Bezirk Chomutov. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Das Projekt wurde in den Jahren 2008-2011 durchgeführt. Die Betriebsüberprüfung des technologischen Verfahrens in der Praxis läuft seit 2010 bis in die Gegenwart auf einer Fläche von ca. fünf Hektar. Finanzielle Ressourcen: Die Gesamtprojektkosten beliefen sich auf 4,8 Mio. CZK. Davon waren 4,3 Mio. CZK Subventionen aus dem Programm zur Unterstützung der Grundlagenforschung „Gesundes und hochwertiges Leben“ des MŠMT und 0,5 Mio. CZK brachte die Forschungsorganisation aus eigenen Ressourcen ins Projekt ein. Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Die Idee des Anbaus spezieller Pflanzen für die Rekultivierung von anthropogen devastierten Böden	

entstand im VÚRV, v.v.i., konkret in ihrer Zweigstelle in Chomutov. Impuls war die Tatsache, dass sich das Institut mit dem Thema der Revitalisierung industriell devastierter Böden langfristig befasst und seinen Sitz im Gebiet des nordböhmischen Braunkohlebeckens hat, wo die Anwendung der Technologie eine praktische Bedeutung haben könnte.

Die Firma WEKUS sprach das VÚRV selbst an, denn sie begann sich auf dem Gebiet der Rekultivierung zu betätigen und brauchte fachliche Unterstützung. Von der VÚRV-Zweigstelle erfuhr sie aus ihren Informationsaktivitäten, insbesondere durch die Teilnahme an Fachseminaren. Der Hauptgrund, warum diese Firma für die Überprüfung im Praxisbetrieb gewählt wurde, lag in ihrer Tätigkeit in der Region von Chomutov und den Severočeské doly, a.s. (SD, a.s.). Das VÚRV benötigte eine Firma, die über eine Betriebsfläche im Areal von SD, a.s. verfügt und bereit ist, Experimente im Versuchsbetrieb nach der Methodik des Instituts durchzuführen.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das technologische Verfahren basiert auf dem Anbau überprüfter spezifischer Arten von industriell und energetisch verwertbaren Pflanzen, einschließlich ihrer geeigneten Saatfolge, kombiniert mit ergiebigem Düngen mit qualitativ angemessenen organischen Düngemitteln. Dies sind insbesondere der Klärschlamm der Abwasseranlagen (ČOV) oder Gärreste der Biogasstationen (feste Reste nach der anaeroben Vergärung, die in der Biogasstation stattfindet) mit den Rekultivierungssubstraten, die den Mutterboden ersetzen.

Das VÚRV fand eine Reihe von geeigneten technisch und energetisch hochproduktiven Pflanzen, die gleichzeitig agrotechnisch weniger anspruchsvoll und für die Verwirklichung der biologischen Rekultivierung von anthropogenen und wenig fruchtbaren Böden geeignet sind, bei gleichzeitiger Produktion der energiewirtschaftlicher Biomasse. Insbesondere handelt es sich um den Weißen Steinklee (die geeignetste Pionierpflanze), die Kaukasische Geißraute, den energetischen Ampfer Rumex OK 2, das Rohrglanzgras (geeignet besonders für schwere und nasse Böden) u.a.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Das Technologieverfahren ermöglicht es, eine effektive und preisgünstige biologische Rekultivierung unfruchtbarer Böden sicherzustellen. Es kann für sämtliche wenig fruchtbare Böden verwendet werden, sowohl bei anthropogen devastierten Böden (technisch oder chemisch degradierte Böden, Grubenabraumhalden, Aschensammelplätze u.ä.), als auch bei natürlich wenig fruchtbaren Böden (Böden mit niedriger Bonität, besonders mit niedrigem Humusgehalt, hohem Gehalt an leichten und steinigen Fraktionen, nasse Böden, u.ä.). Das Ziel ist es, ihre Fruchtbarkeit relativ schnell zu erhöhen und durch die Bildung eines dauerhaften Pflanzenbestandes die Gefährdung durch Erosion zu reduzieren. Die höheren Kosten für die biologische Rekultivierungen können durch die kommerzielle Verwertung der Produktion der für Energiezwecke nutzbaren landwirtschaftlichen Biomasse reduziert werden. In Hinblick auf die verwendeten Pflanzen handelt es sich um ein weltweit völlig einzigartiges technologisches Verfahren.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Der Anbau der ausgewählten energetischen und industriellen Pflanzen auf anthropogen devastierten Flächen wird gegenwärtig durch die Wekus spol. s r.o. auf eigene Kosten durchgeführt. Das VÚRV, v.v.i. sichert die methodische Leitung in Form von Konsultationen und der Lösung eventueller Probleme. Die oben beschriebene überprüfte Technologie stellt nur eines der Teilergebnisse der Projektdurchführung dar. Weitere Outputs waren: Fach- und

Forschungspublikationen, zertifizierte Methodiken für die Praxis, Fachdatenbanken u.ä. Ein weiterer Technologieteil wurde auf einem wenig fruchtbaren Boden eines Privatbauers in der Region Strakonice überprüft.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Nach einer erfolgreichen Überprüfung plant die WEKUS, spol. s r.o. eine mehrfache Erweiterung der Betriebsflächen - von den ursprünglichen 5 ha zu ca. 50-150 ha (abhängig vom Umfang der zu Rekultivierungen bereitgestellten Flächen). Für dieses Technologieverfahren interessierten sich die deutschen Kollegen des Vereins für erneuerbare Energiequellen und Biomasse in Freiberg. Für die Zukunft stützt sich die Strategie auf die Fortsetzung der angewandten Forschung, insbesondere ausgerichtet auf die Nutzbarkeit der landwirtschaftlichen Produktion für die Herstellung von Biogas und Rückführung und Nutzung der Gärreste, wodurch der Kreislauf aus Anbau und Nutzung der energetischen Biomasse bei der biologischen Rekultivierung und Kultivierung der Böden geschlossen wird.

Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente, Gebrauchsmuster u.ä.:

Die Projektergebnisse sind als zertifizierte Methodik und überprüfte Technologie geschützt.

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung des Direktors des Agrobiotechnologisches Forschungszentrum für Revitalisierung und nachhaltige Entwicklung in Chomutov (Zweigstelle des VÚRV, v. v. i.) Ing. Sergej Ustak, CSc.
- <http://www.vurv.cz>

Versuchsbestände des Steinklees auf der Abraumhalde in der Zeit der Blüte



Quelle: <http://www.vurv.cz>

Versuchsbestände des Steinklees auf der Abraumhalde in der Zeit der reifen Samen



Quelle: <http://www.vurv.cz>

Design und Entwicklung neuer Porzellanprodukte	
Zusammenarbeitende Subjekte	<u>Český porcelán, a.s.</u> <u>Fakulta umění a designu Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (FUD UJEP)</u>
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Initiator des Ergebnisses der Zusammenarbeit sind Studenten der FUD UJEP (Fakultät für Kunst und des Designs der Jan-Evangelista-Purkyně-Universität in Ústí nad Labem), die im Rahmen ihres Praktikums bei Český porcelán, a.s. (Tschechisches Porzellan) neue Produktreihen für Porzellanprodukte entwerfen. Zum Zwecke der Zusammenarbeit rekonstruierte die Porzellanfabrik ein nicht genutztes Gebäude auf ihrem Gelände zu einem Studentenatelier. Die attraktivsten Studentenentwürfe werden direkt bei Český porcelán, a.s. weiter umgesetzt. Die neuen Studentenentwürfe beinhalten nicht nur Dekor, sondern oft auch neue Formen. Die Produktionstechnologie löst eine spezialisierte Abteilung, die Abteilung für Produktionstechnologie der Porzellanfabrik. Die Rollen der Subjekte bei der Zusammenarbeit sind ausgewogen. Die FUD UJEP liefert die Entwürfe, Český porcelán, a.s. sichert die Produktion und die Einführung der Innovation in die Praxis. Schlüsselpersonal und Motivation: Die Hauptrolle im Bereich der Entwürfe für neue Produkte spielen die Studenten der FUD UJEP. Das Interesse der Studenten für die Durchführung des Praktikums bei Český porcelán, a.s. und für die Möglichkeit, ihren Entwurf in der Praxis umzusetzen, ist groß. Seitens der Firma sind die Schlüsselpersonen die Mitarbeiter der Abteilung für Produktionstechnologie, die die Einführung der Entwürfe in die Produktion ermöglichen. Für die Studenten der FUD UJEP stellt das Praktikum eine Gelegenheit dar, ihren ersten in die Praxis überführten Entwurf umzusetzen und dadurch erfolgreich ins Berufsleben einzusteigen. Auf der anderen Seite erhält Český porcelán, a.s. Zugang zu einer hochwertigen und gleichzeitig relativ günstigen Quelle für neue Ideen und Einfallsreichtum. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Český porcelán, a. s. (genauer Ort der Realisierung – Český porcelán, a.s., Dubí). Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Die Überführung eines Studentenentwurfs in die Praxis dauert normalerweise 2 Monate, kann sich jedoch je nach Grad der Fertigstellung des jeweiligen Entwurfs unterscheiden. Finanzielle Ressourcen: Die Firma gibt im Durchschnitt 2 Mio. CZK pro Jahr für Innovationen aus. Leider erfasst die Firma jedoch nicht die genauen Ausgaben für die FuE-Zusammenarbeit mit der FUD UJEP. Der Betrag, den die Firma für die Zusammenarbeit in einzelnen Jahren ausgibt, schwankt, und zwar abhängig von der Qualität der Studentenentwürfe. Man kann erwarten, dass die Nettoausgaben für die Studentenentwürfe und ihre Einführung in die Praxis eine eher kleinere Komponente der Gesamtausgaben für Innovationen darstellen, denn es handelt sich um Studentenentwürfe, die während des Praktikums beim Studium verwirklicht werden.	

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Die Zusammenarbeit besteht aus zwei Subjekten, FUD UJEP, die zu dieser Zusammenarbeit mit Ideen und Entwürfen der Studenten beiträgt, und Český porcelán, a.s., das die Entwürfe zur Produktion bringt und die Produkte auf den Markt einführt. Die FUD UJEP ist eine der jüngsten Fakultäten der Universität. Gleichzeitig ist es die einzige Hochschularbeitsstätte mit reiner Spezialisierung auf bildende Kunst in Nordwestböhmen und Nordböhmen. Český porcelán, a.s. ist eine traditionelle tschechische Gesellschaft, die sich mit der Produktion und dem Verkauf eines breiten Spektrums an Porzellan befasst. Im Jahre 2009 fusionierte die Firma mit Royal Dux in Duchcov, wobei die Porzellanmanufaktur aus Duchcov zum Bestandteil von Český porcelán, a.s. wurde. Beide Kooperationssubjekte sind durch Ing. Vladimír Feix dr.h.c eng verknüpft, der Vorstandsvorsitzender und Generaldirektor der Firma und gleichzeitig Vizevorsitzender des Verwaltungsrates der UJEP ist. Gerade Ing. Feix ist der Schlüsselfaktor der Zusammenarbeit und beweist die große Bedeutung persönlicher Bindungen bei der Zusammenarbeit des akademischen und privaten Bereichs. Dieses Beispiel der Zusammenarbeit zeigt, dass eine gute Verbindung des akademischen und des Firmenbereichs für alle Teilnehmer nutzbringend sein kann.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Die Zusammenarbeit der FUD UJEP und der Firma findet auf zwei grundlegenden Ebenen statt. Erstens läuft die Zusammenarbeit zwischen den Subjekten über das Praktikum der Studenten. Zweitens wird der Technologietransfer im Rahmen der ausgewählten Studentenentwürfe verwirklicht. Es muss betont werden, dass während die Zusammenarbeit beim Praktikum der Studenten systematisch aufgebaut ist, die Zusammenarbeit im Bereich des Technologietransfers einen eher zufälligen Charakter hat, denn sie hängt von der Qualität der Studentenentwürfe ab.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Der Nutzen für beide beteiligten Subjekte liegt eher im Bereich der Soft-Faktoren. Für die FUD UJEP besteht der Nutzen besonders in der Möglichkeit, ein Studentenpraktikum in einem Fach zu realisieren, wo Design und hochwertige Verarbeitung eine Schlüsselrolle spielen. Dazu bietet sie durch dieses Praktikum den Studenten die Möglichkeit, ihre berufliche Karriere erfolgreich zu starten. Für Český porcelán, a.s. liegt der Nutzen nicht im Bereich des Gewinn- und Umsatzzuwachses der Firma, sondern im Bereich des Prestiges und der Werbung. Die neuen attraktiven Produkte haben das Ziel, eine jüngere Klientel anzulocken. Dadurch erweitert die Firma potentiell das Kundenportfolio. Der Nutzen für Český porcelán, a.s. ist also nicht primär wirtschaftlicher Natur, aber in seiner Folge kann er zu Gewinnzuwachs führen.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Die realisierten Entwürfe von Studenten, die Český porcelán gegenwärtig verkauft, sind das Teeservice für die Finsternis von Petr Korecký und das Set Trio von Lenka Malíská. Als ein Erfolg der Zusammenarbeit kann auch die Tatsache betrachtet werden, dass im Katalog der Firma für das Jahr 2009 ungefähr 30% Studentenentwürfe vertreten waren. Dies deutet die hohe Qualität der beiderseitigen Zusammenarbeit an, die auf der hochwertigen Ausbildung der Studenten der FUD UJEP und dem Mut der Firma basiert, mit modernen Produkten auf den Markt zu gehen. Die beteiligten Subjekte stellen keine wesentlichen Barrieren bei der beiderseitigen Zusammenarbeit fest. Český porcelán, a.s. spürt jedoch eine schlechtere Verfügbarkeit von Mitteln für die Entwicklung und Schaffung von Innovationen. Es handelt sich also nicht um ein Problem der

Zusammenarbeit, sondern um eine Folge der großen Konkurrenz in der Branche.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Sowohl Český porcelán, a.s., als auch die FUD UJEP sind an einer weiteren Zusammenarbeit und Vertiefung der gegenseitigen Beziehungen interessiert. Für die Firma ist die Zusammenarbeit besonders deshalb wichtig, weil sie auf einem Markt mit großer Konkurrenz tätig ist, auf dem hohe Qualität bei Design und Verarbeitung eine kritische Rolle spielen. Gegenwärtig steht die gesamte Branche in Westeuropa einem deutlichen Abschwung gegenüber. Zudem ist in den letzten Jahren der Anteil chinesischer Porzellanimporteure auf dem europäischen Markt auf 60% gestiegen. Deshalb stellt die Orientierung von Český porcelán auf hochwertiges Design einen der Wege dar, um die Auswirkungen des Abschwungs in der Branche erfolgreich abzumildern. Für die FUD UJEP stellt die Verwirklichung der Studenten in der Praxis eine willkommene Reklame für die Anwerbung neuer Interessenten für das Studium und gleichzeitig einen Indikator für die Qualität des Studienplans dar.

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung des Geschäftsdirektors von Český porcelán, a.s. Ing. Martin Balázš, CSc.
- <http://www.cesky.porcelan.cz/>
- <http://fud.ujep.cz/>

Teeservice für die Finsternis von Petr Korecký



Quelle: <http://www.cesky.porcelan.cz/>

Set Trio von Lenka Malíská



Quelle: <http://www.cesky.porcelan.cz/>

Optimierung der Technologie zur Wärmebehandlung von Automobilfelgen und Entwicklung einer neuen Aluminiumlegierung für Felgen	
Zusammenarbeitende Subjekte	RONAL CR, s.r.o., Jičín <u>FVTM UJEP, Katedra technologií a materiálového inženýrství (KTMI)</u>
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Ronal ist ein Hersteller von Felgen aus Aluminiumlegierungen für PKWs und LKWs für eine große Anzahl von Marken verschiedener Automobilhersteller. Die Firma initiierte die Forschung, die zu folgenden Ergebnissen führte: 1. Optimierung der Wärmebehandlung der Aluminiumlegierung (2011 in die Praxis eingeführt) 2. Entwicklung einer neuen Aluminiumlegierung mit besseren Eigenschaften und höherer Beständigkeit im Verkehr, insbesondere gegen Stöße (es finden Tests von Prototypen aus zwei Legierungssorten statt) Die Forschung wird vom KTMI FVTM UJEP (Lehrstuhl für Technologie und Materialingenieurwesen der FVTM UJEP) verwirklicht, das Gießen der Prototypen erfolgt bei Ronal in der Tschechischen Republik und weltweit, getestet werden sie wieder am KTMI in Ústí nad Labem. Schlüsselpersonal und Motivation: Im Projekt waren Mitarbeiter beider beteiligten Organisationen einbezogen. Der Initiator des Know-hows ist KTMI, doc. Ing. Štefan Michna, Ph.D., in Zusammenarbeit mit Ing. Jaromír Cais. Herr Michna ist Spezialist für Aluminiumlegierungen, insbesondere für das Studium der inneren Struktur von Materialien, Gießtechnologien, Formpressen und Wärmebehandlung. Die Hauptmotivation des Urhebers für das Know-how liegt im Erkenntnisgewinn, um eine neue Aluminiumlegierung mit für den jeweiligen Zweck geeigneten Eigenschaften herzustellen - die Bemühung, das Problem zu lösen und die Produktion zu verbessern. Für die FVTM (und VTP) ist auch der finanzielle Erlös für die Fakultät eine Motivation; angesichts des Umfangs der Mittel in diesem Projekt handelt es sich dabei um eine sekundäre Motivation. Die Motivation der Firma Ronal liegt in der Verbesserung der Qualität der hergestellten Räder, ihrer Gebrauchseigenschaften und Beständigkeit und somit der Aufwertung ihrer Position gegenüber den Abnehmern. Die gegenwärtige Zusammenarbeit zwischen dem KTMI (VTP als Vermittler und Verwalter der Zusammenarbeit) und der Firma Ronal knüpft an mehrjährige vorherige kleinere Aufträge an, die sich auf Tests und Messungen von Eigenschaften der Aluminiumlegierungen konzentrierten. Das auf beiden Seiten aufgebaute Vertrauen führte zu einer anspruchsvolleren Zusammenarbeit. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Ronal CR, Jičín. Das Ergebnis, das in der Optimierung der Technologie zur Wärmebehandlung von Aluminiumlegierungen lag, wurde 2011 in die Praxis eingeführt. Das Ergebnis der Entwicklung einer neuen Legierung für Felgen befindet sich in der Testphase des Prototyps. Im Falle des Abschlusses der Tests mit positivem Ergebnis wird die Einführung in die	

Praxis im Jahr 2014 erwartet.

Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis:

Das Projekt wurde in den Jahren 2011-2013 durchgeführt und wird bis 2014 fortgesetzt. Die erste Etappe, die Optimierung der Technologie zur Wärmebehandlung von Aluminiumlegierungen, wurde 2011 eingeführt, die zweite Etappe sollte 2014 zu Ergebnissen führen und im selben Jahr wird die Einführung in die Praxis erwartet.

Finanzielle Ressourcen:

Die gesamte Forschung wurde ausschließlich aus eigenen Mitteln der Firma Ronal gedeckt, die sich auch durch Sachleistungen (In-kind-Leistungen) beteiligt und zwar indem sie das Gießen der Prototypen aus den entwickelten Materialien sicherstellt. Die Gesamtprojektkosten beliefen sich auf ca. 400.000 CZK direkte Kosten für die Forschung der FVTM sowie weitere Kosten für Material, Probegüsse u.ä., die von der Firma Ronal gedeckt wurden und die sich schwer beziffern lassen, da es sich um einmalige, schwierig messbare Aktivitäten handelt, die oft an die laufende Produktion oder den laufenden Materialverbrauch mancher Ronal-Betriebe im Ausland anknüpfen und eine vielfältige Struktur haben.

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Die Firma Ronal arbeitet mit dem KTMI seit 2007 bei verschiedenen Teilaufgaben zusammen, die als Tests und Messungen, einmalige Materialanalysen, Schulungen der Ronal-Mitarbeiter u.ä. begannen. Die Zusammenarbeit begann auf einer Konferenz für Aluminium und Aluminiumlegierungen im Jahre 2007. Die Zusammenarbeit weitete sich auf weitere, mehr fachliche Aufträge aus und mündete im Rahmenvertrag über die Zusammenarbeit, in dessen Rahmen sie gegenwärtig realisiert wird.

Der Lehrstuhl für Technologie und Materialingenieurwesen der FVTM UJEP befasst sich mit der Materialforschung in konkreten Betriebskonstruktionen, dem Studium der Spannungs-Deformationszustände in statisch und dynamisch belasteten Materialien, der Bewertung von Oberflächenstrukturen nach der Bearbeitung, dem Studium mechanischer Eigenschaften von Metall- und Nichtmetallmaterialien, der Prüfung von Abnutzung, der Analyse des Einflusses des Prozessablaufs auf die Oberflächeneigenschaften beim Schleifen, dem Einfluss von Prozessflüssigkeit und ihrer Reduzierung beim Schleifen, der Erforschung des Schleifens keramischer Materialien, der Abhängigkeit der Oberflächenintegrität von Prozessbedingungen und ihrer Bedeutung bei der dynamischen Belastung.

Der Wissenschafts- und Technologiepark an der FVTM UJEP ist der Verwalter der Beziehung zwischen dem KTMI und den beiden am Projekt beteiligten Firmen und Vermittler für Zusammenarbeit zwischen Firmen und Schule für die ganze FVTM.

Die Firma Ronal, s.r.o. ist weltweit führender Hersteller für PKW- und LKW-Felgen aus Aluminiumlegierungen, die in der Tschechischen Republik zwei Produktionsbetriebe in Jičín und Pardubice und ein Forschungs- und Entwicklungszentrum in Härkingen in der Schweiz hat, wo sich auch der Sitz der Firmenleitung befindet.

Die Beteiligten arbeiteten zusammen an einem gemeinsamen Projekt; die Zusammenarbeit ist für weitere Akteure nicht offen, denn es handelt sich um die Entwicklung eines Materials, das einen

starken Konkurrenzvorteil für den Projektinitiator darstellt. Teilergebnisse, Forschungsverlauf, Austausch und Verteilung von Informationen und Forschungsergebnisse sind deshalb konsequent geschützt.

Die Zusammenarbeit zwischen Ronal, s.r.o. und dem KTMI verlängert sich fortlaufend mit den einzelnen Forschungsaufgaben, ihr liegt jedoch der Rahmenvertrag über die Zusammenarbeit zugrunde.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das Projekt hat zwei Etappen:

1. Die Optimierung der Wärmebehandlung der Aluminiumlegierung. Die Felgen werden mit Pulverlack lackiert, der für eine bestimmte Zeit ausgebrannt wird, wobei das Brennen bei einer Temperatur von 120°C beginnt und sich bis zum Erreichen der Höchsttemperatur fortsetzt. Nach dem Erkalten werden die Felgen wieder erwärmt, damit die Aluminiumlegierung ausgehärtet wird, aber der Prozess des Aushärtens der Legierung begann eigentlich bereits beim Lackieren, wurde unterbrochen und begann erneut beim eigentlichen Aushärten. Dies hatte eine negative Auswirkung an die Qualität der Legierung. Die Forschung lag in der Suche eines technologischen Verfahrens, das die negativen Auswirkungen des bestehenden Prozesses minimieren würde. Das Ergebnis war eine Empfehlung zu Länge, Temperatur und Verlauf beim Lackieren und Aushärten und der Entwurf einer technologischen Verknüpfung des Lackierens und Aushärtens.

2. Die Entwicklung einer neuen Aluminiumlegierung. Die Anforderung des Auftraggebers lautet, eine Aluminiumlegierung zu entwickeln, die eine höhere Dehnbarkeit als bisher verwendete Legierungen haben wird, unter Beibehaltung weiterer Gebrauchseigenschaften der Felgen. Die Entwicklung erfolgt durch Zugabe anderer Elemente in die Aluminiumlegierung und Veränderung des Anteils der vorhandenen Legierungselemente wie z.B. Silizium (Si) und Mangan (Mn). Die Entwicklung erfolgte durch experimentelle Zugabe verschiedener Elemente in die Legierung, das Testen der resultierenden Materialien und die Suche nach Ausgewogenheit der zusätzlichen Elemente, so dass die resultierende Legierung eine optimale Kombination aus Korrosionsbeständigkeit und mechanischer Widerstandsfähigkeit und Verarbeitbarkeit aufweist. Mehrere neue Legierungen, die gute Laborergebnisse zeigten, werden jetzt an tatsächlichen Felgen getestet, die als Prototypen hergestellt wurden.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

1. Die Optimierung der Wärmebehandlung der Aluminiumlegierung beim Lackieren und Aushärten führte insbesondere zur Verbesserung der technologischen Verfahren und Prozesse bei der Felgenreherstellung.

2. Die neue Aluminiumlegierung für die Produktion der Felgen wird bessere mechanische Eigenschaften besitzen - eine höhere Dehnbarkeit und dadurch eine bessere Stoßbeständigkeit z.B. beim Fahren in ein Schlagloch. Dieses Ergebnis wurde schon in mehreren Varianten der neuen Legierung erreicht. Jetzt wird die optimale Zusammensetzung zur Verbesserung der Korrosions- und Verarbeitungseigenschaften gesucht und das technologische Verfahren bei der Produktion der Felgen aus der erwähnten Legierung getestet.

Die Lebensdauer der Ergebnisse aus der ersten Etappe wird durch die Lebensdauer der Technologie bestimmt, deren technologisches Verfahren angepasst wurde. Die Lebensdauer der neuen

Aluminiumlegierung lässt sich nicht abschätzen, da das Endergebnis noch nicht erreicht wurde.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Beabsichtigte Outputs:

Vorzubereitendes Patent für eine spezielle Aluminiumlegierung mit den benannten Eigenschaften, dessen Inhaber die FVTM UJEP sein wird.

Probleme seitens des Initiators des Know-hows: Ungenügende Ausstattung der technologischen Anlagen außerhalb der eigenen Materiallabors: die Schule hat keine Anlagen, die eine Kleinproduktion und weitere Tests der Produkte, nicht nur der eigenen Materialien in den Labors, ermöglichen würden. Hierbei handelt es sich insbesondere um eine Niederdruckgussanlage für Aluminiumabgüsse, die für das Abgießen der Prüfproben der Felgen und der Prototypen erforderlich wäre.

Der KTMI bemüht sich, diesen Mangel in Zusammenarbeit mit der Firma Ronal CR dadurch zu beheben, dass das Abgießen der Prototypen durch Ronal in dessen Anlagen, z. B. in der Schweiz, sichergestellt wird. Die Forschung und Entwicklung wird dadurch aber stark verzögert, wegen einer komplizierten Logistik und der Tatsache, dass diese Prüfabgüsse oft in Anlagen hergestellt werden, die für die Serienproduktion großer Mengen und nicht für die Produktion einiger Stücke geeignet sind, was das Testen verteuert.

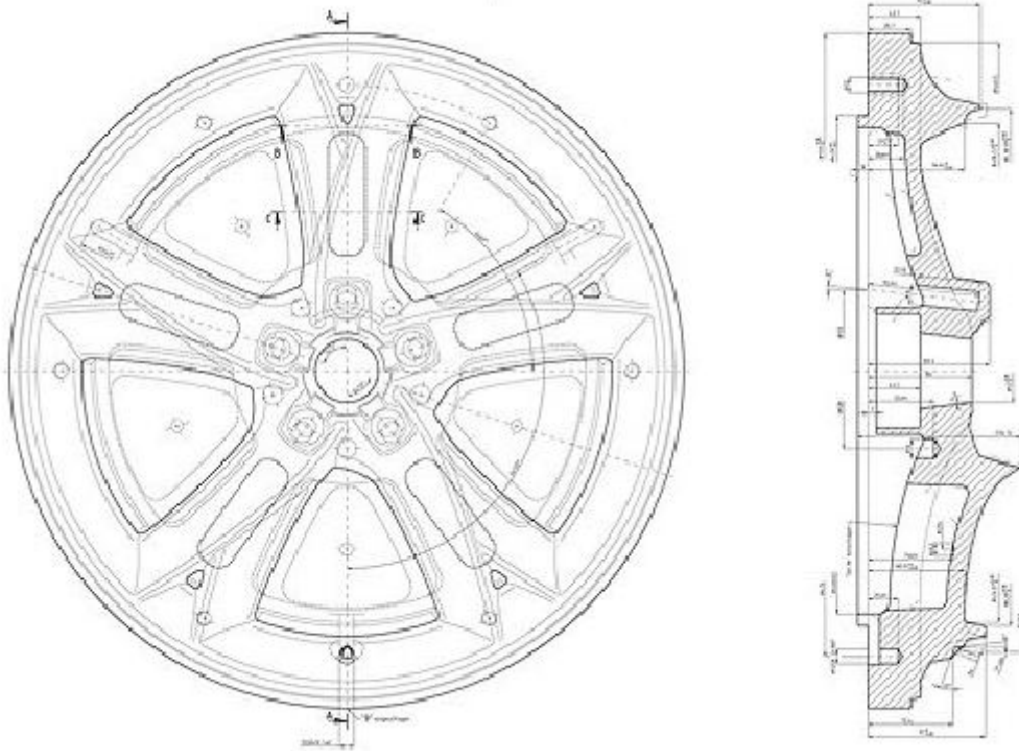
Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Gegenwärtig konzentriert sich der KTMI auf das vorliegende Projekt; aus Kapazitätsgründen erwägt er vorerst nicht, ein neues Projekt zu beginnen, aber nach Beendigung der Entwicklung ist eine weitere Zusammenarbeit mit Ronal vorgesehen an Themen, die gegenwärtig nicht erwähnt werden können.

Daten- und Informationsquellen:

- Besprechung mit dem Leiter des Lehrstuhls KTMI FVTM UJEP Doc. Ing. Štefan Michna Ph.D.
- <http://cz.fvtm.ujep.cz>
- <http://vtp.fvtm.ujep.cz>
- <http://www.stefanmichna.com/>

Illustration der Produkte der Firma Ronal



Quelle: <http://www.ronal-wheels.com>

Optimierung der technologischen Prozesse bei der Herstellung von Formen für die Reifenvulkanisierung und Entwicklung eines neuen Materials aus Aluminiumlegierung für diese Formen.

Zusammenarbeitende Subjekte	Pneuform, a.s., Hulín <u>FVTM UJEP, Katedra technologií a materiálového inženýrství (KTMI)</u> Moldcast, s.r.o., Holešov
------------------------------------	---

Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte:

Pneuform, a.s. ist Hersteller von Formen für die Reifenherstellung, besonders für die Märkte in Russland, Japan und Südkorea; das Gießen der Metallteile der Formen wird für Pneuform von der Firma Moldcast, s.r.o. durchgeführt. Die Formen werden bisher aus einer Kombination aus Stahl und Aluminiumlegierung hergestellt. Die Firma Pneuform erhielt bedeutende Aufträge, aber gegenwärtig hat sich der Druck auf Produktivität und Effektivität bei der Produktion aufgrund der Bedingungen von Seiten der Abnehmer erhöht. Deshalb hat die Firma die Zusammenarbeit mit FVTM KTMI initiiert, wo es Spezialisten für die Erforschung und Nutzung von Aluminiumlegierungen gibt, mit dem Ziel, Wege zur Produktivitätserhöhung zu finden, und zwar auf zwei Arten: (i) durch bessere Ausnutzung des Materials bei der Produktion, bessere Produktionsorganisation, und insbesondere (ii) durch Verbesserung der Qualität der eigentlichen Formen, damit sie stabiler und beständiger gegen Abnutzung bei der Produktion werden und damit sich der Wärmedurchgang verbessert und dadurch Energiekosten gespart werden. Die Firma Moldcast als Lieferant der Abgüsse von Formen für die Reifenherstellung an Pneuform führte Prüfgüsse für das ganze Projekt durch. Ihre weitere Verarbeitung und den Vertrieb stellt Pneuform, a.s. sicher.

Schlüsselpersonal und Motivation:

Im Projekt waren Mitarbeiter aller drei beteiligten Organisationen eingebunden. Initiator des Know-hows ist KTMI, doc. Ing. Štefan Michna, PhD, in Zusammenarbeit mit Ing. Radek Honzátko, PhD und Ing. Jaromír Cais. Herr Michna ist Spezialist für Aluminiumlegierungen, insbesondere für das Studium der inneren Struktur von Materialien, Gießtechnologien, Formpressen und Wärmebehandlung. Die Hauptmotivation des Urhebers für das Know-how liegt im Erkenntnisgewinn, um eine neue Aluminiumlegierung mit für den jeweiligen Zweck geeigneten Eigenschaften herzustellen - die Bemühung, das Problem zu lösen und die Produktion zu verbessern. Es ist wahrscheinlich, dass es sich um eine einzigartige Innovation handelt, die in diesem Fachgebiet bisher weltweit nicht genutzt wird.

Für die FVTM (und VTP) ist auch der finanzielle Erlös für die Fakultät eine Motivation; angesichts des Umfangs der Mittel in diesem Projekt handelt es sich dabei um eine sekundäre Motivation.

Die Motivation beider beteiligten Firmen liegt in der Verbesserung der Herstellungsproduktivität und somit im Erreichen einer besseren und stabileren Position auf anspruchsvollen Märkten, sowie im Gewinn eines verlässlichen kreativen Partners für die Verbesserung der Produktion, der imstande ist, die Probleme der Firma zu lösen oder zu deren Lösung beizutragen. Die Zusammenarbeit mit der FVTM war erst der zweite Versuch; die Zusammenarbeit mit einer vorhergehenden akademischen Arbeitsstätte war nicht erfolgreich.

Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte:

Pneuform, a.s., Hulín, Moldcast, s.r.o. Holešov.

Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis:

Das Projekt wurde in den Jahren 2012-2013 durchgeführt und wird bis 2014 fortgesetzt. Die erste Etappe, die Optimierung der Technologie und des Produktionsprozesses, wurde in 2012 eingeführt; die zweite Etappe - die Reifenherstellungsform aus Aluminiumlegierung wurde in der Produktion erfolgreich getestet; weitere Tests finden gegenwärtig mit dem Ziel statt, die Verwendung unter den anspruchsvollen Bedingungen bei den Kunden zu bestätigen, den Abnutzungsgrad bei realer Verwendung und den Anstieg der in einer Form hergestellten Reifenmenge zu überprüfen, bevor das Produkt angeboten und verkauft wird. Die vollständige Einführung des neuen Produktes in die Produktion wird im Jahre 2014 erwartet.

Finanzielle Ressourcen:

Die gesamte Forschung wurde ausschließlich aus eigenen Mitteln der Firma Pneuform gedeckt; die Firma Moldcast beteiligte sich mit Sachleistungen (In-Kind-Leistungen), indem dort die Formen aus dem neuen Material gegossen wurden. Die Gesamtprojektkosten beliefen sich auf ca. 250.000 CZK direkte Kosten für die Forschung und ca. 350.000 CZK weitere Materialkosten für Prüfgüsse u.ä., die durch die beteiligten Firmen als In-Kind-Leistungen gedeckt wurden.

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Der Lehrstuhl für Technologie und Materialingenieurwesen der FVTM UJEP befasst sich mit der Materialforschung in konkreten Betriebskonstruktionen, dem Studium der Spannungs-Deformationszustände in statisch und dynamisch belasteten Materialien, der Bewertung von Oberflächenstrukturen nach der Bearbeitung, dem Studium mechanischer Eigenschaften von Metall- und Nichtmetallmaterialien, der Prüfung von Abnutzung, der Analyse des Einflusses des Prozessablaufs auf die Oberflächeneigenschaften beim Schleifen, dem Einfluss von Prozessflüssigkeit und ihrer Reduzierung beim Schleifen, der Erforschung des Schleifens keramischer Materialien, der Abhängigkeit der Oberflächenintegrität von Prozessbedingungen und ihrer Bedeutung bei der dynamischen Belastung.

Der Wissenschafts- und Technologiepark an der FVTM UJEP ist der Verwalter der Beziehung zwischen dem KTMI und den beiden am Projekt beteiligten Firmen und Vermittler für die Zusammenarbeit zwischen Firmen und Schule für die ganze FVTM.

PNEUFORM Hulín, a.s. ist Hersteller der Formen für das Pressen von Reifen, Containern und kompletten Systemen für die Reifenvulkanisierung. Die Firma ist einer der größten inländischen Lieferanten von Komplettlösungen für die Gummiindustrie. Die Gesellschaft hat Kunden in mehr als 13 Ländern.

Moldcast, s.r.o. - ist eine Aluminiumgießerei, spezialisiert auf die Stück-, Prototyp- und Serienproduktion von Abgüssen aus Aluminiumlegierungen mit Niederdruckgusstechnologie.

Die Beteiligten arbeiteten zusammen an einem gemeinsamen Projekt; die Zusammenarbeit ist für weitere Akteure nicht offen, denn es handelt sich um die Entwicklung eines Materials, das einen starken Konkurrenzvorteil für den Projektinitiator darstellt. Teilergebnisse, Forschungsverlauf, Austausch und Verteilung von Informationen und Forschungsergebnisse sind deshalb konsequent

geschützt. Die Einschaltung von weiteren Akteuren, z.B. von TOS Varnsdorf (siehe letzter Textteil) erfolgt nur bei Teilthemen, von denen schwer auf Ergebnisse des Gesamtprojekts geschlussfolgert werden kann.

Die Zusammenarbeit zwischen Pneufarm und dem KTMI verlängert sich fortlaufend mit den einzelnen Forschungsaufgaben, ihr liegt jedoch der Rahmenvertrag über die Zusammenarbeit zugrunde.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das Projekt hat vorläufig zwei Etappen:

1. Optimierung des Gießens und der Produktionstechnologie für die Reifenformen. In diesem Fall handelte es sich um eine Form des Technologieaudits und den Vorschlag einer Reihe von Empfehlungen für die Verbesserung des Produktionsprozesses.

2. Entwurf einer neuen Legierung für Formen zur Reifenherstellung. Die Reifenvulkanisierung wird in Formen verwirklicht, die aus zwei Teilen bestehen - einem Teil aus Aluminiumlegierung, in dem das eigentliche Formen des Reifens und seines Profils stattfindet und einem Teil aus einer Stahllegierung, das mit Hohlräumen durchzogen ist, durch die Dampf unter einem Druck von 7,5 at und mit einer Temperatur von 170°C strömt und das Aluminiumteil erwärmt. Die Formen zur Reifenherstellung bestehen weiter aus Segmenten, die zusammen einen Kreis bilden. Das Best-Practice-Beispiel besteht darin, dass der KTMI die Herstellung einer Form vorschlug, die vollständig aus einem Metall, einer Legierung aus Aluminium und weiteren Stoffen bestehen wird. KTMI entwarf verschiedene Legierungen, testete ihre mechanischen Eigenschaften, Korrosionseigenschaften und technologischen Eigenschaften für die Weiterverarbeitung, schlug die geeignetste Legierung und Technologie zur Herstellung der Legierung vor, erzeugte in Zusammenarbeit mit der Moldcast, s.r.o. die Prüfproben der Formen, testete sie gegenüber Konkurrenzformen und den bisher verwendeten Formen. Pneufarm, a.s. prüfte die entworfenen Formen erfolgreich in der Praxis. Es wurden mehrere Exemplare der neuen Formen hergestellt und diese werden jetzt unter realen Produktionsbedingungen getestet.

Die Aufgabe für den KTMI bestand in der Verbesserung der Beständigkeit des Formmaterials, seiner Stabilität, seiner Fähigkeit Wärme auch bei höheren Temperaturen als den bisher verwendeten 170°C zu leiten, mit dem Ziel, die Herstellungsproduktivität zu erhöhen.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

1. Projektetappe - Optimierung des Gießens und der Produktionstechnologie für die Reifenformen - reduzierte die Betriebskosten bei der Herstellung, führte zur Erhöhung der Produktivität und Qualität der gegenwärtigen Abgüsse.

2. Projektetappe - Entwurf einer neuen Aluminiumlegierung – ermöglichte es, die gesamte Form aus einer Aluminiumlegierung, aus einem Metall zu erzeugen und eliminierte die Notwendigkeit, eine Stahllegierung in Kombination mit der Aluminiumlegierung zu verwenden. Die Verwendung der Formen zur Reifenherstellung aus einem Metall, das die Wärme besser leitet und das als Legierung beständiger ist als Stahl, erhöht die Reifenmenge, die aus einer Form hergestellt werden kann, um Dutzende von Prozentpunkte und reduziert die Produktionskosten, da sie Energie für die Erwärmung der Formen spart, den Zyklus für die Herstellung eines Reifens wahrscheinlich reduziert und das Wechselintervall der Formen aufgrund von Abnutzung verlängert, wodurch die für die Wartung oder den Austausch der Formen erforderliche Zeit eingespart wird. Die gesamte Produktionserhöhung

wird auf ca. 20-30% geschätzt.

Da es sich wahrscheinlich um eine einzigartige Technologie handelt, ist es nach ihrer Einführung möglich, dass die Firma Pneufarm in neue Märkte eintreten und mit anderen Lieferanten in der Automobilindustrie erfolgreich konkurrieren kann.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Output: Geprüfte Technologie für Formen zur Reifenherstellung aus Aluminiumlegierung.

Beabsichtigte Outputs:

Vorzubereitendes Patent für eine Form zur Reifenherstellung aus Aluminiumlegierung, dessen Inhaber die Firma Pneufarm sein wird.

Vorzubereitendes Patent für eine spezielle Aluminiumlegierung mit den erwünschten Eigenschaften, dessen Inhaber die FVTM UJEP sein wird.

Probleme seitens des Initiators des Know-hows: Ungenügende Ausstattung der technologischen Anlagen außerhalb der eigenen Materiallabors: die Schule hat keine Anlagen, die eine Kleinproduktion und weitere Tests der Produkte, nicht nur der eigenen Materialien in den Labors, ermöglichen würden. Hierbei handelt es sich insbesondere um die Unmöglichkeit, aus eigenen Kräften eine Form für Reifen oder Teile der Form für Tests herzustellen. Dieser Mangel wurde dadurch behoben, dass die Firma Moldcast über eine Anlage verfügt, die es ermöglicht, Produkte in sehr kleinen Serien oder einzeln zu gießen und deshalb stellte dieser Mangel für den Projektverlauf kein großes Problem dar und verursachte nur kleine Verzögerungen.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

In Zusammenarbeit mit TOS Varnsdorf entwickelt der KTMI ein Verfahren zur Erhöhung der Beständigkeit gegen Abrieb der Kontaktflächen einzelner Teile der Formen zur Reifenherstellung. Es handelt sich um Forschung zur Beschichtung der Oberfläche der Aluminiumlegierung mit einer widerstandsfähigen Schicht.

Demnächst sollte ein weiteres Projekt mit dem Ziel der Modellierung der Wärmeübertragung in den neu hergestellten Formen aus Aluminiumlegierung beginnen und dadurch zu einer besseren technologischen Ausnutzung der neuen Formen führen, indem die Optimierung des Produktionsablaufs eines Reifens erleichtert wird - den Ablauf und die Zeiten des Anheizens der Form, die Höhe der Drücke des Anheizdampfes, u.ä.

Daten- und Informationsquellen:

- Besprechung mit dem Leiter des Lehrstuhls KTMI FVTM UJEP Doc. Ing. Štefan Michna Ph.D.
- <http://cz.fvtm.ujep.cz>
- <http://vtp.fvtm.ujep.cz>
- <http://www.stefanmichna.com/>

Form der Gesellschaft Pneufarm, a.s.



Form der Gesellschaft Moldcast s.r.o.



Verbesserung der Beständigkeit der Eimerzähne an Eimerbaggern in der Braunkohlegrube**Zusammenarbeitende
Subjekte**Vršanská uhelná, a.s.FVTM UJEP, Vědeckotechnologický park (VTP při FVTM) a Katedra
technologií a materiálového inženýrství (KTMI)**Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte:**

Die Vršanská uhelná (Vršany-Kohlegesellschaft) ist eine Grubengesellschaft, die sich mit der Braunkohleförderung befasst und zur Czech Coal Gruppe gehört. Die Firma hat in Zusammenarbeit mit dem VTP (Wissenschafts- und Technologiepark) der FVTM UJEP einen Forschungsauftrag gestellt, der zur Qualitätsverbesserung des Materials führt, aus dem die Eimerzähne von Eimerbaggern hergestellt werden, die im Kohletagebau verwendet werden. Die Aufgabe entstand aus der Diskussion zwischen Mitarbeitern des VTP/KTMI und der Vršanská uhelná heraus. Die Vršanská uhelná suchte Möglichkeiten der Zusammenarbeit zur Lösung verschiedener Probleme bei der Förderung; aus einer größeren Menge von verschiedenen Problemen wurde das Problem der Qualität der Eimerzähne als das schwerwiegendste Problem ausgewählt, das zum größten potenziellen Nutzen führen kann.

Die Produktion der Zahnprototypen für die Tests erfolgt in der Firma Unex, a.s., Uničov; diese Produktion wird von der Vršanská uhelná in Zusammenarbeit mit dem KTMI sichergestellt.

Die Forschung führt der KTMI FVTM UJEP durch; die Prototypen werden im Betrieb des Auftraggebers des Forschungsprojekts, der Vršanská uhelná, geprüft.

Schlüsselpersonal und Motivation:

Im Projekt waren Mitarbeiter beider beteiligten Organisationen eingebunden. Initiator des Know-hows ist KTMI, doc. Ing. Štefan Michna, PhD, in Zusammenarbeit mit dem Prof. Ing. Ivan Lukáč, CSc., Professor emeritus der Technischen Universität Košice. Herr Michna ist Spezialist für Aluminiumlegierungen, insbesondere für das Studium der inneren Struktur von Materialien, Gießtechnologien, Formpressen und Wärmebehandlung, Prof. Lukáč ist Spezialist für Stahllegierungen in ähnlichen Bereichen.

Die Hauptmotivation des Urhebers für das Know-how liegt im Erkenntnisgewinn – in der Bemühung, das Problem zu lösen und die Produkteigenschaften zu verbessern – in diesem Fall die mechanische Beständigkeit der Eimerzähne von Baggern in Braunkohlegruben.

Für die FVTM (und VTP) ist auch der finanzielle Erlös für die Fakultät eine Motivation; angesichts des Umfangs der Mittel in diesem Projekt handelt es sich dabei um eine sekundäre Motivation.

Für die Vršanská uhelná liegt die Motivation in der Reduzierung der Kosten, die durch wenig beständige Eimerzähne und durch die Notwendigkeit ihres häufigen Austausches verursacht werden (bei ungeeigneten geologischen Bedingungen sogar im Intervall von nur einigen Tagen).

Die gegenwärtige Zusammenarbeit zwischen dem KTMI (dem VTP, der als Vermittler und Verwalter bei der Zusammenarbeit fungiert) und der Firma Vršanská uhelná gründet sich auf persönlichen Kontakten, die zur Suche nach Möglichkeiten der beiderseitigen Zusammenarbeit führten.

Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte:

Vršanská uhelná, a.s.

Das neue Material durchläuft die Test- und die Herstellungsphase der Prototypen. Die Prototypen werden im Verlauf des Herbsts 2013 an den Eimern erprobt. Bei positivem Ergebnis wird eine schrittweise Einführung in die Praxis ab der ersten Hälfte des Jahres 2014 erwartet. Bei ungenügender Erhöhung der Lebensdauer wird eine weitere technologische Bearbeitung der Zähne vorgeschlagen und die Einführung in die Praxis wird später erfolgen.

Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis:

Das Projekt wurde und wird in den Jahren von 2012 bis 2014 gelöst. Die Analysephase und Identifikation der Probleme der niedrigen Widerstandsfähigkeit der Eimerzähne erfolgte im Jahre 2012, zwischen Mai und November. Derzeit findet die Testphase der entworfenen Zähne statt; im Laufe des Herbstes werden sie dann weiter im Einsatz am Bagger getestet. Bei positiven Testergebnissen wird eine schrittweise Einführung in die Praxis ab der Hälfte des Jahres 2014 erwartet. Wenn eine weitere Erhöhung der Widerstandsfähigkeit erreicht werden muss, wird die Einführung in die Praxis ab 2015 erwartet.

Finanzielle Ressourcen:

Die gesamte Forschung wurde ausschließlich aus eigenen Mitteln der Firma Vršanská uhelná gedeckt, die sich auch mit Sachleistungen (In-Kind-Leistungen) beteiligt, und zwar indem sie die Herstellung der Prototypen aus den entwickelten Materialien sicherstellt. Die Gesamtprojektkosten stellten ca. 3 Mio. CZK direkte Kosten für die Forschung in Form zweckgebundener Zahlung für den Einkauf spezieller Ausrüstung der Schule dar, sowie weitere Kosten für Material, die Prototypenherstellung u.ä., die von der Vršanská uhelná gedeckt wurden und die schwer zu beziffern sind, da es sich um einmalige, schwer messbare Aktivitäten handelt.

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Die Vršanská uhelná arbeitet mit dem VTP/KTMI seit 2012 zusammen; es handelt sich um die erste umfangreichere Zusammenarbeit dieser Art. Vršanská uhelná ist der Auftraggeber des Forschungsprojekts, sie finanziert es in Form eines Rahmenvertrags und wird die Zahnprototypen an ihren Baggern KU 800 und KU 804 unter Betriebsbedingungen testen.

Der Lehrstuhl für Technologie und Materialingenieurwesen der FVTM UJEP befasst sich mit der Materialforschung in konkreten Betriebskonstruktionen, dem Studium der Spannungs-Deformationszustände in statisch und dynamisch belasteten Materialien, der Bewertung von Oberflächenstrukturen nach der Bearbeitung, dem Studium mechanischer Eigenschaften von Metall- und Nichtmetallmaterialien, der Prüfung von Abnutzung, der Analyse des Einflusses des Prozessablaufs auf die Oberflächeneigenschaften beim Schleifen, dem Einfluss von Prozessflüssigkeit und ihrer Reduzierung beim Schleifen, der Erforschung des Schleifens keramischer Materialien, der Abhängigkeit der Oberflächenintegrität von Prozessbedingungen und ihrer Bedeutung bei der dynamischen Belastung.

Der Wissenschafts- und Technologiepark an der FVTM UJEP ist Träger der Zusammenarbeit und gleichzeitig der Verwalter der Beziehung und der Vermittler der Zusammenarbeit zwischen der FVTM / dem KTMI und Vršanská uhelná.

Die Unex, a.s. Uničov ist eine Firma, die auf Abgüsse aus legiertem Stahl, Manganstahl, Sphäroguss und Grauguss, auf Schmiede- und Schweißstücke spezialisiert ist. Im Projekt fungiert sie als Hersteller der Prototypen im Auftrag von Vršanská uhelná. Der gegenwärtige Lieferant der Vršanská

uhelná besitzt keine Technologie zur Herstellung der neu entworfenen Zähne.

Die Beteiligten arbeiteten zusammen an einem gemeinsamen Projekt; die Zusammenarbeit ist für weitere Akteure nicht offen.

Teilergebnisse, Forschungsverlauf, Austausch und Verteilung von Informationen und Forschungsergebnisse sind deshalb konsequent geschützt. Die Fortsetzung der Zusammenarbeit in weiteren Projekten wird erwartet.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Eimerbagger für den Kohletagebau haben an den Eimern Zähne, die das Gestein zerstören, bevor es mit dem Eimer aufgenommen wird. Die Zähne werden abgenutzt; bei harten Gesteinen und unter schwierigen geologischen Bedingungen kann dies sehr schnell erfolgen, sogar in wenigen Tagen, besonders wenn die Zähne minderwertig sind und wenn es bei ihrer Herstellung keine ausreichende Technologiekontrolle gibt und manche Zähne versteckte Mängel haben.

Die Aufgabenstellung für das Projekt lautete, eine Stahlsorte zu entwickeln, die die Lebensdauer der Eimerzähne erhöht. Das gewünschte Material muss innerlich duktil sein, damit es bis zu einem bestimmten Grad flexibel ist, aber dass es, wenn notwendig, bricht, bevor der eigentliche Eimer und sein Rand beschädigt werden, was teurer wäre; an der Oberfläche muss das Material dagegen sehr hart und abriebfest sein, damit es so lange wie möglich auch in harten Gesteinen ohne Austausch im Betrieb bleiben kann.

Das neue Material basiert auf einer speziellen Wärmebehandlung der Abgüsse, die die gewünschten Eigenschaften sichert. Der wesentliche Aspekt dieses Know-hows liegt in der Veränderung des Austenit-Stahls, der durch mechanische Wirkung - Druck und Abrieb - an der Zahnoberfläche zu Martensit-Stahl verändert wird, wodurch die Oberflächenhärte des Produkts erreicht wird. Das übliche Verfahren für diese Veränderung erfolgt mit Hilfe von Wärme; die Veränderung durch mechanische Wirkung stellt ein neues Verfahren dar.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Die neu entworfenen Eimerzähne werden eine größere Beständigkeit haben, besonders gegen harte Materialien und in schwierigen geologischen Bedingungen mit harten Gesteinen. Es wird erwartet (dies muss noch durch Betriebsprüfungen direkt am Bagger nachgewiesen werden), dass die Zähne seltener brechen und sich abschleifen, dass sich ihre Lebensdauer verlängert (zu erwartende Verlängerung um 50 und mehr Prozent), wodurch auch die Austauschintervalle verlängert werden, die Anzahl der notwendigen Betriebsunterbrechungen der Maschine während des Austauschs reduziert wird, die Anzahl der für den jeweiligen Zeitabschnitt erforderlichen neuen Zähne verringert wird und dadurch Betriebskosten gespart werden, die Effektivität und Produktivität der Braunkohlenförderung erhöht wird.

Die Lebensdauer der Ergebnisse kann jetzt nicht vorhergesehen werden. Die neuen Zahntypen werden jedoch an verschiedenen Baggertypen verwendet werden und man kann ein ständiges Interesse der Vršanská uhelná erwarten, den neuen Produkttyp zu nutzen.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Aktuelles Ergebnis ist der getestete Prototyp. Bisher wurde der Schutz des geistigen Eigentums in keiner Form verwirklicht. Der Initiator des Know-hows wird sich um die formale Bezeichnung des Produktes als eine geprüfte Technologie bemühen und erwägt das Einreichen von Patenten. Der

Inhaber des Patents über das Material wäre in diesem Fall die FVTM UJEP, der Patentinhaber für das Produkt wäre Vršanská uhelná.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Gegenwärtig konzentriert sich der KTMI auf das beschriebene Projekt; aus Kapazitätsgründen erwägt er vorerst kein weiteres Projekt zu beginnen, aber nach Beendigung der Entwicklung wird eine weitere Zusammenarbeit mit der Vršanská an Themen erwartet, die gegenwärtig nicht erwähnt werden können.

Daten- und Informationsquellen:

- Besprechung mit dem Leiter des Lehrstuhls KTMI FVTM UJEP Doc. Ing. Štefan Michna PhD.
- <http://cz.fvtm.ujep.cz>
- <http://vtp.fvtm.ujep.cz>
- <http://www.stefanmichna.com/>

Zähne von der Gesellschaft UNEX, a.s.



Quelle: Ing. Štefan Michna PhD.

Nutzung der Biotechnologie Lentikats® für die Abwasserreinigung.	
Zusammenarbeitende Subjekte	LentiKat's a.s. Praha FŽP UJEP
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Die Gesellschaft LentiKat's wurde im Jahre 2006 gegründet; sie befasst sich mit der Biotechnologie Lentikats, die ein einzigartiges Verfahren zur Kapselung von Bakterien, Enzymen und Mikroorganismen im sogenannten Biokatalysator Lentikats darstellt. Ziel der Gesellschaft ist es, diese revolutionäre Biotechnologie in Industrieanwendungen weltweit durchzusetzen. Das betrifft insbesondere die Produktion, Entwicklung und Anwendung von Biokatalysatoren bei der industriellen Nutzung in folgenden Bereichen: Pharmazie - Produktion von robusten Biokatalysatoren, Lebensmittelindustrie, Spirituserzeugung - Produktion von Biospiritus und Abwasserreinigung. Schlüsselpersonal und Motivation: LentiKat's ist an der schnellstmöglichen Anwendung der genannten Technologie interessiert und nutzt die Zusammenarbeit mit der FŽP UJEP zur Bestimmung der optimalen Parameter für den Prozess und zur Erhöhung seiner Wirksamkeit. Die FŽP (Umweltfakultät) ist auf der anderen Seite durch das Bestreben motiviert, Ergebnisse der theoretischen Forschung mit der Praxis in einem Bereich zu verbinden, der für die Region Ústí sehr wichtig ist (Umweltschutz). Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzt: In Zusammenarbeit mit Spitzenforschungszentren und Universitäten entwickelt die LentiKat's a.s. immer neue Produkte und Anwendungen der Biotechnologie Lentikats. Gegenwärtig befasst sich die Gesellschaft mit folgenden Tätigkeiten: • Grundparametrisierung von Biokatalysatoren Lentikats in Abhängigkeit von den Betriebsbedingungen, • Entfernung von Nitraten aus Eluaten (Salzlösungen) aus der Regeneration der Ionenaustauscherkolonnen, • Eliminierung von Ammoniumstickstoff aus chemischem Abwasser, • Denitrifikation von Grubenwasser mit hohem Nitratgehalt, • immobilisierte Multienzymsysteme für Biodegradation persistenter organischer Stoffe, • Entwicklung eines Nitrierbiokatalysators. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Die Zusammenarbeit läuft schon seit 2009; die Ergebnisse werden schrittweise in der Praxis eingeführt. Finanzielle Ressourcen: Dieses konkrete Projekt wurde ohne staatliche Subvention durchgeführt und aus Mitteln der LentiKat's a.s. gedeckt. Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: In Zusammenarbeit mit LentiKat's a.s. werden an der Umweltfakultät der Universität J.E. Purkyně	

aktuell zwei Projekte durchgeführt, die sich auf die Anwendung der Biotechnologie Lentikats zur Denitrifikation von Wasser mit hohem Salz- und Nitratgehalt fokussieren - Eluate entstehen durch Regeneration der Ionenaustauscherkolonnen durch konzentrierte Lösungen von NaCl und Na₂SO₄ und Abwasser aus Wärmekraftwerken. Solches Wasser kann mit den klassischen auf Belebtschlamm basierenden Technologien schwieriger gereinigt werden, besonders wegen osmotischen Stresses und Denitrifikationshemmung durch höhere Konzentrationen an Salzen und Nitriten.

Eine Reihe von biotechnologischen Prozessen nutzt lebendige Mikroorganismen, die dank eines aktiven Metabolismus imstande sind, eine Reihe von toxischen Stoffen abzubauen umgekehrt eine Reihe von gewünschten Stoffen zu synthetisieren. Eine erfolgversprechende Richtung der biotechnologischen Forschung ist die Immobilisierung, d.h. Verfahren, die zur Einschränkung der Beweglichkeit des Mikroorganismus z.B. durch Bindung an die Oberfläche eines geeigneten Trägers (Adsorption) oder durch Einschluss im Material des Trägers führen. Die Immobilisierung hat eine Reihe von praktischen Vorteilen: sie erleichtert die Dosierung der Mikroorganismen, ihre Trennung, und beschränkt das Entweichen. Auf Veranlassung von LentiKat's, a.s. wurde an der FŽP die Entfernung von Nitraten und Nitriten aus stark salzhaltigem Industrierwasser erfolgreich gelöst, und zwar durch Nutzung von in Polyvinylalkoholpellets gekapselten Denitrifikationsbakterien. Die Kapselung ermöglichte, die hemmende Wirkung der hohen Salzkonzentrationen zu überwinden und die Technologie langfristig auch bei Abwesenheit der für die Bakterienvermehrung notwendigen Nährstoffe zu betreiben.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Die Grundidee dieser Biotechnologie ist, dass allgemein beliebige Bakterien in einer Polyvinylalkoholmatrix in Linsenform immobilisiert werden können. Sie werden so vorbereitet, dass die jeweilige bakterielle Suspension einer viskosen Polyvinylalkohollösung beigemischt wird und diese Mischung lässt man nach der Homogenisierung durch Mischen im Luftstrom des Trocknungskanals zu einer Form erhitzen, die an eine Kontaktlinse erinnert und die dann für verschiedene Prozesse der Abwasserreinigung genutzt werden kann.

In einer Zeit immer strenger werdender Grenzwerte für die Abflusskonzentrationen stickstoffhaltiger Verunreinigung und der Einschränkung der finanziellen Ressourcen ist die Frage der Intensivierung bestehender Betriebsabläufe mit geringstem Kostenaufwand sehr aktuell. Die Verwendung der Biotechnologie Lentikats bietet zwei Möglichkeiten zur Reduzierung der Grenzwerte des Gesamtstickstoffs am Abfluss durch eine hocheffektive und gleichzeitig wirtschaftlich sehr interessante Lösung mit Gesamtbetriebskosten, die niedriger sind als die Gebühren für die Nichteinhaltung der Abflussgrenzwerte.

Lentikats basiert auf der Immobilisierung (Einschluss) von Mikroorganismen, die im Prozess der Nitrifikation (Bakterien *Nitrosomonas europaea* a *Nitrosomonas winogradskyi*) und Denitrifikation (Bakterie *Paracoccus denitrificans*) verwendet werden, in einen festen Polyvinylalkoholträger (Abb. 1), ohne dass ein externes organisches Substrat für die Bildung des Belebtschlammes bzw. für das Wachstum neuer Biomasse beigegeben werden muss. Dadurch produziert die Technologie weniger überschüssigen Schlamm. Dank der hochkonzentrierten Präsenz von Mikroorganismen in Form des Biokatalysators im Bioreaktor, der hohen Nitrifikations- und Denitrifikationsgeschwindigkeit und auch der Möglichkeit zur Anwendung bei hoher Arbeitskonzentration an N-NH₄⁺(N-NO₃⁻), die 800 mg/l und mehr beträgt, bietet die Biotechnologie Lentikats ein effektives Verfahren zur Intensivierung und Optimierung der Prozesse der Nitrifikation und Denitrifikation, ohne die

bestehenden Abwasserkläranlagen erweitern zu müssen. Die bei Klärwasseranlagen angewandte Technologie eröffnet also die Möglichkeit, in beliebigen bestehenden Becken, die zur Verfügung stehen, die Beseitigung der stickstoffhaltigen Verunreinigung und die Nutzung und Beseitigung des chemischen Sauerstoffverbrauchs zu optimieren, und zwar ohne weitere Reaktionsbecken bauen zu müssen. Zu den weiteren unbestrittenen Vorteilen gehört die wiederholte Verwendung des Katalysators, die höhere Beständigkeit gegen die Wirkung von Außeneinflüssen und chemischen Schocks und die Prozessstabilität mit der Möglichkeit zur Regulierung und Kontinuierung.

Die Verwendung der Biotechnologie Lentikats bietet eine hochwirksame Lösung zur Intensivierung der bestehenden Kläranlagen, die auf zwei Möglichkeiten der Anwendung zur Reduzierung der Gesamtstickstoffgrenzwerte am Abfluss bei einer bestehenden Kläranlage aufbauen. Eine der Möglichkeiten der Betriebsintensivierung ist die Beseitigung der stickstoffhaltigen Verunreinigung aus dem am meisten mit Stoffen belasteten Zufluss, der in den biologischen Teil der Kläranlage kommt, wo der anorganische Stickstoff beseitigt wird. Im Bereich der kommunalen Abwasserkläranlagen ist das besonders das Schlammwasser, das bei der Entwässerung des anaerob stabilisierten Schlammes entsteht. Die Anwendung am Schlammwasserstrom führt zur Beseitigung der stickstoffhaltigen Verunreinigung, die so die Hauptlinie nicht weiter belastet und insgesamt die Kläranlagenkapazität erhöht. Angesichts der hohen Konzentration des Ammoniumstickstoffs in diesem Strom stellt der Stickstoffbeitrag aus dem Schlammwasser meistens 10-15% des Gesamtstickstoffs dar, der in den biologischen Grad der kommunalen Kläranlagen einfließt. Dieser Anteil kann auch deutlich höher sein, im Falle, dass das Abwasser ein niedriges Verhältnis an Gesamtstickstoff, biologischen Sauerstoffverbrauch und (N_c/BSK) beinhaltet. Durch die getrennte

5

Reinigung des Schlammwassers kann man oft eine kritische Reduzierung der Stickstoffkonzentration am Abfluss der Kläranlage erreichen.

Die Technologie ist in den bestehenden Abwasserkläranlagen sehr einfach anwendbar, unter Verwendung von zwei kleinen Reaktoren mit dem Biokatalysator (Nitrifikation und Denitrifikation), die vor dem Zufluss des Schlammwassers zur Hauptlinie der Kläranlage angeordnet sind. Dank der Anordnung der Nitrifikation vor der Denitrifikation (Abb. 2) und der kurzen Verzögerungszeiten kommt es zu einer wirksameren Nutzung des Sauerstoffs in der Nitrifikation, wobei der Sauerstoffverbrauch um bis 20% reduziert wird. Der zugeführte Sauerstoff wird insbesondere zur Oxidation des Stickstoffs genutzt und das erforderliche organische Substrat geht zur Denitrifikation über, wo es verbraucht wird. Ein unerlässlicher Teil des technologischen Entwurfs ist die Installation eines Siebseparators am Abfluss der beiden Reaktoren. Der Biokatalysator befindet sich also ununterbrochen im Reaktor und wird wiederholt verwendet. Die Lebensdauer des Nitrifikationsbiokatalysators beträgt mindestens 2 Jahre und die des Denitrifikationskatalysators mindestens 1,5 Jahre.

Die zweite Möglichkeit zur Nutzung dieser Biotechnologie zwecks Erfüllung der Abflussgrenzwerte stellt die Beseitigung des Reststickstoffs aus dem gereinigten Abwasser am Abfluss der Kläranlage dar. Das Abwasser hinter dem Nachklärbecken beinhaltet nur noch Reststickstoffkonzentrationen, insbesondere Nitrate in Größenordnungen von bis mehreren Dutzenden mg/l. Auch der Gehalt an organischen Stoffen ist sehr niedrig. Zudem erreicht die Temperatur des gereinigten Abwassers besonders in den Wintermonaten sehr niedrige Temperaturen. Aus diesen Gründen ist der Einsatz der klassischen Technologie für die Intensivierung nicht anders möglich als durch die wirtschaftlich anspruchsvolle Erweiterung des bestehenden Betriebs.

Dagegen ermöglicht die hohe Wirksamkeit der Biotechnologie Lentikats (bis 98%) und die höhere Beständigkeit des Biokatalysators gegen Außeneinflüsse eine wirksame Beseitigung des Reststickstoffs ohne umfangreiche Rekonstruktion. Die Lösung basiert auf der Anwendung eines gemischten Denitrifikationsreaktors mit dem Biokatalysator Lentikats. Angesichts der niedrigeren Konzentrationen organischer Stoffe muss dieser Prozess durch dosierte Zugabe eines externen organischen Substrats für den korrekten Ablauf der Denitrifikationsreaktion unterstützt werden. Auch in diesem Fall ist die Installation des Siebseparators am Abfluss aus dem Reaktor unerlässlicher Bestandteil des technologischen Entwurfs. Der Abfluss vom Denitrifikationsreaktor wird entweder zurück ins Nachklärbecken oder zu den Sandfiltern zur Entfernung der Restkonzentrationen organischer Stoffe geführt. Die Lebensdauer des Denitrifikationsbiokatalysators beträgt 2 Jahre.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Im Vergleich zu traditionellen Technologien, die nur freie Zellen oder Enzyme nutzen, bringt die Biotechnologie Lentikats eine Reihe von Vorteilen wie z.B.:

1. höhere Produktivität und Effektivität als bei traditioneller Technologie,
2. Beschleunigung des Produktionsprozesses,
3. wesentliche Reduzierung der Abfallproduktion,
4. wesentliche Reduzierung der Investitionskosten,
5. bedeutende Reduzierung der Betriebskosten.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Internationale und tschechische Patente:

- Vorlop K.-D., Jekel M. (1998). Process for preparing a biocatalyst with a polyvinyl alcohol gel and biocatalyst produced by this process. German patent DE 198 27 552 C1.
- Stloukal R., Rosenberg M., Rebroš M. (2007). Method for industrial production of biocatalysts in the form of enzymes or microorganisms immobilized in polyvinyl alcohol gel, their use and devices for their production. WO/2007/104268.
- Novák L., Stloukal R., Rosenberg M. (2004). Verfahren zur Beseitigung stickstoffhaltiger Verunreinigung aus Trink-, Gebrauchs- und Abwasser. Tschechisches Patent Nr. 2004-438.

Nutzung in der Praxis:

Kommunale Abwasserkläranlagen: Karviná, Ostrava, Svitavy...

Industrieabwasserkläranlagen: Draslovka Kolín – Zyanide, Anilin - Zusammenarbeit mit TUL; Chemopetrol Litvínov; ICN Roztoky u Prahy

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Durch die Zusammenarbeit dieser zwei Institutionen wurden schon folgende Projekte realisiert:

Reinigung von Abwasser mit hohem NH_4^+ -Gehalt aus WCs an Autobahnrastplätzen; eine geprüfte

Technologie und Publikation sind entstanden; weiter läuft die Denitrifikation von salzhaltigem Wasser aus Regenerations-Ionenaustauscherkolonnen - Abschlussoptimierung; eine geprüfte Technologie und die jeweilige Publikation sind zu erwarten.

Daten- und Informationsquellen:

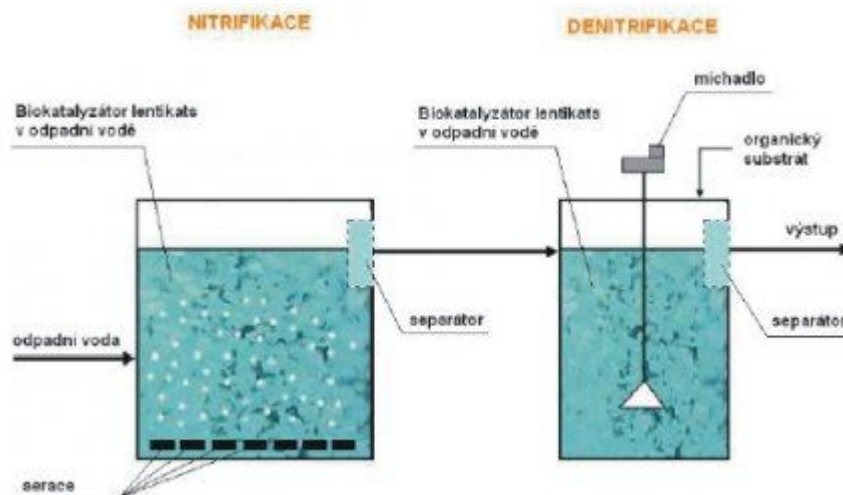
- Befragung von Ing. Josef Trögl, Ph.D. (FŽP UJEP)
- http://www.chemagazin.cz/userdata/chemagazin_2010/file/CHEMAGAZIN_XX_5_c11.pdf

- http://artec.tul.cz/?content=upload/SO_1-2009_96.2010-01-04.11-49-32.pdf&lang=cs
- http://www.ekomonitor.eu/sites/default/files/soubory/2011/24_trogl_ft.pdf
- Lentikats Biotechnology in wastewater treatment - ppt Präsentation der Gesellschaft Lentikats

Laborapparatur für Denitrifikation durch Biotechnologie Lentikats



Technologische Anordnung der Biotechnologie Lentikats



4. Best-Praxis-Beispiele in Industrieunternehmen der Region Ústí

Mechatronisches Konzept der horizontalen Maschinen	
Zusammenarbeitende Subjekte	ČVUT Prag, Fakulta strojní Výzkumné Centrum pro Strojírenskou Výrobní Techniku a Technologii (VCSVTT) <u>TOS VARNSDORF a.s.</u>
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Diese Zusammenarbeit ist interessant und zu einem bestimmten Grad einmalig darin, dass es zu einer Verbindung aus Entwicklungsteams von Forschungseinrichtungen (ČVUT - Tschechische Technische Hochschule, Fakultät für Maschinenbau und VCSVTT - Forschungszentrum für Maschinenbauproduktionstechnik und -technologie) und Industrie (TOS VARNSDORF) kam. Der Hauptprojektbeteiligte war das VCSVTT, wobei TOS VARNSDORF die Prototypen in die Praxis einführte. Entsprechend der Fachspezialisierung beteiligten sich die Mitarbeiter des Entwicklungsteams von TOS VARNSDORF vor allem am Entwurf, der Konstruktion und der Elektrokonstruktion. Die Mitarbeiter der ČVUT und des VCSVTT befassten sich, neben dem Entwurf, auch mit fortgeschrittenen mechatronischen Technologien. Die Vertreter beider Entwicklungsteams nahmen dann an der Betriebsaufnahme der Maschinen teil. Schlüsselpersonal und Motivation: Schlüsselpersonal bei der Projektdurchführung waren die Entwicklungsmitarbeiter sowohl der ČVUT und des VCSVTT, als auch der TOS VARNSDORF. Für die Firma beteiligten sich am Projekt Ing. Ladislav Chadima, Ing. Tomáš Kozlok und Ing. Václav Valeš. Das Team der ČVUT und des VCSVTT wurde von folgenden Mitarbeitern vertreten: Ing. Richard Černý, CSc., Ing. Ivan Diviš, Ing. Jiří Hovorka, Ph.D., Ing. Jan Koubek, Ing. Lukáš Novotný, Ph.D., Ing. Petr Sedláček, Ph.D., Ing. Jan Smolík, Ph.D. und Ing. Jiří Švéda, Ph.D., der gleichzeitig fachlicher Leiter des Projekts war. Die Hauptmotivation für das Projekts war die Entwicklung einer Anlage, die die Produktivität und Präzision von Werkzeugmaschinen erhöhen kann. Die Firma TOS Varnsdorf ging also mit dem Ziel ins Projekt, eine Produktinnovation auf den Markt zu bringen, die auf Qualitätsverbesserung und gleichzeitiger Erhöhung der Produktivität aufbaut. Auf der anderen Seite bot die Zusammenarbeit für die Forscher von ČVUT und VCSVTT eine Möglichkeit, an einem Projekt von der eigentlichen Entwicklung bis hin zu seiner Einführung in die Praxis teilzunehmen. Eine Motivation lag sicherlich auch in der Schwierigkeit des Projekts, die für die Forscher eine Herausforderung darstellte. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: TOS VARNSDORF a.s. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Die Gesamtzeit der Projektdurchführung dauerte drei Jahre, von 2008 bis 2010. Die Prototypen, die aus der Forschung und Entwicklung entstanden, wurden schon im Jahre 2010 in die Praxis eingeführt. Finanzielle Ressourcen: Das Projekt FI-IM5/121 wurde mit Hilfe der Unterstützung des Ministeriums für Industrie und	

Handel in Form von Zuschüssen im Rahmen des Programms IMPULS umgesetzt. Die steuerlich anerkannten finanziellen Gesamtkosten erreichten 87.974.000 CZK, wobei die Unterstützung aus dem Staatshaushalt 33.056.000 CZK betrug.

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Die ČVUT, bzw. das Zentrum für die Maschinenbautechnik und -technologie gehört in der Tschechischen Republik zu den Spitzenforschungsanstalten, die sich mit den Werkzeugmaschinen befassen. Das Zentrum selbst ist Autor der Strategischen Forschungsagenda für den Bereichs der Maschinenbautechnik, die sich bemüht, die akademische und industrielle Sphäre zu verbinden. Das VCSVVT wird als die wissenschaftliche Forschungsbasis der Maschinenbautechnik in der Tschechischen Republik betrachtet. Das Zentrum bemüht sich, junge Fachleute für Produktionstechnologien auszubilden und neue Technologien in die Praxis zu überführen.

TOS VARNSDORF a.s. ist seit 1903 ein traditioneller tschechischer Werkzeugmaschinenhersteller und gehört auf diesem Gebiet zur Weltspitze. Es handelt sich um eine rein tschechische Gesellschaft, die sich auf die Herstellung der horizontalen Fräs- und Bohrmaschinen und Bearbeitungszentren spezialisiert. TOS VARNSDORF ist neben der Produktion auch auf Innovationen und die Entwicklung neuer Produkte spezialisiert, die ihr eine Position an der Weltspitze sichern. Im Jahr 2010 beendete die Gesellschaft mit Unterstützung des Ministeriums für Industrie und Handel den Aufbau des Entwicklungszentrums TOS VARNSDORF. Insgesamt beteiligte oder beteiligt sich TOS VARNSDORF an 13 Projekten, die aus dem Staatshaushalt unterstützt werden und gegenwärtig beteiligt sie sich an der Schaffung des Kompetenzzentrums - Maschinenbautechnik. Die Firma ist auch Inhaber von 12 europäischen Patenten.

Die Form der Zusammenarbeit war im Kontext der Tschechischen Republik relativ einzigartig, denn das Entwicklungsteam des Projekts bestand aus den Entwicklern von VCSVVT sowie TOS VARNSDORF. Die Zusammenarbeit verlief eng bilateral und mit Unterstützung des Staates und somit auch gemäß abgestimmter Regeln.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das aus den Mitgliedern der Firma und des VCSVVT bestehende Entwicklungsteam orientierte sich auf die Entwicklung von zwei Werkzeugmaschinenprototypen. Ziel war es, eine horizontale Fräsmaschine mit einer höheren geometrischen Präzision zu konstruieren und die Präzision der Bahnsteuerung deutlich zu verbessern. Im Rahmen des Projekts wurden fortgeschrittene mechatronische Technologien verwendet mit der Bestrebung um Einbeziehung unkonventioneller Materialien. Durch die Entwicklung dieser Prototypen mit ihren wesentlichen Eigenschaften entsteht eine neue Produktkategorie moderner horizontaler Fräsmaschinen mit höherwertiger Präzision, als sie von den gegenwärtigen Frästechnologien geboten wird. Konkret sind die entwickelten Maschinen imstande, eine aktive Messung der Maschinengeometrie und gleichzeitig eine aktive Messung der Geometrie von zwei zusammenarbeitenden Maschinen bei einer Bearbeitung durchzuführen. Die Maschinen ermöglichen auch, Veränderungen in der Geometrie durch Temperatureinfluss zu identifizieren und es ist mit ihnen möglich, die Geometrie in Echtzeit adaptiv zu ändern. Im Rahmen des Projektes ist es auch gelungen, fortgeschrittene Methoden der aktiven Unterdrückung der Maschinenvibrationen zu erreichen und zwar durch Verwendung von Inversionsfiltern, und auch das Signal der gewünschten Lage der CNC-Maschine zu optimieren. Gleichzeitig ermöglichen die Maschinen die Regelung des Servoantriebs je nach der Konfiguration

und Belastung der Maschine, und sie sind imstande, in Echtzeit den Servoantrieb unkonventionell mit Hilfe von Rückführung zu steuern.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Das Projekt bringt also völlig neue Maschinen in die Projektreihen der Firma TOS VARNSDORF, die gegenwärtig nur horizontale Werkzeugmaschinen anbietet, und gleichzeitig zeigt es das Potential der Zusammenarbeit der akademischen und industriellen Sphäre bei sich überschneidenden Interessen und Bündelung der Kenntnisse bzw. des Schlüsselpersonals. Infolge der Zusammenarbeit wurde neues Know-How im Bereich der Präzisionsverbesserung der Maschinen erworben und dadurch die Konkurrenzfähigkeit der Firma auf dem Markt und des Forschungsteams im akademischen Bereich erhöht. Gleichzeitig ist es gelungen, beide Prototypen in die Produktion einzuführen, wobei der Prototyp der Maschine MK-1 in der Produktion genutzt wird und entsprechend Prototyp MK-2 wird die Maschine GRATA hergestellt. Ein Projektergebnis ist auch die Anmeldung des Gebrauchsmusters 21841 und die Patentanmeldung 2010-178.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Das Projekt zur Entwicklung neuer Werkzeugmaschinen kann als in jeder Hinsicht erfolgreich betrachtet werden. Es ist nicht nur gelungen, das Ziel zu erreichen und beide entwickelten Prototypen in der Produktion zu verwenden, sondern gleichzeitig hat das Projektergebnis die Konkurrenzfähigkeit auf dem Markt erhöht. Der Projekterfolg legte den Grundstein für eine weitere Zusammenarbeit und half dadurch, die Anfangsbarrieren in Form relativer Unkenntnis der Partner und des anfänglichen Misstrauens zu überwinden. Es war nämlich das erste aus dem Staatshaushalt unterstützte große Projekt dieser Partner und betraf zudem die Entwicklung eines gänzlich neuen Produkts. Vorherige Projekte betrafen eher Teilverbesserungen bestehender Produkte.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Das Zentrum für Maschinenbautechnik und -technologie der ČVUT, Fakultät für Maschinenbau, erstellte die Strategische Forschungsagenda für Maschinenbautechnik, die neben den Forschungsprioritäten und Zielen des Zentrums auch die Notwendigkeit der Zusammenarbeit mit Firmen berücksichtigt. Im Rahmen der Agenda kam es zu einer konkreten Eingliederung der Bedürfnisse von Firmen in die Rahmenforschungsprogramme der einzelnen Forschungsteams. TOS VARNSDORF und VCSVVT möchten nach dem erfolgreichen Abschluss des Projekts zum Mechatronischen Konzept der horizontalen Maschinen die Zusammenarbeit an der Entwicklung von innovativen Produkten fortsetzen.

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung des Generaldirektors und Vorstandsvizevorsitzenden von TOS Varnsdorf Ing. Miroslav Bičíšťa und des Leiters der Entwicklungsprojekte von TOS Varnsdorf Ing. Tomáš Kozlok
- <http://www.tosvarnsdorf.cz/cz/o-spolecnosti/profil-spolecnosti/>
- <http://www.rcmt.cvut.cz/o-nas/cz/hlavni-cile>
- <http://www.spolupraceroke.cz/nejlepsi-spoluprace/case-studies>
- <http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=FI-IM5%2F121>
- http://worldwide.espacenet.com/searchResults?compact=false&ST=singleline&query=TOS+Varnsdorf&locale=en_EP&DB=worldwide.espacenet.com
- http://www.strojirenskatechnologie.cz/templates/Podklady%20/strat_vyzkumna_agenda.pdf

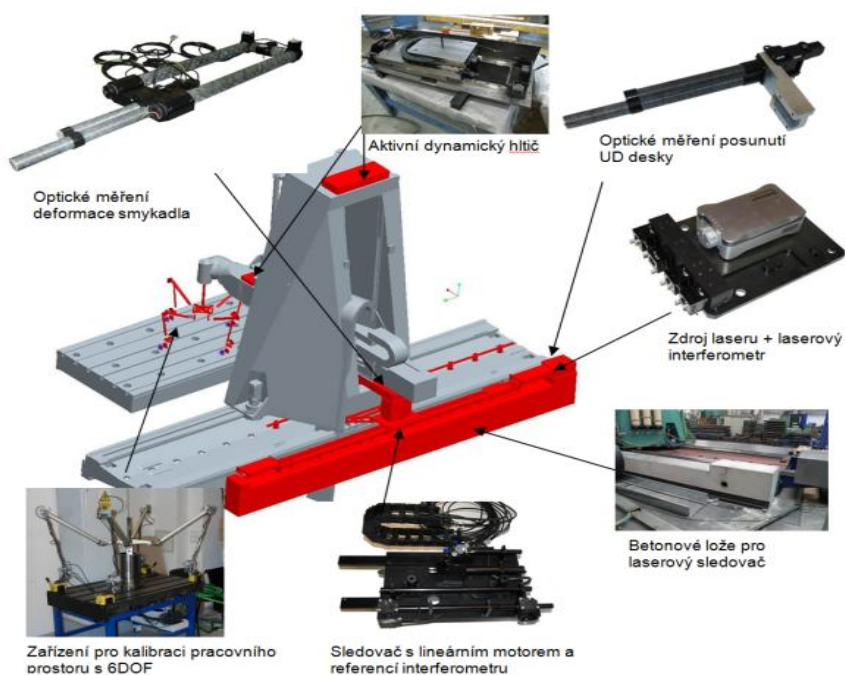
Prototyp der Maschine MK-1



Prototyp der Maschine MK-2



Übersicht der mechatronischen Elemente des Prototyps der Maschine MK-2



5. Best-Praxis-Beispiele aus anderen Regionen der Tschechischen Republik

Entwicklung und Produktion der Produktionslinien Nanospider™ für die industrielle Produktion von Nanofasern	
Zusammenarbeitende Subjekte	ELMARCO, s.r.o. Technická Univerzita v Liberci (TUL) – Fakulta strojí, Fakulta textilní
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Die Entdeckung von Professor Jirsák (TUL = Technische Universität in Liberec / Fakulta textilní = Textilfakultät) ermöglichte die weltweit erste industrielle Produktion von Nanofasern mit genau bestimmten Eigenschaften. Die TUL hat die Entdeckung der "Produktion von Nanofasern aus Polymerlösung durch elektrostatische Verspinnung" seit 2004 patentiert. Im selben Jahr knüpft Elmarco die exklusive Zusammenarbeit mit der TUL; zusammen stellen sie den ersten Prototyp der Anlage Nanospider vor, die für Forschungs- und Entwicklungsarbeitsstätten von Universitäten und Betrieben bestimmt ist. Schlüsselpersonal und Motivation: Die Schlüsselrolle spielte das wissenschaftliche Team um Prof. Jirsák der TUL, dessen Entdeckungen die Entwicklung und Realisierung der Technologie zur industriellen Produktion von Nanofasern ermöglichten. Diese Technologie und ihre einzelnen Funktionsgebiete wurden in Zusammenarbeit von Elmarco und der TUL weiter verbessert, mit dem Ziel, ihre Eigenschaften den Anforderungen verschiedener Industriebereiche anzupassen, in denen sie Verwendung findet. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit der TUL wurden von der Firma Elmarco in die Praxis eingeführt. Die Firma arbeitet auch intensiv und kontinuierlich an der Technologie zur Herstellung von Nanofasern und ihrer Anwendung in verschiedenen Industriebereichen mit der TUL, aber auch mit anderen Forschungseinrichtungen, Universitäten und Technologieabnehmern aus dem kommerziellen Bereich zusammen. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: An der Technologie der nicht gewebten Textilien und Nanofasern und an den Methoden ihrer Produktion arbeitete das wissenschaftliche Team um Prof. Jirsák schon seit Ende der 90er Jahre. Im Jahre 2004 errichteten sie zusammen mit Elmarco den ersten Prototyp der Anlage, die wasserlösliche Polymere für die Produktion von Nanofasern nutzt, mit einer Breite von 1,6 m. Im Jahre 2005 enthüllte Elmarco die erste Nanospider-Linie zur Nutzung von in Lösungsmitteln löslichen Polymeren. Die Technologie wird weiter entwickelt und im Jahr 2012 installiert Elmarco die erste Produktionslinie Nanospider der zweiten Generation mit einer neuen Konstruktion der Verspinnungselektroden. Finanzielle Ressourcen: Die Gesamthöhe der finanziellen Kosten für die kontinuierlichen Forschungs- und Innovationsaktivitäten an der Technologie Nanospider beläuft sich seit 2004 bei Elmarco auf Hunderte Millionen Kronen (laut den Angaben aus den Jahresberichten belaufen sich die Firmenausgaben für FuE für 2004-2012 auf 341 Mio. CZK). Weitere schätzungsweise Dutzende von	

Millionen Kronen wurden auf die Forschung im Bereich der Nanofasern an der TUL aufgewandt.

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Initiator der Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung zu Nanofasern, ihren wesentlichen Eigenschaften und insbesondere den Möglichkeiten der industriellen Produktion war das Forscherteam der TUL, geführt von Prof. Jirsák. Eine Reihe von Verfahren, Technologien und Anwendungen ist patentiert (das erste Patent im Jahre 2004). Das Forscherteam der TUL arbeitete seit 2005 eng und kontinuierlich mit Elmarco (ihrer Konstruktions- und Entwicklungsabteilung) zusammen und gemeinsam entwickelten sie Maschinen zur Produktion von Nanofasern, die zur Anwendungen in verschiedenen Bereichen (z.B. Medizin, Filtration, technische Textilien) bestimmt sind. So wurde Elmarco die erste Firma der Welt, die Anlagen zur Produktion des Nanofasermaterials im industriellen Ausmaß herstellt und verkauft.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das Beispiel der Entwicklung der Technologie Nanospider stellt eine erfolgreiche Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen einer Universität dar, die einen neuen, fortschrittlichen Wissenschaftszweig betreffen und ein ständig wachsendes Potential für Anwendungen in verschiedenen Branchen haben. Zudem handelt es sich um eine einzigartige und weltweit völlig neue Technologie, für die es Nachfrage in der ganzen Welt gibt. Und trotzdem bleiben die Patente und das wichtigste Know-how dank des Forschungsteams der TUL und der Firma Elmarco weiter in der Tschechischen Republik. Auf Grundlage der Erkenntnisse aus der Forschung und der Anlagen für die Produktion von Nanofasern entstand in Tschechien auch eine Reihe von weiteren Firmen, die sich mit Produktion und Anwendung der Nanofasertechnologien in verschiedenen Industriebereichen befassen (z.B. Nanovia, Nanoprotex, nanoSPACE und andere).

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Der Nutzen für die TUL sind insbesondere die weltweite führende Position auf dem Forschungsgebiet der Nanofasern und die hohen Gewinne, die durch den Lizenzverkauf an die Universität fließen. Dank dieser Tatsache ist es möglich, die weitere wissenschaftliche Forschung einfacher zu finanzieren und die Forschungsinfrastruktur der Universität zu erweitern. Die Firma Elmarco, die sich früher noch mit anderen Unternehmungsbereichen befasste, konzentriert sich seit 2012 nur noch auf den Bereich der Produktion von Anlagen zur industriellen Produktion von Nanofasern und auf die Weiterentwicklung dieser Technologie für die Bedürfnisse verschiedener Industriezweige. Die Verwendung von Nanofasern in verschiedenen Industriebereichen steht immer noch am Anfang; ihre einzigartigen Eigenschaften, die intensive Forschung und die Nachfrage garantieren deshalb ein hohes Potential für eine weitere positive Entwicklung auf diesem Gebiet.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Gegenwärtig beginnt die Elmarco mit dem Verkauf und der Installation der Nanospider-Produktionslinien der zweiten Generation; weltweit hat sie schon mehr als 100 Anlagen beider Generationen verkauft. Die Firma hat auch zwei Geschäftsniederlassungen in Japan und den USA, die sich um den Verkauf auf den dortigen Märkten kümmern. Aktuell arbeitet die Firma an der Entwicklung neuer Produktionsprozesse für Nanofasern, die es ermöglichen, neue Eigenschaften zu erzielen und die Produktivität der Produktionsanlagen zu erhöhen. An der TUL und in der Entwicklungsabteilung von Elmarco läuft intensive Forschungsarbeit auf dem Gebiet neuer

Anwendungsmöglichkeiten von Nanofasermaterialien.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Elmarco wird die Entwicklung ihrer Produkte in Zusammenarbeit mit der TUL fortsetzen und die Kenntnisse der einzelnen Teams nutzen, die sich mit Nanofasern und ihrer Anwendung in verschiedenen Bereichen befassen. Ziel ist es vor allem, die Leistungsfähigkeit der Anlagen zu erhöhen. Gegenwärtig läuft ein gemeinsames Projekt mit der Fakulta strojní (Fakultät für Maschinenbau) der TUL, das durch das Programm TIP des Ministeriums für Industrie und Handel finanziert wird und auf neue Produktionstechnologie von anorganischen Nanofasern ausgerichtet ist. Diese würde als Quelle ein besonderes Polymermaterial nutzen oder die Produktion würde auf direktem Wege ablaufen, d.h. aus der Materialschmelze.

Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente:

- Elmarco hat seit 2004 insgesamt 50 Patentanmeldungen im Bereich der Produktionstechnologie von Nanofasern oder auf Nanofasern basierte Produkte beim tschechischen Amt für Industrieigentum (ÚPV) und 37 Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt eingereicht.

Daten- und Informationsquellen:

- Jahresberichte von Elmarco, s.r.o. abrufbar im Handelsregister auf dem Portal www.justice.cz
- Webseiten von Elmarco, s.r.o.; www.elmarco.cz
- Informationssystem für Forschung, experimentelle Entwicklung und Innovationen, www.vyzkum.cz
- Lidové noviny (3.1.2012), „Vynalezl stroje na nanovlákná. Teď svou firmu opouští“, abrufbar unter: http://byznys.lidovky.cz/vynalezl-stroje-na-nanovlakna-ted-svou-firmu-opousti-pfc-/firmy-trhy.aspx?c=A120103_172330_firmy-trhy_nev
- Portal Nafigate, www.nafigate.com
- Portal idnes.cz (15.9.2008), „Nanobyznys dostal Elmarco do ztráty, říká ředitel Mareš“, abrufbar unter: http://ekonomika.idnes.cz/nanobyznys-dostal-elmarco-do-zraty-rika-reditel-mares-pib-/ekonomika.aspx?c=A080914_215912_ekonomika_zra
- Portal Nanotechnologie.cz, Befragung von Prof. Oldřich Jirsák, abrufbar unter: <http://www.nanotechnologie.cz/view.php?cisloclanku=2008110005>

Produktionstechnologie NanospiderTM



Quelle: www.elmarco.cz

Entwicklung des neuen Verkehrsflugzeugs EV-55 Outback	
Zusammenarbeitende Subjekte	EVEKTOR, spol. s r.o. EVEKTOR-AEROTECHNIK a.s. Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s. Vysoké učení technické v Brně / Fakulta strojního inženýrství
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Hauptbeteiligter am Projekt war die Firma Evektor, spol. s.r.o. Eine bedeutende Rolle bei der Durchführung des Projekts für ein neues Verkehrsflugzeug spielte auch deren Tochtergesellschaft Evektor-aerotechnik a.s. Urheber bei der Lösung des erreichten Ergebnisses war auch Evektor, spol. s.r.o., wobei die Firma bei den Teillösungen spezifischer Probleme über ein weites Netz von zusammenarbeitenden Partnern einschließlich Forschungsinstitutionen verfügte. Das Letecký ústav (Luftfahrtinstitut) der Fakulta strojního inženýrství (Fakultät für Maschineningenieurwesen) der Vysoké učení technické (Technische Hochschule) und das Výzkumný a zkušební ústav letecký, a.s. (Luftfahrtforschungs- und Prüfungsinstitut) beteiligten sich an der Durchführung von Analysen auf dem Gebiet der Aerodynamik und Zuverlässigkeit, bzw. der aeroelastischen Eigenschaften der Konstruktion. Schlüsselpersonal und Motivation: Als Schlüsselpersonal im Rahmen der Zusammenarbeit können die Hauptprojektbeteiligten betrachtet werden, d.h. die Entwickler der Firmen Evektor, spol. s.r.o. und Evektor-aerotechnik a.s. Andererseits zählte das Netz der zusammenarbeitenden Subjekte 16 Mitglieder. Es handelt sich also um ein sehr dichtes Partnernetz, in dem jeder der Partner sein eigenes Schlüsselpersonal für die Lösung spezifischer Probleme im Rahmen seines Wirkungsbereichs bereitstellte. Dieser Charakter der Zusammenarbeit ist durch den sehr hohen Kenntnis- und Finanzaufwand der Luftfahrtindustrie begründet, denn für die Entwicklung eines neuen Flugzeugtyps ist ein breites Spektrum an Fachleuten erforderlich und zwar nicht nur aus der Luftfahrt, sondern auch aus verwandten und damit zusammenhängenden Fachgebieten. Die Entwicklung eines neuen Flugzeugtyps verlangt ein komplexes und integrierendes Herangehen. Die Hauptmotivation des Projektes lag in der Entwicklung eines neuen Verkehrsflugzeugs. Ein entsprechendes Projekt ist in Mitteleuropa konkurrenzlos. Durch die Entwicklung des neuen Verkehrsflugzeugs setzt die Firma die ruhmreiche Geschichte der Produktion dieser Flugzeugstypen in Kunovice fort, wo im Jahre 1969 die Gesellschaft Let Kunovice das sehr beliebte Verkehrsflugzeug L-410 Turbolet entwickelte. Von dessen Gestalt ließen sich die Entwickler auch beim Entwurf der EV-55 Outback inspirierten. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Evektor, spol. s.r.o. (genauer Ort der Umsetzung – Evektor, s.r.o., Kunovice). Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Die Entwicklung des Verkehrsflugzeugs und dessen Einführung in der Praxis dauerte 7 Jahre. Im Jahr 2011 absolvierte das Flugzeug die ersten Testflüge. Im selben Jahr registrierte die Firma eine bedeutende Anzahl von Kaufinteressenten, wobei das Flugzeug für den Betrieb unter schlechteren Bedingungen entworfen worden war, mit dem Ziel, sich auf den Märkten in Lateinamerika,	

Russland, Australien und China durchzusetzen. Die Firma Evektor ist auch eine der wenigen Firmen, die ein Zertifikat für den Betrieb und Verkauf von kleinen Verkehrsflugzeugen in China besitzt.

Finanzielle Ressourcen:

Die Entwicklung des Flugzeugs wurde vor allem aus dem Programm IMPULS des Ministeriums für Industrie und Handel finanziert. Konkret wurde die Entwicklung durch zwei Projekte finanziert: FI-IM/039 - Entwicklung des kleinen Mehrzweckverkehrsflugzeugs "D - SMART" EV – 55 und FI-IM4/041 - Vollendung der Entwicklung des kleinen Mehrzweckverkehrsflugzeugs EV - 55 Outback. Die steuerlich anerkannten Gesamtkosten des Projekts FI-IM/039 beliefen sich für die Realisierungszeit 2004-2007 auf 669,2 Mio. CZK. Für das Projekt FI-IM4/041 erreichten die steuerlich anerkannten Gesamtkosten während seiner Realisierung von 2007 bis 2010 657,3 Mio. CZK. Die steuerlich anerkannten Gesamtkosten für die Entwicklung des Flugzeugs überschritten also 1 Mrd. CZK.

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Die Hauptrolle bei der Entwicklung des neuen Verkehrsflugzeugs spielten die Firmen Evektor, spol. s.r.o. und Evektor-aerotechnik a.s. Es handelt sich um durch gegenseitiges Eigentum verbundene Gesellschaften. Die Evektor-aerotechnik a.s. ist direkte Nachfolgerin der Firma Aerotechnik, die 1970 in Kunovice gegründet wurde und von Anfang an der Produktion von Flugzeugen für die allgemeine Luftfahrt widmete. Die Evektor spol. s.r.o. ist ein 1991 neu gegründetes Subjekt und ist mit fast 50% am Eigentum der Firma Evektor-aerotechnik a.s. beteiligt. Gleichzeitig ist Evektor, spol. s.r.o. größter Teilhaber der Firma. Das Gesamtnetzwerk der zusammenarbeitenden Partner zählte 16 Subjekte, wobei 2 Subjekte (das Letecký ústav VUT in Brno und das Výzkumný a zkušební letecký ústav) zu den wissenschaftlichen Forschungsinstitutionen gehören. Die restlichen Subjekte (Evektor, spol. s.r.o., AERO Vodochody a.s., První brněnská strojírna Velká Bíteš, a.s., Tachometra Radotín, a.s., UNIS, a.s., MIKROTECHNA PRAHA a.s., Evektor-aerotechnik a.s. VR, Group, a.s., SVÚM a.s., ALUCAST, s.r.o., TEAZ s.r.o., JIHLAVAN, a.s., ÚJV Řež, a.s., Jihostroj, a.s., Avia Propeller, s.r.o., Mesit přístroje spol. s.r.o., HEXAGON Systems, s.r.o., RAY SERVICE, s.r.o., LA composite, s.r.o.) können als kommerzielle, marktorientierte Subjekte bezeichnet werden, deren Haupttätigkeit vor allem in der Produktion und im Verkauf liegt.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Der Charakter der Zusammenarbeit, die während der Entwicklung des neuen Verkehrsflugzeugs stattfand, entspricht dem Grundcharakter der gesamten Luftfahrtindustrie. Für die Entwicklung eines neuen Flugzeugs ist die Zusammenarbeit eines breiten Spektrums an Partnern aus verschiedenen Fachgebieten erforderlich. Deshalb waren bei den Projekten 16 Subjekte eingebunden und zwar sowohl aus dem Forschungsbereich, als auch aus dem Produktionsbereich. Die Schlüssel- und Führungsrolle spielten die Firmen Evektor, spol. s.r.o. und Evektor-aerotechnik a.s., die auch mehr als zwei Drittel der steuerlich anerkannten Projektkosten aufwendeten. Die Forschungsinstitutionen (Letecký ústav VUT v Brně und VZLÚ) beteiligten sich mit analytischen Arbeiten im Bereich der Berechnung der Aerodynamik, der Verlässlichkeit und der aeroelastischen Eigenschaften der Konstruktion am Projekt. Weitere beteiligte Subjekte lieferten spezielle Komponenten (z.B. Tachometra Radotín, a.s. Fahrgestelle, Mesit přístroje spol. s.r.o. Gerätausrüstung, usw.).

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Der Nutzen des Projekts zur Entwicklung des Verkehrsflugzeugs EV-55 Outback kann auf zwei grundlegenden Ebenen wahrgenommen werden. Erstens sind schon mehr als 40 Jahre seit der Entwicklung und Produktion des letzten tschechischen Verkehrsflugzeugs verstrichen und somit ist es gelungen, die starke Tradition und das Weltrenommee der tschechischen Luftfahrtindustrie bei der Produktion von kleinen Verkehrs- und Sportflugzeugen fortzusetzen. Zudem ist es der Firma gelungen, einen Auftrag über die Lieferung von 9 Flugzeugen EV-55 Outback nach Russland zu unterschreiben. Zweitens war gerade die Entwicklung dieses Flugzeugs bis zu einem bestimmten Grad der Faktor, der eine noch tiefere Zusammenarbeit der beteiligten Subjekte anregte. Die Formalisierung dieser Vertiefung der gegenseitigen Zusammenarbeit ist die Entstehung des Mährischen Luftfahrtclusters. Gerade die Institutionalisierung der Zusammenarbeit wird den Firmen im Cluster ermöglichen, neue Aufträge zu erhalten, denn die großen Hersteller der Luftfahrtindustrie interessieren sich für Lieferungen von kompletten Komponentensystemen. Wenn es gelingt, die Prognosen des Ergebnisses zu erfüllen, kann für dieses Flugzeug eine Lebensdauer von Jahrzehnten erwarten werden, einschließlich geringer Anpassungen gemäß der erforderlichen Normen.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Die Zusammenarbeit kann als erfolgreich betrachtet werden, denn das Projekt erreichte das festgesetzte Ziel, und es ist gelungen, einen neuen Typ eines tschechischen Verkehrsflugzeugs zu entwickeln. Einer der letzten Projekterfolge ist die Unterzeichnung eines Vertrages vom Oktober des vorigen Jahres (10.10.2012) über die Lieferung von 9 Stück der EV-55 Outback nach Russland zum Preis von 60,9 Mio. USD, wo diese im Regionalverkehr Zentralsibiriens eingesetzt werden. Ein weiterer Projekterfolg vom Juli dieses Jahres ist das erfolgreiche Absolvieren der aeroelastischen Tests, die die Beständigkeit des Flugzeugs nachweisen. Auch die Maximalgeschwindigkeit des Flugzeugs wurde getestet und die Prüfungen zeigten, dass das Flugzeug die theoretische Konstruktionsgeschwindigkeit nicht nur erreichte, sondern sogar überwand. Gerade die Bestätigung dieser Parameter beweist die Konkurrenzvorteile des entwickelten Flugzeugs. Als problematisch können die hohen Kosten betrachtet werden, die mit der Entwicklung eines ganz neuen Flugzeugtyps verbunden sind. Die Gesamtkosten überschreiten 1 Mrd. Kronen und zeigen die Notwendigkeit der gegenseitigen Zusammenarbeit und des Erreichens der kritischen Größe für die Beschaffung des erforderlichen Umfangs an Ressourcen.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Die Firma hat vor, diesen Flugzeugtyp gerade wegen seiner Schlüsselkonkurrenzvorteile (niedrige Betriebskosten, einfache Wartung und Sicherheit) auf die sich entwickelnden Märkte in Lateinamerika, Russland, Australien und China zu liefern. Die Firma erwägt auch eine mögliche Militärversion dieses Verkehrsflugzeugs. Gegenwärtig ist es der Firma gelungen, den Prototyp eines neuen Sportflugzeugs mit Elektromotor zu bauen. Das Flugzeug Sportstar EPOS hat sogar schon die ersten erfolgreichen Testflüge absolviert. Mit diesem Projekt hat sich die Firma unter die Wegbereiter der Luftfahrtindustrie eingereiht.

Daten- und Informationsquellen:

- Letecký ústav Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně
<http://lu.fme.vutbr.cz/vysledky.php?projekt=ev55&full=vv>

- Výzkumný a zkušební letecký ústav
- <http://www.vzlu.cz/cz/vyzkumne-projekty/vyzkumne-projekty-s-ucelovou-podporou-mpo-do-roku-2010/dokonceni-vyvoje-maleho-viceuceloveho-dopravniho-letounu-ev-55-outback>
- IDNES http://zpravy.idnes.cz/evektor-poprve-ukazal-jak-leta-nastupce-legendarniho-turboletu-p81-/domaci.aspx?c=A110829_162657_zlin-zpravy_toi
- Evektor, spol. s.r.o. <http://www.evektor.cz/>
- Evektor-aerotechnik a.s. <http://www.evektoraircraft.com/cs/o-spolecnosti/evektor-aerotechnik>
- Ihned <http://byznys.ihned.cz/c1-51786490-ceske-nebe-uz-brzy-obohati-novy-letoun-z-kunovic>
- ISVaVal <http://www.isvav.cz>
- Mesit holding <http://www.mesit.biz/cs/art/30-historie>
- Aero Vodochody <http://www.aero.cz/news/20/cs>
- 5M <http://www.5m.cz/cz/novinky/moravsky-letecky-klastr.html>

Flugzeug EV-55 Outback



Quelle: Evektor, spol. s.r.o. <http://www.evektor.cz/novinky.aspx>

Flugzeug Sportstar EPOS



Quelle: Evektor, spol. s.r.o. <http://www.evektor.cz/novinky.aspx>

Wärmeerzeugung aus Biomasse - Heizen mit Stroh und Hackgut in der Heizkesselanlage von Žlutice	
Zusammenarbeitende Subjekte	Žlutická teplárenská, a.s. VŠCHT, Ústav energetiky, Ústav skla a keramiky Verner a.s.
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Die Technologie des Heizens mit Biomasse - Stroh, Holzabfall - wurde in Žlutice in den Jahren 2001-2002 installiert, denn die ursprünglichen städtischen Kohlekesselanlagen waren ungeeignet. Deshalb wurden sie durch eine einzige städtische Biomassekesselanlage ersetzt, die über die Hauptwärmeverteilung mit anderen lokalen Wärmenetzen verbunden ist. Initiator war die Stadt Žlutice, die das Problem der Zentralheizung lösen musste; die Firma Verner a.s. lieferte die Kessel und die Technologie für den Heizmitteltransport; die VŠCHT (Chemisch-Technologische Hochschule) realisierte dann die Forschung, die zur Verbesserung und den Veränderungen der Verbrennungstechnologie führte. Der Gegenstand der Zusammenarbeit der drei Subjekte lag in der Forschung und Suche eines Verfahrens zur Reduzierung der Menge der festgebrannten Glas- und kristallinen Rückstände bei der Biomassenverbrennung. Initiator war die Žlutická Teplárenská, a.s. (Žluticer Heizkraftwerksgesellschaft), aber zugleich wurden die Erfahrungen der Firma Verner, a.s. mit der Forschung in anderen FuE-Projekten genutzt. Die Firma Verner a.s. war der Hersteller und Lieferant der Technologie - der Biomassekessel. Der Hauptempfänger im Projekt FR-TI1/497 des Programms TIP war die Firma Verner, a.s., mit der Problemlösung war die VŠCHT (in Zusammenarbeit mit weiteren zwei Organisationen) beschäftigt, die auch Inhaber von 2 der drei Gebrauchsmuster und Mitinhaber eines weiteren ist, die aus dem Projekt hervorgegangen sind. Die Mitarbeiter der VŠCHT waren die Fachgaranten der Lösung, aber an der Lösung und ihren Outputs beteiligten sich die Mitarbeiter aller drei Projektteilnehmer, also auch der Žlutická Teplárenská. Die Rolle der Žlutická Teplárenská lag in der Erprobung und weiteren Nutzung der Projektergebnisse. Im Projekt wurden wahrscheinlich auch Ergebnisse anderer früherer Projekten genutzt, an denen sich die Firma Verner, a.s. mit anderen Organisationen beteiligte und die sich mit der Forschung der Nutzung von verschiedenen Biomassequellen für die Verbrennung befassten. Schlüsselpersonal und Motivation: Im Projekt waren Mitarbeiter aller drei beteiligten Organisationen mit einer Anzahl von 6 Personen eingebunden, die als Urheber der Ergebnisse angeführt werden. Garant für die Lösung im Projekt war Ing. Martin Míka, Ph.D. Die primäre Motivation der Lösungsteilnehmer ist offensichtlich: - Die Žlutická Teplárenská musste das Problem der festgebrannten Rückstände lösen, die die Lebensdauer des Kessels reduzierten und die Wartungskosten erhöhten, sie strebte eine Verlängerung der Lebensdauer der Technologie und die Verbesserung des Wirkungsgrads an, sowie Untersuchungen zur Möglichkeit, einen neuen Brennstoff – eine andere Biomassesorte – zu nutzen, z.B. schnell wachsende Pflanzen. - Verner a.s. als Technologiehersteller war bestrebt, Know-how zur Verbesserung der Lebensdauer der Kessel und Reduzierung ihrer Wartungskosten auch für andere Projekte	

(potentielle Projekte) zu Biomassekesseln zu erwerben.

- Die VŠCHT nutzte den fachlichen Background und die Möglichkeit, ihn in angewandte Forschung umzusetzen.

Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte:

Žlutická teplárenská, Velké náměstí 131, 364 52 Žlutice.

Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis:

Das Projekt wurde im Zeitraum von 2009–2012 durchgeführt, die Einführung in den Industriebetrieb fand bereits im Laufe des Jahres 2012 statt.

Finanzielle Ressourcen:

Programm TIP, Projekt Nr. FR-TI1/497. Steuerlich anerkannte Gesamtkosten 17,8 Mio. CZK, davon 12,4 Mio. CZK staatliche Subventionen. Der größte Empfänger war die VŠCHT mit einem Betrag von 4,5 Mio. CZK, danach folgte die Žlutická Teplárenská mit einem Betrag von 2,6 Mio. CZK, und die Firma Verner, a.s. war am Projekt mit einem Betrag von ca. 1,7 Mio. beteiligt. Die Kosten der VŠCHT wurden durch Subvention aus dem Staatshaushalt zu 100% gedeckt, die Žlutická Teplárenská a.s. beteiligte sich mit eigenen Mitteln zu ca. 30% und die Firma Verner a.s. zu ca. 40%.

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Das Modelllabor des Ústav skla a keramiky (Instituts für Glas und Keramik) an der Fakulta chemické technologie (Fakultät für chemische Technologie) der VŠCHT befasst sich mit der Forschung und Modellierung in den folgenden Bereichen:

- Mathematische und physikalische Modellierung von Glasschmelzöfen und -prozessen -
Rauhschmelze, Gemengehomogenisierung
 - Mittel zur Intensivierung des Schmelzprozesses
 - Verbrennungsprozesse
- Thermisch-technische und elektroenergetische Charakteristiken der Glasschmelzöfen und ihr Einfluss auf die Qualität der Glasmasse

Verner, a.s. stellt Anlagen zur umweltfreundlichen Verbrennung her und ist unter anderem auf die Verbrennung von Biomasse orientiert - Stroh, Pellets, Getreide, aber auch Stückholz. Die Gesellschaft baute auch eine Entwicklungsarbeitsstätte auf und beteiligte sich nicht nur am hier beschriebenen Projekt, sondern auch an einer Reihe von weiteren Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die sich sowohl mit der Eignung verschiedener Pflanzen und Brennstoffarten aus Biomasse für die Verbrennung befassten, als auch an Projekten, die auf die Verbesserung der Konstruktion von Verbrennungsanlagen ausgerichtet waren. Zu diesen Projekten gehörte z.B. die Erforschung des Einflusses der Konstruktion von Verbrennungseinrichtungen auf die Verbrennungsqualität und die Zusammensetzung der Biobrennstoffasche, die in einem Modellentwurf zu technischen und technologischen Anforderungen an Verbrennungsanlagen und Brennstoffwege mündete, einschließlich geeigneter Zusammensetzung und Form der Biobrennstoffe.

Žlutická Teplárenská, a.s. ist der Betreiber der Zentralwärmanlage in Žlutice, die für die Biomassenverbrennung umgebaut wurde. Die Gesellschaft ist von Beginn an bestrebt, die

Betriebseffizienz zu erhöhen, verschiedene Sorten von Brennstoffen / Biomasse zu testen und in Zusammenarbeit mit anderen Subjekten beteiligt sie sich an der Verbesserung der Anlagen zur Biomasseverbrennung, unter anderem auch dadurch, dass sie verschiedene Verfahren und Teiltechnologien testet.

Diese drei Teilnehmer arbeiteten an einem gemeinsamen Projekt zusammen, aber informelle Beziehungen, Kontakte und Zusammenarbeit außerhalb des Rahmens des staatlich subventionierten Forschungsprojekts in Žlutice fanden fast seit Beginn des Betriebs der Biomasseverbrennungstechnologie statt. Die Projektteilnehmer - besonders die Firma Verner, a.s. und die VŠCHT beteiligten sich auch an anderen Projekten auf diesem Fachgebiet und nutzten ihre Kenntnisse und Erfahrungen auch im Projekt mit der Žlutická teplárenská, a.s.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

In Zusammenarbeit mit den Firmen Žlutická teplárenská, a.s. und VERNER, a.s. entwickelte die Arbeitsstätte der VŠCHT spezifische Additive auf Basis von Kalk-Alumosilikat für den Brennstoff aus verschiedenen Arten pflanzlicher Biomasse und testete sie erfolgreich unter Betriebsbedingungen. Diese Additive sind vom Gesichtspunkt des Umweltschutzes aus nicht schädlich und können mit der Asche in den Boden zurückgeführt werden. Durch die Additive wird die Zusammensetzung der resultierenden Asche so gesteuert, dass sich ihre eutektische Temperatur 66 zu höheren Werten verschiebt, so dass es möglich wird, der Entstehung festgebrannter Glasreste vorzubeugen und daher die Asche in lockerer Form zu erhalten.

Das Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen der VŠCHT, Žlutická Teplárenská und der Firma Verner waren 3 Gebrauchsmuster, die von der VŠCHT eingereicht wurden; in einem Fall sind auch Žlutická teplárenská und Verner die Mitinhaber.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Auf diese Weise wird die Feuerbetonummantlung des Kessels geschützt und ihre Lebensdauer deutlich verlängert. Gleichzeitig wurde die schwierige Reinigung des Kessels von den Glasschichten abgeschafft und die durch Wartung bedingten Abschaltungen auf ein Minimum reduziert, was die Wirtschaftlichkeit des Betriebs der Biomassekessel sehr positiv beeinflusste und die Möglichkeiten zur Verbrennung anderer problematischer Arten pflanzlicher Biomasse erweiterte.

Die Lebensdauer des Ergebnisses ist durch seine Verwendung im Žluticer Heizkraftwerk gegeben, sowie durch die Tatsache, dass es der Mitinhaber eines Teils der geschützten Ergebnisse, die Firma Verner, a.s., in weiteren Anlagen nutzen wird / nutzt, die sie an anderen Standorten installiert.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Gebrauchsmuster Nr. 24034 – Mischbrennstoff mit Additivzusatz

Beschreibung: Der Biomassemischbrennstoff mit Additiven verhindert das Schmelzen der Biomasseasche und die Bildung unerwünschter festgebrannter Rückstände im Verbrennungskessel.

Inhaber: Vysoká škola chemicko-technologická in Prag; VERNER a.s., Červený Kostelec, CZ; Žlutická teplárenská, a.s., Žlutice, CZ

Gebrauchsmuster Nr. 24033 - Vorrichtung zur Bestimmung der eutektischen und/oder kritischen Temperatur der Biomasseasche.

Beschreibung: Mit der Vorrichtung wird die Temperatur zur Entstehung und Bildung der kritischen

Schmelzmenge bestimmt, die die unerwünschten festgebrannten Rückstände der Asche bildet, die als Abfallprodukt bei der Biomassenverbrennung entstehen. Die Vorrichtung misst die komplexe elektrische Impedanz der Asche bei Wirkung eines elektrischen Wechselfeldes mit harmonischem Verlauf. Die Entstehung der Schmelze zeigt sich durch eine steile Senkung der Impedanz.

Inhaber: Vysoká škola chemicko-technologická in Prag

Gebrauchsmuster Nr. 24032 - Anlage zur Biomasseverbrennung mit Schutzschicht, die das Ankleben der Asche an der feuerfesten Ummantelung des Verbrennungskessels verhindert.

Beschreibung: Die Lösung befasst sich mit der einfachen Beseitigung ungewünschter festgebrannter Glas- und Glas-Kristall-Reste vom Boden der Verbrennungskammern der Anlage, die die Biomasse verbrennt, insbesondere Getreidestroh und Holzhackgut. Auf dem Boden der feuerfesten Ummantelung des Verbrennungskessels wird eine entfernbare Schutztrennschicht gebildet, die den Boden der feuerfesten Ummantelung von den festgebrannten Resten trennt, die durch das Schmelzen der Biomasseasche entstehen. Die Schutztrennschicht hat eine Stärke von 0,5 bis 10 cm. Die Schutztrennschicht besteht aus einem Material, das gegenüber der feuerfesten Ummantelung bis zu einer Temperatur von 1700°C chemisch inert ist.

Inhaber: Vysoká škola chemicko-technologická in Prag

Das Datum des Eingangs beim Amt für Industrieigentum der Tschechischen Republik war in allen drei Fällen der 25.6.2012.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Die Žlutická Teplárenská war einer der Initiatoren des Versuchsanbaus von Biomasse zu Energiezwecken, der gegenwärtig in der Region Karlovy Vary getestet wird. Die Žlutická teplárenská, a.s. interessiert sich für die weitere Entwicklung der entsprechenden Technologie.

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung des Direktors der Žlutická Teplárenská, a.s. Martin Kroupa
- <http://www.polycomp.cz>

Wärmekessel für Biomasseverbrennung 3x 1,8 MW, 1x 2,5 MW



Quelle: Übernommen von PolyComp, <http://www.polycomp.cz>

Transport des Getreidestrohs in die Kessel



Quelle: Übernommen von PolyComp, <http://www.polycomp.cz>

Technologie für die Biokunststoffproduktion	
Zusammenarbeitende Subjekte	Centrum materiálového výzkumu při Fakultě chemické, Vysoké učení technické v Brně. Nafigate Corporation, a. s.
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Den Wissenschaftlern vom Centrum materiálového výzkumu (Zentrum für Materialforschung) der Fakulta chemická (Fakultät für Chemie) der VUT (Technischen Hochschule) in Brno ist es gelungen, eine Technologie zur Biokunststoffproduktion mit Hilfe von speziellen Bakterien zu entwickeln. Die Lizenz für diese patentierte Technologie erwarb die tschechische Firma Nafigate Corporation, die damit in den chinesischen Markt eintreten und hier die Produktion im großen Maßstab anlaufen lassen möchte. Schlüsselpersonal und Motivation: Die Schlüsselrolle spielt das Wissenschaftsteam vom Centrum materiálového výzkumu VUT, das die gesamte Technologie erfand. Die Motivation war, Abfallsubstrate, besonders das Abfallöl vom Frittieren, so wirksam wie möglich zu nutzen. Angesichts der Bedeutung von Kunststoffen in der gegenwärtigen Wirtschaft und Gesellschaft hat diese Technologie, die verspricht, biologisch abbaubare Kunststoffe aus Abfallrohstoffen ohne Verwendung von Erdöl zu produzieren, ein großes kommerzielles Potential, das die Firma Nafigate nutzen möchte. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Die Nafigate Corporation kaufte die Lizenz der patentierten Technologie von den Wissenschaftlern aus Brno. Nach der Präsentation der Technologie auf Messen in China entstand eine große Nachfrage sowohl seitens der chinesischen Investoren, als auch der sonstigen Biokunststoffhersteller. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Die Einführung der Produktionstechnologie bei einem der ausgewählten Investoren in China wird in den nächsten Jahren erwartet. Finanzielle Ressourcen: Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Das Centrum materiálového výzkumu ist ein regionales Forschungszentrum, das als eine eigenständige Arbeitsstätte der Fakulta chemická des Vysoké učení technické in Brno betrieben wird; es ist primär auf die angewandte Forschung im Bereich anorganischer Materialien und Transportsysteme ausgerichtet. Das Wissenschaftsteam dieses Zentrums entwickelte das Produktionsverfahren für biologisch abbaubare Kunststoffe und suchte einen (mehrere) Partner, der (die) das Ergebnis kommerzialisieren könnte(n) und den Anlauf der Produktion im größeren Maßstab ermöglicht (ermöglichen). Die Firma Nafigate Corporation befasst sich vor allem mit Nanofaseranwendungen. Ziel der Firma ist es, Marktgelegenheiten auf folgenden Fachgebieten zu präsentieren und zu schaffen:	

Flüssigkeitsfiltration, Energetik, Umwelt, Gesundheitswesen und persönliche Pflege, Lebensmittel und Verpackungen und fortschrittliche Materialien. Die Firma profitiert von der langjährigen Erfahrungen ihres Gründers, Ing. Ladislav Mareš (ehemaliger Direktor der Elmarco, s. r. o.), die er bei der Einführung von Nanofaseranwendungen auf den Weltmarkt erwarb.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Grundlage der gesamten Technologie sind gezüchtete Bakterien, die unter geeigneten Bedingungen innerhalb der Zellen einen besonderen Polymerstoff bilden, der ihnen als Vorrat für schlechte Zeiten dient. Die Wissenschaftler schaffen den Bakterien spezielle Bedingungen, entziehen ihnen zum Beispiel bestimmte Nährstoffe, damit die Mikroorganismen in ihren Zellen größere Menge dieses Polymers bilden müssen. Dieser wird dann in Reinform aus den Bakterien gewonnen. Dieser Stoff hat ähnliche mechanische Eigenschaften wie Kunststoffe. Das Bakterium verbraucht bei seinem Wachstum verschiedene Abfallsubstrate, insbesondere Abfallöle vom Frittieren. Unter den gegenwärtigen Laborbedingungen sind die Bakterien imstande, in zwei bis drei Tagen mehrere Dekagramm Polymer zu produzieren. Im Industriebetrieb könnte ihre Leistungsfähigkeit viel höher sein. Die produzierten Biokunststoffe können in der Lebensmittel- oder Medizinindustrie genutzt werden; es lassen sich daraus zum Beispiel Verpackungen für Lebensmittel, Arzneien, Taschen oder Tagesbedarfsprodukte herstellen.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Der Hauptvorteil der Biokunststoffe liegt in ihrer Umweltfreundlichkeit; nach einer bestimmten Zeit zerfallen sie selbst. Experimente mit der Biokunststoffproduktion gab es schon in den vorigen Jahrzehnten. Die Produktion von umweltfreundlichen Materialien war jedoch bisher teurer als Kunststoffe aus Erdöl. Als Substrat für die Bakterien wurde nämlich zum Beispiel vielfach teurerer Zucker verwendet.

Die Wissenschaftler des Zentrums aus Brno entdeckten, dass man für die Ernährung von speziellen Bakterien verschiedene Abfallprodukte verwenden kann. Bisher hat sich das Abfallöl vom Frittieren, das in ausreichender Menge produziert wird und keine weitere Verwendung findet, am besten bewährt. Besonders auf dem chinesischen Markt wird angesichts der von der Regierung erklärten Umweltschutzziele ein Anstieg der Nachfrage nach Biokunststoffen erwartet. In China gibt es auch einen riesigen Frittierölverbrauch, der eine geeignete sekundäre Verwendung fände.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Gegenwärtig wird die Technologie schrittweise kommerzialisiert. In Tschechien wird eine Forschungs- und Entwicklungslinie gebaut, die als Grundlage dient und Basisinformationen und technologische Parameter für den Aufbau der Produktion großer Kapazitäten in China liefern wird.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Der Bioverpackungsmarkt erwartet in den nächsten 5 Jahren ein rapides Wachstum. Die Entwicklung der Biopolymer- und Biokunststoffmaterialien wird auch von der EU-Legislative vorangetrieben, die die Verwendung von synthetischen Kunststoffen für Verpackungsmaterialien in der Lebensmittelindustrie deutlich einschränken wird, sowie von der Verbrauchernachfrage in hochentwickelten Ländern und von der Kostenreduktion für die Biopolymerproduktion.

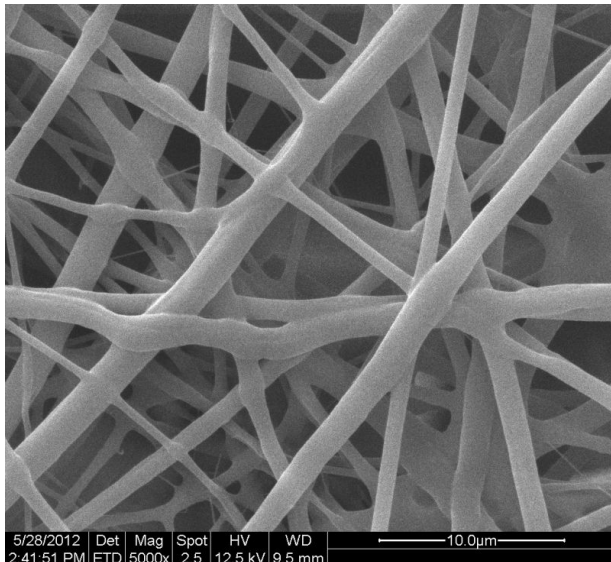
Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente, Gebrauchsmuster u.ä.:

Die Technologie der Kunststoffproduktion mit Hilfe spezieller Bakterien ist patentiert (Patentinhaber ist das Centrum nových materiálů).

Daten- und Informationsquellen:

- Centrum materiálového výzkumu, Vysoké učení technické v Brně / Fakulta chemická; <http://www.materials-research.cz>
- Artikel auf dem Portal lidovky.cz. Bakteriím vyrábějícím ekologický plast nejvíc chutná olej z menzy; abrufbar unter: http://www.lidovky.cz/bakteriim-vyrabejicim-ekologicky-plast-nejvic-chutna-olej-z-menzy-10v-/veda.aspx?c=A121118_210420_In_veda_vs#utm_source=clanek.lidovky&utm_medium=text&utm_campaign=a-souvisejici.clanky.clicks
- Tschechischer Rundfunk. Českým objevům se začíná dařit, Čiňany zaujaly bioplasty z použitého oleje, abrufbar unter: http://www.rozhlas.cz/zpravy/veda/_zprava/ceskym-objevum-se-zacina-darit-cinany-zaujaly-bioplasty-z-pouziteho-oleje--1142196
- Nafigate. NAFIGATE offer caught more than 100 000 Chinaplas visitors eye. abrufbar unter: <http://www.nafigate.com/en/section/portal/app/news/detail/70286-nafigate-offer-caught-more-than-100-000-chinaplas-visitors-eye>

Biokunststoff (PHA) aus erneuerbaren Materialien des Lebensmittelabfalls



Quelle: <http://www.materials-research.cz>



Quelle: <http://www.nafigate.com>

Anwendung einer großflächigen Portalanzeigeeinheit für eine radiotherapeutische Bestrahlungsanlage

Zusammenarbeitende Subjekte

UJP Praha, a.s.
FJFI ČVUT
SVÚM, a.s.
ČVUT – Fakulta strojní
Morsa, s.r.o. Brno

Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte:

Die Gesellschaft UJP Prag als Initiator und an der Lösung Beteiligter des FuE-Ergebnisses, das bei der Herstellung eigener Produkte angewandt wird, ist eine mittelgroße Firma mit bedeutendem Forschungs- und Entwicklungspotenzial (36 Mitarbeiter im FuE-Sektor). Die Firma realisiert Projekte, die durch ihren Charakter und ihr Niveau einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung der tschechischen Industrie darstellen. Zu diesen Projekten gehört unter anderem der Aufbau des Zentrums für Gesundheitstechnik für die Radioonkologie, der Aufbau des Zentrums zur Bewertung der Restlaufzeit und die Bestimmung der gesteuerten Alterung technologischer Komplexe und die Entwicklung spezieller Materialien auf Wolframbasis. Eine nicht vernachlässigbare Anerkennung für die Qualität der Arbeit der Gesellschaft ist die Teilnahme an europäischen Forschungsprogrammen im Bereich der Materialforschung.

Die UJP braucht Partner (sowohl öffentliche Forschungsinstitutionen als auch kleine Firmen, die sich z.B. mit Test oder Messungen befassen), die Kapazitäten und Fähigkeiten haben, Teilprobleme bei der Forschung zu lösen oder Parameter der jeweiligen Geräte / Materialien zu optimieren.

Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte:

Die **UJP PRAHA a.s.** entstand im Jahr 1996 unter dem ursprünglichen Namen **ŠKODA - ÚJP, Praha, a.s.** im Rahmen des Prozesses der sogenannten großen Privatisierung als Nachfolger des untergegangenen Instituts für atomare Brennstoffe (*Ústav jaderných paliv*), das ein Zweigbetrieb des Staatsbetriebs **DIAMO** war. Im Jahre 2002 wurde dann der Name der Gesellschaft zur bestehenden Handelsfirma **UJP PRAHA a.s.** geändert. Die Gesellschaft hat den Status einer atomaren Anlage und beschäftigt ca. 100 Mitarbeiter. Sie hat Hallen mit einer Fläche von ca. 5 000 Quadratmetern und weitere Hilfsbetriebsobjekte wie z.B. Labors zur Verfügung. Der Firmenumsatz belief sich im Jahre 2010 auf 150, im Jahre 2011 auf 260 und im Jahre 2012 schon auf 280 Millionen CZK. Die Kosten für Forschung und Entwicklung belaufen sich jährlich auf ca. 100 Millionen Kronen (z.B. im Jahre 2012 waren es 106.119.000), wobei die staatlichen Subventionen etwa 60 Millionen betragen.

Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis:

Das Projekt wurde in den Jahren 2007 – 2009 durchgeführt und 2010 in die Praxis eingeführt.

Finanzielle Ressourcen:

Jahr	2007	2008	2009
Höhe der Unterstützung aus dem Staatshaushalt	4 905 T CZK	5 720 T CZK	5 715 T CZK
Steuerlich anerkannte Gesamtkosten	17 021 T CZK	19 419 T CZK	22 039 T CZK

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Im Interesse der Diversifizierung der Tätigkeiten wurden *im Jahre 1996*, im Anschluss an die vorangegangenen und beendeten Aktivitäten der Gesellschaft Chirana, die Lieferungen von Radiotherapeutischen Systemen aufgenommen. Das tragende Produktionsprogramm ist die radiotherapeutische Kobaltbestrahlungsanlage. Die Gesellschaft entwickelt und liefert jedoch auch weitere Anlagen, die in der Radiotherapie verwendet werden.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Die Bestrahlungsanlage TERABALT repräsentiert eine neue Generation der Megavoltkobaltradiotherapie. Strahlungsquelle ist das Radionuklid des Elements Kobalt 60, das die harte Gamma-Strahlung mit Energien von 1,17 und 1,33 MeV generiert, die sich als monochromatische Strahlung äußert.

Das Projekt zur Anwendung einer großflächigen Portalanzeigeeinheit für eine radiotherapeutische Bestrahlungsanlage löst die Problematik zur Verbesserung der Qualitätssicherung in der Radiotherapie mit Kobaltbestrahlungsanlagen infolge der Integration einer Anzeigeeinheit für die Anfertigung von Aufnahmen mit der aktuellen Einstellung der Bestrahlungsparameter unter Berücksichtigung des momentanen Zustands des Patienten in das bestehende Gerät TERABALT. Es umfasst die Entwicklung von neuen Steuermodulen für die direkte Steuerung der Geräte und ihre Verbindung mit dem Überbausteuersystem der Bestrahlungsanlage TERABALT, die SW für die Verarbeitung der angefertigten Aufnahmen und deren Archivierung, die für die Qualitätssicherung der radiotherapeutischen Behandlung notwendig ist.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Das Projekt brachte neue technologische Möglichkeiten zur Verwendung der Kobaltbestrahlungsanlage in der klinischen Praxis. Das Gerät erreicht absolute Weltspitze in seiner Kategorie dank der Verwendung modernster Visualisierungstechnologien für die Bedürfnisse der IMRT- und IGRT-Techniken in der Kobaltradiotherapie. Das Gerät wird in ca. 15 Länder der ganzen Welt und an mehr als 10 Arbeitsstätten in der Tschechischen Republik geliefert.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Im Jahre 2012 wurden die Entwicklungsarbeiten an der radiotherapeutischen Kobaltspiralbestrahlungsanlage (COSTRO) einschließlich der Verteilung der Dosis im Körper des Patienten bei der tomographischen Spiralbestrahlung und an der Anlage für die On-Line-Detektion und -lokalisierung der Lage von Geschwülsten bei der Radiotherapie (DELON) erfolgreich fortgesetzt. Bei der Lösung dieser Aufgabe arbeitet die UJP wieder mit Hochschulen und öffentlichen Forschungsinstituten zusammen.

Schutz der FuE-Ergebnisse - Patente:

Ergebnis vom Typ R: Antikollisionssoftware für eine großflächige Anzeigeeinheit

Ergebnis vom Typ R: Modul für externen Datenvisualisierung in Realzeit

Daten- und Informationsquellen:

- Befragung von Ing. Milan Semmler, Vorstandsmitglied der Gesellschaft und Teamleiter
- Jahresberichte der UJP a.s., abrufbar im Handelsregister auf dem Portal www.justice.cz

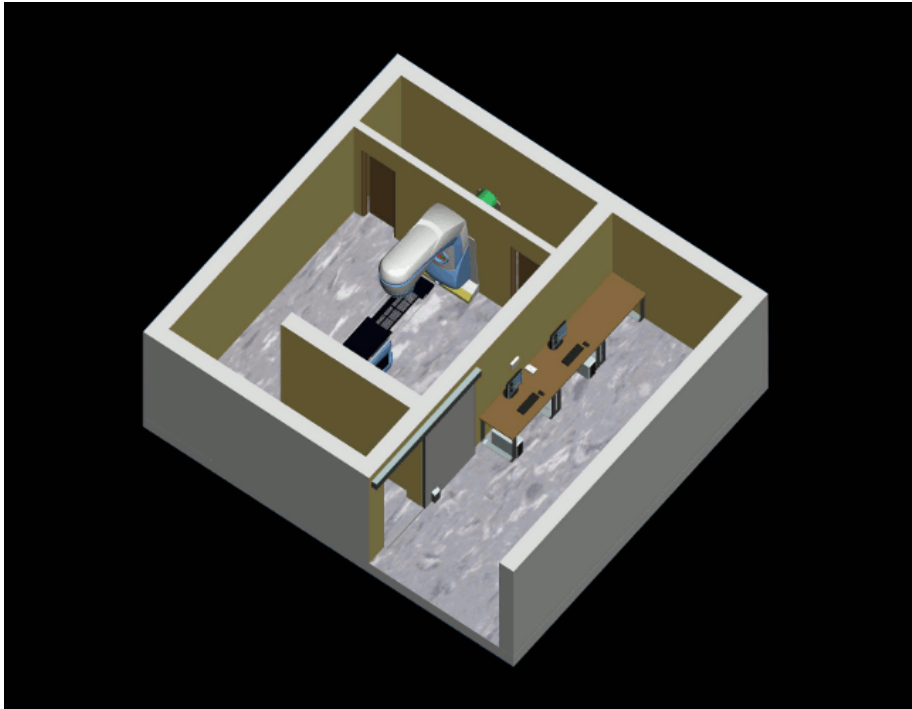
- <http://www.faktumdesign.cz/cz/pripadove-studie/ujp.html>
- <http://www.isvav.cz/projectDetail.do?rowId=FI-IM4%2F048>

Design des Deckelsystems der Kobaltbestrahlungsanlage Terabalt



Quelle: Archiv des Autoren, Ing. David John (2006)

Visualisierung des Bestrahlungsraums mit der Kobaltbestrahlungsanlage TERABALT für Marketing- und Präsentationszwecke des Produktes bei Veranstaltungen für eine breite Öffentlichkeit



Quelle: <http://awards-2009.aveng.cz>

6. Best-Praxis-Beispiele in Sachsen

VIONA – Online-Analyse-System zur Verfolgung der Gesundheit von Nutztieren	
Zusammenarbeitende Subjekte	DIAS Infrared GmbH, Dresden Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI, Dresden Hochschule für Technik und Wirtschaft, Dresden Ralle Landmaschinen GmbH, Großvoigtsberg Yoo GmbH, Großschirma
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Die Firma DIAS Infrared GmbH entwickelt und produziert ein breites Spektrum an auf Infrarotstrahlung basierenden Messgeräten, insbesondere für Industriezweige. Die Technologien können jedoch auch in anderen, neuen Bereichen verwendet werden, wie z.B. der Landwirtschaft, wo man mit Hilfe von Infrarotsensoren den Gesundheitszustand von Nutztieren aufgrund ihrer Körpertemperatur verfolgen und auswerten kann. Für eine solche Anwendung war es notwendig, die Technologie weiterzuentwickeln und ihre Aspekte anzupassen, besonders im Einklang mit der strengeren Legislative und den Anforderungen an den Tierschutz und die Herstellung von Lebensmittelprodukten. Am Projekt, dessen Ziel die Entwicklung des Potentials zum Monitoring des Gesundheitszustands von Tieren mit Hilfe von Infrarotkameras war, arbeiteten die oben angeführten Partner zusammen, die für das Projekt ihre spezialisierten Dienste zur Verfügung stellten. Schlüsselpersonal: An der Forschung beteiligte sich insbesondere das Team des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme Dresden, das durch Mitarbeiter der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden und Fachpersonal von privaten Subjekten ergänzt wurde, die sich an der Forschung sowohl in Form Forschungsbeteiligung, als auch durch Bereitstellung von Flächen und Tieren für die Tests beteiligten. Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Die Betriebstests fanden in ausgewählten Landwirtschaftsbetrieben in Sachsen statt. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Das Projekt wurde im Zeitraum von 2009-2011 durchgeführt; die Finalisierung der kompletten Technologie läuft gegenwärtig noch. Finanzielle Ressourcen: Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms WK Potenzial finanziert. Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Die Entwicklung des Systems zur Überwachung der Gesundheit von Nutztieren unter Verwendung von Thermokameras fand im Projekt VIONA statt, an dem fünf Partner teilnahmen. Die Firma DIAS Infrared GmbH befasste sich mit der Entwicklung der möglichst genau messenden und zur Verwendung unter diesen Bedingungen geeigneten thermografischen Technologie. Die Firma	

arbeitete zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI in Dresden an der Entwicklung der Technologie zur automatischen Erkennung der Infrarotaufnahmen und ihrer genauen Auswertung. Das Fachpersonal der Hochschule für Technik und Wirtschaft (Abteilung für Landwirtschaft und Landschaftspflege) befassten sich mit der Entwicklung eines Algorithmus, der es ermöglicht, die häufigsten Erkrankungen von Milchkühen (Mastitis, Gelenkentzündung, Klauenentzündung) unter Verwendung von thermografischen Daten, kombiniert mit Messungen aus biologischer und tierärztlicher Sicht, automatisch zu diagnostizieren. Ziel war es auch, ein Frühwarnsystem für die Aufsichtsarbeiter zu entwickeln. Die Firma Ralle Landmaschinen GmbH sicherte die Konstruktion und die technische Ausführung des thermografischen Systems und seine Einführung in modernen Landwirtschaftszuchtbetrieben. Die Firma Yoo GmbH arbeitete am komplexen Online-System zur Verarbeitung, Verwaltung und Analyse der gesammelten Daten.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Erhöhte Temperatur stellt einen wichtigen Indikator bei der Feststellung des Krankheitsstandes von Nutztieren dar. Ihre manuelle Kontrolle ist jedoch zeitlich und in der Durchführung aufwendig, und so ist es nicht möglich, ihre Entwicklung flächendeckend und ständig zu verfolgen. Bei der Anwendung des automatischen Thermokamerasystems kann die Körpertemperatur der Tiere ununterbrochen verfolgt und ausgewertet werden, zudem können diese Daten in der Realzeit ausgewertet werden und zur Diagnostik der Beschwerden der Tiere dienen.

Die Forschung zielte auf die Entwicklung eines solchen Systems zur automatischen Überwachung der Temperatur unter Verwendung von Thermo- und Infrarotkameras einschließlich eines Systems zur automatischen Auswertung der erhobenen Daten.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Die bestehenden Technologien der Infrarotmessung garantierten keine ausreichende Genauigkeit, die z.B. zur Überwachung der Temperatur in der Milchkuhhaltung in Großanlagen erforderlich ist. Die Problemlösung lag in der Entwicklung einer neuen thermografischen Referenztechnologie, die eine absolute Messgenauigkeit unter den Bedingungen landwirtschaftlicher Großanlagen garantieren wird. Die neu entwickelte Technologie der Firma DIAS Infrared GmbH erfüllt diese Bedingungen.

Als ein weiteres größeres Problem erwies sich die automatische Auswertung der Körpertemperaturmessung der Tiere und in deren Diagnose. Die Infrarotkameras ermöglichen es nämlich nur, die Oberflächentemperatur zu erfassen. Die krankheitsbedingten Veränderungen der Körpertemperatur der Tiere können jedoch auch durch äußere Einflüsse bedingt werden (Stalltemperatur, Zugluft, Feuchtigkeit, Verunreinigung des Fells der Tiere), was zu fehlerhaft Messwerten und falschen Schlussfolgerungen führen kann. Zudem wird die Temperatur auch durch die spezifischen Merkmale eines jeden Tiers beeinflusst.

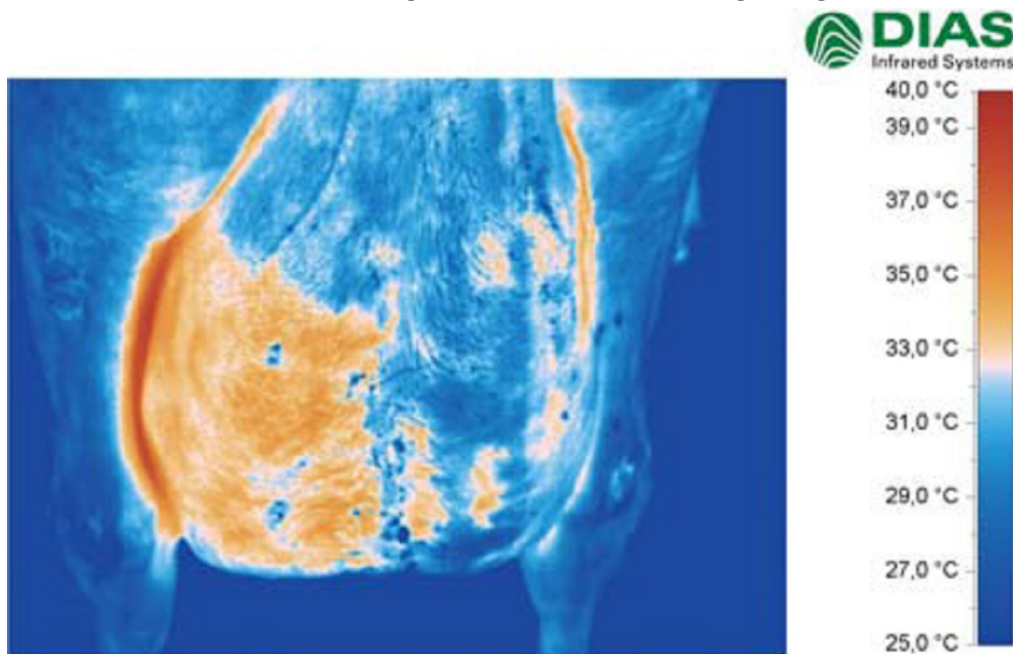
Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Die ersten Projektoutputs (die noch teilweise die manuelle Unterstützung nutzten) sind erfolgversprechend und haben gezeigt, dass es in der Praxis möglich ist, auf diese Weise Erkrankungen wie Mastitis und Klauenentzündung erfolgreich zu entdecken. Weitere Betriebstest sind mit dem Ziel geplant, den Gesamtprozess der automatischen Erkennung von Krankheiten des Tiers und ihrer schnellen Diagnose zu optimieren.

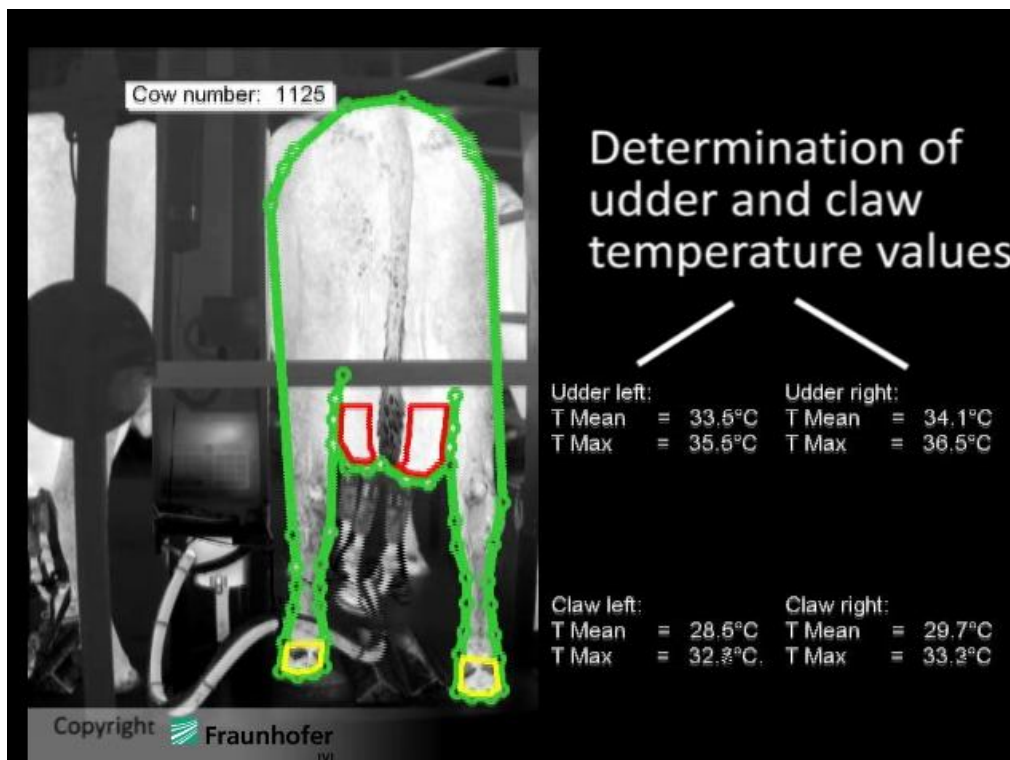
Daten- und Informationsquellen:

- Dresdner Transferbrief (1/2010), abrufbar unter: <http://www.gwtonline.de/gwt/download/>
- Die vom Programm WK Potenzial BMBF unterstützten Projekte, abrufbar unter: <http://www.unternehmen-region.de/de/3508.php>
- Portal des Projekts VIONA, <http://www.viona-system.net/>

Illustration der Betriebstechnologie - mit Thermokamera angefertigte Aufnahmen



Quelle: Dresdner Transferbrief (1/2010)



Quelle: Portal des Projekts VIONA, <http://www.viona-system.net/>

Viko – Taktisches Frühwarnsystem für Wachstumsunternehmen	
Zusammenarbeitende Subjekte	Zentrum für angewandte Forschung und Technologie (ZAFT) e.V. an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (HTW) COMBASE AG ADG GmbH
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Initiator: Zentrum für angewandte Forschung und Technologie – ZAFT e.V. an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Prof. Dr. Artur Friedrich • Dr. rer. pol. Oliver Crönertz • Dipl.-Ing.(FH)/MBA Peter Kögler • Dipl. Wirt.-Ing. Bert Reichert • Dipl. Wirt.-Inf. Oliver Bi-Zimmert Firmen (Partner): • COMBASE AG • ADG GmbH Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Mitt-Systeme GmbH Forscherteam des Initiators mit den angeführten Firmen Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Machbarkeitsstudie / Forschungsprojekt 2007-2008 (2 Jahre): "Entwicklung eines Frühwarnsystems für Wachstumsunternehmen im Fertigungsbereich Modelllösungen für Dresdner Industriebetriebe" Forschungsprojekt / Entwicklung 2009-2012 (3,5 Jahre): "Viko – Vitalitätskompass" – Erforschung eines taktischen Frühwarnsystems für mittelständische Unternehmen Einführung in die Praxis: 2012 Finanzielle Ressourcen: Gesamtkosten: ca. 700.000 EUR Finanzierung: Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) Freistaat Sachsen Firmen COMBASE AG und ADG GmbH Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Projektteam für die Markteinführung: • Dr. rer. pol. Oliver Crönertz • Dipl.-Ing.(FH)/MBA Peter Kögler	

- Dipl. Wirt.-Ing.(FH) Bert Reichert

Ziel des Projekts ist die Unterstützung von Entscheidungsträgern von Organisationen mit mehr als 20 Mitarbeitern in Form von betriebswirtschaftlicher Software und Beratung. Der Schwerpunkt des Projekts liegt in der Aggregation und Darstellung der wichtigsten Informationen für eine sichere Führung von Organisationen, insbesondere der Früherkennung von Chancen und Risiken.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Idee: Ausgangspunkt für die Entwicklung eines softwaregestützten Frühwarnsystems waren Gespräche zwischen Dresdner Industrie-Unternehmen und dem Fachbereich Wirtschaftswissenschaften der HTW Dresden. Es wurde von den Unternehmern Bedarf an Instrumenten geäußert, welche die Geschäftsführungen bei Entscheidungen im mittelfristigen strategischen Bereich (6-18 Monate) unterstützen, um der steigenden Aufgabenkomplexität gerecht werden zu können.

Technologie: Das Frühwarnsystem Viko ist eine Rich Internet Applikation (RIA) auf der Basis von Apache Flex®. Als Anwendung kann Viko online oder in der Organisation des Anwenders (Intranet) genutzt werden.

Produkt: Die Software Viko unterstützt Entscheidungsträger bei der früheren Erkennung von Chancen und Risiken. Die Datenanalyse erfolgt durch die Kopplung operativer und strategischer Instrumentarien sowie weicher (z.B. Textnachrichten) und harter (z.B. Finanzkennzahlen) Faktoren. Die innovative Form der Ergebnis-Visualisierung ermöglicht eine individuelle Abbildung von Geschäftsmodellen, einschließlich der Ziele und zugehöriger erfolgsrelevanter Bereiche. Durch den Abgleich mit vorher festgelegten Plan-Werten sowie den bestehenden Ist-Werten ist der Vitalitätsstatus der Organisation jederzeit aktuell auf einen Blick verfügbar.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Nutzen / Vorteile:

- Sichere Entscheidungen mit Hilfe des analytischen Instrumentes (methodische Bewertung der einzelnen Bereiche)
- Reduzierung von Komplexität (innovative Visualisierung)
- sehr geringer Aufwand/ keine Kosten für Datenmigration (Schnittstellen)
- Zusammenführung von quantitativen und qualitativen Daten (höhere Aussagefähigkeit)
- ständige Verfügbarkeit über Internet (Mobilität)
- hohe Offenheit und Flexibilität des Systems, intuitive Bedienbarkeit
- u.a.

Lebensdauer: permanent

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Outputs:

- 13 Kunden aus Produktion, Handel und öffentlichem Sektor
- 3 Vertriebspartner

Beiträge: verbesserte Entscheidungsfindung durch methodische Arbeitsweise

Kundenwünsche: Bedarf an Mehrnutzerfähigkeit (mehrere parallel definierte Nutzerberechtigungen) von Viko, an der schon gearbeitet wird.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Das Produkt wird fortwährend nach Kundenwünschen weiterentwickelt.

Daten- und Informationsquellen:

- Zentrum für angewandte Forschung und Technologie e.V.
- www.mitt-systeme.de

Ansicht eines Geschäftsmodells mit drei Unternehmenszielen und den jeweils dazugehörigen erfolgsrelevanten Faktoren



Ausgewählte grafische Darstellungen von bspw. Trends, Auswertungen, wichtigen Kennzahlen



ERDQUAL – Qualitätssicherung und -überwachung beim Einbau und Betrieb von Erdwärmeanlagen mittels faseroptischer Temperaturmesstechnik	
Zusammenarbeitende Subjekte	Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V. Hochschule Zittau / Görlitz (FH), Institut für Ökologie und Umweltschutz IDU Ingenieurgesellschaft für Datenverarbeitung und Umweltschutz mbH H. Angers Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH GESO Gesellschaft für Sensorik, geotechnischen Umweltschutz und mathematische Modellierung mbH geoENERGIE Konzept GmbH Gerodur MPM Kunststoffverarbeitung GmbH & Co. KG
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Im Rahmen des Projektes arbeiteten zwei Forschungsinstitutionen – das Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V., die Hochschule Zittau / Görlitz (FH), Institut für Ökologie und Umweltschutz und vier kleine und mittlere Betriebe mit Spezialisierung auf die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, mathematische Modellierung und faseroptische Systeme zusammen. Das Projektteam war so zusammengesetzt, dass alle Partner zusammen über die Erfahrungen und Technologien zum Erreichen des Forschungsziels verfügten. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Dipl.-Ing. Ute Büchner (Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V.) • Dr.-Ing. Wolfgang Berger (Forschungsinstitut für Tief- und Rohrleitungsbau Weimar e. V.) • Dr.-Ing. Dietmar Bothmer (Hochschule Zittau / Görlitz (FH), Institut für Ökologie und Umweltschutz) Firmen (Partner): • Dr.-Ing. Frank Zimmermann, IDU Ingenieurgesellschaft für Datenverarbeitung und Umweltschutz mbH • Dipl.-Ing. Waldemar Müller-Ruhe, H. Angers Söhne Bohr- und Brunnenbaugesellschaft mbH • Dr.-Ing. Stephan Großwig, GESO Gesellschaft für Sensorik, geotechnischen Umweltschutz und mathematische Modellierung mbH • Dipl.-Geol. Rüdiger Grimm, geoENERGIE Konzept GmbH • Dipl.-Ing. Andreas Langhammer, Gerodur MPM Kunststoffverarbeitung GmbH & Co. KG Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Alle an der Kooperation beteiligten Subjekte nutzen das System bei ihren auf den Bau von Erdwärmesonden und Wärmepumpen ausgerichteten Tätigkeiten. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: 1.4.2008 bis 30.09.2010, Einführung der kompletten Technologie in die Praxis im Jahre 2011	

Finanzielle Ressourcen:

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie mitfinanziert.

Gesamtkosten: 437.865 Euro, Unterstützung: 354.035 EUR

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Der Erfolg des Projektes mit dem Ziel der Entwicklung eines Qualitätsüberwachungs- und -sicherungssystems für Geothermie-Bohrungen auf Basis eines faseroptischen Temperaturmesssystems erforderte die Zusammenführung von fachlichen Kenntnissen, Erfahrungen und Technologien der einzelnen Partner.

An der Realisierung des Projektes beteiligten sich vier kleine und mittlere Unternehmen aus den Bereichen:

- Herstellung von Geothermie-Bohrungen und deren Konstruktion,
- Entwicklung und Vertrieb von Mess- und Kontrollsystemen, Hard- und Softwareentwicklung,
- Beratung, Planung, Entwicklung, Errichtung, Überwachung und Betrieb geothermischer Anlagen,
- Umweltschutz und angewandte Informatik (Simulationsberechnungen, geographische Informationssysteme)
- Produktion und Vertrieb von Kunststoffrohrleitungen für geothermische Anlagen,

und zwei Forschungseinrichtungen, die insbesondere Erfahrungen auf folgenden Gebieten aufweisen:

- Anwendung faseroptischer Temperatursensorik und Entwicklung von Qualitätssicherungs- und Kontrollsystemen,
- Umweltinformatik, Umweltschutz, Regionalplanung und rationelle Energieanwendung

Durch die Kombination der oben angeführten Subjekte wurde im Rahmen des Projektes ein interdisziplinäres Netzwerk aus Planern, Ingenieuren, Forschern und potentiellen Nutzern geschaffen und somit eine Kompetenzkonzentration, die ein hohes Umsetzungspotential sicherstellte.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das Projekt befasste sich mit der Forschung und Entwicklung eines Überwachungssystems für Erdsonden auf Grundlage eines faseroptischen Temperaturmesssystems. Die Technologie basiert auf der Integration eines faseroptischen Kabels beim Bau einer Erdwärmesonde (EWS), was kontinuierliche Temperaturmessungen über die gesamte Teufe der Bohrung ermöglicht. Die hierbei durch das eingesetzte Messsystem, die zeitnahe Überwachung wesentlicher Prozessparameter (Temperatur) sowie die örtliche Auflösung der Temperatur erhaltenen Daten ermöglichen sowohl die Fehleranalyse als auch langfristiges Umweltmonitoring.

Die Leistungsfähigkeit und die Nutzungsdauer von Erdwärmesonden hängt von den geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen, der Qualität der eingesetzten Materialien, der Art und Güte des Bohrloch-Verpressmaterials, der korrekten Auslegung und dem richtigen Einbau ab.

Eine besonders hohe Energieleistung als Voraussetzung für die hohe Effizienz eines geothermischen Systems wird vor allem durch optimale thermische Ankopplung der Sonde an das umgebende Erdreich gewährleistet. Die Wärmeleitfähigkeit des Gesamtsystems ist deshalb in hohem Maße von

der Existenz von Fehlstellen, z.B. in Form von Lufteinschlüssen und fehlenden Abstandshaltern, abhängig.

Der Geothermiesektor verzeichnet in den letzten Jahren ein bedeutendes Wachstum, was dazu führt, dass immer mehr Unternehmen auf diesen Markt drängen. Die oben erwähnten Fehler bei der Planung und Ausführung der Bohrungen führten zur Entstehung einer Vielzahl ineffizienter EWS-Anlagen.

Die Entwicklung von Methoden zur exakten Charakterisierung zur Bestimmung des geeignetsten Standorts sowie zur Überwachung des Bohr- und Installationsvorgangs haben somit große Bedeutung gewonnen. Um den Einsatz von Technologien zur Nutzung oberflächennaher geothermaler Energie nicht zu gefährden, war es wichtig, ein Qualitätssicherungs- und -überwachungssystem zu entwickeln, dank dessen die umweltschonenden Eigenschaften und das wirtschaftliche Interesse an Erdwärmetechnologie am Markt sichergestellt werden.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Die Entwicklung des Qualitätsüberwachungssystems für EWS auf Basis eines faseroptischen Messsystems ermöglicht sowohl die Überwachung der Bohrung während ihrer Entstehung als auch Langzeitmonitoring in der Betriebsphase der Anlage einschließlich der Systemüberwachung für weitere ökologische und geologische Begleitforschung. Das System trägt somit in jeder Phase der Erschließung geothermaler Ressourcen zum Nutzen bei.

Zu den Hauptnutzen des Systems gehören

- die Möglichkeit zur Beurteilung von Erdwärmesonden,
- die genaue Bestimmung der geeigneten Schichten und Teufe für effektive Wärmeleitfähigkeit,
- die Schaffung von Anlagen mit höchster Wärmeleitfähigkeit,
- die Bestimmung der effektiven Gesamtwärmeleitfähigkeit im Verlauf des Betriebs einer EWS-Anlage,
- die Überwachung möglicher Änderungen im Rahmen der genutzten Schichten und Teufe, einschließlich der Überwachung der Wärmeleitfähigkeit und Temperatur in der Betriebsumgebung der Erdwärmesonde auch unter Langzeitbedingungen,
- Qualitätskontrolle
- die Überwachung des Verpressungsprozesses von EWS-Bohrungen und Nachweiserbringung über die Qualität der Bohrlochverpressung während und unmittelbar nach Abschluss der Verpressarbeiten,
- die Erfassung (Detektion und Lokalisierung) von Leckagen in einer EWS,
- die Erfassung (Detektion und Lokalisierung) von Unreinheiten und
- die Nutzung von Messdaten zur Kontrolle und Optimierung des Betriebs von EWS-Anlagen und Wärmepumpen

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Im Jahr 2007 wurden in Deutschland ca. 30.500 Gebäude mit Wärmepumpen ausgerüstet. Im Jahr 2008 und den folgenden Jahren kam es zu einer Steigerung um weitere 20 %, was sich unter anderem im Anstieg von Firmen widerspiegelte, die ohne ausreichende Erfahrung und Qualifikation auf den Markt drängten. Daraus resultierten Probleme an vielen der gebauten Anlagen, bei denen durch falsche Justierung die Effizienz um 15 bis 20 % verringert ist.

Dank des Umstands, dass zum Zeitpunkt der Projektdurchführung kein Qualitätsüberwachungssystem für den Verlauf des Bohrprozesses und den Betrieb der EWS existierte, war es offensichtlich, dass es sich um ein erfolgversprechendes Projektthema handelte.

Zudem kam es ab 2008 zu Anforderungen an verkaufte Wärmepumpen bezüglich der garantierten Leistungsfähigkeit mit einem Koeffizienten von mindestens 4,0 bei Sole/Wasser- und 3,7 bei Wasser/Wasser-Wärmepumpen. Auch dank dieses Umstands gewann das entwickelte Qualitätsüberwachungssystem mittels optischer Fasern an Bedeutung.

Erste Ergebnisse zur Nutzung bei EWS-Anlagen waren bereits als Bestandteil des Projektes sichergestellt, wo das System zur nachträglichen Kontrolle bereits gebauter Anlagen genutzt wurde.

Laut Informationen aus der Industrie wird davon ausgegangen, dass 10 bis 20 % aller gebauten EWS-Anlagen fehlerhaft sind und deshalb nicht die erwartete Energieleistung erreichen. Die Ursachen hierfür konnten bis zum Zeitpunkt der Entwicklung des Systems nicht ermittelt und quantifiziert werden.

Die Entwicklung des Systems bedeutete für die Partner somit ein sehr bedeutendes wirtschaftliches Potential, weil stetig steigende Möglichkeiten seiner Nutzung bei der Entstehung und dem Betrieb von Erdwärmeanlagen und dem Bau von Erdwärmesonden nahezu garantiert waren.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Die Projektergebnisse wurden in gemeinsamen Veröffentlichungen der Projektpartner in Zeitungen und Fachpublikationen präsentiert, die sich mit dem Bereichen Kunststofftechnik, Rohrleitungsbau, Geothermie und Elektrotechnik befassen. Die Ergebnisse wurden auch im Rahmen von Vorträgen präsentiert, die sich an eine breitere Öffentlichkeit richteten.

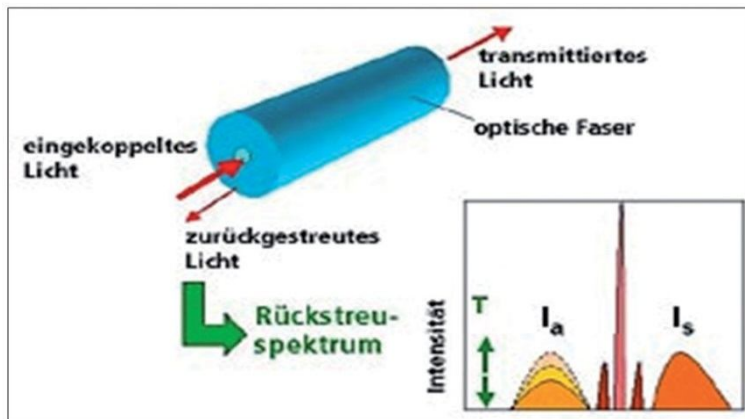
Alle Partner sehen die Nutzung der Projektergebnisse in der Praxis vor, vorwiegend mit Fokussierung auf die gezielte Auswertung von Messdaten zur Optimierung der hydrogeologischen Bedingungen mit dem Ziel der Effizienzmaximierung in der Erdwärmegewinnung.

Die gemeinsame Forschung wird fortgesetzt und wird sich auf die Auswertung des Einflusses von Fließrichtung und -geschwindigkeit des Grundwassers auf EWS-Anlagen konzentrieren, einschließlich der Forschung zu Möglichkeiten der Systemnutzung für zeitnahe Warnung zu Umweltveränderung in der Umgebung der Sonde.

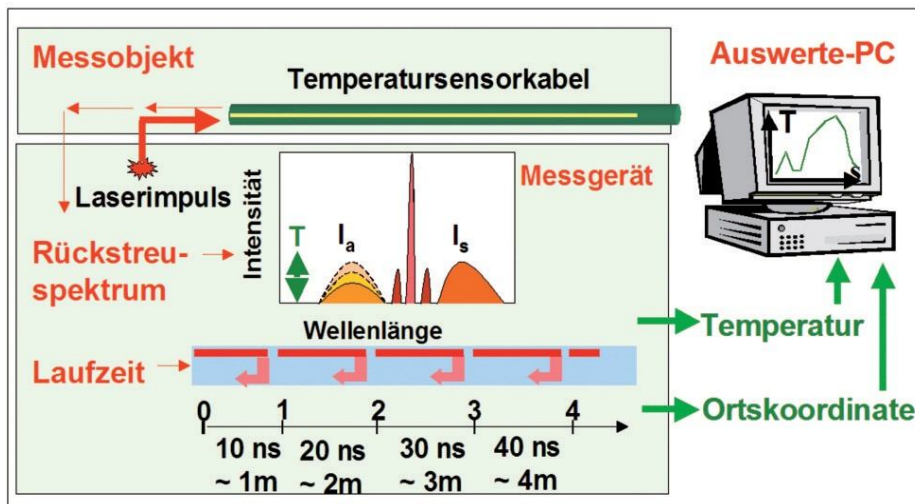
Daten- und Informationsquellen:

- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) des BMWt unterstützten Projekte

Grundlagen des DTS



Schema des DTS-Verfahrens



Cerapid – Selektives Lasersintern als innovatives Herstellungsverfahren für komplexe Bauteile aus technischer Keramik	
Zusammenarbeitende Subjekte	Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe IKTS Dresden (Koordinator) Hochschule Mittweida (HM) 3D-Micromac AG IVS Solutions AG Pentacon GmbH Foto- und Feinwerktechnik Ceram GmbH Ingenieurkeramik HKM Kunststoffverarbeitung GmbH Maschinenfabrik Arnold GmbH & Co. KG
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Im Rahmen des Projektes arbeiteten zwei Forschungsinstitutionen – das Fraunhofer Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe (IKTS), die Hochschule Mittweida (HM) und 6 kleine und mittelgroße Betriebe mit Orientierung auf die Entwicklung und Nutzung von neuen keramischen Materialien. Der Vorteil dieser Zusammenarbeit lag insbesondere in der Möglichkeit einer Zusammenarbeit von Forschungsinstitutionen, die schon historische Erfolge in der Forschung der jeweiligen Branche erreicht haben, mit Unternehmersubjekten, was eine hohe Wahrscheinlichkeit für die Einführung der Ergebnisse aus der gemeinsamen Forschung in die Praxis garantierte. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Prof. Dr. A. Michaelis (IKTS) • Dr. R. Lenk (IKTS) • Prof. Dr. H. Exner (HM) • Dipl.-Phys. R. Ebert (HM) Firmen (Partner): • Dipl.-Ing. T. Petsch (3D-Micromac AG) • Dipl.-Inform. Jörg Fischer (IVS Solutions AG) • F. Carsch (Pentacon GmbH Foto- und Feinwerktechnik) • Dipl.-Ing. R. Böhling (Ceram GmbH Ingenieurkeramik) • Dipl.-Ing. K. Hempel (HKM Kunststoffverarbeitung GmbH) • Dipl.-Ing. R. Gnann (Maschinenfabrik Arnold GmbH & Co. KG) Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Alle beteiligten Partner nutzten die Forschungsergebnisse in ihrem Fach für die Entwicklung von neuen Produkten und Technologien. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Das Projekt wurde von Januar 2005 bis Dezember 2007 realisiert, die Einführung der kompletten Technologie in die Praxis erfolgt gegenwärtig.	

Finanzielle Ressourcen:

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie mitfinanziert.

Gesamtkosten: 576.375 EUR, Unterstützung: 317.000 EUR

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Von der Hochschule Mittweida (HM) wurde im Rahmen des vorangegangenen Projekts Vakuum SLS ein neuartiges Verfahren des "Lasermikrosinterns" entwickelt (Handelsname der 3D-Micromac AG Chemnitz: microSINTERING). Dieses Verfahren erlaubt dank eines speziellen Lasersinterprozesses im Vakuum erstmals die flexible Erzeugung von Mikrostrukturen aus Metallpulver, woraus die Möglichkeit zur Veränderung der Eigenschaften des Nanopulvers bei dessen Herstellung entstand. Ihre Erfahrungen nutzte die Hochschule Mittweida auch bei der Realisierung dieses Projekts.

Weiterhin war das Fraunhofer-Institut in Dresden (IKTS) beteiligt. Das IKTS kann auf umfangreiche Erfahrungen bei der Entwicklung von keramischen Komponenten sowie Prototypen auf Basis von oxydischen und nichtoxydischen keramischen Materialien verweisen. Dies schließt sowohl die Entwicklung und Charakterisierung geeigneter Materialien, als auch die Herstellung von Komponenten mit unterschiedlicher Geometrie mittels Formung von keramischen Pulvern ein. Das IKTS hat auch Erfahrungen mit der Technologie des Rapid Prototyping, mit deren Hilfe die Eigenschaften von Materialien effektiv verändert werden können. Das IKTS prüfte diese Methode im Rahmen der internen Zusammenarbeit mit dem Schwesterinstitut IWS Dresden bei der Herstellung von Grünkörpern mithilfe reinen Siliciumcarbid-Pulvers ohne thermoplastischen Binder durch direktes Lasersintern in oxidierender Atmosphäre.

Beide Subjekte bildeten eine Partnerschaft, die durch Privatsubjekte ergänzt wurde, die sich besonders an der Erprobung der entwickelten Methode in der Praxis beteiligten.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Keramische Werkstoffe zeichnen sich durch ihr geringes spezifisches Gewicht, ihre hohe Härte, ihre chemische Resistenz gegen aggressive Säuren, Basen und Metallschmelzen und hohe Festigkeit im Hochtemperaturbereich aus.

Die breite Werkstoffpalette (Oxide, Nitride, Carbide, Verbundwerkstoffe) eröffnet ein weiteres Potential zur Nutzung keramischer Materialien mit spezifischen Eigenschaften wie z.B. hohe oder niedrige Wärmeleitfähigkeit, Isolationseigenschaften und elektrische Leitfähigkeit, tribologische Eigenschaften, usw. Diese Eigenschaften werden in einer Vielzahl von Anwendungen im Maschinen- und Apparatebau, in der Energietechnik, im Turbinen- und Motorenbau, in der Textilindustrie, in der chemischen Verfahrenstechnik u.a. genutzt.

CERAPID wurde im angeführten Kontext auf die Entwicklung nichtoxydischer keramischer Werkstoffsysteme für die Herstellung komplex geformter filigraner Prototypen durch Lasersintern ausgerichtet. Zur Herstellung wurden Materialien mit ausreichend hoher Dichte verwendet, die für den schichtweisen Pulverauftrag geeignet sind, mit dem sehr gute mechanische Eigenschaften erreicht werden können.

Unter Berücksichtigung der hohen Wechselwirkung der nichtoxydischen Ausgangspulver werden die Lasersinterprozesse im Wesentlichen im Vakuum durchgeführt.

Eine wesentliche Innovation des Projekts besteht in der Anwendung einer Hybridstrategie zur

Reaktionsinfiltration bei der Ausbildung des Werkstoffes. Es ist bekannt, dass beim Lasersintern der Zeitaufwand mit sinkender Auftragsdicke der Pulverschicht dramatisch ansteigt. Geringe Schichtdicken und die Verwendung feiner Pulver sind jedoch Voraussetzung für gute Oberflächenqualitäten und für hohe mechanische Festigkeit.

Um größere Bauteile wirtschaftlich fertigen zu können, hat sich das Projekt auf die Entwicklung einer Methode zur Herstellung großvolumiger Geometrien konzentriert, die das konventionelle Lasersintern mit filigraner Formung kleiner Details aus sehr feinen Pulvern und geringen Schichtdicken (Lasermikrosintern) kombiniert. Die anschließende Reaktionsinfiltration ermöglicht die Herstellung des Werkstoffverbundes ohne Beeinträchtigungen der mechanischen Eigenschaften und ohne nachträgliche Veränderung der Geometrie.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Dank der Projektergebnisse wurde eine Methode zur Herstellung von Komponenten aus Materialien mit besseren mechanischen Eigenschaften, höherer Oberflächenqualität und besserer Fähigkeit, komplexe Komponenten zu erzeugen, entwickelt.

Diese Methode ermöglicht durch Lasermikrosintern 3D-Keramikkomponenten zu erzeugen, die als Mikroinserts in der Mikrohandlingtechnik (Greifzangen mit integrierten Kanälen für Licht/Gas) sowie wegen der sehr guten Temperaturbeständigkeit in der chemischen Industrie und der Biotechnologie (Mikroreaktoren) oder der Mikrosystemtechnik (Mikrowärmetauscher) eingesetzt werden können.

Neue Möglichkeiten eröffnen sich beim Einsatz poröser Keramikbauteile als Filtrationsmaterialien z.B. bei der Abgasreinigung.

Dank der Herstellungspräzision ermöglicht sie auch die Erzeugung von Komponenten aus Materialien, die eine hohe Beständigkeit verlangen, wo aber bisher wegen fertigungsbedingter geometrischer Einschränkungen und der Komplexität der Komponenten diese nicht eingesetzt werden konnten.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Alle am Projekt beteiligten privatwirtschaftlichen Partner arbeiten an der kommerziellen Nutzung der Projektergebnisse. Als Auswirkungen der Anwendung der im Rahmen des Projekts entwickelten Werkstoffe in Form lasergesinterter keramischer Bauteile und keramischer Werkzeuge für das Spritzgießen von Kunststoffteilen prognostizieren die verarbeiteten Studien in der Anfangsphase der Markteinführung Umsatzsteigerung in Höhe von 4 Millionen EUR pro Jahr.

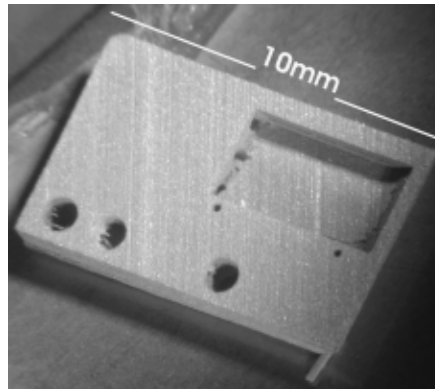
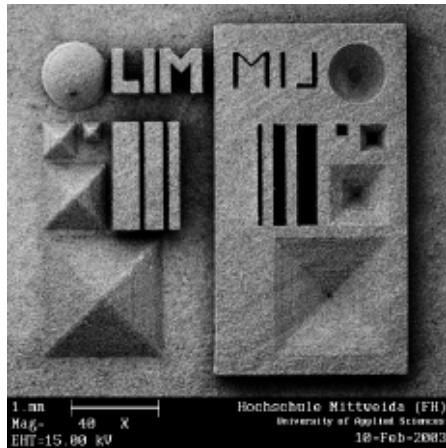
Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Die Partner erwarten, dass es in den nächsten Schritten zur Orientierung der Forschung auf weitere Aspekte der Nutzung des Lasermikrosinterns bei der Herstellung von Industriekomponenten kommt. Die Forschung konzentriert sich insbesondere auf die gezielte Untersuchung der Verwendung der neuen Technologie bei der Herstellung konkreter Komponenten.

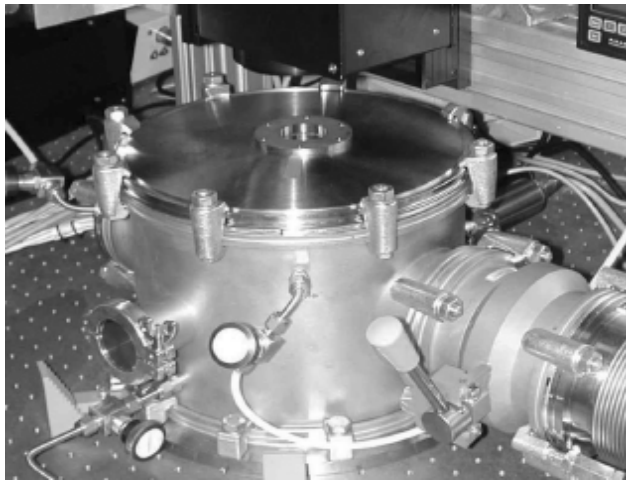
Daten- und Informationsquellen:

- Dresdner Transferbrief, zugänglich von: <http://www.gwtonline.de/gwt/download/>
- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) BMWF unterstützten Projekte

Testprodukte aus Wolfram



Lasersinterertechnologie



GreenTaPIM – Innovatives Serienfertungsverfahren für hochpräzise, multifunktionelle Mikroteile durch Grünfolienhinterspritzen von Pulverwerkstoffen	
Zusammenarbeitende Subjekte	Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe IKTS Dresden Wbk Institut für Produktionstechnik Universität Karlsruhe (TH) Laboratorium Fertigungstechnik, Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg OLYMPUS WINTER & IBE GmbH Rauschert Heinersdorf-Pressig GmbH ARBURG GmbH + Co KG INMATEC Technologies GmbH MicroCeram GmbH MiMtechnik GmbH Heidorn Technologies GmbH Weber Formenbau
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Das Projekt "GreenTaPIM" war ein gemeinsames Projekt der Forschungseinrichtungen IKTS Dresden (Koordinator), Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Institut für Produktionstechnik der Universität Karlsruhe, und der Unternehmen Olympus Winter & Ibe GmbH Hamburg, Rauschert Heinersdorf Pressig GmbH, Arburg GmbH, INMATEC Technologies GmbH, MicroCeram GmbH, MiMtechnik GmbH, Heidorn Technologies GmbH und Weber Formenbau GmbH. Im Projekt waren somit drei Forschungseinrichtungen und acht Privatsubjekte involviert, einschließlich fünf kleiner und mittlerer Betriebe. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Prof. Dr. A. Michaelis (Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe IKTS Dresden) • Dr. Reinhard Lenk (Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe IKTS Dresden) • Prof. Dr. Jürgen Fleischer (Wbk Institut für Produktionstechnik Universität Karlsruhe (TH)) • Dipl.-Wi.-Ing. Adam-Mwanga Dieckmann (Wbk Institut für Produktionstechnik Universität Karlsruhe (TH)) • Prof. Jens Wulfsberg (Laboratorium Fertigungstechnik, Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg) • Dipl.-Wi.-Ing. Florian von Scotti (Laboratorium Fertigungstechnik, Helmut-Schmidt-Universität, Universität der Bundeswehr Hamburg) Firmen (Partner): • Dr. Uwe Schöler – OLYMPUS WINTER & IBE GmbH • Dipl.-Ing. Friedrich Moeller – Rauschert Heinersdorf-Pressig GmbH • Dipl.-Ing. Hartmut Walcher – ARBURG GmbH + Co KG	

- Dr. Karin Hajek (INMATEC Technologies GmbH)
- Dipl.-Chem. Roland Schreiber (MicroCeram GmbH)
- Bernd Wuertele (MiMtechnik GmbH)
- Dipl.-Ing. Siegfried Heidorn (Heidorn Technologies GmbH)
- Elvira Postic (Weber Formenbau)

Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte:

Die einzelnen zusammenarbeitenden Wirtschaftssubjekte nutzten die Ergebnisse zur konkreten Produktinnovation und Innovation ganzer Produktionstechnologien in der Praxis.

Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis:

1.1.2006 bis 31.12.2008, Einführung der Technologie in die Praxis von 2009 bis zur Gegenwart

Finanzielle Ressourcen:

Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie mitfinanziert.

Gesamtkosten: 879.750 EUR, Unterstützung: 675.825 EUR

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Die Zusammenarbeit der einzelnen Subjekte schloss an einige zuvor erfolgreich durchgeführte Projekte an. Die Partner verfügten zusammen über alle notwendigen Kompetenzen und Erfahrungen, die zur Projektlösung benötigt wurden.

IKTS Dresden brachte Erfahrungen aus dem Gebiet der Entwicklung von mit Spritzguss und Folienverarbeitung hergestellter Funktionskeramik und Hochleistungswerkstoffe in das Projekt ein.

Das Laboratorium Fertigungstechnik (LaFT) an der Helmut-Schmidt-Universität brachte Erfahrung im Bereich Mikrofertigungstechnik und Simulationen von Fertigungsprozessen mithilfe von FEM und Robotik ein.

Das Institut für Produktionstechnik (wbk) der Universität Karlsruhe beteiligte sich als dritter Partner aus dem Forschungsbereich und zwar aufgrund seiner Erfahrung auf dem Gebiet der Herstellung von verschiedenen mikromechanischen Bauteilen und Halbzeugen für die Produktion von Mikrobauteilen und Automatisierung des Mikro-Pulverspritzgießverfahrens sowie Qualitätssicherung mittels optisch-taktiler Mikro-Messverfahren.

Das Umsetzungsteam verfügte über interdisziplinäre Erfahrungen, die zur Erforschung neuer Werkstoffe, Produktionsprozesse und Maschinenbautechnologie benötigt werden.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Miniatürisierung und Integration unterschiedlicher Funktionen in Komponenten und Systemen sind gegenwärtig entscheidend für die Entwicklung in der Automobilindustrie, dem Maschinen- und Anlagenbau, der chemischen Verfahrenstechnik oder der Medizintechnik. Dies alles stellt hohe Ansprüche an Präzision, Qualität, Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Kostenoptimierung und stellt eine Herausforderung für die Forschung auf dem Gebiet der Fertigungstechnik und Nutzung von Hochleistungswerkstoffen und Werkstoffverbunden dar.

Eines der Gebiete, das alle oben genannten Eigenschaften erfüllt, ist der Spritzguss von keramischen Werkstoffen. Er bietet Vorteile wie z.B. Eigenschaftskombinationen von Werkstoffen mit hoher

Eigensteifigkeit ohne Notwendigkeit der Oberflächennachbearbeitung, Gestaltungsfreiheit und nahezu beliebige Komplexität.

Die Anwendung der Spritzgusstechnik senkt die Kosten bedeutend, die beim Sintern oder Fräsen entstehen und gleichzeitig wird die Werkstoffzuverlässigkeit beibehalten. Auf der anderen Seite erhöht dieses Herstellungsverfahren die Komplexität und Anforderungen an den Herstellungsprozess.

Das Projektziel von GreenTaPIM war die Entwicklung eines Verfahrens zur Serienproduktion komplexer und filigraner Elemente, die aus unterschiedlichen Werkstoffen oder Beschichtungen hergestellt werden. Die Forschungsziele waren Kostenersparnis, Erhöhung der Zuverlässigkeit und die Schaffung neuer Produkte und Produktgruppen, die sich mit dieser Technologie wirtschaftlich effizienter herstellen lassen.

Die Auswahl geeigneter Werkstoffkombinationen, Bindersysteme und die Führung der technischen Prozesse ermöglicht das Sintern von Verbundbauteilen in einem Schritt. Der anschließende Optimierungsprozess wird in Hinblick auf die Bemühung um Qualitätserhöhung des Endwerkstoffs wie auch die Kosteneffizienz insbesondere bei der Serienproduktion durchgeführt.

Als Ergebnis des Projekts GreenTaPIM wurden Beispielwerkstoffe mit speziellen Eigenschaften oder Eigenschaftskombinationen hergestellt. Dazu gehören auch mechanische Eigenschaften wie z.B. die Zähigkeit eines metallischen Werkstoffs in Kombination mit der Härte einer speziellen Keramik. Weitere Eigenschaften der hergestellten Werkstoffe sind Temperaturfestigkeit und Wärmeleitfähigkeit der einzelnen keramischen oder metallischen Elemente, elektrische Leitfähigkeit oder magnetische Eigenschaften.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Das Projekt war vorwiegend auf die Weiterentwicklung innovativer Lösungsansätze für kostengünstige Verfahren zur Serienproduktion von Miniaturbauteilen ausgerichtet, die sich aufgrund der Kombination unterschiedlicher Werkstoffe für ihre Produktion unterscheiden.

Als Demonstrationsfachgebiet wurde die Komponentenproduktion für die Medizintechnik und den Maschinenbau ausgewählt, die das Anwendungspotential des neuen Konzepts verdeutlichen.

Während einige Ergebnisse wie z.B. das fertigungstechnische Know-how für einzelne Produkte spezifische Eigenschaften haben, sind viele weitere Ergebnisse allgemein und ermöglichen einen Transfer auch in andere Bereiche. Um Anwendungen auch für andere Branchen entwickeln zu können, präsentierten die Partner die Forschungsergebnisse in Fachpublikationen und auf Messen.

Wie erwartet brachte das Projekt den am Projekt beteiligten Partnern einen bedeutenden Wettbewerbsvorteil. Dank des neuen Verfahrens können sie hochleistungsfähige Mikroteile mit Alleinstellungsmerkmalen hinsichtlich der Funktionalität und Produktionskosten anbieten.

Die Entwicklung aus dem Projekt trägt außer dem direkten Nutzen auch zu neuen Möglichkeiten auf dem Gebiet der High-Tech-Produkte für die Partner bei und damit auch zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Keramik herstellenden und anwendenden Industrie allgemein.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Durch die gemeinsame Entwicklung im Rahmen des „GreenTaPIM“-Projektes eröffnet sich den Partnern die Möglichkeit der Vermarktung eines Gesamtkonzeptes vom Rohstoff bis hin zum

Endprodukt. Die einzelnen Partner können somit sowohl die Verwendung eines konkreten Werkstoffs als auch die komplette Technologie des Produktionsprozesses, selbständig aber auch in Zusammenarbeit, anbieten.

Das Projekt ermöglichte die Schaffung neuer Produkte im Bereich neuer Ausgangsmaterialien, Werkzeuge, Maschinen-, Anlagen- und Sintertechnik sowie neuer Hochleistungskomponenten für die Medizintechnik, den Maschinenbau und die Textiltechnik.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Dank der sofortigen Anwendung der Forschungsergebnisse in der Praxis, konnten die Firmen mit der weltweiten Vermarktung innovativer Produkte beginnen, was es einigen Partner ermöglicht, ihre Fertigungskapazität zu erweitern.

Bestandteil dieses Projekts ist auch die Stärkung vorhandener Kooperationen und Netzwerke zwischen jungen und innovativen kleinen und mittleren Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Deutschland.

Die Projektergebnisse werden auch für nachfolgende Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten genutzt.

Daten- und Informationsquellen:

- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) des BMWF unterstüzten Projekte

Spritzgießtechnik für keramische Komponenten am IKTS



Folie aus Zirkoniumdioxid und Stahlpulver



HPBioforce – Integrierte Screening-Plattform zur funktionellen Kraftmessung an Gewebeschichten im μm-Bereich	
Zusammenarbeitende Subjekte	Fachhochschule Aachen, Aachen Universität Leipzig, Leipzig HITEC Zang GmbH, Herzogenrath Institut für Klinische Forschung und Entwicklung GmbH Mainz, Mainz Institut für Klinische Forschung und Entwicklung GmbH Berlin, Berlin Dr. Gerhard Schmidt GmbH, Neunkirchen
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Im Rahmen des Projekts arbeiteten 2 Universitäten und 4 Institutionen zusammen, die insbesondere im Bereich der klinischen Forschung zu medizinischen Zwecken tätig sind. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Prof. Dr. rer. nat. Gerhard M. Artmann (Fachhochschule Aachen) • Prof. Dr. rer. nat. Andrea A. Robitzki (Universität Leipzig) Firmen (Partner): • Prof. Dr. Werner Zang (HITEC Zang GmbH) • Prof. Dr. Dr. Andreas Pfützner (Institut für Klinische Forschung und Entwicklung GmbH Mainz) • Prof. Dr. Thomas Forst (Institut für Klinische Forschung und Entwicklung GmbH Berlin) • Prof. Dr. Gerhard Schmidt (Dr. Gerhard Schmidt GmbH) Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: An der Entwicklung nahm indirekt die HITEC Zang GmbH teil, die an der Nutzung der Ergebnisse der Entwicklung in der Praxis arbeitet. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: 01.05.2007 – 30.04.2010 Finanzielle Ressourcen: Gesamtkosten: 834.967 EUR, Unterstützung: 709.724 EUR Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Neben dem Institut für Biomedizintechnik, der Abteilung für Biophysik der FH Aachen, dem Zentrum für Biotechnologie und Biomedizin (BBZ) der Universität Leipzig nahmen zwei Institute für klinische Forschung und Entwicklung in Mainz und Berlin (IKFE) am Projekt teil. Gerade das IKFE Mainz sicherte im Rahmen des Projektes die Screening-Tests und klinischen Bewertungen. Das IKFE Berlin zusammen mit der Dr. Gerhard Schmidt GmbH sichert die Tests der Entwicklungsergebnisse in der Praxis in Zusammenarbeit mit dem Hersteller von Medizinanlagen, der HiTec Zang GmbH. Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels: In der pharmazeutischen Industrie sind funktionelle Messungen an isolierten Zellen bzw. dünnen	

Gewebe ein unverzichtbares Werkzeug, um neue, therapeutisch wirksame Moleküle zu finden und zu charakterisieren. Beim Herz-Kreislaufsystem spielen auch Kontraktionsmessungen von Herz- und Gefäßmuskelzellen eine wesentliche Rolle bei der Diagnose.

Mit der bestehenden gebräuchlichen Screeningmethode (UHTS) lassen sich zwar problemlos optische Signale auswerten, echte funktionelle Parameter wie Verkürzungsgeschwindigkeit bei der Zellkontraktion und Kraftmessungen an Zellen und Gewebe sind bisher nur mit großem Aufwand möglich.

Bei vielen Projekten und Fragestellungen würde eine detailliertere Messung einen hochinteressanten Parameter darstellen, der direkte Rückschlüsse auf das Verhalten eines neuen oder modifizierten Wirkstoffs im Organismus erlauben würde.

Eine Prüfung von Stoffen auf die Kontraktionskraft der glatten Muskelzellen wäre beispielsweise ein sehr guter prädiktiver Parameter für den Einfluss auf den Blutgefäßwiderstand und Blutdruck.

Um neue Medikamente zur Behandlung von Bluthochdruck, koronarer Herzerkrankung und Herzinsuffizienz zu finden, werden Prüfsubstanzen auf ihre entspannende Wirkung an isolierten Blutgefäßen untersucht. Diese Untersuchung erfolgt heutzutage vornehmlich an Labortieren, bei denen die Blutgefäße (Aorten, periphere Arterien, Venen) untersucht werden müssen. Diese werden in eine Kraftmessanlage eingespannt. Nach Stimulation der Kontraktion durch KCl wird die entspannende Wirkung der getesteten Stoffe gemessen.

Die gebräuchlichen Screeningverfahren (UHTS) verzeichnen jedoch wegen ihrer relativ niedrigen Auflösung einen hohen Prozentsatz von Fällen, wo die Messung wiederholt werden muss. In Kombination damit steigt die Anzahl der erforderlichen Testorgane bedeutend, was den gesamten Prozess der Entwicklung neuer Medikamenten deutlich verkompliziert.

Andere indirekte Verfahren (z.B. Bindungsassays, funktionelle optische Verfahren) liefern jedoch nicht mehr Informationen als das primäre UHTS.

Deshalb war es Ziel der Forschung, ein System für die biomechanisch definierte Erfassung mechanischer Spannungen in Zell- und Gewebeschichten (funktionelle Kraftmessung) in der Größenordnung der Oberflächenspannung von Wasser in Abhängigkeit von der potentiellen Medikamentenwirkung in Form einer integrierten und automatisierten Screening-Plattform zu entwickeln.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Das entwickelte System soll die in der Pharmaindustrie eingesetzten Messanlagen für isolierte Blutgefäße, Hautersatz und Langendorff-Herz durch ein zellbasiertes Hochleistungsverfahren weitgehend ersetzen.

Die entwickelte Plattform basiert auf dem Screening von Zellen, das die Messung der mechanischen Eigenschaften dünner Zellschichten und von Gewebe ermöglicht.

Der Hauptvorteil aus der Nutzung der Forschungsergebnisse liegt in der Eignung, Funktionsparameter wie "Zellkraft" oder "Gewebefestigkeit" zu messen, was im Zeitalter der regenerativen Medizin einen deutlichen Fortschritt darstellt.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Im Rahmen des Projekts sind 3D-Modelle der primären Zellsysteme entstanden, die als Grundlage

einer effektiveren Messung des Zellverhaltens dienen.

Die Bedeutung dieser neuen Methode wird erheblich zunehmen, sobald die ersten zuverlässigen Testsysteme auf dem Markt sind.

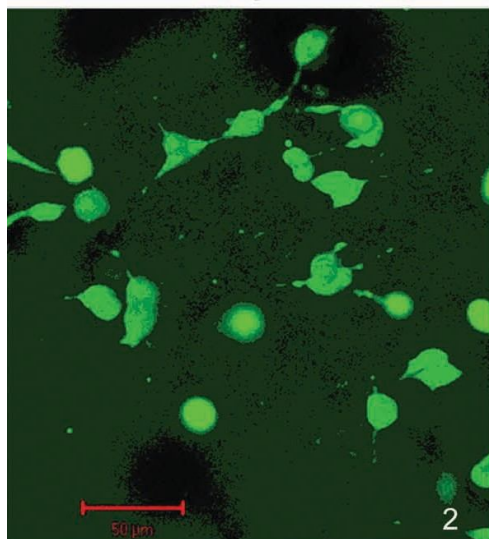
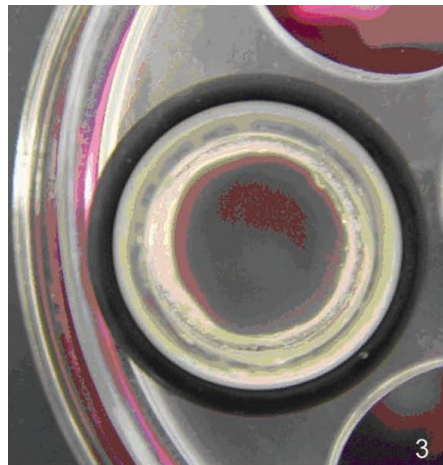
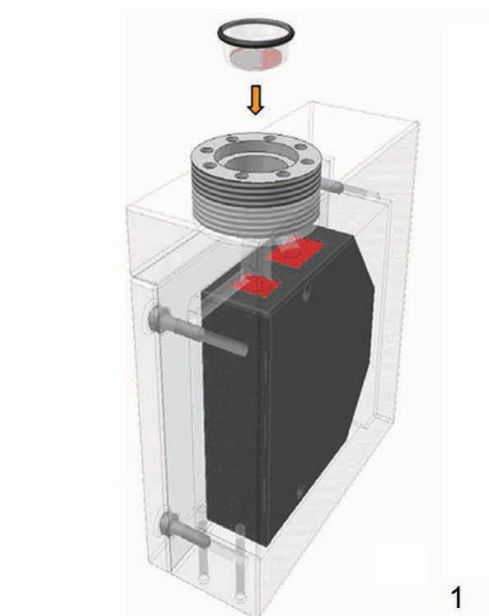
Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Beide Institute für Klinische Forschung und Entwicklung werden in enger Zusammenarbeit mit der HiTec Zang GmbH und der Dr. Gerhard Schmidt GmbH den Betrieb des Systems im Rahmen ihres Screening-Angebots sicherstellen und pharmakologische Test anbieten. Das System wird an der Fachhochschule Aachen weiterentwickelt.

Daten- und Informationsquellen:

- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) des BMWF unterstützten Projekte

Tissue Tension Analyzer



ChipCare - Chip-Kompaktmessgerät auf SPR-Basis für die Point of Care-Diagnostik	
Zusammenarbeitende Subjekte	Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik, Dresden Fraunhofer Institut für Angewandte Optik- und Feinmechanik, Jena Universität Marburg, Institut für Pharmazeutische Chemie, Marburg Plasmonic Biosensor AG, Wallenfels Microfluidic ChipShop GmbH, Jena Labor Diagnostik Leipzig, Dresden ProBioGen AG, Berlin Coherent GmbH, Göttingen
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Drei Forschungsinstitutionen arbeiteten im Rahmen des Projekts zusammen: das Fraunhofer Institut für Werkstoff- und Strahltechnik Dresden, das Fraunhofer Institut für Angewandte Optik- und Feinmechanik Jena und die Universität Marburg. Weiterhin nahmen 4 kleine und mittlere Betriebe, die primär in Bereichen der Herstellung von medizinischen Geräten tätig sind, und das diagnostische Labor mit Sitz in Dresden am Projekt teil. Schlüsselpersonal und Motivation: Projektteam: • Dipl.-Ing. Frank Sonntag (IWS) • Dr. Norbert Danz (IOF) • Prof. Dr. Michael Keusgen (Universität Marburg, Institut für Pharmazeutische Chemie) Firmen (Partner): • Dipl.-Phys. Andreas Hofmann (Plasmonic Biosensor AG) • Dr. Oliver Rötting (Microfluidic ChipShop GmbH) • Dipl.-Ing. Thomas Kramer (Labor Diagnostik Leipzig) • Dr. Uwe Marx (ProBioGen AG) • Dipl.-Chem. Gerd Spiecker (Coherent GmbH) Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Alle beteiligten Subjekte arbeiten weiter an der Nutzung der Projektergebnisse in der Praxis. Die ausgewählten privaten Produktionsfirmen stellen bereits unter Anwendung der Ergebnisse der Forschung und Entwicklung kommerzielle Produkte her - z.B. Labor Diagnostik Leipzig (LDL), das die Ergebnisse zur Herstellung von kommerziellen Messanlagen nutzt. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Zeit der Projektrealisierung: 01.04.2005 – 31.09.2008 Finanzielle Ressourcen: Gesamtkosten: 793.690 EUR, Unterstützung: 595.543 EUR Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Das gesamte Projektteam war so aufgestellt, dass es zu optimalen Synergieeffekten zwischen den einzelnen Partnern kam, und zwar sowohl auf der Forschungsebene, als auch auf der Ebene der	

nachfolgenden Anwendung der Forschungsergebnisse in der Praxis.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Die Konzentrationsbestimmung medizinisch relevanter Biomoleküle oder der spezifische Nachweis pathogener Keime, bzw. deren Bestandteile sind eine wichtige Aufgabe in der medizinischen Diagnostik.

Einer der meistversprechenden Ansätze ist dabei die Nutzung der Oberflächenplasmonenresonanz (Surface Plasmon Resonance, SPR).

Im Rahmen des Projekts wurde diese Technologie so entwickelt, dass sie die Durchführung effizienter biospezifischer Analysen im Bereich der mikrobiologischen Diagnostik sowie Analysen in der Humandiagnostik ermöglicht.

Infolge der Entwicklung sollten die Oberflächen von SPR-Sensorchips so modifiziert werden, dass sie eine Immobilisierung unterschiedlichster Biomoleküle räumlich differenzieren können.

Im Rahmen des Projekts konzentrierte sich die Forschungstätigkeit auf drei Teilprojekte: SPR-Messsysteme, Mikrofluidik / Chip-Packaging und ihre Funktionalisierung / Immobilisierung.

Im Teilprojekt SPR-Messsystem wurde ein innovatives, miniaturisiertes SPR-Gerät (optische und elektronische Komponenten) entwickelt. Ein funktionsfähiges SPR-Gerät steht bereits zur Verfügung; Ziel ist es, dieses zu einer für die Durchführung der Analysen erforderlichen Größe zu miniaturisieren.

Für die entwickelten SPR-Sensorchips werden im Teilprojekt Mikrofluidik / Chip-Packaging spezifische Anwendungen der Systeme zur besseren Funktionalisierung der Sensoren und für die automatisierte Probevorbereitung erforscht.

Innerhalb des Teilprojektes Immobilisierung / Funktionalisierung werden Techniken entwickelt, die eine optimale Fixierung von Proteinen mit Antikörpereigenschaften an der SPR-Oberfläche erlauben. Bisher gibt es nur wenige leistungsfähige immunologische Tests für den Lebensmittel- und medizinischen Sektor, die eine ausreichende Sensitivität und Selektivität besitzen.

Innerhalb des Forschungsvorhabens wurden geeignete Antikörper zum Nachweis von Lebensmittelkontaminationen und zum Nachweis von medizinischen Markern im Blut entwickelt und optimiert.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

- Entwicklung eines funktionsfähigen SPR-Geräts
- Entwicklung und Optimierung von Antikörpern zum Nachweis von Lebensmittelkontaminationen und medizinischen Markern in Blut

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Im Rahmen der Forschung wurden vier Produkte geschaffen, die von den einzelnen Herstellern der biochemischen Chip-Anlagen weiter genutzt werden.

- Ein SPR-Basissystem zur Detektion von Kopplungsreaktionen über einen SPR-Sensorchip mit integrierter optischer Strahlführung, welcher in Kombination mit verschiedenen Mikrofluidiksystemen verwendet werden kann.
- Ein Universal-/Entwicklungs-SPR-Chipsystem unter Ausnutzung von vor-funktionalisierten

Goldoberflächen mit im Voraus kundenspezifisch identifizierten Reaktionen. Dieses Produkt soll potenziellen Anwendern den Umstieg auf das SPR-System erleichtern oder kann als Werkzeug in Forschung und Entwicklung zum Einsatz kommen.

- Ein Analysechip zur Bestimmung und Messung medizinisch relevanter Marker. Das Einsatzgebiet umfasst die Diagnostik und Überwachung von Prozessen zur Herstellung von Antikörpern für Diagnostik und Therapie. Das System ist wirtschaftlich effektiv und hat somit gute Voraussetzungen für den Einsatz unter Laborbedingungen.
- Die Firma Labor Diagnostik Leipzig (LDL) nutzt die Forschungsergebnisse zur Entwicklung eines fortgeschrittenen Chips, mit dem sie ELISA-Tests ersetzen kann. Das Ziel ist, das entwickelte System bei Veterinären und Schlachtbetrieben zur Überwachung der Einhaltung der EU-Richtlinien 2003/99/EG und 2160/2003/EG einzusetzen.

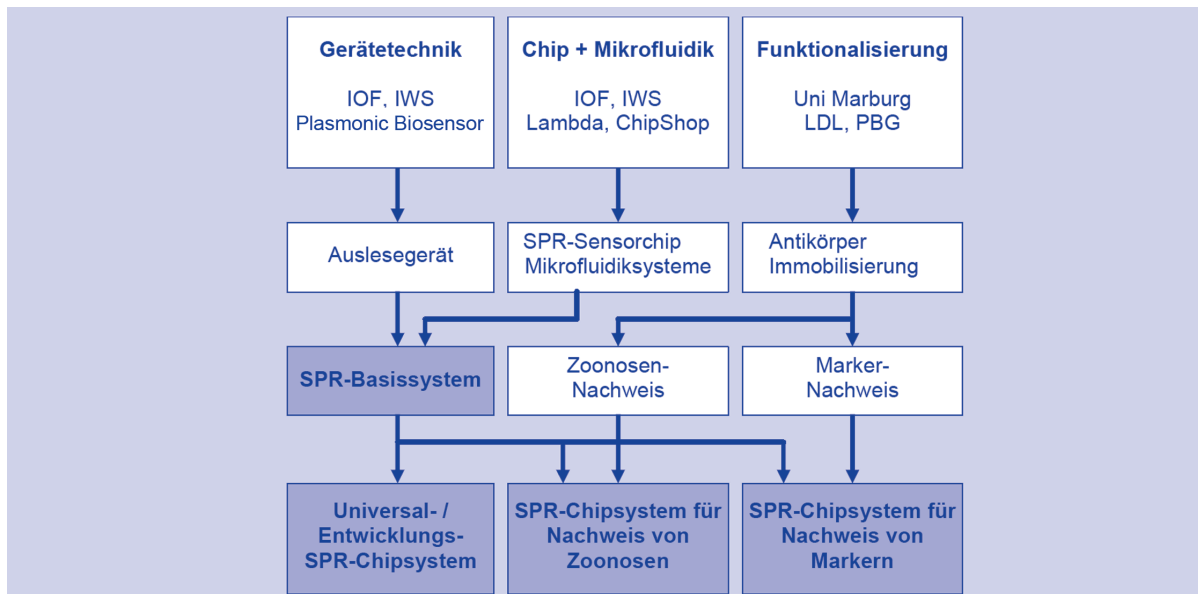
Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Im Rahmen des Projektes entstanden eine Reihe von Synergieeffekten zwischen Forschungsinstituten und Firmen, die auch bei der weiteren Forschung genutzt werden.

Daten- und Informationsquellen:

- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) des BMWT unterstützten Projekte

Material- und Know-how-Fluss



Forschungsteam (Jena 2005)



SuperBond - Super-Low-Temperature Bonding für die Mikrosystemtechnik	
Zusammenarbeitende Subjekte	Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST, Braunschweig Zentrum für Mikrotechnologien (ZfM) der TU Chemnitz, Chemnitz AKTIV SENSOR GmbH, Stahnsdorf CiS Institut für Mikrosensorik GmbH, Erfurt First Sensor Technology GmbH, Berlin Hellma GmbH & Co. KG, Müllheim mikroglas chemtech GmbH, Mainz M&S Mikrotechnik und Sensorik GmbH, Hermsdorf Plan Optik AG, Elsoff Siegert Thinfilm Technologie GmbH, Hermsdorf SOFTAL electronic Erik Blumenfeld GmbH & Co KG, Hamburg SÜSS MicroTec Lithography GmbH, Garching
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Am Projekt waren 2 Forschungsinstitutionen und 10 kleine und mittlere Betriebe beteiligt, die auf Mikrosystemtechnologie spezialisiert sind, die z.B. für die Produktion von Elektronik, bei der Glasbearbeitung, in der Optik u.ä. verwendet wird. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Dipl.-Phys. Marko Eichler (IST) • Dr.-Ing. Maik Wiemer (ZfM) Firmen (Partner): • Dipl.-Ing. (FH) Andreas Steffensen (AKTIV SENSOR GmbH) • Dr. Herbert Bartuch (CiS Institut für Mikrosensorik GmbH) • Helge Mischke (First Sensor Technology GmbH) • Dipl.-Ing. (FH) Melanie Wäcker (Hellma GmbH & Co. KG) • Dr. Thomas R. Dietrich (mikroglas chemtech GmbH) • Dipl.-Ing. Werner Baumgärtel (M&S Mikrotechnik und Sensorik GmbH) • Thomas Höftmann (Plan Optik AG) • Dipl.-Phys. Wolfgang Brode (Siegert Thinfilm Technologie GmbH) • Dr. Frank Förster (SOFTAL electronic Erik Blumenfeld GmbH & Co KG) • Dipl.-Ing. Markus Gabriel (SÜSS MicroTec Lithography GmbH) Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: INPLAS – „Kompetenznetz Industrielle Plasma-Oberflächentechnik“ – Netzwerk der oben angeführten kleinen und mittleren Firmen Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: 01.10.2007 – 30.09.2010 Finanzielle Ressourcen: Gesamtkosten: 1.398.669 EUR, öffentliche Unterstützung: 1.046.395 EUR	

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

An dem Projekt arbeiteten insgesamt 12 Partner (10 Firmen und 2 Forschungsinstitutionen) zusammen. Das Projekt konzentrierte sich insbesondere auf neue, besonders fortgeschrittene Sensoren und Fluidsysteme. Gleichzeitig wurde vom Anlagenhersteller ein Bediensystem eingeführt, dass die Integration in eine Ausgleichsmaske ermöglichen sollte. Einer der Partner ist als Substrathersteller tätig und arbeitet an der Optimierung der Oberflächenbehandlung von Glas für das Bonden im Niedrigtemperaturbereich. Das Konsortium zeichnet sich insbesondere durch seine große Vielfalt an Demonstratoren aus, da alle Industriepartner eigene Produkte entwickeln, bzw. weiterentwickeln. Die beteiligten Firmen sind führend im Bereich ihrer Technologien und verfügen jeweils über eigene Marktzugänge; dies trägt zur schnellen Umsetzung der Ergebnisse und der Markteinführung bei.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Die fortschreitende Miniaturisierung und steigende Anforderungen an die Stabilität von Strukturdimensionen verlangen neue Methoden beim Verbinden von Komponenten. Die Grenzen traditioneller Klebeverbindungen sind spätestens dann erreicht, wenn die Dimensionen der Bauteile der Schichtdicke der Klebemittel nahe kommen. Daneben steigen die Anforderungen an Dichtheit und Zuverlässigkeit stetig. Dies zeigt sich verstärkt bei der Produktion von Sensoren und mikrofluidischen Systemen, wo das Verbinden von Wafern einen entscheidenden Produktionsschritt darstellt. Hierbei wird oft das so genannte Silizium-Direktbonden verwendet. Das Problem liegt darin, dass die ideale Klebetemperatur bei 900 – 1100°C liegt, während die Grenztemperatur für die Prozesse vieler Anwendungen deutlich unter 450°C liegt. Daneben ist es attraktiv, unterschiedliche Materialien wie z.B. Silizium mit Glas, Metall oder Polymeren, als auch unterschiedliche Gläser miteinander zu verbinden. Aufgrund der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der Materialien und der Temperaturempfindlichkeit von Polymeren sind jedoch lediglich Prozesstemperaturen von zum Teil deutlich unter 200°C erlaubt. Das Ziel des Projekts war es deshalb, bereits bei niedrigen Temperaturen eine deutliche Erhöhung der Festigkeit der Materialverbünde zu erreichen. Dazu werden die zu bindenden Oberflächen mittels dielektrischer Barriereentladung (DBD) bei Atmosphärendruck aktiviert, sowohl ganzflächig, als auch lokal auf definierten Waferbereichen. Im Rahmen des Projekts wurde der Bondprozess bei immer niedrigeren Temperaturen entwickelt. Die Materialverbünde wurden auf Dichtheit, Stabilität und Zuverlässigkeit bewertet.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Das Forschungsergebnis ist ein Verfahren zum Bonden von Kompositwerkstoffen bei niedrigen Temperaturen, die die Qualität der eigentlichen Verbundmaterialien nicht beeinträchtigt.

Daraus eröffnen sich neue Möglichkeiten, diese neue Technologie auf unterschiedlichen Gebieten zu nutzen, wo das Bonden bei niedrigen Temperaturen dazu beiträgt

- neue Materialkombinationen mit unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten zu ermöglichen,
- Dichtheit, Festigkeit und chemische Beständigkeit zu gewährleisten,
- anodische Bondverfahren zu ersetzen,
- Microvoids und Blasen in der Grenzfläche zu verringern,

- Prozesssicherheit und Ausbeute zu erhöhen,
- Strukturgenauigkeit und Eigenschaften der Vergütungsschichten zu erhalten und
- Zerstörung von Bauelementen durch hohe elektrische Felder zu verhindern.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Die gegenwärtig verwendeten Methoden der industriellen Niedrigtemperatur-Bondens und die bestehenden Bondsysteme beschränken den Einsatz von bestimmten Glasarten und Materialkombinationen. Durch die Absenkung der Bondtemperatur und die Weiterentwicklung der Bondsysteme können Innovationen in verschiedenen Bereichen zu einer weiteren positiven Entwicklung auf den genannten Fachbieten beitragen.

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Die Markteinführung der neuen Produkte und die Entwicklung der neuen Anwendungen wird durch das akkreditierte Kompetenznetzwerk Industrielle Plasma-Oberflächentechnik (INPLAS) unterstützt.

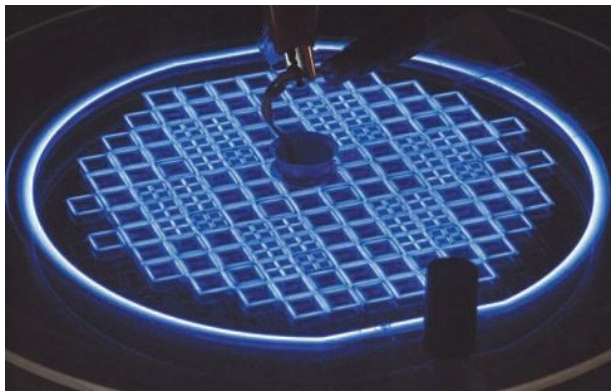
Das Netzwerk wird für die Zukunft durch Fachpanels und Seminare die gemeinsame Diskussion zwischen den Projektpartnern und den Mitgliedern des Firmennetzwerkes INPLAS initiieren und unterstützen mit dem Ziel, Partnerschaften für die weitere Entwicklung der neuen Technologie und Produkte zu schließen. INPLAS unterstützt seine Mitglieder auch, indem es Möglichkeiten zur Präsentation auf Messen und öffentlichen Seminaren anbietet. Außer dieser direkten Unterstützung engagiert sich das Netzwerk auch auf politischer Ebene, insbesondere indem es im Interesse seiner Mitglieder zum Beispiel die Gestaltung von Forschungsstrategien beeinflusst. Dadurch hilft es Forschungsbedarf zu identifizieren und potentielle zukünftige Marktsegmente zu identifizieren und zu schaffen.

Das Institut wird durch Weiterentwicklung der im Projekt entstandenen Technologie zur Erschließung neuer Anwendungsgebiete beitragen und die erlangten Erkenntnisse für die weitere Forschung und Schulung nutzen.

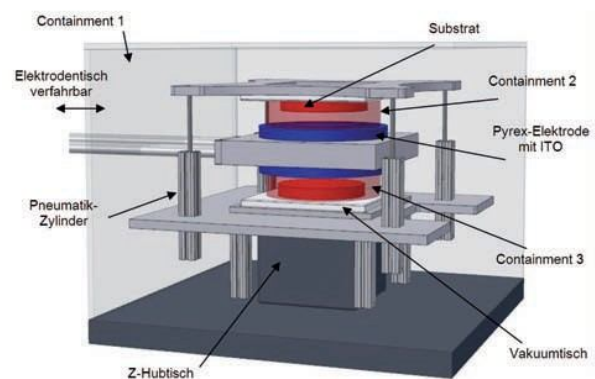
Daten- und Informationsquellen:

- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) des BMWF unterstützten Projekte

Lokale Behandlung eines Siliziumwafers mit Atmosphärendruck-Plasma



Schema der "Plasma-Bond"-Anlage



PreciGrind - Präzisionsschleifmaschine mit Magnetlagerspindel zur integrierten Prozessanalyse	
Zusammenarbeitende Subjekte	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen TU Dresden, Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie, Dresden Loh Optikmaschinen AG, Wetzlar Axomat Gesellschaft für Industrieautomation mbH, Berggießhübel Levitec GmbH, Lahnau ARTIS Gesellschaft für angewandte Messtechnik mbH, Bispingen-Behringen SKF Linearsysteme GmbH, Schweinfurt Bosch Rexroth, Erbach/Odw.
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Im Projekt waren 2 Forschungsinstitutionen und 6 kleine und mittlere Betriebe beteiligt. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Dipl.-Ing. Christian Wenzel (IPT) • Dr.-Ing. habil Joachim Rudolph (TU Dresden) Firmen (Partner): • Dipl.-Ing. Michael Leitz (Loh Optikmaschinen AG) • Dr.-Ing. Jürgen Thiele (Axomat Gesellschaft für Industrieautomation mbH) • Dipl.-Ing. Matthias Kroll (Levitec GmbH) • Dr.-Ing. Dirk Lange (ARTIS Gesellschaft für angewandte Messtechnik mbH) • Dipl.-Ing. Leif Andersson (SKF Linearsysteme GmbH) • Dipl.-Ing. Michael Jochem (Bosch Rexroth) Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Alle beteiligten Unternehmenssubjekte nutzen die Forschungsergebnisse zur Erweiterung oder Verbesserung ihrer aktuellen Produkte, bzw. im Rahmen ihrer Produktion. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Das Projekt wurde im Zeitraum vom 1.3.2004 – 30.9.2007 realisiert. Finanzielle Ressourcen: Gesamtkosten: 1.179.451 EUR, Unterstützung: 691.992 EUR Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit: Die Forschung und Entwicklung im Projekt "PreciGrind" bewegt sich auf wissenschaftlich und technisch anspruchsvollen Gebieten, die neben spezifischer Fachkenntnis des einzelnen besonders interdisziplinäres Zusammenwirken der Bereiche Maschinenentwicklung, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Prozessüberwachung und Messtechnik erfordern. Das Projektteam war deshalb so zusammengesetzt, dass es alle relevanten Subjekte zusammenführt. Für die Zusammenstellung des Teams wurde dabei als Grundkriterium das Finden	

von Fachsubjekten aus 4 Entwicklungsbereichen – Maschinen, Spindeln, Steuerung und Prozesse – festgesetzt.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Das Hauptproblem, das durch dieses Forschungsprojekt gelöst wurde, war die Herstellung von hochpräzisen Bauteilen und Formen aus fragilen Materialien zur Anwendung im Bereich der Feinoptik und Medizintechnik.

Der Werkzeug- und Formenbau wird immer wichtiger. Produktqualität sowie Fertigungszeiten und -kosten derartiger Investitions- und Konsumgüter hängen in entscheidendem Maße davon ab, wie gut die Prozesstechnologie der komplexen Fertigungsschritte beherrscht werden.

Vor diesem Hintergrund werden immer höhere Anforderungen an die Präzision der Schleifbearbeitung von optischen Komponenten und an die Genauigkeit der Oberflächenbearbeitung von Werkzeugen und Formen gestellt. Genau auf diese Eigenschaften zielt das Projekt PreciGrind ab.

Das Projekt befasste sich mit der Entwicklung einer Maschine, die für die direkte Bearbeitung sowohl von Glas als auch von verschiedenen Stahlsorten, Hartmetall oder Keramik geeignet ist. Als innovativer Werkzeugantrieb wird eine digital geregelte Magnetlagerspindel eingesetzt.

Hauptforschungsinhalt war die Entwicklung der Magnetlagerspindel mit einer Produktionsgeschwindigkeit von 10.000 bis 20.000 U/min. Besonderes Augenmerk lag auf den variabel einstellbaren Lagereigenschaften. So kann für Grob- und Feinschiffprozesse dieselbe Spindel verwendet werden. Ein weich eingestelltes Lager stellt zusätzlich sicher, dass der Kontakt zwischen Werkzeug und Werkstück nicht zu Beschädigungen führt.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Das aus der im Rahmen des Projekts durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeit resultierende Produkt festigte nachhaltig die internationale Konkurrenzfähigkeit beider mittelgroßen Unternehmen sowie der Endanwender des Produkts "Mechatronische Schleifmaschine".

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Im Anschluss an das Projekt wurde der Prototyp der Präzisionsschleifmaschine mit Hilfe des Konsortiums zu einem marktfähigen Produkt weiterentwickelt und vermarktet.

Dank der hohen Präzision ist seine Verwertung in den Bereichen der Feinoptik, Medizintechnik und im Werkzeug- und Formenbau möglich und das sowohl auf dem nationalen als auch auf dem internationalen Markt.

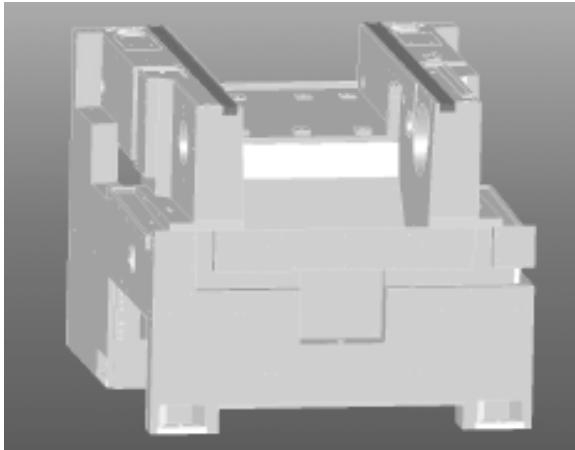
Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Neben den direkten Anwendungsgebieten der Forschungsergebnisse zur Entwicklung einer Anlage zum Präzisionsschleifen sind die Ergebnisse für weitere Forschung und Entwicklung im Bereich der Steuerungs- und Antriebstechnik, der Automatisierungstechnik, der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt und vieler anderen Zweige anwendbar, wo Magnetlager genutzt werden können.

Daten- und Informationsquellen:

- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) des BMWF unterstützten Projekte

Produktbeispiele



PolAr - Polymerfolien mit Anti-Reflexeigenschaften durch Plasmaätzen	
Zusammenarbeitende Subjekte	Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik, FEP, Dresden Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik, IOF, Jena Technische Universität Dresden, Dresden Island Polymer Industries GmbH, Wolfen Roth&Rau AG, Hohenstein-Ernstthal Johnson Controls GmbH, Burscheid Leica Microsystems CMS GmbH, Wetzlar NOWOFOL Kunststoffprodukte GmbH & Co. KG, Siegsdorf Rodenstock GmbH, München SeeReal Technologies GmbH, Dresden Southwall Europe GmbH, Großröhrsdorf
Initiator und an der Umsetzung Beteiligte des FuE-Ergebnisses, Rolle der einzelnen Subjekte: Drei Forschungsinstitutionen arbeiteten im Rahmen des Projekts zusammen: das Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik, die Technische Universität Dresden und das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik Jena. Am Projekt waren außerdem insgesamt 8 kleine und mittlere Industriebetriebe eingeschaltet, die Polymere nutzen, insbesondere in der Automobilindustrie und in der Optik. Schlüsselpersonal und Motivation: Forscherteam: • Dr. Matthias Fahland (FEP) • Dr. Ulrike Schulz (IOF) • Prof. Dr.-Ing. habil. Gerald Gerlach (TU Dresden) Firmen (Partner): • Jana Kraberg (Island Polymer Industries GmbH) • Michael Zeuner (Roth&Rau AG) • Sreenivas Paruchuri (Johnson Controls GmbH) • Frank Eisenkrämer (Leica Microsystems CMS GmbH) • Robert Hodann (NOWOFOL Kunststoffprodukte GmbH & Co. KG) • Dr. Gerd-Peter Scherg (Rodenstock GmbH) • Dr. Hagen Sahm (SeeReal Technologies GmbH) • Dr. Roland Thielsch (Southwall Europe GmbH) Unternehmenssubjekt, das das Ergebnis aus FuE in die Praxis umsetzte: Alle beteiligten Privatsubjekte nutzen die Forschungsergebnisse in der Praxis im Rahmen ihrer eigenen Produkte. Gesamte Umsetzungsdauer und Jahr der Einführung der kompletten Technologie in die Praxis: Zeit der Projektrealisierung: 01.10.2008 – 30.09.2011 Finanzielle Ressourcen: Gesamtkosten: 854.206 EUR, Unterstützung: 734.478 EUR	

Beschreibung des Initiators der FuE, der an der Umsetzung Beteiligten und des Realisators - Netzwerke und Formen der Zusammenarbeit:

Die Initiative für dieses Projekt ging vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik aus. Dort wurden in der Vergangenheit die Basisprozesse entwickelt und die Anti-Reflexschichten auf Ebene der kompakten Kunststoffmaterialien erfolgreich angewandt.

Im direkten Kontakt mit den Folienherstellern Southwall Europe und Island Polymer war offensichtlich geworden, dass es einen Bedarf für entspiegelte Folien gibt, der derzeit nicht durch europäische Firmen gedeckt wird. Deshalb ist ein Konsortium mit dem Ziel entstanden, ein Projektteam mit größtmöglichen Erfahrungen und Bedingungen für die Erforschung einer breiteren Anwendung der erwähnten Folien zusammenzustellen.

Die Evaluierung verschiedener Plasmaquellen in der Startphase des Projektes erfolgte mit Unterstützung und Technik der Roth & Rau AG. Gleichzeitig wurden an den Forschungseinrichtungen die Mechanismen erforscht, die zu einer veränderten Topografie der Folienmaterialien bei Plasmaeinwirkung führen.

Das Projekt untersuchte auch die Konstruktion und Technologielösung zur kontinuierlichen Beschichtung. Diese Arbeiten wurden überwiegend vom Fraunhofer FEP sowie von der Roth & Rau AG und Southwall Europe GmbH verwirklicht. Parallel erfolgte die Entwicklungsarbeit zur Abformung von Anti-Reflexfolien von einem Folienmaster. Diese Anwendung ist besonders für optische Linsen und Brillengläser interessant und stand deshalb im Fokus der Arbeiten, die das Fraunhofer IOF gemeinsam mit der Leica Microsystems GmbH und der Rodenstock GmbH durchführt.

Als letztes waren Subjekte beteiligt, die Anwender der veredelten Folien sind - die Firma Johnson Controls GmbH, NOWOFOL Plastic Products GmbH & Co KG und SeeReal Technologies GmbH, die sich hauptsächlich auf die Verbesserung der Materialeigenschaften im Bereich der Antibeschlageigenschaften sowie der allgemeinen Hydrophobierung der Folien konzentrierten.

Das Netzwerk des Projekts deckte somit eine Wertschöpfungskette von den Forschungsinstitutionen bis zu Endbenutzern ab.

Eigentliche Beschreibung des Best-Practice-Beispiels:

Im Rahmen des Projekts wurde ein neues Verfahren erforscht, um Folien mit Hilfe des Plasmaätzprozesses zu entspiegeln. Obwohl dieses neue Verfahren schon in der Vergangenheit für kleine und kompakte optische Teile erprobt wurde, konnte es bisher nicht für eine kontinuierlich arbeitenden Beschichtungsanlage (Roll-Coater) verwendet werden.

Hinsichtlich dieses Hauptzieles wurden im Rahmen des Projekts folgende Teilziele bearbeitet:

- Untersuchung und Evaluierung von Plasma- und Ionenquellen, die einen effektiven Materialabtrag auf definierten Folien gewährleisten können,
- Ermittlung der Parameter zur Erzeugung entspiegelnder Strukturen auf PET-Folie, TAC-Folie und drei weiteren Folienmaterialien auf Grundlage der Optimierung von Initialschichten (Schichtmaterial und Schichtdicke) und Ätzparametern,
- Aufbau und Erprobung eines Roll-Coaters mit Plasma- oder Ionenquelle mit dem Ziel der Erzeugung der Anti-Reflexschicht im kontinuierlichen Prozess,

- Herstellung und Test von Produktprototypen.

Kunststofffolien werden heute in außerordentlich großen Mengen produziert. Der größte Verbraucher ist die Verpackungsindustrie im Lebensmittelbereich. Darüber hinaus gibt es eine sehr breite Palette von Anwendungen einschließlich der Nutzung in hochspezialisierten technischen Produkten.

Diese reichen von Verpackungen oder Schutzverkapselungen von Arzneimitteln und elektronischen Gütern über dekorative Elemente bis hin zu Elementen zur Realisierung von komplexen Funktionen, z.B. zur Herstellung von Solarzellen. Im Zuge der zunehmenden Verbreitung von mobilen elektronischen Geräten aller Art gewannen insbesondere die zuletzt genannten Anwendungen an Bedeutung.

In vielen Fällen müssen die optischen Eigenschaften der Folie für eine bestimmte Anwendung geändert werden. Eine besondere Rolle spielen dabei die Anti-Reflexeigenschaften. Wegen der unterschiedlichen Brechzahl von Kunststoffen und Luft wird das Licht auch bei transparenten Folien sowohl an der Vorder- als auch an der Rückseite teilweise reflektiert. Bei dem weit verbreiteten PET macht das beispielsweise etwa 12% aus, ein Wert der höher liegt als bei Glas.

Nutzen und zu erwartende Lebensdauer des FuE-Ergebnisses:

Polymerfolien mit Anti-Reflexeigenschaften können überall dort eingesetzt werden, wo große Flächen kostengünstig entspiegelt werden müssen. Typische Anwendungsfelder sind die Verglasungen von Vitrinen und Schaufenstern, großflächige optische Elemente für Projektionsgeräte und Fahrzeugteile. Daneben lassen sich diese Folien z.B. auch für Sportbrillen, Windschutzscheiben und Displayoberflächen verwenden, die sowohl entspiegelt als auch beschlagfrei sind.

Entscheidend für eine kommerzielle Nutzung, speziell für mittlere Firmen, ist eine kostengünstige Verfügbarkeit von entspiegelten Folien. Dem wird im Projekt in zweierlei Weise Rechnung getragen. Auf der einen Seite wurde mit dem Plasmaätzen ein Verfahren umgesetzt, welches das Potential zu niedrigen Produktionskosten bei guter Qualität besitzt.

Zum anderen konzentrierte sich die Arbeit auf die Umsetzung an einer Rolle-zu-Rolle-Beschichtungsanlage. Dieser Maschinentyp hat sehr gute Eigenschaften bezüglich der Materiallogistik und ist universell für verschiedene Rollenware einsetzbar.

Auswertung - aktuelle Projektoutputs, Erfolge, Probleme und ihre Lösung:

Optische Komponenten und Kunststofffolien sind in Deutschland typische Bereiche für Produkte kleiner und mittlerer Betriebe.

Diese kleinen und mittleren Betriebe stehen im Konkurrenzkampf, in dem die maximale Funktionsfähigkeit und der Nutzwert eine bedeutende Rolle spielen.

Die Forschungsergebnisse bilden die Grundlage für innovative Lösungen für optische Komponenten, z.B. für die Entwicklung von Produkten wie optischen Sensoren im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie medizinische Artikel.

Die Projektergebnisse werden in folgenden Bereichen genutzt:

- Entspiegelte Folie als preisgünstiges Massenprodukt
- Verwendung speziell kombinierter Folien, die Nanostrukturen aus Kunststoff in Kombination mit Schichten hochqualitativer optischer Produkte nutzen

- Entwicklung und Marketing für optimiertes Plasma und die Beschichtungstechnologie für Anwender, die ihre Produkte mit Hilfe der Nanostrukturen verbessern möchten

Strategie (Plan) für die Zukunft, bzw. Nachfrage der Firma nach weiterer Assistenz seitens einer Forschungsinstitution:

Das Gemeinschaftsprojekt POLAR ist grundsätzlich offen für weitere Zusammenarbeit, wobei es den Schutz der Interessen derjenigen Gesellschaften gewährleistet, die das Vorhaben bereits in Form von Geldleistungen und Beiträgen zur Forschung und Entwicklung unterstützen und auch weiterer beteiligter Institutionen.

Daten- und Informationsquellen:

- Die vom Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“ (InnoNet) des BMWF unterstützten Projekte

Prinzip der Strukturformation durch Plasmaätzen

