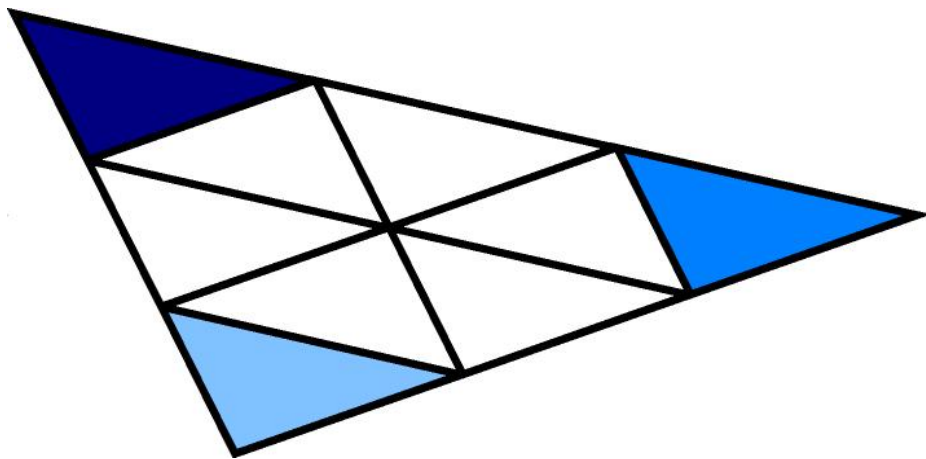


Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3



J a h r e s b e r i c h t

2006

Geschäftsführung

Dipl.-Ing. Eckhard Hetzel

Kontaktadresse:

Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V.
Geschäftsstelle Stuttgart
Frau Beate Witteler-Neul
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 9
70569 Stuttgart

Telefon: 0711 / 685 - 66297

Telefax: 0711 / 685 - 66371

E-mail: witteler@verfahrenstechnik-pro3.de

Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V.

Jahresbericht 2006

Inhalt

1. Einleitung
2. Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. : Ziele und Maßnahmen
3. Aktivitäten im Jahr 2006
4. Erfolge und deren Bewertung
5. Ausblick
6. Zusammenfassung

1. Einleitung

Das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. wurde am 25.02.2000 als gemeinnütziger Verein gegründet und ist eine Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich Verfahrenstechnik. Pro3 gehört zu der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung initiierten Plattform "kompetenznetze.de", die leistungsstarke Kompetenznetze verschiedener Innovationsfelder in Deutschland repräsentiert.

Wer ist Pro3?

Unsere Mitglieder (Stand Dez. 2006):

Technologie-Transferstelle der Max-Planck-Gesellschaft
Forschungszentrum Karlsruhe

Universität Erlangen-Nürnberg
Universität Kaiserslautern (TH)
Universität Karlsruhe (TH)
Universität Magdeburg
Universität Stuttgart

BASF AG
Degussa AG
Iolitec GmbH & Co. KG
IPF Beteiligungsgesellschaft Berndt KG
Lurgi AG
Mann + Hummel GmbH
Merck KGaA
Rauschert Verfahrenstechnik GmbH
Wacker Chemie AG

Assoziierte Mitglieder

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Förderkreis Ingenieurstudium Erlangen e.V.

Vereinsvorstand (Stand Dez. 2006)

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Ernst Dieter Gilles (Vorsitzender)
Dr.-Ing. Manfred Nagel (Stellvertretender Vorsitzender)
Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Schaber (Schatzmeister)
Dr.- Ing. Martin Strohrmann (Schriftführer)
Dr.- Ing. Markus Lehner
Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bart

Geschäftsführung

Dipl.-Ing. Eckhard Hetzel

Geschäftsstelle Stuttgart

Beate Witteler-Neul

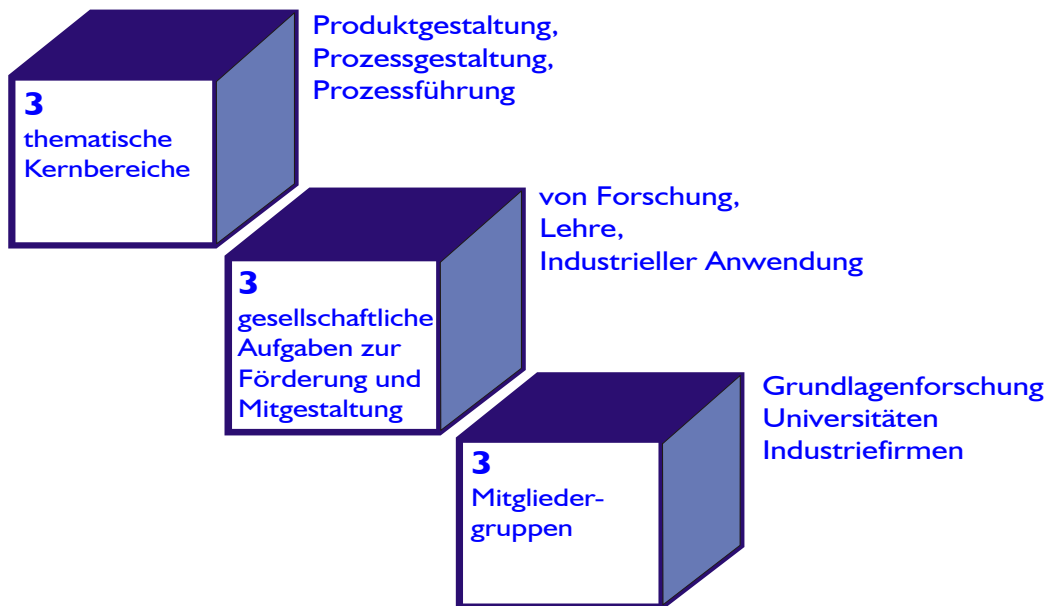
Monika Meisel

Fachgremien

Beteiligte Wissenschaftler der verschiedenen Themenschwerpunkte, Mitglieder und geladene externe Experten

Vereinsitz Stuttgart, Eintragung beim Amtsgericht Stuttgart: VR 6444

Wofür steht Pro3?



Pro3 bedeutet Dreidimensionalität: Die Schwerpunkte liegen in der Produktgestaltung, Prozessgestaltung und Prozessführung, die Arbeitsweise zeichnet sich aus durch Vernetzung von Forschung, Lehre und industrieller Anwendung in der Verfahrenstechnik, realisiert an Instituten außeruniversitärer Grundlagenforschung, Universitäten und Industriefirmen.

Pro3 beschreitet neue Wege der Zusammenarbeit mit dem Ziel, Ressourcen fach- und projektspezifisch zu bündeln und zu vernetzen.

Der Fokus liegt im gemeinsamen Erarbeiten neuer Lösungsansätze für die oben genannten Schwerpunktthemen sowie in der schnelleren Umsetzung von Ergebnissen der Grundlagenforschung in industrielle Anwendungen.

Das Netzwerk ist offen für neue Partner – gerade auch für kleine und mittelständische Unternehmen, um gemeinsam Fragestellungen der Verfahrenstechnik zu bearbeiten und durch Innovationen neue Arbeitsplätze zu schaffen.

Schwerpunkte und Akzente

Die von Pro3 behandelten Themenbereiche liegen in den folgenden Fachkompetenzen:

Produktgestaltung

- Funktionalisierte Feststoffe
- Gas – Partikel - Systeme
- Polymer- / Hochviskostechnik
- Emulgiertechnik

Modellierung und Führung von Prozessen

- Populationsdynamische Modellierung disperser und polymerer Systeme
- Modellierung, Simulation und Führung dynamischer verfahrenstechnischer Prozesse
- Bioprozesstechnik / Biosystemtechnik
- Fluide Gemische

Reaktionstechnik

- Hochtemperatur-Reaktionstechnik
- Chemische Reaktionstechnik für heterogene (mehrphasige) Systeme
- Brennstoffzellensysteme
- Integrierte Prozesse

Nach wie vor gibt es **Foren** (Zusammenkünfte zur Generierung/Vernetzung von Projektideen), aus denen heraus dann nach Bedarf temporäre Fachgremien für die Bearbeitung von Projekten gebildet werden können. Zur weiteren Generierung von Projekten ist ein Forschungskreis etabliert worden, in dem alle Fachkompetenzen vertreten sind. Zusätzlich wurden Gespräche mit allen Instituten und Mitgliedern geführt, um **Zukunftsinitiativen** zu starten, die in einer Themenliste zusammengefasst sind. In einem Lenkungszirkel sollen nun diese Themen für eine weitere Bearbeitung vorbereitet werden.

Auch weiterhin bemüht sich Pro3, **Fachzentren** zu unterstützen, z.B. das Zentrum für Partikelmesstechnik in Karlsruhe.

Als übergreifende Pro3-Einrichtung soll die **Initiativgruppe Nachwuchssicherung** gelten.

2. Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. : Ziele und Maßnahmen

- Ziele -

Zu seiner Gründung im Jahr 2000 hat sich der Verein Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. die folgenden Ziele gesetzt:

Vernetzung von Kompetenzen

- Zur Identifizierung von neuen Themen für Forschung und Lehre in der Prozesstechnologie
- Zur schnellen Übertragung aus der Grundlagenforschung in die industrielle Anwendung
- Um Ausbildungsstätten mit hohem Niveau sicher zu stellen
- Um einen Attraktivitätspol für ausgezeichnete in- und ausländische Studierende, Absolventen, Postdocs und Gastwissenschaftler zu schaffen
- Um Wissensressourcen für die beteiligten Firmen bereit zu stellen.

- Maßnahmen -

Die oben genannten Ziele des Vereins sollen mit folgenden *Maßnahmen* realisiert werden:

- *Gemeinsame fachbezogene Symposien*
- *Gemeinsame Forschungsprojekte*
- *Austausch von Wissenschaftlern zwischen Hochschule und Industrie*
- *Gemeinsame Studiengänge / Doktorandenprogramme*
- *Mittelfristige Strategien zur Umsetzung von Forschungsergebnissen, z.B. Ausgründungen, F+E-Partnering*
- *Stipendien für Doktoranden, Postdocs und Gastwissenschaftler*
- *Unterstützung von Lehreraus- und -weiterbildung*
- *Seminare für Studenten / Doktoranden*

Die zur Konkretisierung der Maßnahmen bisher unternommenen Aktivitäten des Kompetenznetzes Verfahrenstechnik Pro3 e.V. sind schon in früheren Jahresberichten beschrieben. Im Folgenden soll über die im Jahr 2006 durchgeführten und laufenden Tätigkeiten beispielhaft berichtet werden.

3. Aktivitäten im Jahr 2006

Mitgliedersituation

Im Jahr 2006 hat Pro3 zwei neue Mitglieder bekommen:

- a) Io-li-tec GmbH & Co. KG
- b) Wacker Chemie AG

Das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. hat sich damit seit der Gründung im Jahr 2000 mehr als verdoppelt auf nunmehr 16 Mitglieder (Stand Dezember 2006):

Gremienarbeit

- Mitgliederversammlung

Am 26.10.06 fand bei der Degussa AG in Frankfurt/Main die Pro3-Mitgliederversammlung statt. Teilgenommen haben Vertreter der an Pro3 beteiligten Hochschulen, Mitgliedsfirmen und Forschungseinrichtungen.

- Vorstandssitzungen

Im Jahr 2006 wurden drei Vorstandssitzungen abgehalten, in denen über anstehende Fragen und Projekte diskutiert und entschieden und die zukünftige Strategie festgelegt wurde.

- Forschungssitzungen

Seitens der Pro3 Geschäftsstelle wird 2mal jährlich eine Sitzung für die Mitglieder des Forschungskreises einberufen, bei denen die gegenseitige Information und die Diskussion des weiteren Vorgehens im Vordergrund stehen, so auch im Jahr 2006.

Gemeinsame fachbezogene Symposien / Veranstaltungen

„ing.forum“ des Förderkreises Ingenieurstudium e.V., Erlangen

Am 05. April 2006 veranstaltete der Förderkreis Ingenieurstudium e.V. das „ing.forum – Plattform für Technik & Bildung“. Ca. 150 Teilnehmer aus Unternehmen, Gymnasien, Hochschulen und der Politik trafen sich zum Thema „Ingenieurnachwuchs“ und dessen frühzeitiger Förderung. Seitens Pro3 wurde gemeinsam mit zwei Vertretern der Arbeitsgruppe Naturwissenschaft und Technik das Thema „NwT“ vorgestellt. Bei dieser Veranstaltung wurde vereinbart, dass die Aktivitäten des Förderkreises beim bayerischen Kultusministerium von Pro3 unterstützt werden.

Emil-Kirschbaum Kolloquium 2006 in Karlsruhe

Im Rahmen des 2. Fakultätstages für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik an der Universität Karlsruhe am 12. Mai 2006 fand auch ein Pro3-Forum statt. Pro3 war daher an der Gestaltung des Programms beteiligt mit einem Übersichtsvortrag (Prof. Gilles), einem Firmenvortrag (Dr. Voit, Wacker Chemie AG), der Teilnahme an der Postersession (Firmen wie Institute) und der Gestaltung eines Meeting - Points für Kontaktgespräche.

Mitgliederversammlung und Diskussionstagung des FEI (Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V.)

Am 12./13. September 2006 fand die oben genannte Tagung statt. Im Mittelpunkt stand das Thema „Herausforderungen der Praxis – Impulse für innovative Forschung“. Es wurden aktuelle Ergebnisse der Gemeinschaftsforschung vorgestellt sowie über die Perspektiven künftiger Forschungsaktivitäten diskutiert.

Workshop bei der Robert Bosch Stiftung in Stuttgart

Gemeinsam mit der Robert-Bosch-Stiftung fand am 26. September 2006 im Rahmen der NaT-Working - Preisverleihung 2006 in Stuttgart ein Workshop statt, bei dem seitens Pro3 mit Vertretern von Kultusministerien aus vier Bundesländern eine Übertragung der erfolgreichen Modelle in Baden-Württemberg für den gymnasialen Unterricht der einzelnen Bundesländer diskutiert und überprüft wurde. Es wurde vereinbart, die Module aus Baden-Württemberg nach einer entsprechenden Erprobungsphase auf Übernahme in die anderen Bundesländer zu testen und ein bis zweimal im Jahr unter Federführung von Pro 3 einen Erfahrungsaustausch zu pflegen.

50 Jahre verfahrenstechnische Forschung und Lehre in Magdeburg

Am 06. Oktober 2006 wurde von der Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein Wissenschaftliches Kolloquium anlässlich ihres 50jährigen Bestehens veranstaltet. Die Fakultät ist seit 2003 Mitglied des Kompetenznetzes Verfahrenstechnik Pro3 e.V. und repräsentiert Magdeburg dort als anerkannten Standort verfahrenstechnischer Forschung und Lehre.

Veranstaltung am 24. Oktober 2006 in Karlsruhe: Lehrerfortbildung zum Fach Naturwissenschaft und Technik (NwT) per Fernstudium

Der Start des Fernstudiums fand am 23. Oktober 2006 im Rahmen einer feierlichen Eröffnungsveranstaltung im Haus der Wirtschaft in Karlsruhe statt. Pro3 war hieran aktiv beteiligt.

Am Fernstudienzentrum der Universität Karlsruhe (TH) werden fünf Studienbriefe / Module entwickelt. Dies wird gefördert von den Teilnehmern des NwT – Steuerkreises.

Teilnahme an der Jahrestagung kompetenznetze.de / networking for innovation

09./10. November 2006 in Berlin

Neben Übersichtsvorträgen wurden auch Themenforen und vertiefende Workshops veranstaltet. Seitens Pro3 wurde besonderes Augenmerk auf das Thema „Strategische Ausrichtung der Initia-

tive „kompetenznetze.de“ nach dem Ressortwechsel in das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie“ gelegt.

Festakt „40 Jahre Technische Fakultät“ in Erlangen

Am 01. Dezember 2006 fand in Erlangen ein Festakt anlässlich des 40jährigen Bestehens der Technischen Fakultät statt. Pro3 hat diese Vortragsveranstaltung unterstützt.

Ausarbeitung gemeinsamer Forschungsprojekte

Wieder ist hervorzuheben, dass nach entsprechender Vorlaufzeit Projekte innerhalb von Pro3 generiert werden konnten, die nicht nur bilateral, sondern von mehreren Mitgliedern durchgeführt werden:

a) Ionische Flüssigkeiten

Das Projekt „Arbeitsstoffgemische mit ionischen Flüssigkeiten für Absorptionswärmepumpen und Absorptionskältemaschinen“, das von der Deutschen Bundesstiftung (DBU) mit einem Volumen von 265.000,- € bewilligt wurde, ist planmäßig angelaufen.

b) Brennstoffzellensysteme

Der Antrag „Betrieb eines 4 kW-PEM-Brennstoffzellensystems mit regenerativen Brennstoffen (Prof. Nieken, Prof. Sawodny, ZSW) wurde vom Umweltministerium Baden-Württemberg mit einem reduzierten Umfang von 485.000,- € bewilligt. Das Kick-Off-Meeting fand am 14. November 06 in Stuttgart statt.

c) BMBF - Ausschreibung BioIndustrie 2021

Dies ist ein Wettbewerb zur Weißen Biotechnologie, mit dem Netzwerke aus Forschungseinrichtungen und Unternehmen gebildet werden sollen. Institute der Universität Stuttgart sind an der Clusterinitiative „*Biopolymere/Biowerkstoffe*“ lösungsorientiert – länderübergreifend kompetent beteiligt, deren Gesamtkoordination bei der BIOPRO Baden-Württemberg GmbH liegt. Durch diese Beteiligung wird dem angewandten Aspekt der Systembiologie in Richtung Industrieller Biotechnologie besonders Rechnung getragen.

d) Aktivitäten mit der Universität Erlangen

Es ist vorgesehen, bei der **Bayerischen Forschungstiftung** ein Verbundprojekt zwischen den Universitäten Erlangen und Karlsruhe als gemeinsamen Pro3-Forschungsantrag einzureichen. Das Thema soll aus dem Partikelbereich kommen. Dieser Antrag ist in Vorbereitung.

e) Solid - Sim / Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg - Harburg

Hier wird besonders auf die Projekterweiterung von Solid - Sim auf dynamische Simulation hingewiesen. Mittlerweile ist die Festlegung auf ein Vorprojekt mit Wirbelschichtapparaten erfolgt, die Abstimmung mit den beteiligten Firmen hierzu läuft gerade. Anfang 2007 ist ein Treffen zum weiteren Vorgehen geplant.

f) Lebensmitteltechnologie

Als zukünftige Aktivität ist die Einrichtung eines „Foodnet“ gedacht, das eine bessere Zusammenarbeit der Community gewährleisten soll. Des Weiteren gibt es den Plan, im Bereich der Ernährungsforschung einen Verbundantrag zum Thema „Biotechnologisch-funktionelle Lebensmittel“ auszuarbeiten.

g) Rußpartikel

In Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie soll insbesondere das Problem der Filtration von Rußpartikeln aufgenommen werden. wobei auch eine Zusammenarbeit mit Fachkollegen aus dem Maschinenbau angestrebt wird. Derzeit laufen zu diesem Thema Aktivitäten an der Universität Kaiserslautern (TH)

h) Stiftungsprofessur

Mit Unterstützung von Pro3 ist es im Vorjahr gelungen, die lange geplante Stiftungsprofessur „Mechanische Trenntechnik“ der Firma MANN+HUMMEL GmbH am Institut für Mechanische Verfahrenstechnik der Universität Stuttgart einzurichten. Das Berufungsverfahren läuft zurzeit.

i) Intell-FC

Für die Otto - von - Guericke-Universität Magdeburg (Pro3-Mitglied) und drei KMU aus Sachsen-Anhalt hat das Wirtschaftsministerium Sachsen-Anhalt das Landesverbundprojekt "Intell-FC: Intelligente Diagnosegeräte und Verfahren zur Optimierung des Betriebs und der Produktion von Brennstoffzellen" mit einem Gesamtvolumen von rund 2.0 Mio. Euro bewilligt.

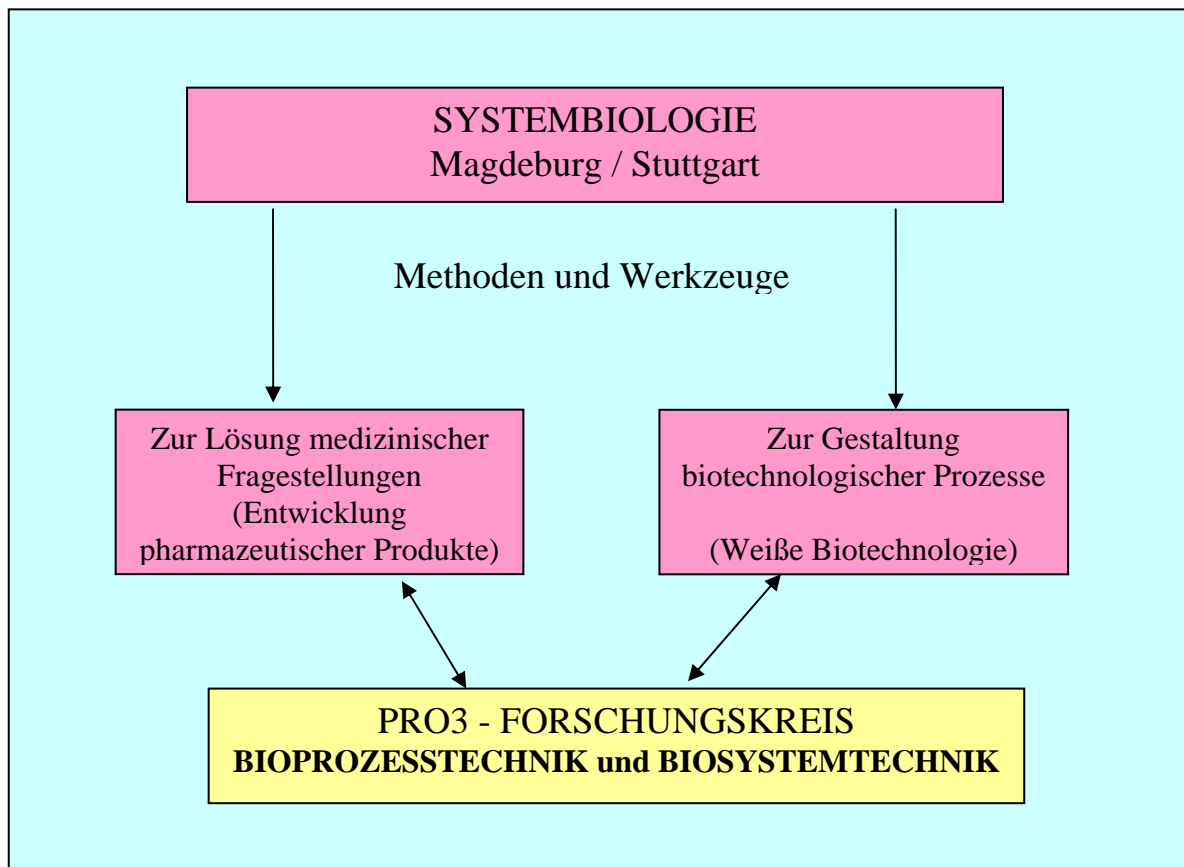
j) Brennstoffzellensysteme

Ein weiteres Projekt mit der Laufzeit 2007-2009 wurde in Sachsen-Anhalt bewilligt: "ProBio: Integrierte Prozesssysteme zur energetischen Nutzung von Biomasse in Brennstoffzellen". Beteiligt sind:

- Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme, Magdeburg
- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, Magdeburg
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme, Dresden.

Die Finanzierungssumme liegt bei 4,2 Mio. Euro.

k) Systembiologie und Weiße Biotechnologie: neues Pro3 Konzept



Für das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. ist insbesondere die Verbindung zwischen systemtheoretischen Grundlagen und industriellen Anwendungen von Bedeutung. Das neue Pro3-Konzept sieht vor, dass die Werkzeuge der Systembiologie weiter ausgebaut werden und direkt z.B. für Medizintechnik und weiße Biotechnologie eingesetzt werden können.

Ein Lenkungszyklus mit Vertretern der an Pro3 beteiligten Universitäten und Industrieunternehmen soll die Schnittstelle zwischen Grundlagen und Anwendung bilden und die Themen bündeln.

In diesem Zusammenhang wird auch an die Einbindung von Fraunhofer-Instituten gedacht: Fraunhofer-Institut Pfinztal sowie Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik Stuttgart.

Projekte zum Thema Vernetzung

- Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)

Ein Impuls für weitere Projektgenerierungen ist die Mitgliedschaft im FEI. Die Kontakte wurden im Berichtszeitraum durch die Teilnahme an der Diskusstagung „Herausforderungen der Praxis – Impulse für innovative Forschung“ intensiviert. Der FEI ist die einzige branchenübergreifende Forschungsorganisation des Ernährungsgewerbes.

- Zusammenarbeit mit der Initiative „Kompetenznetze.de“

Die Zuständigkeit für die Plattform „kompetenznetze.de“ hat vom BMBF zum Bundeswirtschaftsministerium gewechselt. Seitens Pro3 wurde ein Austausch darüber angeregt, inwieweit eine Weiterentwicklung der zu dieser Plattform gehörigen Netzwerke z.B. durch übergreifende Themenstellungen realisiert werden kann. Es bestehen Kontakte zum Wirtschaftsministerium wie auch zu der Geschäftsstelle kompetenznetze.de. Hier sind die Stärkung der Innovationskraft der KMU's sowie die Verstärkung nach Branchen, z.B. Chemie und Biotechnologie vorgesehen. Außerdem ist angedacht, ein Querschnittsthema für alle beteiligten 136 Kompetenznetze zum Bereich Nachwuchssicherung zu bilden.

- Förderkreis Ingenieurstudium e.V.

Am 26.07.06 fand im bayerischen Kultusministerium ein Gespräch mit Staatssekretär Freller statt. Es ging hierbei um die thematische Verstärkung von Naturwissenschaften und Technik in Gymnasien und insbesondere um die Rücknahme der geplanten Reduzierung des naturwissenschaftlichen Stundenkontingentes in der gymnasialen Oberstufe.

Gemeinsame Studiengänge / Doktorandenprogramme

Wie in den vorherigen Jahren werden zur Vernetzung und Ergänzung der Studieninhalte an den Universitäten Karlsruhe und Stuttgart Blockvorlesungen angeboten, z.B. zu den Themen „Feststoffverfahren“, „Produktgestaltung und Verfahrenstechnik“, „Prozessführung in der Verfahrenstechnik“ und „Verfahrensentwicklung und Anlagentechnik in der Chemischen Industrie“. In Karlsruhe werden nur die Veranstaltungen „Produktgestaltung und Verfahrenstechnik“ sowie „Verfahrensentwicklung und Anlagentechnik in der Chemischen Industrie“ als Pro3- Veranstaltungen angeboten.

Der Studiengang „Bioingenieurwesen“ (Life Science Engineering), dessen Ausgestaltung gemeinsam mit Pro3-Mitgliedern aus Industrie und Hochschulen diskutiert wurde, ist weiterhin stark nachgefragt.

An der Universität Magdeburg wurde bereits der Studiengang Biosystemtechnik eingeführt, auch für die Universität Stuttgart soll ein ähnlicher Studiengang eingerichtet werden.

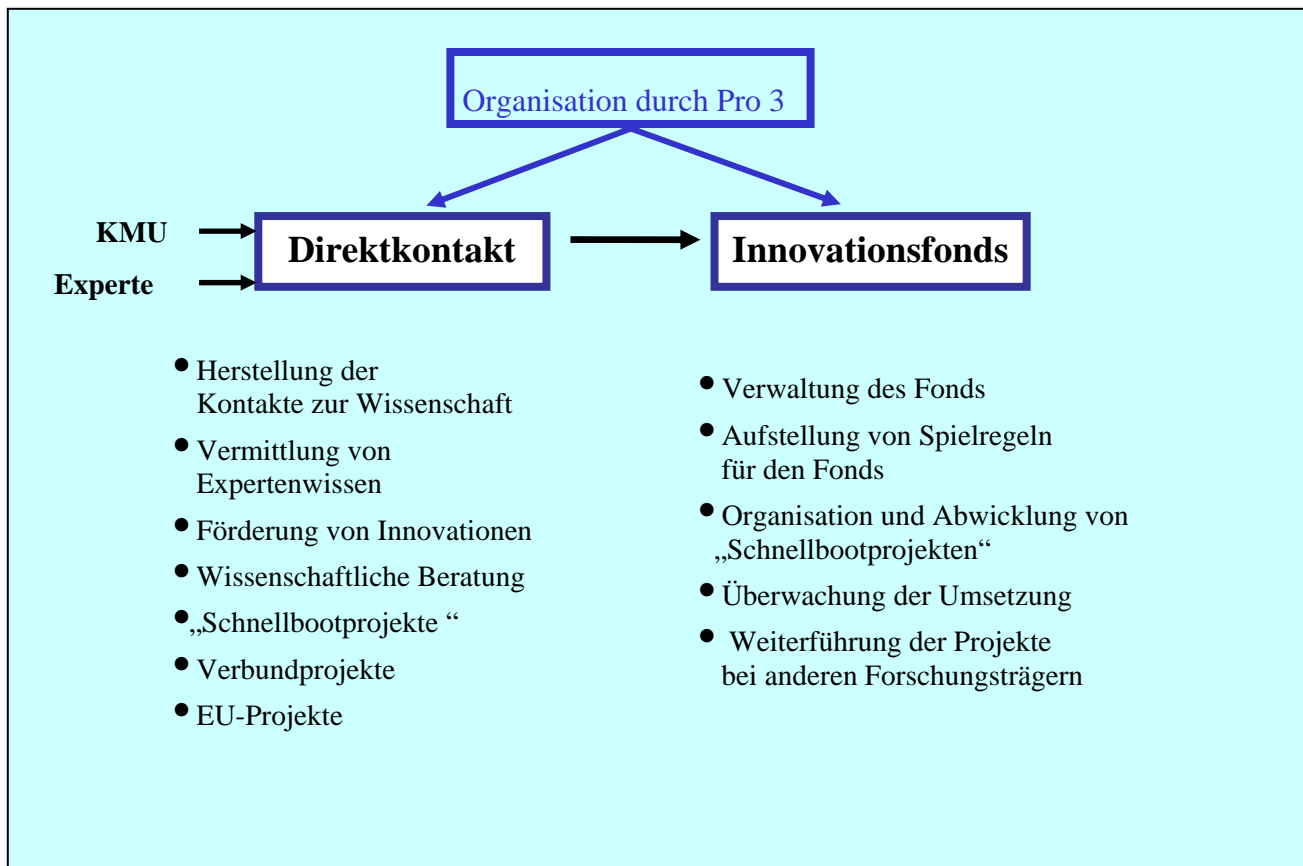
Mittelfristige Strategien zur Umsetzung von Forschungsergebnissen

- Einbindung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU)

Der Verbesserung des Technologietransfers und der Stärkung des Innovationsprozesses bei KMU's war auch 2006 wieder ein großer Teil der Pro3-Aktivitäten zur Einbindung von KMU's gewidmet. Zahlreiche Gespräche haben gezeigt: KMU's sind sehr stark an Kontakten zur Wissenschaft interessiert, dies erfordert aber zumeist persönliche Einzelkontakte.

Es ist daher ein neues Konzept erforderlich, Pro3 möchte sich besonders bemühen um

- Organisation und Aufbau von bedarfsorientierten Direktkontakten zwischen Vertretern der KMU's und der Wissenschaft in einem vertrauensvollen Umfeld
- Einrichtung eines kurzfristig verfügbaren und strategisch einsetzbaren Innovationsfonds.



Stipendien für Doktoranden, Postdocs und Gastwissenschaftler

Wie im Vorjahr wurde einigen ausländischen Studierenden ein Stipendium in Deutschland angeboten. Es wurden acht Stipendien vergeben, die Themen der Arbeiten sind an den Pro3-Zielen orientiert. Die Betreuung der Stipendiaten wird durch die betreffenden Lehrstühle vorgenommen (Universitäten Erlangen und Karlsruhe sowie Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme Magdeburg).

Es werden die folgenden Themen bearbeitet:

Prof. Kasper (KA) + ENSIC (Ecole Nationale Supérieure des Industries Chimiques) Nancy, Frankreich
Synthese von Nanopartikeln

Frau Prof. Schuchmann (KA) + College-University of Sao Paulo, Brasilien
Investigation on the influence of the extrusion process parameters on the molecular structure of starch and on rheological behaviour of the plasticized starch

Frau Prof. Schuchmann (KA) + Middle East Technical University, Ankara, Türkei
Characterisation of a rice-model-batter and computer aided modelling of its microwave induced baking performance

Frau Prof. Schuchmann (KA) + Escola Politecnica, Sao Paulo, Brasilien
Herstellung von wirkstoffbeladenen Agglomeraten

Prof. Kienle (MD) + Prof. Svjatnyy, Donezk National Technical University, Ukraine
Weiterentwicklung der Methoden zur parallelen Simulation

Prof. Kienle (MD) + Prof. Svjatnyy, Donezk National Technical University, Ukraine
Weiterentwicklung der Optimierungsmethoden in DIANA

Frau Prof. Kraushaar (KA) + Loughborough University, Großbritannien
The Oxidative Coupling of Methane over Structered Catalyst Carriers

Prof. Peukert (ER) + National University Lviv Polytechnic, Ukraine
Fabrication of Metal Nanoparticles in Polymeric Nanoreactors Developed from Invertible Polyesters

Die Arbeiten verlaufen plangemäß. Von Bedeutung sind neben den fachlichen insbesondere auch die persönlichen Erfahrungen, die sich aus einer internationalen Begegnung für beide Seiten ergeben.

Nachwuchssicherung

Unterstützung von Lehrerweiterbildung und Schülerprojekten

Nach wie vor ist es ein Hauptziel des Pro3-Fachgremiums „Nachwuchssicherung“, ein nachhaltiges Konzept für eine bessere naturwissenschaftliche und technische Bildung zu erreichen. Das

genannte Ziel kann nur durch ein gemeinsames Konzept in Zusammenarbeit von Lehrern, dem Kultusministerium und weiteren zuständigen Institutionen aus Ausbildung und Wirtschaft erreicht und somit in der Schulbildung verankert werden.

Im Berichtszeitraum wurden besonders die Aktivitäten zur Unterstützung des neuen Schulfaches „Naturwissenschaft und Technik (NwT)“ in Baden-Württemberg weitergeführt. Der schon seit 2003 bestehende Steuerkreis, an dem Teilnehmer aus dem Kultusministerium, den Regierungspräsidien, der Lehrplankommission, den Industrieverbänden Südwestmetall, VCI, VDI, der Robert Bosch Stiftung sowie den Firmen Robert Bosch und Daimler Chrysler aktiv beteiligt sind, hat zu verschiedenen Punkten weitere Anregungen erarbeitet.

An verschiedenen Gymnasien im Raum Mannheim und Stuttgart wurden Veranstaltungen mit Lehrern durchgeführt, um die in der Zwischenzeit erarbeiteten Technikmodule vorzustellen und in den bestehenden Unterricht einzubauen.

Ausbildung der Lehramtskandidaten

Unter Federführung des Kultusministeriums sollen Gespräche mit den Prorektoren für Lehre der Universitäten Stuttgart und Karlsruhe aufgenommen werden, um Inhalte aus der ingenieurwissenschaftlichen Technik (Vorlesungen, Praktika usw.) in die Lehramtsausbildung für die Fächer Chemie, Physik, Geologie und Biologie einzubringen.

Lehrerfortbildung

a.) Regionales Projekt für den Raum Karlsruhe:

„NaT-Working Verfahrenstechnik Karlsruhe“ (gefördert von der Robert Bosch Stiftung)

Durch ein regionales NaT-Working-Netz zwischen der **Universität Karlsruhe**, dem Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 und Gymnasien im Raum Karlsruhe soll eine Brücke zwischen Schule und Technik geschlagen werden. Erklärtes Ziel ist es, jungen Leuten und ihren Lehrern bewusst zu machen, wie sehr Wissenschaft und Technik alle Bereiche des modernen Lebens durchdringen, ihnen die wichtigen Zukunftsaufgaben in der Technik nahe zu bringen, sie zu motivieren, Technik mitzugestalten und wissenschaftliche Neugier zu wecken. Es werden didaktisch überzeugende Experimente an der Universität in Zusammenarbeit mit Gymnasiallehrern konzipiert und aufgebaut sowie dazu passende Lehrmodule entwickelt, die insbesondere zeigen, wie grundlegende Prinzipien der Physik, Chemie und Biologie in reale technische Anlagen umgesetzt werden und welche Gesetzmäßigkeiten beispielsweise bei der Maßstabsvergrößerung zu beachten sind.

Die Experimentalmodule dienen mehreren Zwecken:

- Interessierte Schülergruppen mit ihren Lehrern sollen in Ergänzung des Unterrichts in NwT die Technik und Hintergründe technischer Problemlösungen kennen lernen und selbst unter Anleitung Experimente durchführen, diese auswerten und sich auch mit Fragestellungen auseinandersetzen, die auf mögliche Technikfolgen abzielen.
- Die Experimente sollen als ergänzendes Praktikum mit speziellen Lehrmodulen für die Lehrerausbildung und die Lehrerfortbildung im Fach NwT genutzt werden.

In fünf Projektgruppen werden Experimente und die zugehörigen Lehrmodule entwickelt.

Die Experimentalmodule sind so konzipiert, dass sie jeweils in ca. 3 – 4 Stunden mit Teilnehmergruppen unterschiedlicher Größe an den beteiligten Instituten der Universität durchgeführt werden können.

Es wurden die folgenden Module erarbeitet:

- Herstellung und Eigenschaften von Titanoxid - Nanopartikeln
- Kleine Tropfen ganz groß
- Wärme, Kälte und Energie
- Antibiotika
- Beschichten und kontrollierte Freisetzung von Wirkstoffen

Die direkte Einbindung der Technik in den Ablauf des Unterrichts im Fach NwT erweitert den Erfahrungshorizont der Schüler und Lehrer wesentlich. Allerdings kann man mit den geplanten Veranstaltungen an der Universität nur eine kleine Gruppe von Schülern erreichen. Um eine Multiplikatorwirkung zu erzielen, ist deshalb der Einsatz der Experimentalmodule in der Lehrerbildung und in der Lehrerfortbildung im Fach NwT von wesentlich größerer Tragweite. Weiterhin können die Lehrer das durch dieses Projekt entstehende Netzwerk mit der Universität und der hinter dem Kompetenznetz Pro3 stehenden Industrie nutzen, um reale Technik einfacher in ihren Unterricht einzubeziehen.

An den Aktivitäten werden Professoren, Dozenten, Doktoranden, Praktikanten der Universität ebenso beteiligt wie die Lehrer der Gymnasien, so dass von einer wirklichen Schnittstelle zwischen **Universität und Schule** gesprochen werden kann.

Das erste Fortbildungsseminar mit ca. 30 Lehrern fand mit hervorragender Resonanz im Juli 2006 an der Universität Karlsruhe statt.

b.) Regionales Projekt für den Raum Mannheim/Heidelberg :

„NaT-Working Medizintechnik – Elektrotechnik - Verfahrens- und Chemietechnik“
(gefördert von der Robert Bosch- Stiftung)

Es werden didaktisch überzeugende Experimente an der **Fachhochschule Mannheim** in Zusammenarbeit mit Gymnasiallehrern konzipiert und aufgebaut sowie dazu passende Lehrmodule entwickelt, die insbesondere zeigen sollen, wie grundlegende Prinzipien der Physik, Chemie und Biologie in technische Anwendungen umgesetzt werden.

Es werden in diesem Projekt die folgenden Module erarbeitet:

- Rund um den Zucker
- Mini-Blockheizkraftwerk: Aufbau eines Verbrennungsmotors mit Kopplung eines Generators
- Medizintechnik
 - a) Vitalwertemessung: Messung von beispielsweise EEG, EKG, EMG ; Feuchte, Temperatur anhand eines Modulbaukastens
 - b) Bildgebende Verfahren: Entwicklung einer Kamera zur Nachahmung von endoskopischen Untersuchungen im Unterricht
 - c) Stochastik / Statistik in der Medizin: Anwendung im Bereich des Alltagslebens
- Projektmanagement für Schüler
- Prozessentwicklung von der Fahrzeug- zur Kraftfahrzeugtechnik

Das Projekt wird seit Mai 2006 von der Robert Bosch Stiftung finanziell gefördert, eine weitere Unterstützung durch die Röchling-Stiftung ist beantragt und die erste Lehrerfortbildung ist für das 4. Quartal 2007 geplant.

Kontaktstudium

Ein anderes Element zur Lehrerfortbildung konnte im Berichtszeitraum mit Unterstützung des Kultusministeriums weiter gefördert werden. Am Fernstudienzentrum der Universität Karlsruhe wurde ein Kontaktstudium für Lehrer des neuen Schulfaches NwT entwickelt. Die einzelnen Elemente sind Studienbriefe, Praxisversuche sowie Beratung und Lernen am PC.

Die folgenden Studienbriefe / Module wurden entwickelt:

- Bionik
- Verfahrenstechnik : Von der Idee zum Produkt
- Lebensmittel- und Medizintechnik
- Energietechnik
- Fahrzeugtechnik und Brückenbau

Im Zentrum der Fortbildung steht dabei auch das Berufsbild des Ingenieurs, als „Problemlösungsmanager der Technik“. Das komplexe Kompetenzprofil der Ingenieure wird thematisiert und den Lehrer(inne)n werden Ansätze vermittelt, dieses in den projekt- und handlungsorientierten Unterricht zu integrieren.

Diese Initiative hat flächendeckende Wirkung in Baden-Württemberg, da pro Gymnasium mindestens ein Lehrer fortgebildet werden soll. Dies bedeutet, dass ca. 60.000 bis 80.000 Schüler pro Jahr an den 400 Gymnasien in Baden-Württemberg erreicht werden.

Übertragung der erfolgreichen Modelle in Baden-Württemberg auf andere Bundesländer:

Gemeinsam mit der Robert-Bosch-Stiftung fand am 26.9.2006 im Rahmen der NaT-Working Preisverleihung 2006 in Stuttgart ein Workshop statt, bei dem mit Vertretern aus den Kultusministerien anderer Bundesländer eine Übertragung der erfolgreichen Modelle Baden-Württembergs in den gymnasialen Unterricht der einzelnen Bundesländer diskutiert und überprüft wurde.

Mit den Vertretern der Kultusministerien aus den Bundesländern Bayern (hier zusammen mit dem Ingenieurförderverein ING. e.V. Erlangen), Rheinland-Pfalz, Hessen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt ist Pro3 im direkten Gespräch, um Möglichkeiten zur Übertragung zu diskutieren. Es wurde vereinbart, ein bis zweimal im Jahr unter Federführung von Pro3 einen Erfahrungsaustausch zu pflegen.

Stützpunktschulen / Schullabor:

Das Konzept zur Einrichtung von Stützpunktschulen sieht vor, dass regional verteilt ein Angebot an die Schüler gemacht werden kann, um besondere Themengebiete aus den Naturwissenschaften und der Technik, die höherwertige Versuchstechniken erfordern, an diesen Stützpunktschulen, die von Industriepartnern dann auch gezielt gesponsert werden, behandeln zu können. Ein Stützpunkt ist in der Regel ein Labor, welches Schüler, Kurse und Klassen verschiedener Schulen nutzen können, um Versuche durchzuführen, die für eine einzelne Schule zu teuer sind. Ein solches Labor kann an einer Schule, aber auch an einer Hochschule oder Forschungseinrichtung angesiedelt sein. Stützpunktlabors können über das ganze Land verteilt sein, so dass auch ländliche Regionen davon profitieren. Die hohe Auslastung bedeutet einen effizienten Einsatz von Mitteln. Das Stützpunktkonzept soll wegen seiner Ressourceneffizienz weiterverfolgt und ausgebaut werden.

Seminare für Studenten / Doktoranden

Vom 25.-27. Mai 2006 veranstaltete Pro3 im Bildungszentrum Schloss Flehingen zwei Seminare für Studenten und Doktoranden

- Studentenseminar „Soft Skills“ (Teamfähigkeit, Teambildung, Selbstbild / Fremdbild)
- Doktorandenseminar „Unternehmerisches Denken und Handeln“ (Unternehmensplanung, Projektmanagement)

Ziel dieser Seminare ist es, den Teilnehmern Inhalte zu vermitteln, die ihre Ausbildung abrunden und ihre Qualifikationen erweitern. Gleichzeitig kann die Idee von Pro3 vorgestellt und die Attraktivität des Netzwerkes gesteigert werden. Die Veranstaltung der Seminare ist mittlerweile etabliert und wird bei Bewerbungen als Qualitätsmerkmal angesehen. Insgesamt trägt die Initiative zur Netzwerkbildung bei: innerhalb der Partneruniversitäten, aus denen die Teilnehmer kommen, sowie zwischen Universität und Industrie durch Kontakte bei den informellen Abendveranstaltungen. Wie im letzten Jahr war auch in diesem Jahr die Resonanz der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sehr positiv.

Information und Kommunikation

Der Pro3-Internet-Auftritt **www.pro3.info** bietet nach wie vor Pro3 Ingenieuren in Forschung, Lehre und Praxis sowie Studenten, Schülern und anderen Interessierten eine teilweise interaktive Kommunikationsplattform mit Informationen und Beratung rund um die Verfahrenstechnik.

4. Erfolge und deren Bewertung

Das Jahr 2006 kann für das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. wiederum als ein besonders erfolgreiches Jahr bezeichnet werden. Zum einen laufen – wie in den Vorjahren – in den Forschungsfeldern, in denen die Netzwerkpartner von Pro3 zusammenarbeiten, zahlreiche Aktivitäten, die durch den Indikator der Drittmittel, d.h. derjenigen Projektmittel, die an den Universitäten im Zusammenhang mit diesen Themen eingeworben werden, bewertet werden können. Er liegt in der gleichen Höhe wie in den Vorjahren.

Zum anderen konnten im Jahr 2006 wiederum Projekte generiert und weitergeführt werden, die nicht nur bilateral, sondern multilateral, d.h. über Universitätsgrenzen und mehrere Industriepartner hinweg, erfolgreich platziert werden konnten (siehe oben).

Eine Analyse dieser erfolgreichen Projekte zeigt, dass dies nur durch die enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Partner möglich ist, die mittlerweile über die Jahre aufgebaut wurde, und die immer wieder Veränderungen in den Rahmenbedingungen der Forschungslandschaft berücksichtigt. Gerade bei den erfolgreichen Projekten mit der Beteiligung von KMU' s ist dies festzustellen, was die vermehrte strategische Anstrengung seitens Pro3 auf diesem Gebiet bestätigt.

Für Pro3 stellt sich damit verstärkt auch die Frage, ob die Einbindung von Universitäten aus dem Norden von Deutschland eine konsequente Weiterentwicklung darstellt.

Eine auch in 2006 durchgeführte Selbstevaluierung der Pro3-Ziele hat zu dem Ergebnis geführt, dass die definierten Ziele weiterhin für das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 gelten. Die

ergriffenen Maßnahmen haben über Einzelerfolge hinweg einen wesentlichen Beitrag in der angestrebten Vernetzung geleistet. Aufgrund der nun erzielten Erfolge sollen in Zukunft die folgenden Punkte besonders beachtet werden:

- Bei der Initiierung weiterer Forschungsprojekte soll verstärkt darauf geachtet werden, dass sowohl bilaterale als auch langfristige multilaterale und vorwettbewerbliche Themen generiert werden können. Insbesondere die Erarbeitung von Forschungsprojekten soll zukünftig in dem neu etablierten Forschungskreis und in der direkten Abfrage und Beteiligung aller Mitgliedsfirmen und Mitgliedsinstitute ergänzt werden. Damit soll auch erreicht werden, dass die an den Universitäten und Forschungseinrichtungen vorhandenen Wissensressourcen durch die Industrie noch besser genutzt werden können.
- Als besonderer Erfolg sind nach wie vor die fachübergreifenden Aktivitäten im Bereich der Nachwuchssicherung zu sehen (siehe obige Ausführungen) Dies soll weiter auf dem erreichten hohen Niveau stabilisiert werden und auf andere Bundesländer ausgedehnt werden.
- Das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. hat sich sowohl für die Industrie - als auch für andere Universitäten - als attraktiv erwiesen, was auch durch die zunehmenden Studentenzahlen im Fach Verfahrens- und Systemtechnik, durch die hohe Qualität der Studienabgänger und durch ein verstärktes Interesse von KMU' s zum Ausdruck kommt.
- Die Innovationskraft, die immer mehr bei den KMU' s vorzufinden ist, soll dabei verstärkt in die Vernetzung von Wissenschaft und Industrie und damit in die strategische Ausrichtung von Pro3 aufgenommen werden.

5. Ausblick

Für die Pro3 -Zukunft gelten weiterhin die in den Vorjahren definierten unternehmens- und universitätsübergreifenden fachlichen Schwerpunktprojekte:

- *Produktgestaltung*
Zukunftsfähige intelligente Produkte und Produktsysteme
- *Modellierung / Simulation / Prozessführung*
Partikuläre Systeme, Brennstoffzellen, Integrierte Prozesse, Bioprozesse, Zelluläre biologische Systeme, Simulation von Feststoffprozessen
- *Thermodynamik für ionische Flüssigkeiten und Bioprozesse*
- *Reaktionstechnik*
Hochtemperatur-Reaktionstechnik, chemische Reaktionstechnik, Integrierte Prozesse
- *Nachwuchssicherung*

Das Thema Produktgestaltung erhält durch die Einbindung der Aktivitäten der Universität Erlangen eine völlig neue Ausrichtung. Hier soll im Rahmen eines Verbundprojektes zwischen den Bundesländern Baden-Württemberg und Bayern das Thema „Hochgefüllte Systeme“ herausgegriffen und mit dem Expertenwissen der Materialwissenschaften der Universität Erlangen verbunden werden.

Zusätzlich wird beim Thema Produktgestaltung das Thema „Hochselektive Separation“, das die Magnetseparation - speziell filtrierende Trennverfahren auch mit Anwendungen in der Chromatographie – beinhaltet, aufgenommen.

Das Thema „Ionische Flüssigkeiten“ wird neben den Anwendungen in der Biotechnologie um Anwendungen in der Rheologie, der Gastrennung und Trocknungstechnik erweitert.

An der Universität Stuttgart ist das Zentrum für Systembiologie (ZSB) als zentrale wissenschaftliche Einrichtung gegründet worden. Dieses Zentrum dient fakultätsübergreifend und interdisziplinär der Forschung und der Lehre in der Systembiologie. Das Ziel ist es, von der Analyse einzelner Komponenten eines biologischen Systems zu einem ganzheitlichen Systemverständnis zu kommen und den Schritt von einer qualitativ beschreibenden zu einer quantitativen, theoriebasierten und prädiktiven Biologie zu vollziehen. Ein besonderes Merkmal der im Zentrum vernetzten systembiologischen Aktivitäten an der Universität Stuttgart ist die enge Kooperation zwischen den Bio-, Ingenieur- und Systemwissenschaften.

Da auch an den anderen Mitgliedsuniversitäten und insbesondere bei den Mitgliedsfirmen die Bereiche Weiße Biotechnologie und Biosystemtechnik immer mehr an Bedeutung gewinnen, ist vorgesehen, dieses Thema innerhalb von Pro3 zu bündeln und zu koordinieren. Hierbei werden insbesondere auch die Forschungsgebiete Biopolymere, Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie behandelt.

Weiterhin ist vorgesehen, die hohe Expertise auf dem Gebiet der Feststoffe durch ein Verbundprojekt mit der Universität Hamburg-Harburg einzubringen, um die Simulation von Feststoffprozessen auf die dynamische Simulation zu erweitern. Mittlerweile ist die Festlegung auf ein Vorprojekt mit Wirbelschichtapparaten erfolgt, die Abstimmung mit den beteiligten Firmen hierzu läuft derzeit. Anfang 2007 ist ein Treffen zum weiteren Vorgehen geplant.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. in hohem Maße geeignet ist, die für viele Projekte notwendigen Industriebeteiligungen aus der gemeinsamen Interessenlage heraus bereitzustellen. Industrie, Hochschulen und Forschungseinrichtungen arbeiten gemeinsam entlang der Wertschöpfungsketten. Insbesondere bei der Einbindung von KMU's in diese gemeinsamen Aktivitäten sind weitere Anstrengungen zu unternehmen, um den besonderen Bedürfnissen der KMU's gerecht zu werden.

Beim Thema Nachwuchssicherung ist die Nachhaltigkeit der Pro3-Aktivitäten ein besonderer Erfolgsfaktor. Dies soll zukünftig in einer verstärkten Öffentlichkeitsarbeit dokumentiert werden.

6. Zusammenfassung

Die Aktivitäten von Pro3 bestehen gemäß der Ziele des Vereins auf ganz verschiedenen Ebenen. Allen gemeinsam ist jedoch der gegenseitige Austausch und die Konzipierung zukunftsweisender Vorhaben.

Pro3 wird die bisherigen Aktivitäten besonders im Bereich der Nachwuchssicherung und der bi- und multilateralen Forschungsaktivitäten weiterführen. Für die Zukunft sind zwei neue Schwerpunkte vorgesehen:

- Mittelfristige Strategien zur Einbindung von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen
- Neues Pro3 Konzept zum Thema Systembiologie und Weiße Biotechnologie

Um diese neuen Schwerpunkte erfolgreich umsetzen zu können, soll eine weitere Förderphase beim Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg beantragt werden.

Insgesamt kann festgehalten werden: Das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro3 e.V. blickt auf ein sehr erfolgreiches Jahr zurück. Die beteiligten Partner haben die Möglichkeit gefunden, den gegenseitigen Austausch kräftig zu intensivieren und die Vorteile der Vernetzung zu nutzen. Insbesondere das gegenseitige Verständnis und das hinzugewonnene Vertrauen unter den Mitgliedern führen dazu, dass die gegenseitigen Kontakte vielfältig genutzt werden und durch gemeinsame Projekte dokumentiert sind.

Der Austausch wurde besonders auch mit KMU-Firmen verstärkt, was sich auch in einem höheren Volumen an Forschungsprojekten, insbesondere im bilateralen Bereich niederschlägt.

Die Nachwuchssicherungsarbeit von Pro 3 findet insbesondere in Baden-Württemberg hohe Anerkennung, was sich in der ausgezeichneten Zusammenarbeit mit Lehrern und Repräsentanten aus den Regierungspräsidien und dem Kultusministerium zeigt und sich in vielen gemeinsamen Projekten dokumentiert und auf andere Bundesländer übertragen werden soll.

Stuttgart, im März 2007