

**Forschungs-Gesellschaft  
Verfahrens-Technik e.V.**

**TÄTIGKEITSBERICHT 2009**

G V T  
Forschungs-Gesellschaft  
Verfahrens-Technik e.V.  
Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt am Main

Telefon: (069) 7564-227 /149  
Telefax: (069) 7564-437  
E-Mail: [gvt@gvt.org](mailto:gvt@gvt.org)

Geschäftsführer:  
Dr. L. Nick

# INHALT

	Seite
Vorwort.....	1
1. Zielsetzung der Gesellschaft .....	5
2. Angaben zur Gesellschaft .....	9
Rechtliche Verhältnisse .....	9
Struktur des Vereins .....	9
Mitglieder des Vereins .....	10
Gremien des Vereins und Gremienarbeit.....	10
Mitgliederversammlung .....	10
Vorstand.....	11
Rechnungsprüfer.....	11
Geschäftsführung.....	12
Kuratorium.....	12
Forschungsbeirat .....	14
Arbeitskreise .....	16
Geschäftsstelle.....	21
3. Forschungsförderung 2009 .....	23
Die deutsche Forschungslandschaft.....	23
Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen	
„Otto von Guericke“ e.V. (AiF) .....	24
Charakteristika der Arbeitsweise der AiF .....	25
Erfolgssteuerung und Erfolgskontrolle der AiF .....	29
Zuteilung von Fördermitteln – Wettbewerb der Ideen .....	30
Forschungsprojekte der GVT .....	30
Industrielle Gemeinschaftsforschung.....	31
Arbeitsweise der GVT .....	33
4. Hochschulkurse.....	34
5. Arnold-Eucken-Medaille .....	39
6. Anhang.....	41
Zusammenstellung abgeschlossener und laufender Projekte.....	41
In 2009 abgeschlossene Forschungsprojekte.....	43
In 2009 laufende Forschungsprojekte.....	45
Kurzfassungen der in 2009 abgeschlossenen Projekte .....	50



## Vorwort

Die Förderung der Entwicklung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik einschließlich des diesbezüglichen Maschinen- und Apparatebaus ist das erklärte Vereinsziel der Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V. (GVT). Das Tätigkeitsfeld Verfahrenstechnik beinhaltet hierbei alle Produktions- oder sonstige Verfahren, die jeglicher Form der Vereinigung, Trennung oder Umwandlung von Stoffen dienen. An der Verfahrenstechnik interessierte Kreise aus Wirtschaft, Staat und Wissenschaft haben sich zusammengeschlossen um mittels Förderung von Forschung, Lehre und Fortbildung diese Zielsetzung zu verfolgen. Dabei werden mit eigenen und dem Vereinszweck entsprechend einwerbbaaren staatlichen Mitteln sowohl Forschungsvorhaben allgemeiner Art als auch solche, die aus dem Kreis der Mitglieder angeregt werden, gefördert.

Als nahezu idealer Partner wirkt hierbei die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF), zu deren Gründungsmitgliedern die GVT bereits im Jahre 1954 gehörte. Das zentrale Anliegen der AiF besteht in der Förderung angewandter Forschung und Entwicklung zugunsten kleiner und mittlerer Unternehmen. Diesem Ziel fühlt sich auch die GVT als Mitgliedsgesellschaft der AiF verpflichtet.

Durch die Einführung des Wettbewerbsprinzips im Jahre 2007, bei dem die über ein Punkteschema der gutachterlichen Bewertung von Projekten bestimmt wird, ob und wann diese in die Förderung gelangen, stehen die Projekte der einzelnen Forschungsvereinigungen in Konkurrenz zu denen aller anderen AiF-Mitgliedsvereinigungen. Die GVT hat sich in dieser Situation sehr gut behauptet. Der Anteil der nach dem Wettbewerbsverfahren bewilligten Projektmittel ist von ca. 10% im Jahr 2008 auf ca. 65% im Berichtsjahr 2009 gestiegen und wird 2010 bereits ca. 90% betragen. Von den Mitteln aus dem sogenannten Fördermitteldurchschnitt hat die GVT aufgrund der ausreichend hohen Bepunktung der zur Förderung empfohlenen Projekte in 2009 keinen Gebrauch gemacht. Im Jahr 2010 – und vermutlich auch darüber hinaus – werden die Mitgliedsvereinigungen der AiF nur noch jeweils ein Projekt nach den Regeln des Fördermitteldurchschnitts (d. h. die Forschungsvereinigung bestimmt den Starttermin des Projekts) fördern können.

Die Höhe der insgesamt auf diesem Wege eingeworbenen Mittel ist mit 1,34 Mio. € etwa konstant geblieben. Im Gesamtprogramm Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) des BMWi haben sich die Fördermittel auf 128,2 Mio. € erhöht. Im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) wuchsen die Mittel auf 248,5 Mio. €, wobei

davon 27 Mio. € dem Investitions- und Tilgungsfonds des Konjunkturpakets II des Bundes entstammen. In diesem Programm sind Firmen z. B. im Modul ZIM-KOOP – der Kooperation zwischen Firmen und Forschungsstellen – direkt antragsberechtigt.

Ende 2009 wurden im Wirtschaftsministerium die Ergebnisse der langjährigen „Erweiterten Erfolgskontrolle“ vorgestellt und insgesamt 36 sehr konkrete Handlungsempfehlungen für die interne Organisation der AiF und ihrer Mitgliedsvereinigungen sowie zur Anbahnung und Durchführung der Forschungsprojekte vorgelegt. Ein wesentlicher Punkt ist eine neue Förderstruktur „Leittechnologien für KMU“, die die Förderung von branchenübergreifenden Technologieplattformen im Projektverbund ermöglichen soll. Die GVT beteiligt sich hierbei mit einer Initiative im Rahmen der ersten Pilotprojekte zu diesem Förderinstrument. Über diese Entwicklungen wird jedoch vor allem in künftigen Tätigkeitsberichten zu referieren sein.

Die im jeweiligen Folgejahr erwartete Inanspruchnahme der Fördermittel durch Forschungsprojekte der GVT (Tätigkeitsbericht 2008 und dieser Tätigkeitsbericht, jeweils Bild 5) ist ein Erwartungswert, der auf der nicht allzu häufig zutreffenden Annahme beruht, dass Forschungsprojekte genau so durchgeführt werden können, wie dies bei der Antragstellung erhofft wird. Fehlende geeignete Bearbeiter bei den Forschungsstellen, Probleme bei der Inbetriebnahme von Versuchseinrichtungen, notwendige Reparaturen oder unerwartete Forschungsergebnisse sind Einflüsse, die sich oft nicht innerhalb des zunächst vorgesehenen Bearbeitungsplans kompensieren lassen. Die Folge sind Ratenverschiebungen in die Folgejahre. Im Jahr 2009 waren die Projekte der GVT von diesen Effekten leider in besonderem Maße betroffen, so dass die im Tätigkeitsbericht 2008 erhoffte Förderung von ca. 1,6 Mio. € bis zum Ende des Jahres auf die bereits erwähnten 1,34 Mio. € schrumpfte.

Die Gewinnung neuer Mitglieder im Zeichen der problematischen wirtschaftlichen Situation in 2009 war wie zu erwarten ein schwieriges Unterfangen. Vielfach wurde von durchaus interessierten Unternehmen die Entscheidung mit Hinweis auf die problematische Lage aufgeschoben. Oft ist auch der Horizont des wirtschaftlichen Agierens der Unternehmen in schwierigen Zeiten von kurzfristigen Zielen dominiert, die mit vorwettbewerblicher Forschung selten zu erreichen sind. Dies nehmen wir jedoch eher zum Anreiz noch nachhaltiger, gezielter und beständiger auf potenziell interessierte Unternehmen zuzugehen und diese vom Konzept der gemeinsamen vorwettbewerblichen Forschung zu überzeugen.

Die GVT-Hochschulkurse wurden von 406 Teilnehmer bei insgesamt 11 Kursen und zusätzlich zwei Symposien in Anspruch genommen. Das Portfolio der Kursangebote

wird ständig weiter entwickelt. In jedem Jahr – so auch in 2009 – werden Kurse aus dem Programm genommen und neue Kursangebote entwickelt und aufgenommen. Seit Sommer 2009 werden die Kurse zusätzlich zum etablierten Versand gedruckter Programme auch durch E-Mail-Newsletter beworben.

Ein neues Gesicht hat unser Internet-Auftritt unter <http://gvt.org> bekommen. Information steht weiterhin im Vordergrund. Sie finden die jeweils aktuellen Weiterbildungsangebote, Berichte zu abgeschlossenen Forschungsprojekten und kurze Darstellung laufender Vorhaben, die einladen sich frühzeitig über interessante Themenstellungen zu informieren.

Seit Juni 2009 wird die Geschäftsstelle der GVT von einem neuen Geschäftsführer, Herrn Dr. Leo Nick, geführt. Der bisherige Geschäftsführer, Herr Dr. O.-U. Langer, stand noch bis Jahresende unterstützend zu Verfügung, was eine stetige Fortsetzung aller Aktivitäten ermöglichte.

Die GVT beteiligte sich am 16. Innovationstag Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie am 1. Juli 2009 in Berlin und war erneut kooperierender Mitveranstalter der ProcessNet-Jahrestagungen vom 8.-10. September in Mannheim.

Der vorliegende Tätigkeitsbericht 2009 wird Ihnen zu den genannten Themen sowie zur Tätigkeit der GVT weiterführende Informationen liefern.

Zum Schluss dieser Einstimmung in die Resultate eines Jahres Arbeit in, bei und mit der GVT möchte ich Ihnen allen, den Mitgliedsfirmen und ihren zahlreichen, ehrenamtlich in den Gremien der GVT aktiven Mitarbeitern, herzlich für das Engagement und die vielfältige Unterstützung der GVT danken.



Norbert Schädler





## 1. Zielsetzung der Gesellschaft

Die Überlegungen, die im Jahre 1952 zur Gründung der Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V. führten, sind im Wesentlichen noch heute, trotz des technologischen Fortschrittes, unverändert gültig:

- Zur Sicherung und Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland existiert auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik Forschungsbedarf. Die Forschungsthemen und –schwerpunkte unterliegen dabei natürlich einer beständigen Entwicklung und Veränderung, die sich durch den Wissensfortschritt und die sich ändernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ergibt.
- Ein Teil der Forschungsthemen hat vorwettbewerblichen Charakter, so dass diese Themen im Rahmen einer industriellen Gemeinschaftsforschung unter sparsamem Einsatz der verfügbaren Mittel effektiv bearbeitet werden können.
- Die Lehre auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik und damit die Qualität des wissenschaftlich-technischen Nachwuchses sowie die berufsbegleitende Fortbildung müssen kontinuierlich fortentwickelt und auf höchstem Niveau gehalten werden.

Daraus ergibt sich unmittelbar die in der Satzung der GVT § 2 Abs. 2 (neue Satzung vom 29.04.2008) festgeschriebene Formulierung:

„Die Gesellschaft bezweckt den Zusammenschluss der an der Verfahrenstechnik interessierten Kreise von Wirtschaft, Staat und Wissenschaft, um unter zielbewusster Verwertung der verfügbaren Mittel die Forschung, Lehre und Fortbildung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik sowie des Maschinen- und Apparatebaus zu fördern und damit zur Entwicklung der Verfahrenstechnik beizutragen.

Verfahrenstechnik in diesem Sinne sind technische Produktionsverfahren oder sonstige Verfahren, die der physikalischen, chemischen, biologischen oder technischen Stoffvereinigung, Stofftrennung oder Stoffumwandlung dienen“.

In Wahrnehmung einer Schnittstellenfunktion zwischen Industrie, Forschungsinstituten und Forschungsförderern ergeben sich für die GVT damit folgende Aufgaben:

- **Unterstützung** des technischen Informations- und Erfahrungsaustausches zwischen Industrie und Forschungsinstituten
- **Kommunikation** anwendungsorientierter Fragen zwischen Industrie und Forschungsinstituten und die gemeinsame Formulierung von Forschungsvorhaben zu aktuellen Themen
- Unterstützung der **Umsetzung** von Forschungsergebnissen in die industrielle Praxis, z. B. durch intensive Projektbegleitung, durch Präsentation und Diskussion der Forschungsergebnisse, durch Veranstaltung von Hochschulkursen und als direkter Ansprechpartner für die Themen der Forschungsprojekte
- **Publizierung** aller unter Mitwirkung der GVT entstandenen Forschungsergebnisse im einschlägigen Schrifttum und bei geeigneten Tagungen, z. B. bei den in Kooperation mit der GVT veranstalteten ProcessNet-Jahrestagungen.

Forschung und Entwicklung in den Unternehmen konzentrieren sich überwiegend auf die Lösung firmenspezifischer Probleme; eigene Forschung im vorwettbewerblichen Raum ist für einzelne Firmen, insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), häufig zu langwierig und oft auch zu kostspielig. Die KMUs repräsentieren jedoch einen wesentlichen Teil der Wirtschaftskraft Deutschlands (60% aller Arbeitsplätze [im verarbeitenden Gewerbe 45%], 46% der Bruttowertschöpfung, 40% der Bruttoinvestitionen in Sachanlagen<sup>1</sup>), so dass deren nationale und internationale Wettbewerbsfähigkeit ein zentrales Anliegen sein muss.

Um die spezielle F&E-Tätigkeit der Unternehmen durch grundsätzliche Untersuchungen zu vertiefen und/oder überhaupt erst zu ermöglichen, organisiert und koordiniert die GVT gemeinsame Forschungsaktivitäten von Instituten entsprechend dem Bedarf der Industriefirmen. Die daraus entstehenden Forschungsprojekte werden von Seiten der Industrie durch Finanz- und Sachleistungen sowie durch Beratung oder Bearbeitung von Teilproblemen in hohem Maße unterstützt (sog. vAW-vorhabenbezogene Aufwendungen der Wirtschaft).

Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) besteht in solchen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, die von einer repräsentativen Mehrheit kleiner und mittlerer Unternehmen einer industriellen Wirtschaftsbranche oder eines industriellen

---

<sup>1</sup> Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2008

Technologiefeldes im Rahmen einer entsprechenden Mitgliedsvereinigung der AiF gemeinsam und folglich vorwettbewerblich betrieben werden.

Vorhaben der industriellen Gemeinschaftsforschung können aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert werden. Zur Wahrnehmung der notwendigen Mittlerfunktion zwischen dem BMWi und den zahlreichen Forschungsvereinigungen wurde im Jahre 1954 die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF) gegründet. Die GVT war eine der acht Gründungsforschungsvereinigungen. Als Mitgliedsvereinigung der AiF kann die GVT die Förderung von Forschungsprojekten auf den satzungsgemäßen Tätigkeitsfeldern beantragen. Neben der Erfüllung einer Reihe von Bedingungen, ist eine positive Stellungnahme der einschlägigen Gremien von GVT und AiF Voraussetzung für die Bewilligung der Förderung.

Die vom BMWi über die AiF zur Verfügung gestellten Forschungsmittel sind die Grundlage der mit Hilfe der GVT organisierten industriellen Gemeinschaftsforschung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik.

Wo sich aus der industriellen Gemeinschaftsforschung sehr grundlagenbezogene Fragestellungen eröffnen, die Themenstellungen in Programme anderer Förderorganisationen passen oder eine Bearbeitung auf europäischer Ebene angezeigt scheint, unterstützen wir die Entwicklung und Beantragung von Forschungsprojekten bei diesen Organisationen (z. B. DFG, BMBF, EU). In diesen Fällen treten die Forschungsstellen oder Unternehmen direkt als Antragsteller auf und somit sind diese Forschungsvorhaben in der Regel nicht Gegenstand des hier vorliegenden Tätigkeitsberichts der GVT.



**Versuchsstand Naturumlaufverdampfer**

IGF 15080 N

Erweiterte Einsatzmöglichkeiten von Naturumlaufverdampfern durch Turbulenzpromotoren und strukturierte Rohre

## 2. Angaben zur Gesellschaft

### Rechtliche Verhältnisse

- Der Verein wird beim Vereinsregister des Amtsgerichtes Frankfurt am Main unter der Registernummer VR 13150 geführt.
- Beim Finanzamt Frankfurt am Main III wird er unter der Steuernummer 045 250 76 195, ab dem 9. Dezember 2009 unter der Steuernummer 045 250 72 923 geführt.
- Das Finanzamt Frankfurt Main III hat dem Verein, zuletzt mit Freistellungsbescheid zur Körperschaftsteuer und Gewerbesteuer für die Jahre 2004, 2005 und 2006 vom 13. August 2007, die Gemeinnützigkeit gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG und § 3 Nr. 6 GewStG zuerkannt.

### Struktur des Vereins

Die Organe des Vereins sind

- Mitgliederversammlung
- Kuratorium
- Vorstand  
(Vorsitzender und stellvertretender Vorsitzender des Vereins)
- Forschungsbeirat

Außerdem sind eingerichtet:

- 6 Arbeitskreise

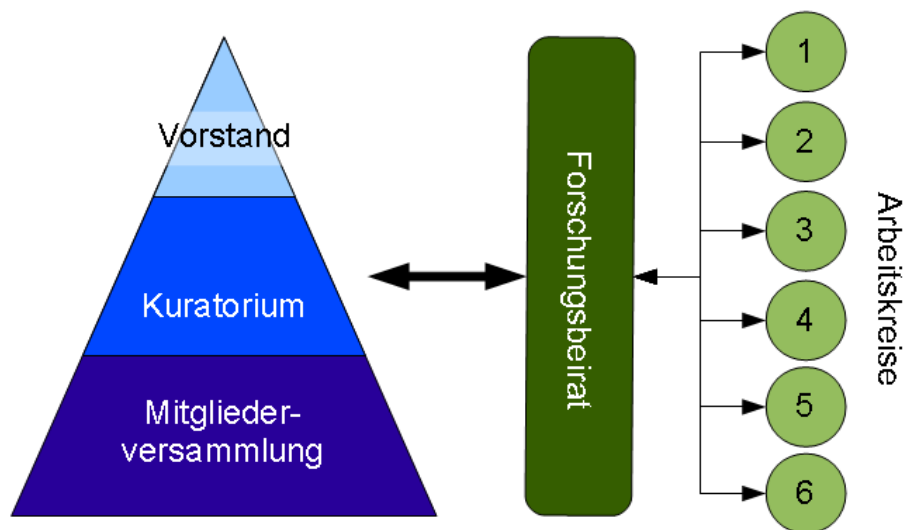


Abbildung 1: Vereinsstruktur

## Mitglieder des Vereins

Die Zahl der Mitglieder beträgt 38 zum 31. Dezember 2009.

Der Mitgliedsbeitrag wird durch Selbsteinschätzung des Antragstellers unter Berücksichtigung der Unternehmensgröße (mitarbeiterzahlbezogene Beitragsstaffel) festgelegt. (Beitragsordnung beschlossen von der Mitgliederversammlung am 29. April 2008):

## Gremien des Vereins und Gremienarbeit

### *Mitgliederversammlung*

Die Aufgaben der Mitgliederversammlung sind in der Satzung § 8 Abs. 4 geregelt. Insbesondere gehören dazu die Genehmigung des Jahresberichtes und der Jahresrechnung für das abgelaufene Geschäftsjahr sowie des Haushaltsplanes für das kommende Geschäftsjahr. Für die Beschlussfassung sind die Bestimmungen des § 8, Abs. 5-7 geltend. Die Mitglieder der Gesellschaft haben Anspruch auf Unterrichtung über die technisch-wissenschaftliche Arbeit der Gesellschaft und über die Durchführung der an Institute vergebenen Forschungsvorhaben.

Am 28. April 2009 fand in Burghausen die alljährliche ordentliche Mitgliederversammlung gemäß § 8 der Satzung statt.

Diese nahm für das Vereinsjahr 2008 den Jahresbericht und die Jahresrechnung entgegen und genehmigte sie. Dem Vorstand und der Geschäftsführung wurde

Entlastung erteilt. Außerdem wurde eine neue Vereinssatzung (siehe [www.gvt.org](http://www.gvt.org)), die auf Veranlassung des Finanzamtes Frankfurt III notwendig wurde, einstimmig beschlossen sowie die (Wieder)Wahl der Herren Dipl.-Ing. A. Noack zum Kuratoriumsmitglied für die Amtsperiode 2010-2012 einstimmig vollzogen. Das Ergebnisprotokoll der Mitgliederversammlung ging allen Mitgliedern am 26. Juni 2009 zu.

Am 30. April 2010 fand in Pullach die Mitgliederversammlung 2010 statt. Vorgetragen wurden der Jahresbericht und die Jahresrechnung 2009 sowie der Bericht des gewählten Rechnungsprüfers. Weiterhin lag der Bericht über die Prüfung der Jahresrechnung zum 31. Dezember 2009 von der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft S • K • Prof. Dr. K. Schwantag • Dr. P. Kraushaar GmbH mit dem uneingeschränkten Bestätigungsvermerk vor. Vorstand und Geschäftsführung wurden durch die Mitgliederversammlung einstimmig entlastet. Das Ergebnisprotokoll der Mitgliederversammlung, einschließlich der Bilanz per 31. Dezember 2009 und des Haushaltsplanes 2010, ging allen Mitgliedern am 26. Mai 2010 zu.

### ***Vorstand***

Den Vorstand bildeten im Jahre 2009 die Herren

- Prof. Dr.-Ing. Norbert Schadler, Nürnberg  
als Vorsitzender des Kuratoriums sowie
- Dr. Jochen Rudolph, Ludwigshafen  
als Stellvertretender Vorsitzender des Kuratoriums

### ***Rechnungsprüfer***

Die Rechnungsprüfung übernahmen im Berichtsjahr die Herren

- Dr.-Ing. Franz-Josef Dietz, Evonik Degussa GmbH, Marl sowie
- Herr Herbert Wählen, Julius Montz GmbH, Hilden

### ***Geschäftsführung***

Die Geschäftsführung wurde auf der Grundlage des Geschäftsbesorgungsvertrages mit der DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Frankfurt am Main,

- bis zum 31. Mai 2009 durch Herrn Dr.-Ing. Otto-Ulrich Langer und
- ab dem 1. Juni 2009 durch Herrn Dr. Leo Nick

wahrgenommen.

### ***Kuratorium***

Zu den satzungsgemäßen Aufgaben des Kuratoriums gehören u. a. (§§ 9 und 10):

- Aufstellung von Richtlinien zur Bearbeitung der Aufgaben der Gesellschaft
- Pflege der Beziehungen zu den an den Zielen und Aufgaben der Gesellschaft interessierten Stellen des Staates, der Wirtschaft und zu Verbänden im In- und Ausland
- Entscheidung über alle Fragen der Geschäftsbesorgung durch einen externen Vertragspartner
- Kontrolle der Geschäftsführung
- Aufstellung von Haushaltsplan und Jahresbericht
- Festlegung der Tagesordnung, Einberufung und Leitung der Mitgliederversammlungen



Vorsitzender

- Prof. Dr.-Ing. Norbert Schadler  
Siemens AG, Industry Automation Division Strategy, Nürnberg

Stellvertretender Vorsitzender

- Dr. Jochen Rudolph  
BASF SE, Ludwigshafen

Mitglieder

- Dr. Werner Boos  
Pall GmbH, Dreieich
- Dr. Hans Hoppe  
Coperion Wäschle GmbH & Co. KG, Weingarten
- Dipl.-Ing. Achim Noack  
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen
- Prof. Dr.-Ing. Ulf Plöcker  
Evonik Degussa GmbH, Hanau
- Dr. Jürgen Reinemuth  
Thaletec GmbH, Thale
- Dr. Harald Voit  
Wacker-Chemie GmbH, Burghausen

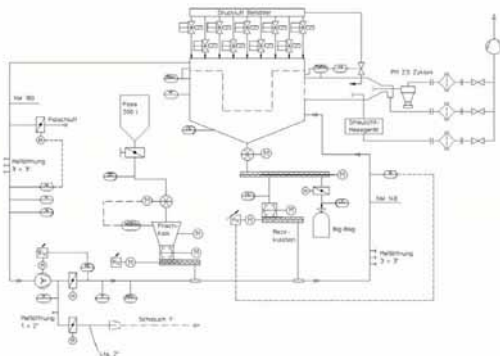
Das Kuratorium traf sich zu seiner Jahressitzung am 27. Februar 2009 in Frankfurt am Main. Behandelt wurden die Ergebnisse der Gemeinschaftsforschung im Jahre 2008, die Aktivitäten des Forschungsbeirates und der zugehörigen Arbeitskreise sowie die Situation der Forschungsförderung im Jahre 2009. In Vorbereitung der GVT-Mitgliederversammlung 2009 wurden die Jahresrechnung 2008 und der Haushaltsplan 2009 erörtert und gebilligt. In Nachfolge des zum 31. Mai 2009 ausscheidenden Geschäftsführers Dr.-Ing. O.-U. Langer wurde ab dem 1. Juni 2009 Herr Dr. L. Nick als Geschäftsführer bestellt.

### **Forschungsbeirat**

Vom Forschungsbeirat werden Berichte zur Tätigkeit der Arbeitskreise entgegengenommen und alle in den Arbeitskreisen ausdiskutierten Anträge abschließend beraten. Dabei wird die wissenschaftliche / wirtschaftliche Bedeutung der Projekte anhand der Stellungnahmen der Arbeitskreise beurteilt und Prioritäten werden, entsprechend den durch Befragung der Mitglieder ermittelten Interessenschwerpunkten, gesetzt. Damit wird die Reihenfolge der Bearbeitung unter Berücksichtigung der verfügbaren Mittel festgelegt.

Weiter ist es Aufgabe des Forschungsbeirates, das Kuratorium bei den satzungsgemäßen Aufgaben zu unterstützen. Dazu gehört die Entwicklung von Vorschlägen zur Zielsetzung und Forschungspolitik der GVT, die Behandlung von Fragen des Gemeinschaftsinteresses und der Gemeinnützigkeit, die Kommunikation zwischen Mitgliedern und Forschungsinstitutionen, die Durchführung von Mitgliederbefragungen sowie die Überwachung der ausgewogenen Berücksichtigung der Mitgliederinteressen.

Der Forschungsbeirat berichtet in der jährlichen Mitgliederversammlung.



**Schema der Versuchsanlage**

IGF 15929

Bewertung und Minderung der Feinstpartikel-Emissionen von Abreinigungsfiltern

#### Vorsitzender

- Dr. Bernd Eck  
BASF SE, Ludwigshafen

#### Mitglieder

- Dr. Johannes Albrecht  
Evonik Degussa GmbH, Hanau
- Dipl.- Ing. F. Gröschl (ab 3/2009)  
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn
- Dr. Wolfgang Reese  
Merck KGaA, Darmstadt
- Dipl.-Ing. Jörg Renken  
DOW Deutschland GmbH & Co. OHG
- Dr. Holger Schlichting  
Lurgi GmbH, Frankfurt am Main
- Dr. Jörg Rainer Schmitz  
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen
- Dipl.-Ing. W. Thielen (bis 2/2009)  
DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn

Der Forschungsbeirat traf sich im Berichtsjahr am 10. März 2009 in Hanau bei der Evonik Degussa GmbH und am 27. Oktober 2009 in Darmstadt bei der Merck KGaA. Beratungsthemen waren jeweils der Stand der Gemeinschaftsforschung (IGF) mit Erörterung aller Projekte in den verschiedenen Stadien der Bearbeitung sowie die Ausrichtung und Definition von Schwerpunktthemen für Forschungsprojekte sowie die Qualitätssicherung bei Antragstellung und Durchführung der Projekte. Maßnahmen zur Gewinnung neuer GVT-Mitgliedsfirmen wurden weiter beraten und konkretisiert. Die Situation der GVT-Hochschulkurse wird jeweils besprochen. Vorschläge für die Verleihung der Arnold-Eucken-Medaille der GVT werden eingeholt und in Zusammenarbeit mit dem Kuratorium diskutiert.

### **Arbeitskreise**

Die Arbeitskreisthemen spiegeln die Arbeitsgebiete und den Forschungsbedarf der Mitgliedsfirmen wider. Sie resultieren aus einer im September 2004 durchgeführten Umfrage unter den Mitgliedsfirmen. Von den Arbeitskreisen wird die wesentliche Arbeit bei der Projektabwicklung geleistet:

- Forschungsbedarf definieren
- Projektideen generieren
- Erstellung von Projektskizzen gemeinsam mit Forschungsstellen
- Begutachtung von Projektskizzen, Befragung der GVT-Mitgliedsfirmen zu den Projektideen
- Beratung von Forschungsstellen bei der Antragsformulierung
- Begutachtung von Forschungsanträgen
- Begleitung von Forschungsprojekten, einschließlich Verfolgung des Arbeitsfortschrittes und ggfs. Einflussnahme auf den Projektablauf

Nachfolgend sind die installierten Arbeitskreise aufgeführt:

#### **AK 1 „Misch- und Reaktortechnik“**

- Mischen von Fluiden und dispersen Systemen (statische und dynamische Mischer)
- Reaktoren, technische Reaktionsführung

Leitung: Dr.-Ing. Bernhard Gutsche  
Cognis GmbH, Düsseldorf

Sitzungen: 8. Juni 2009, Würzburg  
20. Oktober 2009, Fraunhofer ICT, Pfinztal

**AK 2** „*Wärme- und Stoffübertragung/Thermische Trennverfahren*“

- Destillation, Kondensation, Rektifikation, Reaktivdestillation, Extraktion, Absorption, Adsorption, Ionenaustausch
- Strömungssimulation
- Mehrphasenströmungen

Leitung: Dr.-Ing. Axel Kobus  
Evonik Degussa GmbH, Hanau

Sitzungen: 23. April 2009, Universität Paderborn  
22. Oktober 2009, TU Braunschweig

**AK 3** „*Mechanische Trennverfahren/-Technik*“

- Fest-Flüssig-Trennung
- Membrantechnik
- Entstauben
- Zentrifugieren

Leitung: Dipl.-Ing Ulrich Esser  
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen

Sitzungen: 19. März 2009, Universität Dortmund  
16. September 2009, TU München in Weihenstephan

#### **AK 4 „Produktgestaltung/ -handhabung“**

- Kristallisation und Trocknung
- Sprühgranulieren, Agglomerieren, Kompaktieren
- Dosieren und Fördern, Zerkleinern, Sieben, Sichten, Bunkern und Mischen von Feststoffen

Leitung: Dr. Matthias Rauls  
BASF SE, Ludwigshafen

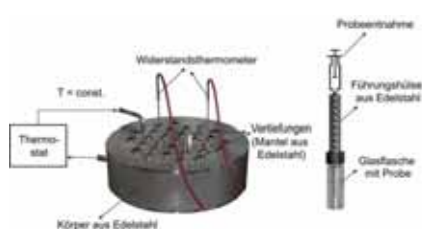
Sitzungen: 17. März 2009, TU Bergakademie Freiberg  
22. September 2009, Universität Erlangen-Nürnberg

#### **AK 5 „Hochviskostechnik“**

Leitung: bis Juni 2009  
Dr.-Ing. Peter Heidemeyer  
Coperion Werner & Pfleiderer GmbH & Co. KG, Stuttgart

ab Juli 2009  
Dr.-Ing. Klemens Kohlgrüber  
Bayer Technology Services GmbH, Leverkusen

Sitzungen: 8. April 2009, Universität Stuttgart  
5. November 2009, Universität Stuttgart



#### **Versuchsanordnung zur Messung von Phasengleichgewichten**

IGF 14995 N1/2

Verfahrenstechnik typischer Reaktions- und Extraktionsprozesse mit ionischen Fluiden

**AK 6 (Ad-hoc-AK): „Hochtemperatur-Verfahrenstechnik“**

Beobachter: Dr. J. Albrecht, Dipl.-Ing. F. Gröschl

Leitung: N. N.

Projektanträge zur Thematik werden ggw. durch Begleiter betreut, die individuell vom Forschungsbeirat benannt werden.

Die Kurzfassungen der im Berichtsjahr abgeschlossenen Forschungsprojekte sowie eine Zusammenstellung der laufenden Projekte sind im Anhang zu finden. Von den Arbeitskreisen wurden im Jahre 2009

- AK 1: 6 Forschungsprojekte (7 Forschungsstellen)
- AK 2: 4 Forschungsprojekte (4 Forschungsstellen)
- AK 3: 6 Forschungsprojekte (7 Forschungsstellen)
- AK 4: 4 Forschungsprojekte (5 Forschungsstellen)
- AK 5: 1 Forschungsprojekt (1 Forschungsstelle)
- AK 6: 1 Forschungsprojekt (1 Forschungsstelle)

begleitet. Die Zahl der insgesamt über die GVT im Jahre 2009 geförderten Projekte beträgt 22, wobei 25 Forschungsstellen beteiligt waren (siehe Anhang – Abgeschlossene und laufende Projekte).

Außerdem wurden im Jahre 2009 von den AK insgesamt 2 Forschungsanträge bis zum positiven GAG-Votum geführt.

Die Verteilung der Fördermittel auf die im Berichtsjahr an AiF-Projekten beteiligten Hochschulen bzw. Forschungsstellen sowie die Werte der beiden Vorjahre zeigt Abbildung 2. Die Summe der Fördermittel beläuft sich auf 1.336.757,14 €.

### Mittelverteilung: Hochschulen / Institute

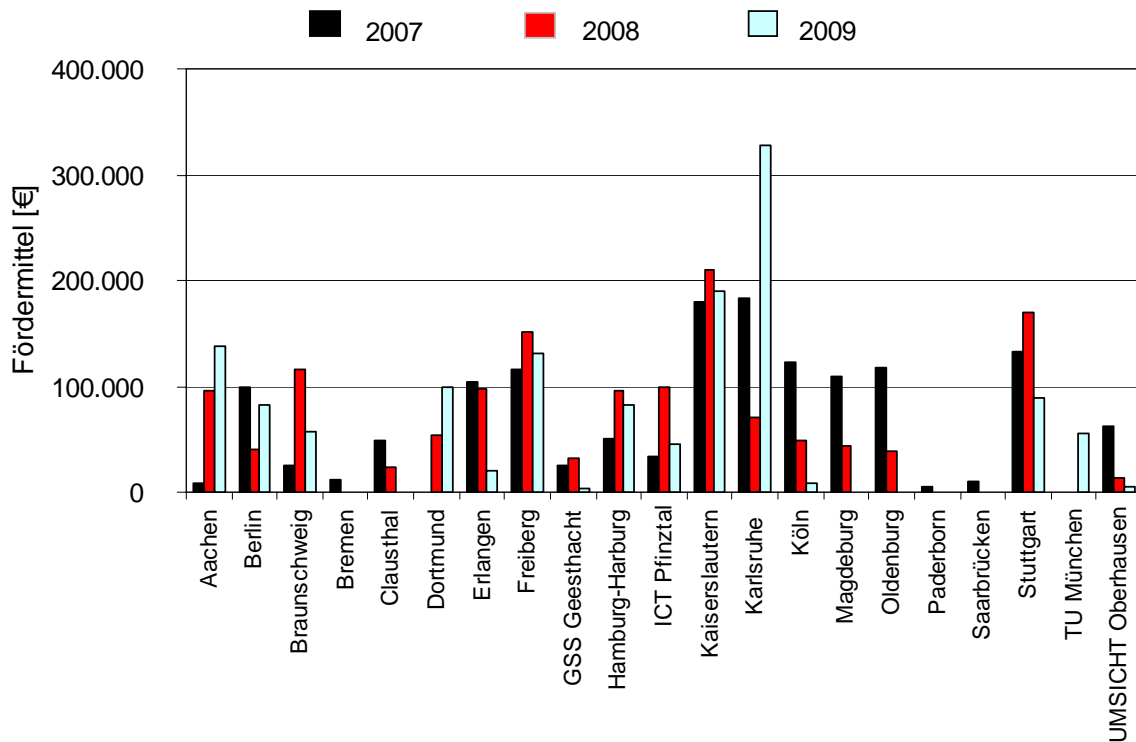


Abbildung 2: AiF-Fördermittel und Forschungsstellen (über GVT beantragt)

Eine Zuordnung der Fördermittel zu den Arbeitskreisen ist in Abbildung 3 dargestellt.

### Mittelverteilung: begleitende Arbeitskreise [€]

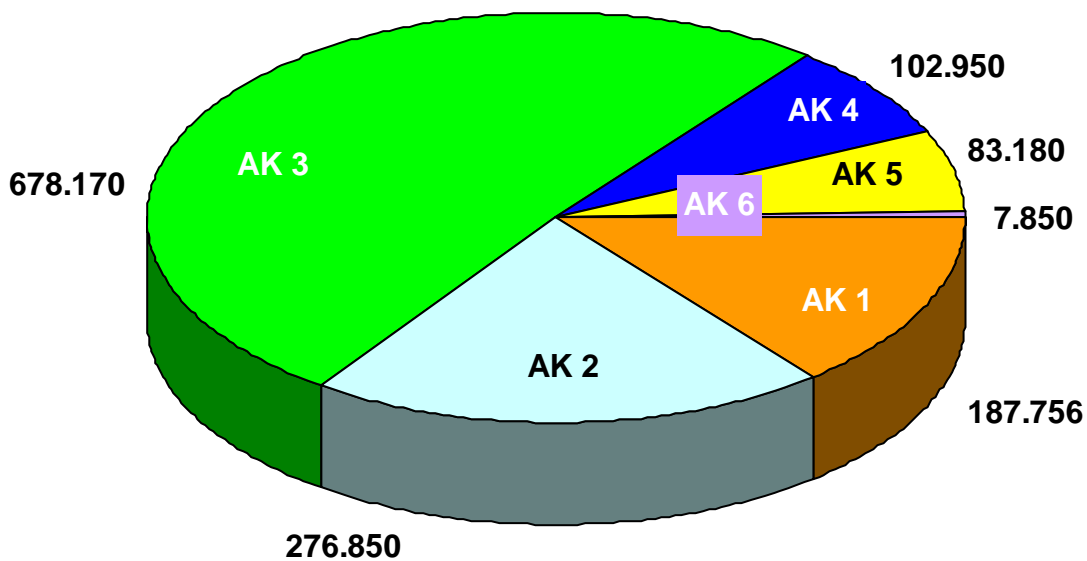


Abbildung 3: Zuordnung der Fördermittel zu den Arbeitskreisen (in Euro)



## **Geschäftsstelle**

Zu den Aufgaben der Geschäftsstelle gehören:

- Die Vor- und Nachbereitung, Teilnahme und Protokollierung von
  - Arbeitskreissitzungen (gemeinsam mit AK-Leitern)
  - Forschungsbeiratssitzungen
  - Kuratoriumssitzungen
  - Mitgliederversammlungen
- Die Berichterstattung über die Tätigkeit der GVT für
  - Kuratorium
  - Mitgliederversammlung
  - Mitglieder, durch Anfertigung des jährlichen Tätigkeitsberichtes
- Die Betreuung und Verwaltung der Mitglieder
- Die Haushaltsplanung und Kontrolle
- Die Förderung von Forschungsprojekten durch
  - Organisation der Projektabwicklung
  - Einreichung von Projektanträgen bei der AiF inklusive Kontrolle bezüglich formaler Aspekte
  - Verfolgung des Einreichungsverlaufes (GAG-Voten, Beantragungen bei AiF, Weiterleitungsverträge)
  - Kontrolle des Projektlaufes (projektbegleitende Ausschüsse, zyklische und Abschlussberichterstattung, Finanzierung)
- Die Förderung der Weiterbildung  
Organisation und Durchführung der Kurse mit den Partnern an den Hochschulen
  - Kursplanung / Vorbereitung neuer Kurse
  - Kurswerbung (Gestaltung und Versand von Kursinformationsblättern, Internetdarstellung)  
Seit Sommer 2009 werden die Kurse zusätzlich zum bisherigen Postweg auch durch einen E-Mail-Newsletter beworben.
  - Teilnehmerbetreuung (Anmeldebestätigung, Teilnahmebestätigung, Teilnehmerinformation zu Kursspezifika)

- Finanzielle Abwicklung (Rechnungslegung, Buchung und Kontrolle der Einnahmen, Kontenführung und Begleichung von Rechnungen für Auslagen, Honorare u. a.)
- Die Wahrnehmung von Verpflichtungen im Zusammenhang mit der Mitgliedschaft der GVT in der AiF (Teilnahme an Geschäftsführersitzungen, Mitgliederversammlung, Verfolgung der AiF-Verlautbarungen, Gutachterwesen, IGF-Erfolgskontrolle)
- Die Organisation von Veranstaltungen bzw. Veranstaltungsbeteiligungen, z. B. bei den ProcessNet-Jahrestagungen, Innovationstag des BMWi
- Internetdarstellung der GVT und sonstige Öffentlichkeitsarbeit  
Die Internetseiten der GVT wurden in 2009 aktualisiert und modernisiert. Insbesondere Informationen zu Forschungsprojekten und Hochschulkursen sind direkter und aktueller recherchierbar.  
(Homepage: [www.gvt.org](http://www.gvt.org))

### 3. Forschungsförderung 2009

#### Die deutsche Forschungslandschaft

In der Bundesrepublik Deutschland wird die öffentliche Forschungsförderung über die Haushalte verschiedener Bundesministerien, z. T. auch einzelne Landesministerien, sichergestellt. An erster Stelle ist das BMBF zu nennen, daneben aber u. a. auch BMWi, BMI, BMVEL und BMU.

Zu unterscheiden ist zwischen

- institutioneller Förderung und
- nichtinstitutioneller Förderung

In ersterem Bereich gehört die Finanzierung von Universitäten, Max-Planck-Gesellschaft, Großforschungszentren (Hermann-von-Helmholtz-Gemeinschaft), Fraunhofer-Gesellschaft und Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. (ehemals „Blaue-Liste-Institute“), wobei die Grundfinanzierungsanteile variieren. Zu dem zweiten Bereich gehören u. a. die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die AiF. Eine wesentliche Rolle spielen hier auch Stiftungen, stellvertretend seien die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) und die Volkswagenstiftung (VW-Stiftung) genannt.

Von wachsender Bedeutung sind auch für Deutschland die Förderprogramme der EU.

Die GVT unterstützt vornehmlich (in 2009 ausschließlich) IGF-Forschungsprojekte, die mit Mitteln des BMWi über die AiF finanziert werden. Beratende Hilfestellung kann auch zu anderen Fördermöglichkeiten geleistet werden, insbesondere durch die Nutzung des bei der DECHEMA-Abteilung Forschungsförderung und Tagungen konzentrierten Wissens seit Integration der GVT-Geschäftsstelle in das DECHEMA-Haus im Jahre 2004.

## **Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen**

### **„Otto von Guericke“ e.V. (AiF)**



„Das zentrale Anliegen der AiF besteht in der Förderung angewandter Forschung und Entwicklung (FuE) zu Gunsten kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU). Die AiF hat zu diesem Zweck eine einzigartige Infrastruktur aufgebaut, die aus einem industriegetragenen Innovationsnetzwerk besteht, das über 100 industrielle Forschungsvereinigungen mit etwa 50.000 weit überwiegend KMU, rund 700 eingebundene Forschungsstellen sowie zwei Geschäftsstellen der AiF in Köln und Berlin umfasst. Die Forschungsvereinigungen und die Geschäftsstellen der AiF bieten innerhalb dieser Struktur praxisnahe Innovationsberatung im Bereich der FuE-Förderung auf nationaler und zunehmend auch internationaler Ebene. Seit ihrer Gründung im Jahr 1954 ist die AiF auf diesem Gebiet der Mittelstandsförderung ein kompetenter Partner des Bundes, indem sie im Rahmen unterschiedlicher Fördermaßnahmen an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Staat agiert. Insgesamt vergibt die AiF rund 350 Mio. Euro öffentliche Mittel im Jahr“.

(Profil der AiF gemäß Internetseiten unter [www.aif.de](http://www.aif.de), 30.6.2010).

Die GVT ist eines der acht Gründungsmitglieder der AiF.

Für die mittelständische Industrie ist der kontinuierliche Zugang zum aktuellen Stand der Technik von großer Bedeutung, um im internationalen Wettbewerb langfristig bestehen zu können. Im Rahmen der nach Branchen und Technologiefeldern aufgegliederten Forschungsvereinigungen der AiF betreiben kleine und mittlere Unternehmen gemeinsame - und folglich vorwettbewerbliche - Forschung, die dem gesamten Bereich zugute kommt. Die KMU können aktiv in diesem System mitwirken und profitieren davon; der Zugang erfolgt über die Mitgliedschaft in derjenigen Forschungsvereinigung, die für ihre Branche oder ihr Technologiefeld tätig ist und an deren Arbeit sie Interesse haben.

Die Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Eine Voraussetzung für die Bewilligung dieser öffentlichen Fördermittel ist der nachzuweisende Einsatz vorhabenbezogener Aufwendungen der Wirtschaft (vAW) bei den Forschungsvorhaben, also für Zwecke der Gemeinschaftsforschung.

Die Durchführung der einzelnen Vorhaben erfolgt in fachlich für die jeweilige Themenstellung qualifizierten Forschungsstellen. Wesentlich sind in diesem Zusammenhang die rund 170 Gutachter aus Industrie und Wissenschaft, die

ehrenamtlich in sechs Gutachtergruppen (GAG) der AiF für jeweils drei Jahre tätig sind. Die Bewertung der Forschungsvorhaben durch die Gutachter ist die Basis für die Bewilligung von Fördermitteln.

Die im Jahre 2008 von den Mitgliedsvereinigungen der AiF turnusgemäß gewählten Gutachter sind für die Jahre 2009 – 2011 tätig. Aus Sicht der GVT ist insbesondere die Gutachtergruppe 2 „Verfahrenstechnik und Energietechnik“ mit den Untergruppen „Mechanische Verfahrenstechnik“, „Thermische Verfahrenstechnik“, „Chemische Verfahrenstechnik“ und „Energietechnik“ wesentlich, da die überwiegende Zahl der Projektanträge diesem Themenbereich zuzuordnen ist. In den GAG sind Wirtschaft und Wissenschaft paritätisch vertreten.

Der AiF obliegt die gesamte Abwicklung der geförderten Vorhaben - von der Antragsbearbeitung und der Organisation der Begutachtung, über die Bereitstellung der Fördermittel durch Beantragung beim BMWi sowie die Kontrolle der Mittelverwendung bis hin zur Schlussdokumentation. Die branchenübergreifende Öffentlichkeitsarbeit zu den Forschungsthemen wird von der AiF unterstützt bzw. selbst wahrgenommen.

Diese Arbeit der AiF wird, soweit sie die Betreuung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) betrifft, ausschließlich aus den Mitgliedsbeiträgen der Forschungsvereinigungen finanziert. Dadurch gelangen die öffentlichen Fördermittel zu 100 % in die industrielle Gemeinschaftsforschung. Die Nutzer der Forschungsergebnisse - also die KMU - finanzieren damit den Verwaltungsapparat zur Verteilung der Fördermittel gemeinsam mit den weiteren Mitgliedern der AiF-Mitgliedsvereinigungen über ihre Beiträge für die Mitgliedschaft in diesen Forschungsvereinigungen letztlich selbst.

### ***Charakteristika der Arbeitsweise der AiF***

In der vielfältigen Forschungslandschaft Deutschlands zeichnet sich das System der AiF durch die folgenden Schlüsselemente der industriellen Gemeinschaftsforschung aus:

- Ausrichtung auf den technologischen Bedarf der KMU
- vorwettbewerblich, jedoch anwendungsorientiert
- Themen- und Projektauswahl nach dem Bottom-up-Prinzip
- Projekte bzw. Projektergebnisse sind in der Verfügung der Industrie

- Vorschläge zur öffentlichen Förderung von Projekten werden über die AiF-Mitgliedsvereinigungen vorgelegt
- Bewertung der Projektvorschläge innerhalb der Forschungsvereinigungen und Begutachtung durch die AiF
- Bereitstellung der öffentlichen Fördermittel und Prüfung der vorhabenbezogenen Aufwendungen der Wirtschaft
- Kontrolle der Forschungsprojekte durch stark KMU-geprägte projektbegleitende Ausschüsse und die Forschungsvereinigungen
- Einbeziehung von Industrievertretern in die projektbegleitenden Ausschüsse zur Sicherung des kontinuierlichen und direkten Transfers von Forschungsergebnissen in die Industrie schon während der Laufzeit der Forschungsarbeiten
- Universitäten werden in die aktuellen Problemstellungen der Praxis einbezogen
- Abschließende Evaluierung der Forschungsergebnisse durch die Forschungsvereinigungen und durch die AiF

Prägendes Element der industriellen Gemeinschaftsforschung ist vor allem das Bottom-up-Prinzip, die Formulierung von Forschungsprojekten entsprechend den Bedürfnissen der Industrie. Durch die enge Einbindung der Industrievertreter in den gesamten Projektabwicklungsprozess, von der Themenfindung über die Identifizierung geeigneter Forschungsstellen, die Kontrolle des Projektfortschrittes durch Projektbegleitung bis zur Abschlusspräsentation der Ergebnisse, werden von vornherein beste Voraussetzungen für einen effektiven Technologietransfer sichergestellt.

Die GVT unterstützt den Technologietransfer zusätzlich durch Hochschulkurse, die als Fortbildungsveranstaltungen oft schon während der Projektlaufzeit die Forschungsergebnisse in die Vermittlung von Kenntnissen für die Anwendung in der Praxis einbeziehen.

Eng verknüpft mit dem System der industriellen Gemeinschaftsforschung sind auch die Universitäten. Ein großer Teil der ca. 500 jährlich abgeschlossenen IGF-Forschungsvorhaben, die durch die AiF gefördert werden, werden an Universitäten oder universitätsnahen Forschungsinstituten durchgeführt. Die Forschungsergebnisse finden Eingang in die Lehre an den Hochschulen, häufig arbeiten auch

Studenten in Studien- und Diplomarbeiten an neuen Fragestellungen in der angewandten Forschung.

In Abbildung 4 ist das AiF-System der industriellen Gemeinschaftsforschung veranschaulicht. Die eingebundenen Institutionen sind das BMWi, die AiF, die Mitgliedsvereinigungen der AiF, die KMU und die Forschungsstellen.

AiF-Mitgliedsvereinigungen haben sicherzustellen, dass die zu erwartenden Forschungsergebnisse für KMU von Bedeutung sind. Außerdem sind sie gehalten, die Qualität von Forschungsanträgen bezüglich verschiedener Kriterien zu prüfen, um bei der nachfolgenden Bewertung durch die AiF-Gutachter Ablehnungen zu vermeiden. Daher müssen die Mitgliedsvereinigungen geeignete Gremien bilden, die diese Aufgaben erfüllen (siehe Kapitel 2: Stichworte Forschungsbeirat, Arbeitskreise).

Das für die IGF geltende Regelwerk wurde im Jahre 2005 unter Berücksichtigung der am 01.01.2005 in Kraft gesetzten Richtlinie für die IGF in Form eines Leitfadens dargestellt. Zu den wichtigsten Neuerungen zählten

- eine Definition kleiner und mittlerer Unternehmen zur Anwendung bei den projektbegleitenden Ausschüssen,
- die Einbeziehung der Fördervariante ZUTECH (Initiativprogramm Zukunftstechnologien für kleine und mittlere Unternehmen) sowie
- die Einführung einer modifizierten Anteilfinanzierung. Die modifizierte Anteilfinanzierung von IGF-Vorhaben wird über die vorhabenbezogenen Aufwendungen der Wirtschaft realisiert, die bezogen auf die einzelnen Vorhaben auszuweisen sind.

Zudem enthielt die Richtlinie Hinweise auf die Erfolgssteuerung und -kontrolle und die damit verknüpften Qualitätsstandards für die Antragsteller und die durchführenden Forschungsstellen. Am 01.01.2009 trat nunmehr eine neue Richtlinie über die Förderung der IGF in Kraft, die von einer Arbeitsgruppe, bestehend aus Vertretern des BMWi und der AiF erarbeitet wurde. Als wesentliche Änderungen gegenüber der bisher gültigen Richtlinie sind zu nennen:

- Berücksichtigung von CLUSTER (Gemeinschaftsvorhaben von AiF und DGF bzw. AiF und Industrie)- und CORNET-Vorhaben,

- die Verpflichtung, während der Durchführung eines Projektes und nach dessen Abschluss die im Antrag genannten Transfermaßnahmen durchzuführen sowie
- die Berücksichtigung von Patentverwertungsagenturen.

Die Richtlinie ist zunächst bis zum 31.12.2013 befürwortet. Basierend auf der neuen Richtlinie wird der IGF-Leitfaden überarbeitet. Der derzeit noch gültige Leitfaden ist seit Juni 2005 im Internet veröffentlicht. Dort sind auf 336 Seiten Informationen zu allen Aspekten der IGF zugänglich.

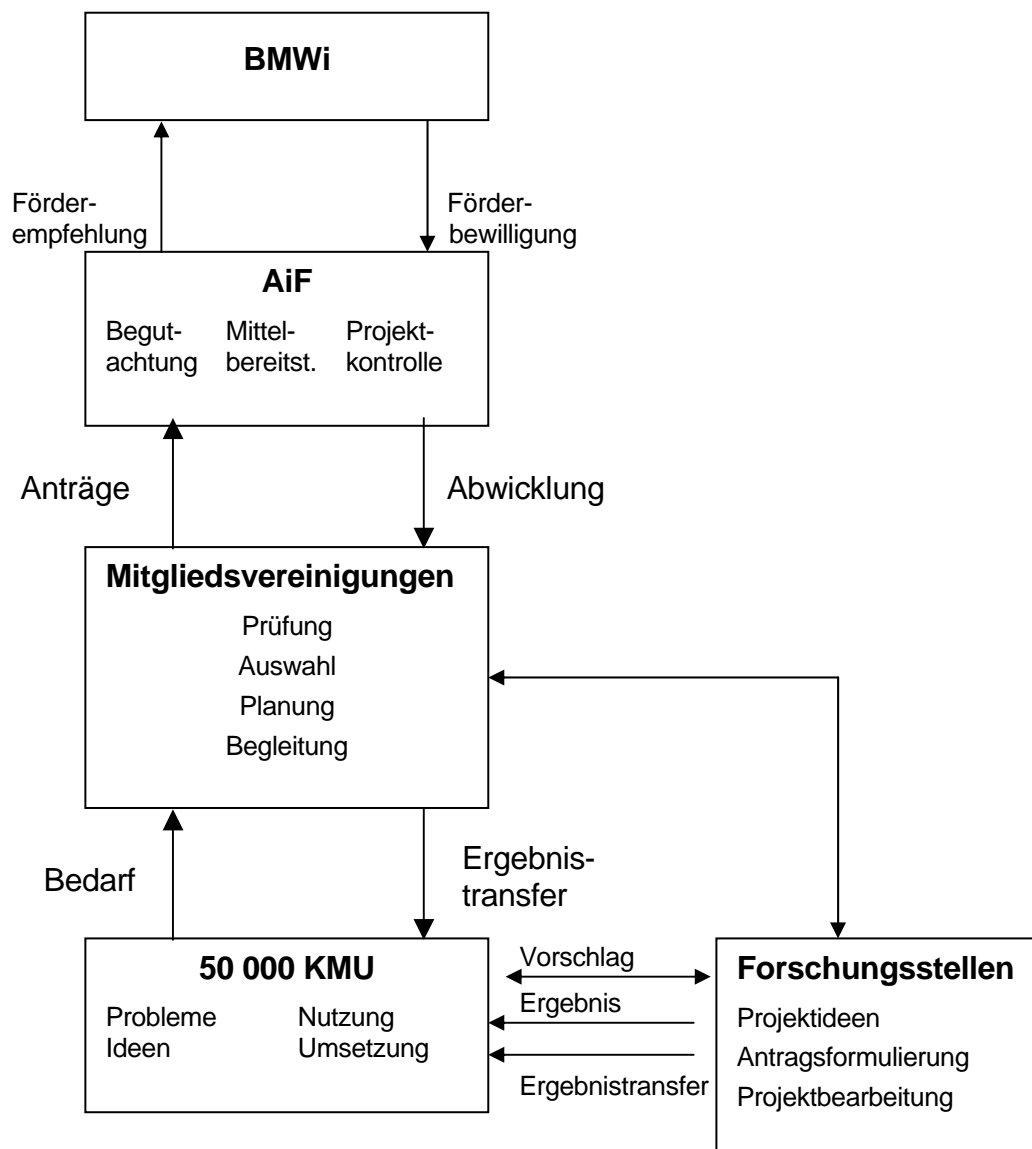


Abbildung 4: Das AiF-System



### ***Erfolgssteuerung und Erfolgskontrolle der AiF***

Die bereits seit 1997 durchgeführte Erfolgssteuerung und –kontrolle (ESK) wurde im Juli 2005 dem Rheinisch-Westfälischen Institut für Wirtschaftsforschung (RWI) und dem WSF Wirtschafts- und Sozialforschung übertragen.

Ziel der Erfolgskontrolle ist die Stärkung des Systems der IGF und die Anpassung an neue Herausforderungen. Die Analyse des volkswirtschaftlichen Nutzens der IGF für die mittelständische Industrie erfolgt dabei auf der Grundlage der Befragung von AiF-Mitgliedsvereinigungen und Forschungsstellen zu Forschungsprojekten. Die GVT war mehrfach in die Befragungen einbezogen. In der dritten Erhebungswelle wurden im Herbst 2007 drei im Jahre 2002 sowie zwei im Jahre 2006 abgeschlossene Projekte und ein laufendes Vorhaben analysiert. Auf die Ausfüllung detaillierter Fragebögen zu diesen Projekten folgte die persönliche Befragung der GVT und zweier Forschungsstellen. Im zweiten Halbjahr 2008 wurden im Rahmen einer weiteren retrospektiven Erfassung von Projekten mit Laufzeitende in den Jahren 2003-2005 Daten zu zehn über die GVT gelaufenen Vorhaben erhoben. Wichtige, zusammenfassende Ergebnisse der erweiterten Erfolgskontrolle sind:

- 78 % der die IGF-Resultate nutzenden Firmen sind KMU
- Zu jedem IGF-Projekt erfolgen etwa 42 Firmennachfragen
- Nach Abschluss der Forschungsvorhaben wechseln etwa 500 Projektbearbeiter jährlich in die Wirtschaft. Allein dadurch erfolgt ein nennenswerter Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Praxis.
- Informationen zum Umfang der direkten Nutzung von Forschungsergebnissen durch Unternehmen sind schwierig zu erfassen. Daher stellt die Zahl von durchschnittlich 3,3 bei den Forschungsstellen und Forschungsvereinigungen bekannten Nutzungen eine Untergrenze mit einer nicht bekannten Dunkelziffer nach oben dar. Die Anzahl der Nutzungen der Ergebnisse einzelner Projekte schwankt recht stark.

Im November 2009 wurde ein Abschlussbericht zu den Resultaten der Erfolgskontrolle vorgelegt, welcher 36 Handlungsempfehlungen zur weiteren Optimierung der Arbeit der AiF und der Forschungsvereinigungen enthält. Über die hierdurch angeregten Neuerungen wird in folgenden Jahren zu berichten sein.

### ***Zuteilung von Fördermitteln – Wettbewerb der Ideen***

Im Jahr 2005 wurde ein neues Verfahren zur Aufteilung der IGF-Fördermittel auf die Forschungsprojekte der einzelnen Forschungsvereinigungen entwickelt, bei dem Wettbewerbselementen bei Neubewilligungen von Forschungsvorhaben größere Bedeutung zukommt. Dabei werden die verfügbaren Mittel für förderfähige Anträge aufgeteilt in

- Teil 1: „Mittel nach dem Fördermitteldurchschnitt“ (FMD-Teil)
- Teil 2: „Mittel aus dem Wettbewerbsteil“ (W-Teil)

Die in der Mittelplanung der AiF zunächst verfolgte Zielstellung einer hälftigen Aufteilung der Mittel im Jahre 2009 wurde aufgrund der geringen Projektbeantragung der Forschungsvereinigungen aus dem FMD-Teil nicht erreicht. Etwa 90 % der neu bewilligten Projekte – bei den Projekten der GVT 100% - wurden nach dem Wettbewerbsverfahren finanziert. Der FMD-Teil wird den AiF-Mitgliedsvereinigungen als „individuelle freie Quote“ zugeordnet.

Mit Einführung des Wettbewerbsverfahrens wurde auch ein neues Begutachtungsverfahren für bei der AiF eingereichte Anträge eingeführt. Durch die Gutachtergruppen (GAG) erfolgt nun eine Antragsbewertung nach fünf Kriterien, für die jeweils maximal 6 Punkte vergeben werden können. Anträge mit 18 bis 30 Punkten sind befürwortet. Die zur Bewilligung durch die AiF-Mitgliedsvereinigungen eingereichten Anträge mit den höchsten erreichten Punktzahlen werden monatlich von der AiF zusammengestellt und die Förderung aus dem Wettbewerbsteil beim BMWi beantragt. Die für eine Bewilligung notwendige Punktbewertung kann im Verlaufe eines Jahres variieren. Aus dem Wettbewerbsteil werden neben den hochbepunkteten Anträgen des IGF-Normalverfahrens auch die Programme ZUTECH, CORNET und CLUSTER finanziert. Clustervorhaben werden im Rahmen der IGF als Gemeinschaftsvorhaben von AiF und DFG oder AiF und Unternehmen durchgeführt. Seit 2009 gibt es ein zweistufiges Antrags- und Begutachtungsverfahren. (Merkblatt siehe: [www.aif.de/igf/download/Cluster/Merkblatt\\_Cluster.pdf](http://www.aif.de/igf/download/Cluster/Merkblatt_Cluster.pdf))

### ***Forschungsprojekte der GVT***

Im Jahr 2009 konnten 9 neue Forschungsprojekte begonnen werden. Zwei dieser Projekte wurden bereits in 2008 bewilligt; für fünf weitere Projekte lagen Begutachtungsergebnisse mit Punktbewertung (22-26) aus dem Jahre 2008 vor, die einen Projektstart in 2009 ermöglichten.

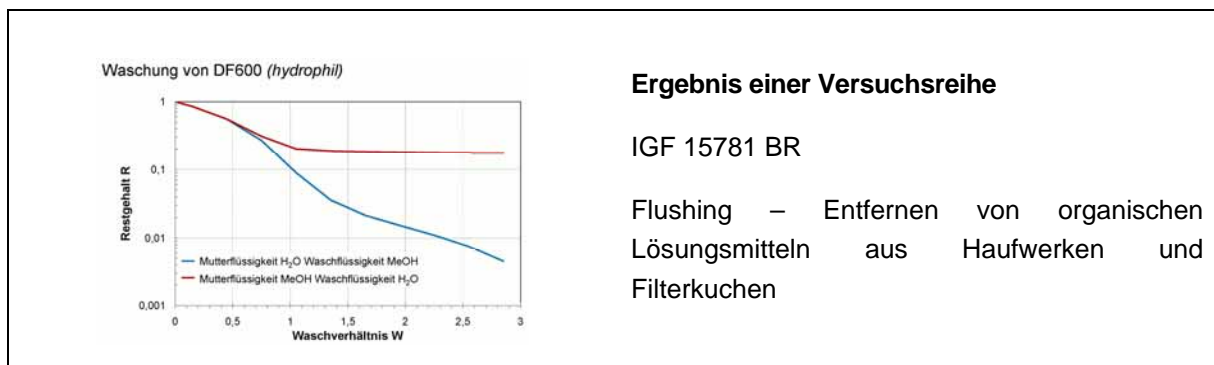
Von 8 im Verlaufe des Jahres 2009 begutachteten Forschungsanträgen konnten zwei Projekte umgehend begonnen werden. Drei Anträge wurden überarbeitet und erneut eingereicht. Zwei Anträge wurden leider abgelehnt.

### Industrielle Gemeinschaftsforschung

Im Jahre 2009 wurden über die AiF insgesamt 1540 Vorhaben mit Mitteln des BMWi gefördert, wobei 521 neu bewilligt wurden. Die dafür aufgewendeten Fördermittel in Höhe von 128,2 Mio € lagen über 4 % höher als im Vorjahr (123,1 Mio €). Diese erfreuliche Entwicklung seit dem Jahre 2005, die nach längerer Stagnation der IGF-Fördermittel festzustellen ist, kann als Bemühung zu der in der Lissaboner Deklaration vereinbarten Zielstellung der Europäischen Union verstanden werden, bis zum Jahre 2010 die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf drei Prozent des Bruttoinlandsproduktes zu steigern.

Die Entwicklung des BMWi-Fördervolumens für die IGF in den Jahren 2000 – 2009 ist in Abbildung 5 dargestellt.

Von 2003 – 2006 war insbesondere für im Normalverfahren geförderte Vorhaben ein Zuwachs zu verzeichnen. Der hohe Anteil der ZUTECH-Mittel in 2003 und 2004 resultiert aus den Vorhaben 94 ZBG mit 11 Forschungsstellen. Das Niveau der Forschungsmittel konnte seitdem etwa gehalten werden. Seit 2008 wurde ein Großteil der Mittel des Fördermitteldurchschnittsteils durch solche aus dem Wettbewerbsverfahren abgelöst.



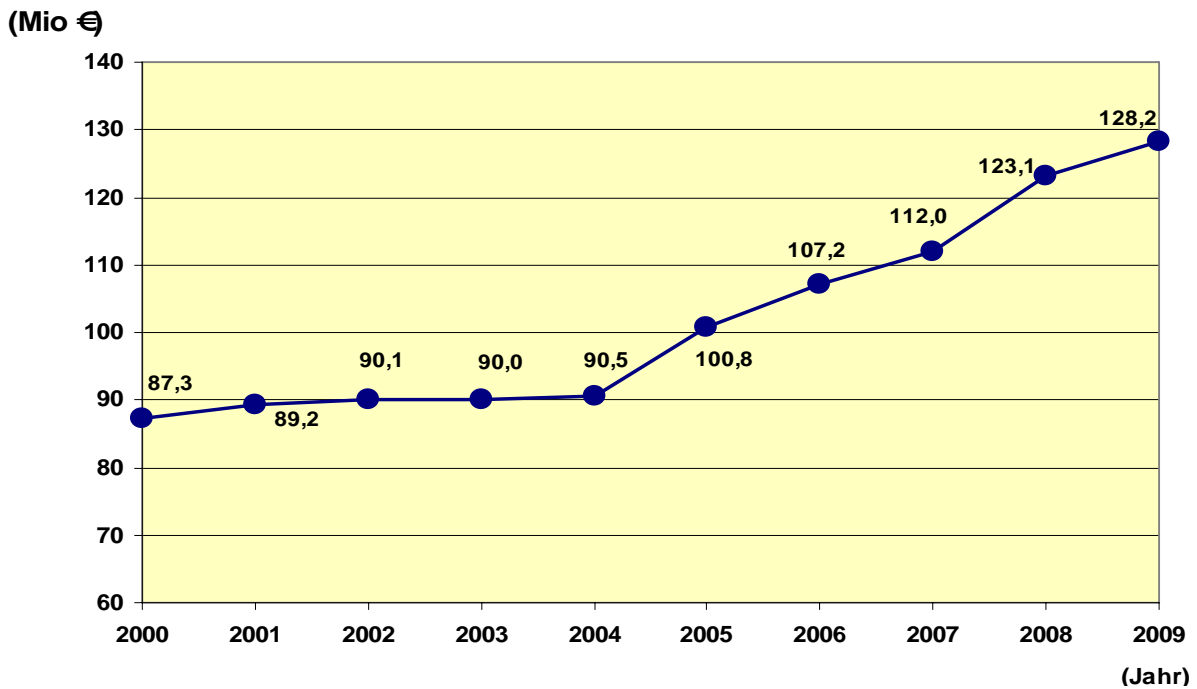


Abbildung 5: IGF-Fördermittel 2000 - 2009

Die Darstellung der Fördermittel für über die GVT gelaufene bzw. laufende Projekte für die Jahre 2000 – 2010 zeigt Abbildung 6.

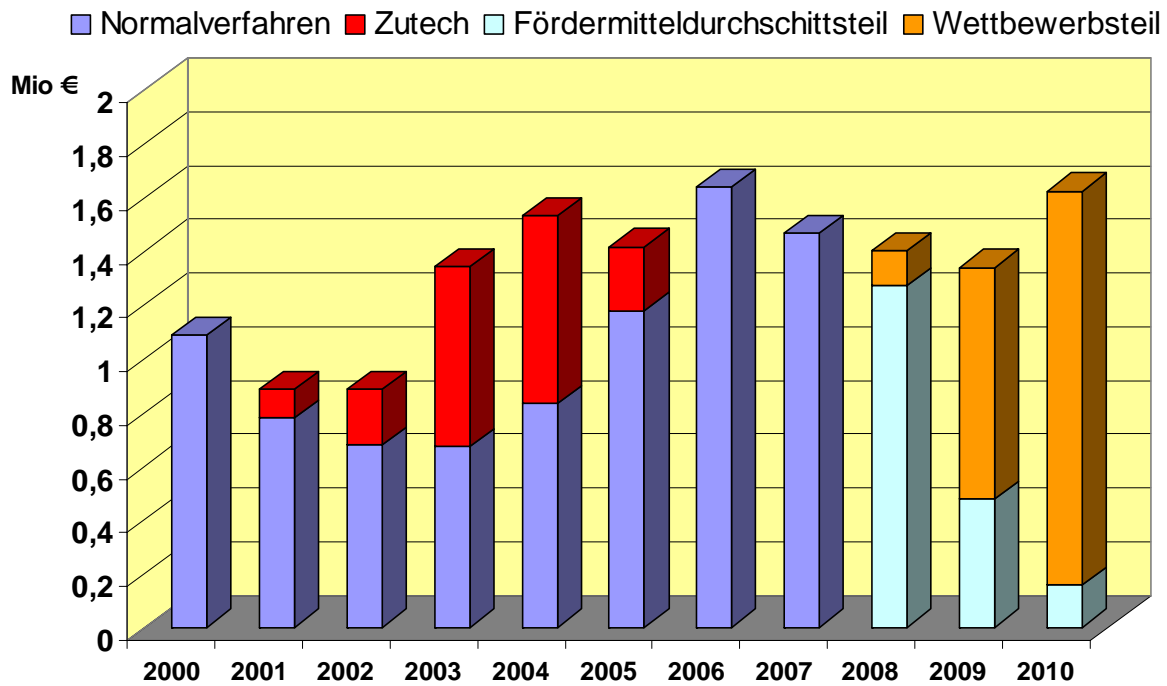


Abbildung 6: IGF-Fördermittel 2000 – 2010 (über GVT, Stand 30.04.10)

## **Arbeitsweise der GVT**

Bevor ein Antrag auf Förderung eines Forschungsprojektes über die GVT bei der AiF eingereicht wird, durchläuft er ein GVT-spezifisches Verfahren. Durch dieses wird sichergestellt, dass der Antrag fachlichen Qualitätsstandards der GVT entspricht, insbesondere aber auch, dass die zu erwartenden Forschungsergebnisse – entsprechend der Grundregel der IGF – für KMU von Bedeutung sind. Die dafür eingerichteten Gremien sind der Forschungsbeirat und die Arbeitskreise, in deren Zusammenspiel die Ermittlung von Forschungsbedarf bzw. die Generierung von Projektideen, die fachliche Begutachtung von Projektskizzen und ausgearbeiteten AiF-Anträgen bis zur Prüfung der formalen Korrektheit der Anträge und die Einreichung bei der AiF organisiert ist. Seit dem Jahre 2004 wird dafür ein Projektabwicklungsverfahren angewendet, das nachstehend in seinen wesentlichen Schritten mit den jeweiligen Verantwortlichkeiten skizziert ist (Abbildung 7).

Zielstellung dieses Projektabwicklungsverfahrens ist die Minimierung des Zeitbedarfes für die GVT-spezifischen Bearbeitungsschritte. Das Projektabwicklungsverfahren stellt eine Empfehlung dar, der in der Regel gefolgt werden soll. Wenn durch den begleitenden GVT-Arbeitskreis hohe Dringlichkeit und Chancen für eine sehr gute Projektbewertung gesehen werden, können einzelne Abwicklungsschritte ganz oder teilweise parallel abgewickelt werden um einen baldmöglichen Projektstart zu erreichen. Die Koordination aller Schritte erfolgt über die Geschäftsstelle.

Als Zeit für die Bearbeitung von Projektanträgen in den GVT-Gremien werden bei optimalem Verlauf vier Monate benötigt. Als minimaler Zeitbedarf für die Projektbearbeitung von Eingang des Projektantrages bei der GVT, über die Begutachtung durch den Arbeitskreis und Einreichung bei der AiF bis zum positiven GAG-Votum wurden 5 Monate erreicht. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit eines IGF-Projektes vom Eingang des Antrages auf Begutachtung bei der AiF bis zum Start des Projektes liegt bei etwa 13 Monaten.

Als Hilfestellung für Forschungsstellen kann das „Merkblatt für die Einreichung von Forschungsanträgen bei der AiF“ genutzt werden, das im Internet ([www.gvt.org](http://www.gvt.org)) zur Verfügung steht oder bei der Geschäftsstelle angefordert werden kann.



## 4. Hochschulkurse

Die GVT fördert die Fortbildung auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik durch Veranstaltung von Hochschulkursen seit dem Jahre 1973. Sie kommt damit der satzungsgemäßen Verpflichtung nach, die Fortbildung auf ihren Tätigkeitsgebieten zu fördern. Gleichzeitig wird damit das durch die Forschungsarbeiten angesammelte Wissen in aufbereiteter Form der Praxis, insbesondere auch den kleinen und mittelständischen Unternehmen zur Verfügung gestellt. Da die Teilnehmer regelmäßig auch aus Unternehmen kommen, die nicht der GVT angehören, wird durch diese Kurse das gemeinnützige Element der industriellen Gemeinschaftsforschung durch die branchenweite Wissensverbreitung unterstrichen.

Im Jahre 2009 wurden die folgenden Kurse durchgeführt:

03.-06. Februar Grundlagen zur Auswahl, Synthese und Auslegung thermischer Trennprozesse

Universität Oldenburg  
Institut für Reine und Angewandte Chemie  
Lehrstuhl Technische Chemie

09.-10. Februar Vom Schüttgut zum Silo  
FH Braunschweig/Wolfenbüttel  
Institut für Recycling, Wolfsburg

10.-12. Februar Fundamentals of selection, synthesis and design of thermal separation processes

Universität Oldenburg  
Institut für Reine und Angewandte Chemie  
Lehrstuhl für Technische Chemie

04.-06. März Disperse Systeme: Rheologie und Partikelgrößenbestimmung

Universität Karlsruhe  
Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik

10.-13. März Partikelmesstechnik: Anwendungen vom Nanometer bis in den Millimeterbereich

TU Bergakademie Clausthal  
Institut für Mechanische Verfahrenstechnik



02.-03. April	Pneumatische Förderung Technische Universität München (Weihenstephan) Lehrstuhl für Verfahrenstechnik disperser Systeme
04.-09. September	Advances in Coating and Drying in Thin Films (Symposium und Kurs) Universität Karlsruhe Institut für Thermische Verfahrenstechnik
22.-26. September	Fest-Flüssig-Trennung Universität Karlsruhe Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik
12.-15. Oktober	Grinding and Dispersing with Stirred Media Molls (Basic course, Symposium) TU Braunschweig Institut für Partikeltechnik
02.-03. November	Produktschonende Verdampfung TU Braunschweig Insitut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik
09.-11. November	Wirbelschichttechnik TU Hamburg-Harburg Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie

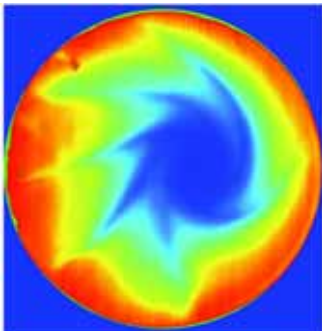
Die 11 durchgeführten Kurse inklusive Kolloquien und Workshops verzeichneten insgesamt 406 Teilnehmer. Damit haben seit dem Jahre 1973 mehr als 18.226 Teilnehmer die 422 GVT-Hochschulkurse besucht.



Für das Jahr 2010 sind folgende Kurse geplant:

08.-09. Februar	Vom Schüttgut zum Silo FH Braunschweig/Wolfenbüttel Institut für Recycling Wolfsburg
09.-11.(12.) Februar	Grundlagen zur Auswahl, Synthese und Auslegung thermischer Trennprozesse Universität Oldenburg Institut für Reine und Angewandte Chemie Lehrstuhl für Technische Chemie
03.-05. März	Emulgiertechnik Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Lebensmittelverfahrenstechnik
09.-12. März	Partikelmesstechnik - Anwendungen vom Nanometer bis in den Millimeterbereich TU Clausthal Institut für Mechanische Verfahrenstechnik
12.-13. April	Feststoffmischen TU München (Weihenstephan) Lehrstuhl für Verfahrenstechnik disperser Systeme
13.-14. April	Pneumatische Förderung TU München (Weihenstephan) Lehrstuhl für Verfahrenstechnik disperser Systeme
Datum noch nicht festgelegt	Filtertechnik Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik
13.-14. September	Fouling in Wärmeübertragern TU Braunschweig Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik

20.-24. September	Fest-Flüssig-Trennung Karlsruher Institut für Technologie (KIT) Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik
20.-22. September	Numerische Berechnung turbulenter Strömungen in Forschung und Praxis TU Dresden Institut für Strömungsmechanik
04.-07. Oktober	Zerkleinern und Dispergieren mit Rührwerkskugelmühlen TU Braunschweig Institut für Partikeltechnik
08.-10. November	Wirbelschichttechnik TU Hamburg-Harburg Institut für Feststoffverfahrenstechnik und Partikeltechnologie
15.-16. November	Hybride Trennverfahren GKSS-Forschungszentrum Geesthacht Abt. Verfahrenstechnik, Institut für Polymerforschung



#### **Ermittlung der Mischgüte**

IGF 14998 N

Entwicklung eines Rotor-Stator-Mischsystems  
für viskose, laminar strömende Flüssigkeiten  
unter Berücksichtigung der Temperatur-  
erhöhung

## 5. Arnold-Eucken-Medaille

Für herausragende Verdienste um die Forschung und Entwicklung oder Lehre auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik verleiht die Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik die Arnold-Eucken-Medaille. Vorschläge zur Verleihung mit eingehender Begründung können der GVT von jeder Seite eingereicht werden.

Ausgezeichnet wurden bisher:

Professor Dr.-Ing. Johann Stichlmair	2008
Professor Dr.-Ing. Gerhart Eigenberger	2006
Professor Dr.-Ing. Ernst Dieter Gilles	2006
Professor Dr.-Ing. Dieter Mewes	2000
Professor Dr.-Ing. Volker Gnielinski	2000
Professor Dr.-Ing. Karl Stephan	1993
Professor Dr.-Ing. Kurt Leschonski	1989
Professor Dr.-Ing. Eckart Blaß	1986
Professor Dr.-Ing. Heinz Brauer	1984
Professor Dr.-Ing. Ernst-Ulrich Schlünder	1984
Professor Dr.-Ing. Friedrich Kneule	1980
Professor Dr.-Ing. Ullrich Grigull	1979
Professor Dr.-Ing. Heinz Blenke	1975
Professor Dr.-Ing. Hans Rumpf	1973
Professor Dr.-Ing. Zoran Rant	1971
Professor Dr.-Ing. Otto Krischer	1969
Professor Dr.-Ing. Peter Grassmann	1967
Professor Dr.-Ing. Helmuth Hausen	1964
Professor Dr.-Ing. Ewald Wicke	1962
Professor Dr.-Ing. Emil Kirschbaum	1960
Professor Dr.-Ing. Ernst Schmid	1958
Professor Dr.-Ing. Rudolf Plank	1956

### **Die Arnold-Eucken-Medaille**

*Entsprechend den Verleihungsbestimmungen werden mit dieser Medaille „weit überdurchschnittliche Leistungen, welche nicht nur in Fachkreisen des Inlandes, sondern internationale Anerkennung gefunden haben, gewürdigt. Die Verdienste müssen auf dem Gebiet Verfahrenstechnik, ihrer Grundlagen oder Randgebiete liegen; sie können sowohl die technische Entwicklung betreffen, wie eine Erweiterung der wissenschaftlichen Grundlagen und Lehre. Im Sinne des Wirkens von Eucken sind besonders auch die Leistungen zu beachten, welche die Ingenieurwissenschaften mit der Chemie verbinden“.*

*Arnold Eucken leitete von 1930 – 1950 das von Nernst gegründete Göttinger Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie. Seine Tätigkeit als erster Obmann des VDI-Fachausschusses Verfahrenstechnik und zahlreiche von ihm verfasste Lehrbücher markieren den Beginn der Entwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik in den 30er Jahren in Deutschland.*

*Die Arnold-Eucken-Medaille wurde erstmalig im Jahre 1956 und seitdem 21mal vergeben.*

Die Vergabe der Arnold-Eucken-Medaille ist wieder im Jahr 2011 vorgesehen (Kuratoriumsbeschluss vom 27. März 2009).



## **6. Anhang**

### **Zusammenstellung abgeschlossener und laufender Projekte**

Die Abschlussberichte können von der Geschäftsstelle der GVT abgefordert werden.



## In 2009 abgeschlossene Forschungsprojekte

### IGF 14834 N

**Thermogravimetrische Untersuchung der Vakuumaufkohlung von Stahl** Dr. S. Bajohr, Engler-Bunte Institut  
Bereich Gas, Erdöl und Kohle  
KIT Karlsruhe

Laufzeit: 01.07.2006 - 31.03.2009  
Betreut durch Arbeitskreis 6

### IGF 14965 N

**Produktdesign von Proteinpräzipitaten mittels Seeding und kontrollierter Wachstumskinetik** Prof. Peukert,  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl für Feststoff- und Grenzflächenverfahrenstechnik

Laufzeit: 01.03.2007 - 31.10.2009  
Betreut durch Arbeitskreis 4

### IGF 14995 N1/2

**Verfahrenstechnik typischer Reaktions- und Extraktionsprozesse mit ionischen Fluiden** Prof. G. Maurer, TU Kaiserslautern  
Lehrstuhl für Thermodynamik  
Prof. H.-J. Bart, TU Kaiserslautern  
Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.02.2007 - 31.12.2009  
Betreut durch Arbeitskreis 1

### **IGF 14996 N**

**Entwicklung eines Simulationstools zur  
Prozessauslegung und -führung  
biotechnologischer Aufgabenstellungen  
im Festbettreaktor**

Prof. G. Fieg,  
TU Hamburg-Harburg  
Institut für Prozess- und  
Anlagentechnik

Laufzeit: 01.05.2007 - 31.08.2009  
Betreut durch Arbeitskreis 1

### **IGF 15386 N**

**Entwicklung einer standardisierten  
Meßmethode zur Charakterisierung und  
Modellierung des Verweilzeitverhaltens  
von mikrofluidischen Bauteilen für  
Flüssigphasen-Anwendungen**

Dr. S. Löbbbecke,  
Fraunhofer ICT Pfinztal  
Energetische Materialien

Laufzeit: 01.10.2007 - 30.09.2009  
Betreut durch Arbeitskreis 1



## In 2009 laufende Forschungsprojekte

### IGF 14997 N

**Untersuchungen zum Einfluss von Mulm auf das Abscheideverhalten organisch-wässriger Stoffsysteme**

Prof. A. Pfennig,  
RWTH Aachen  
Thermische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.05.2007 - 31.05.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 2

### IGF 14998 N

**Entwicklung eines Rotor-Stator-Mischsystems für viskose, laminar strömende Flüssigkeiten unter Berücksichtigung der Temperaturerhöhung**

Prof. M. Piesche,  
Universität Stuttgart  
Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.05.2007 - 30.04.2011  
Betreut durch Arbeitskreis 5

### IGF 15080 N

**Erweiterte Einsatzmöglichkeiten von Naturumlaufverdampfern durch Turbulenzpromotoren und strukturierte Rohre**

Prof. S. Scholl,  
TU Braunschweig  
Institut für Chemische und  
Thermische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.09.2007 - 31.08.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 2

### **IGF 15385 BR**

**Erzeugung stabiler Aerosole hoher  
Feststoffbeladung mittels trockener  
Dispergierung**

Prof. U. Peuker, TU Freiberg  
Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik und  
Aufbereitungstechnik

Laufzeit: 01.10.2007 - 30.06.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 4

### **IGF 15538 N**

**Verbesserung der Elektrofilter-  
Entstaubung durch Rezirkulation von  
Teilgasströmen**

Prof. P. Walzel,  
TU Dortmund  
Mechanische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.03.2008 - 30.06.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 3

### **IGF 15642 N**

**Untersuchung der Strömungsbedingun-  
gen in Röhrenzentrifugen und der sich  
ergebenden Einflüsse auf die Abschei-  
dung und Klassierung feinsten Partikel**

Prof. H. Nirschl,  
KIT Karlsruhe  
Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik und Mechanik

Laufzeit: 01.06.2008 - 31.05.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 3

**IGF 15781 BR**

**Flushing – Entfernen von organischen  
Lösungsmitteln aus Haufwerken und  
Filterkuchen**

Prof. U. Peuker, TU Freiberg  
Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik und  
Aufbereitungstechnik

Laufzeit: 01.09.2008 - 28.02.2011  
Betreut durch Arbeitskreis 3

**IGF 15929**

**Bewertung und Minderung der  
Feinstpartikel-Emissionen von  
Abreinigungsfiltern**

Prof. Kasper, KIT Karlsruhe  
Institut für Mechnische  
Verfahrenstechnik und Mechanik

Laufzeit: 01.12.2008 - 31.05.2011  
Betreut durch Arbeitskreis 3

**IGF 15956 N**

**Untersuchungen zum Einfluss der  
Struktur von Filtermedien auf deren  
Reinigungsverhalten**

Prof. H. Nirschl, KIT Karlsruhe  
Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik und Mechanik

Prof. K. Sommer, TU München  
Lehrstuhls für Verfahrenstechnik  
dispenser Systeme

Laufzeit: 01.01.2009 - 31.12.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 3

### **IGF 15957 N**

**Dynamisches Waschen von  
Suspensionen und Filterkuchen mit  
Partikeln < 10 µm**

Prof. S. Ripperger,  
TU Kaiserslautern  
Lehrstuhl für Mechanische  
Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.01.2009 - 31.12.2010  
Betreut durch Arbeitskreis 3

### **IGF 16073 N**

**Schäumende Medien in  
Packungskolonnen**

Prof. G. Wozny, TU Berlin  
Institut für Prozess- und  
Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.05.2009 - 31.10.2011  
Betreut durch Arbeitskreis 2

### **IGF 16146 N**

**Wissensbasierte Designmethode zur  
Auslegung von maßgeschneiderten  
Feststoffextraktoren auf der Basis von  
Laborversuchen**

Prof. A. Pfennig,  
RWTH Aachen  
Thermische Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.07.2009 - 31.12.2011  
Betreut durch Arbeitskreis 2

### **IGF 16204 N**

**Optimale modellgestützte Prozess-  
auslegung und -führung industrieller  
enzymkatalytischer Aufgabenstellungen  
im Festbettreaktor**

Prof. G. Fieg,  
TU Hamburg-Harburg  
Institut für Prozess- und  
Anlagentechnik

Laufzeit: 01.09.2009 - 28.02.2012  
Betreut durch Arbeitskreis 1

**IGF 16244 BR**

**Einfluss des Slip-Stick-Effektes bei der  
Wandreibung von Schüttgütern auf  
Silovibrationen**

Prof. U. Peuker, TU Freiberg  
Institut für Mechanische  
Verfahrenstechnik und  
Aufbereitungstechnik

Laufzeit: 01.10.2009 - 31.12.2011  
Betreut durch Arbeitskreis 4

**IGF 16283 N**

**Flash-Kristallisation als neues Verfahren  
zur Produktgestaltung**

Prof. Kind, KIT Karlsruhe  
Institut für Thermische  
Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.12.2009 - 31.08.2012  
Betreut durch Arbeitskreis 4



## **Kurzfassungen der in 2009 abgeschlossenen Projekte**

Die Abschlussberichte können von der Geschäftsstelle der GVT abgefordert werden.

## **IGF 14834 N**

### **Thermogravimetrische Untersuchung der Vakuumaufkohlung von Stahl**

Dr. S. Bajohr, Engler-Bunte Institut  
Bereich Gas, Erdöl und Kohle  
KIT Karlsruhe

Laufzeit: 01.07.2006 - 31.03.2009

Betreut durch Arbeitskreis 6

Im Rahmen des Projektes konnte gezeigt werden, dass durch Erhöhung der Qualität der Einsatzgase der Aufkohlungsnutzungsgrad bei gleichzeitig reduziertem Rußbildungsgrad erhöht werden kann. Des Weiteren wird durch Absenken des Anlagendrucks der Ethintransport verbessert, dies kann den Aufkohlungsnutzungsgrad weiter steigern. Der Aufkohlungsnutzungsgrad und die Reproduzierbarkeit (gleichmäßige Produktqualität) können durch geeignete Vorbehandlungsverfahren positiv beeinflusst werden. Durch die reaktionskinetischen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die homogenen Pyrolysereaktionen von Ethin durch die technisch bedingten Verunreinigungen beeinflusst werden und dass dieser Einfluss bei der Auslegung von technischen Systemen berücksichtigt werden muss. Durch die Entwicklung eines Modells zur Beschreibung der homogenen Pyrolysevorgänge von Ethin mitsamt der üblichen technischen Verunreinigungen und die Kopplung mit einem Modell zur Beschreibung der Stofftransportvorgänge bei der Aufkohlung wurde zum ersten Mal ein Gesamtmodell zur Beschreibung des Aufkohlungsprozesses erstellt.

Die Forschungsergebnisse können einen wesentlichen Beitrag zur Optimierung des Betriebs von industriellen Aufkohlungsanlagen leisten. Durch ihre Übertragung auf den technischen Prozess können die während des industriellen Aufkohlungsprozesses ablaufenden Ruß- und Teerbildungsreaktionen weitestgehend zurückgedrängt werden. Neben dem tieferen Verständnis der während der Aufkohlung ablaufenden Pyrolysereaktionen ermöglicht vor allem die erstmalige Bereitstellung eines reaktionstechnischen Modells eine ganzheitliche Optimierung des Aufkohlungsprozesses vor allem in Hinblick auf die Vorausberechnung und Planung neuer Aufkohlungsrezepturen. Mit diesem Modell ist die Möglichkeit gegeben, den gesamten Lebenszyklus des Niederdruckaufkohlens von der Auslegung der Aufkohlungskammer über Einsparungen bei den Entwicklungs- bzw. Einstellungszeiten bei Werkstückswechseln bis zu produktionsbegleitenden Optimierungsprozessen zu unterstützen.



Das IGF-Vorhaben Nr. 14834 N der Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## **IGF 14965 N**

**Produktdesign von Proteinpräzipitaten  
mittels Seeding und kontrollierter  
Wachstumskinetik**

Prof. Peukert,  
Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl für Feststoff- und  
Grenzflächenverfahrenstechnik

Laufzeit: 01.03.2007 - 31.10.2009

Betreut durch Arbeitskreis 4

Die Partikelbildung bei der Proteinfällung mit Hilfe von Impfparkeln wurde untersucht und anhand dessen eine Strategie zur Optimierung der Produktqualität des Proteinpräzipitats entwickelt. Ein wesentlicher Kostenfaktor bei der Aufreinigung und Abtrennung von Proteinen liegt im Auffinden geeigneter Fällungs- und Kristallisationsbedingungen, die zu gewünschten Prozesszeiten und Produkteigenschaften führen. Eine Verkürzung der Prozesszeit und Verbesserung der Produktqualität ist durch das Verwenden von geeigneten Impfstrategien möglich. Dies wurde erstmalig systematisch für die Proteinfällung auch mit proteinfremden Impfstoffen untersucht und daraus Parameter abgeleitet, mit denen für weitere Proteine geeignete Impfstoffe ermittelt werden können.

Es wurde der Frage nachgegangen, welche bei der Fällung relevanten Protein- bzw. Prozessparameter welchen Einfluss auf die Beschaffenheit der gebildeten Niederschlagsphase ausüben. Ein Ausräumen der bestehenden Schwierigkeiten durch Abkehr von reiner Empirie und Hinwendung zu einer wissenschaftlich fundierten, auf systematischen Untersuchungen der relevanten Einflussgrößen basierenden Vorgehensweise vereinfacht die Optimierung der gesamten Aufarbeitungskaskade.

Die Zugabe von Impfparkeln findet meist im metastabilen Gebiet statt. Deshalb wurde zunächst mit Hilfe von Trübungsmessungen und dem zweiten osmotischen Virialkoeffizienten geeignete Kristallisationsbedingungen (beeinflusst durch die Parameter pH-Wert, Temperatur, Fällungsmittelart und -konzentration) ermittelt. Die Trübungsmessungen zeigen ein schmales metastabiles Gebiet, weshalb man sich nicht auf dieses Gebiet beschränkt hat, sondern in einem weiten Übersättigungsbereich Kristallisationsexperimente mit Impfparkeln durchgeführt hat.

Die Quantifizierung der Kristallisationskinetiken und der Präzipitateigenschaften in Abhängigkeit von der Übersättigung, den Lösungsbedingungen und den

Eigenschaften der Impfpartikel (Art, Menge, Größe) war ein weiteres Ziel dieser Arbeit.

Diese Daten sind vor allem in industriellen Prozessen von großer Bedeutung, da sie Prozess- und Produkteigenschaften bestimmen und somit wesentlich zur Wirtschaftlichkeit des gesamten (Aufreinigungs-) Prozesses beitragen. Mit größerer Anfangsübersättigung wird die Übersättigung schneller abgebaut, mit im Allgemeinen größeren Partikelgrößen. Dies ist auf Aggregation der vielen gebildeten Keime zurückzuführen. Neben der homogenen Keimbildung, die schwer zu kontrollieren ist und zudem über die Übersättigung immer an das Kristallwachstum gekoppelt ist, wurde in einem zweiten Schritt der Einfluss von Impfkristallen untersucht. Dabei wurden Proteinkristalle in verschiedenen Größen und Mengen und auch Fremdstoffe wie Siliziumdioxid-Partikel, sowie mit Siliziumdioxid beschichtete magnetische Nanopartikel mit definierten Eigenschaften verwendet. Im Allgemeinen sinkt mit zunehmender Seedmenge die Prozesszeit. Bei kleinen Übersättigungen wird durch Zugabe von Impfkristallen Partikelbildung ermöglicht, in großen Übersättigungen unterdrückt die Impfkristallzugabe das Ausbilden einer amorphen Struktur und fördert die Bildung von größeren Aggregaten, was sich positiv auf eine nachfolgende Fest-Flüssig-Trennung auswirkt. Generell sind nach Animpfen der Experimente über weite Bereiche der Übersättigung die Produkteigenschaften sehr ähnlich, während im ungeimpften Fall die Übersättigung große Unterschiede in der Morphologie des Präzipitats verursacht. Auch mit den verwendeten Fremdstoffen, die als Kristallkeime fungieren, wachsen bei Übersättigung um die Fremdkeime Proteinkristalle mit der üblichen Kristallstruktur auf und es entstehen zum Teil größere Einkristalle.

Aufnahmen der Einkristalle mit dem konfokalen Mikroskop zeigen, dass in den Kristallen mehrere Seeds, die zum Teil während des Kristallisationsprozesses aggregiert sind, vorhanden sind. Die Proteinaktivität bleibt auch in Anwesenheit der Siliziumdioxidpartikel und magnetischen Nanopartikel erhalten. Eine weitere wichtige Eigenschaft neben der Konformation der Proteine ist die Festigkeit der Proteinkristallen, da sie maßgeblich die einzelnen Verfahrensschritte während der Herstellung beeinflusst. In Rührkesselexperimenten weisen die entstandenen Kristalle mit zunehmendem Energieeintrag geringere Partikelgrößen auf. Dies kann auf Abrieb und Bruch bzw. auf die Dispergierung von größeren Aggregaten zurückgeführt werden.

Der Präzipitationsprozess von Proteinen konnte erstmals in einem populationsdynamischen Modell in einem weiten Übersättigungsbereich

abgebildet werden. Dazu wurden Keimbildung, Wachstum ebenso wie Aggregation berücksichtigt. Das Modell wurde mit zwei Parametern (Keimbildungskoeffizient und W-Faktor) an ein Experiment angepasst und konnte damit alle weiteren Experimente sehr gut nachbilden.

Auch die Simulation der Seeding-Experimente mit Proteinimpfkristallen lieferte gute Übereinstimmung mit den Messwerten, wobei bei kleiner Übersättigung zusätzliche Oberflächenkeimbildung berücksichtigt wurde. Dieses validierte Modell erlaubt Prozessstudien, die wichtige Erkenntnisse liefern und die Optimierung des Prozesses und der Produkteigenschaften auf die jeweils gewünschte Anwendung ermöglichen.

Das IGF-Vorhaben Nr. 14965 N der Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

**IGF 14995 N1/2****Verfahrenstechnik typischer Reaktions- und Extraktionsprozesse mit ionischen Fluiden**Prof. G. Maurer, TU Kaiserslautern  
Lehrstuhl für ThermodynamikProf. H.-J. Bart, TU Kaiserslautern  
Lehrstuhl für Thermische  
Verfahrenstechnik

Laufzeit: 01.02.2007 - 31.12.2009

Betreut durch Arbeitskreis 1

Ziel des Forschungsvorhabens war es, Konzepte für die Bereitstellung jener thermophysikalischen und thermochemischen Eigenschaften, die bei Reaktions- und Aufbereitungsverfahren mit ionischen Fluiden als Hilfsstoffe benötigt werden, zu entwickeln und diese Konzepte an typischen Beispielen zu erproben. Mit Abschluss des Vorhabens sollten Konzepte/Methoden bereitstehen, die auf andere Beispiele übertragbar sind. Damit soll es auch möglich sein, den experimentellen Aufwand bei der Übertragung eines im Labormaßstab entwickelten Verfahrens mit ionischen Fluiden mit Hilfe der computergestützten Verfahrensauslegung in ein technisches Verfahren abzuschätzen.

Als Beispiel für langsame chemische Reaktionen dienten Veresterungen von Alkoholen mit Karbonsäuren in ionischen Fluiden. Es wurden flüssig-flüssig Phasengleichgewichte in 10 ternären, nichtreaktiven Systemen mit Produkten und Edukten der Veresterung eines Alkohols mit Essigsäure in Anwesenheit einer ionischen Flüssigkeit untersucht, wobei das Kation der ionischen Flüssigkeit, der Alkohol und die Temperatur variiert wurden. Weiterhin wurden reaktive Fünfkomponentensysteme, bestehend aus (Alkohol + Essigsäure + Wasser + Acetat + ionischer Flüssigkeit) untersucht. Darüber hinaus wurde auch der Gleichgewichtsumsatz einiger Veresterungsreaktionen und deren Kinetik experimentell bestimmt. Die experimentellen Studien zur homogenen Kinetik beinhalteten die Messung des Umsatzes einer Reaktion als Funktion der Zeit für die Veresterung von Ethanol mit Essigsäure mit einer ionischen Flüssigkeit als Katalysator. An diese Daten wurden die Koeffizienten eines kinetischen Ansatzes angepasst. Literaturangaben, die ionische Flüssigkeiten oft als gute Katalysatoren für Veresterungsreaktionen bezeichnen, konnten nicht bestätigt werden.

Der theoretische Teil umfasste die mathematische Beschreibung der Reaktivextraktion und die Simulation unterschiedlicher Verfahrensvarianten, mit

dem Ziel unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten der ionischen Flüssigkeiten bei der Veresterung zu demonstrieren. Basierend auf den experimentell gefundenen drei Typen von Verteilungen der Edukte zwischen den zwei Phasen (beide Edukte besser löslich in der organischen Phase, beide Edukte besser löslich in der ionischen Phase, Alkohol in der Oberphase + Essigsäure in der Unterphase) wurden unterschiedliche Konzepte/Verfahrensfließbilder entwickelt. Das größte Potential von allen untersuchten Varianten zeigte sich für die kontinuierliche Veresterung von Ethanol mit Essigsäure in [EMIM][HSO<sub>4</sub>] in einer Gegenstrom-Reaktivextraktionskaskade. Dort ergaben sich große (theoretische) Umsätze der Reaktion. Dieser Fall wurde deshalb exemplarisch im Detail untersucht.

Die Vorgehensweise bei der Bestimmung und Modellierung von Phasengleichgewichten wurde exemplarisch bei einem Verfahren mit schneller chemischer Reaktion (aus der Patentschrift des BASIL-Verfahrens (Biphasic Acid Scavenging utilizing Ionic Liquids) entwickelt und dokumentiert.

In einem solchen Prozess entsteht aus dem Stoff A und dem Stoff B das Produkt P, wobei als Nebenprodukt eine Säure HX anfällt. Um eine weitestgehende Umsetzung zu erzielen, muss die Säure "abgefangen" werden. Dies geschieht im BASIL-Verfahren durch eine organische Base, die mit der Säure zu einer ionischen Flüssigkeit reagiert. Dabei entsteht eine zweiphasige, flüssige Mischung, bei der eine Phase im Wesentlichen aus dem Produkt, die andere Phase im Wesentlichen aus der ionischen Flüssigkeit (IL) besteht. Als Beispiel wurde die Umsetzung von 1-Butanol mit Acetylchlorid zu Butylacetat und Salzsäure gewählt. Als organische Hilfsbase wird 1-Methylimidazol (1-MIM) verwendet. Die Hilfsbase wird zur ionischen Flüssigkeit 1-Methylimidazolchlorid (HMIMCl) umgesetzt. Die interessierenden flüssig-flüssig-Phasengleichgewichte wurden experimentell bestimmt und modelliert. Ein wesentlicher Schritt ist die Rückgewinnung der organischen Hilfsbase. Dazu wird die IL-reiche flüssige Phase abgetrennt und mit wässriger Natronlauge behandelt. Dabei entsteht eine wässrige Flüssigkeit aus der durch Extraktion die Hilfsbase zurückgewonnen wird. Als typisches Extraktionsmittel wurde 1-Propanol verwendet. Bei der Rückgewinnung ist das Phasengleichgewicht im quaternären System (Wasser + 1-Propanol + Hilfsbase + NaCl) von entscheidender Bedeutung. Dabei treten (nahe Raumtemperatur) zweiphasige flüssige Systeme, zweiphasige (fest-flüssig) Systeme und dreiphasige (flüssig-flüssig-fest) Systeme auf. Diese Phasengleichgewichte wurden vermessen und modelliert.

Das IGF-Vorhaben Nr. 14995 N der Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur

Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## IGF 14996 N

**Entwicklung eines Simulationstools zur  
Prozessauslegung und -führung  
biotechnologischer Aufgabenstellungen  
im Festbettreaktor**

Prof. G. Fieg,  
TU Hamburg-Harburg  
Institut für Prozess- und  
Anlagentechnik

Laufzeit: 01.05.2007 - 31.08.2009

Betreut durch Arbeitskreis 1

Ziel des Forschungsprojektes war die Entwicklung eines Simulationswerkzeugs für die Auslegung von enzymkatalysierten Reaktionen auf Basis von experimentellen Daten. Das zu entwickelnde Werkzeug soll insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (kmU) bei der Prozessauslegung und -führung unterstützen.

Als Bezugsprozess wurden dabei enzymatische Veresterungen im diskontinuierlich betriebenen Festbettreaktor gewählt.

Zunächst wurde eine Versuchsanlage konzipiert, beschafft und aufgebaut sowie anschließend erfolgreich in Betrieb genommen. Das diskontinuierliche Reaktionssystem besteht aus einem Rührkessel, einer Umlaufpumpe sowie dem Festbettreaktor. Der Rührkessel dient dabei der Vorlage und Durchmischung des Reaktionsgemisches sowie der Abtrennung des Nebenproduktes. Die Reaktion findet ausschließlich im Festbettreaktor statt. Ergänzt wird der Aufbau durch moderne Messtechnik zur Bestimmung zeitlicher wie örtlicher Temperatur- und Druckprofile. Zur Verfolgung des Reaktionsfortschrittes wurden geeignete Methoden der Analytik eingesetzt bzw. entwickelt.

Als Referenzreaktion wurde die Veresterung von Decanol und Ölsäure zu Decyloleat und Wasser gewählt und unter Variation der Reaktionsparameter untersucht. Als Katalysator wurde das Enzym *candida antarctica lipase B* (CALB) in Form des Enzymimmobilisates Novozym® 435 der Firma Novozymes A/S verwendet.

Das Reaktionssystem wurde sowohl theoretisch, als auch experimentell hinsichtlich seiner Hydrodynamik und Reaktionskinetik sorgfältig analysiert. Ergänzend wurde das Scale-up-Verhalten des Reaktionssystems untersucht.

Zunächst wurde eine Auswahl industriell geeigneter Kinetikansätze (Potenzansatz bzw. ein Ansatz 1. Ordnung) ermittelt. Die Temperaturabhängigkeit ist bei diesen



gut über einen Arrheniusansatz darstellbar. Weitere Untersuchungen dienten der Ermittlung der Abhängigkeit des Stofftransportes von der Strömungsgeschwindigkeit.

Zur Beschreibung der Hydrodynamik wurde zunächst eine exakte Analyse der Partikel- und Schüttungsgeometrie durchgeführt. Diese Ergebnisse konnten über zusätzliche Experimente zum Quellverhalten des Enzymträgers mit den Herstellerangaben in Bezug gesetzt werden. Die ermittelten Geometrien erlaubten die Anwendung klassischer Ansätze zur Bestimmung von Druckverlusten in Partikelschüttungen. Für die Anwendung in kmU ermöglicht dies eine erhebliche Reduzierung des experimentellen Aufwandes.

Für ein Scale-up konnte die Methode der Dimensionsanalyse durch Experimente als valide nachgewiesen werden. Hierdurch wird dem Anwender in kmU ein direktes Scale-up vom Labormaßstab in den industriellen Maßstab ermöglicht.

Alle ermittelten Forschungsergebnisse wurden im Simulationswerkzeug STEP integral zusammengefasst. Dieses beruht auf einer rigorosen Modellierung aller verfahrenstechnischen Einzelapparate und bietet dem industriellen Anwender in kmU somit eine hohe Flexibilität in der Auslegung beliebiger Anlagen.

Das Ziel des Vorhabens wurde somit erreicht.

Das IGF-Vorhaben Nr. 14996 N der Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

## **IGF 15386 N**

**Entwicklung einer standardisierten  
Meßmethode zur Charakterisierung und  
Modellierung des Verweilzeitverhaltens  
von mikrofluidischen Bauteilen für  
Flüssigphasen-Anwendungen**

Dr. S. Löbbbecke,  
Fraunhofer ICT Pfinztal  
Energetische Materialien

Laufzeit: 01.10.2007 - 30.09.2009

Betreut durch Arbeitskreis 1

Im hier vorgestellten Forschungsvorhaben wurde eine Messmethode zur Charakterisierung und Modellierung des Verweilzeitverhaltens von mikrofluidischen Bauteilen für Flüssigphasen-Anwendungen entwickelt. Die entwickelte Methode umfasst die messtechnische Erfassung und die Auswertung der Daten, die anschließend als Basis für eine Modellierung dienen.

Bei der Entwicklung des Messverfahrens wurde insbesondere berücksichtigt, dass es möglichst universell und Hersteller unabhängig angewendet werden kann und auch von späteren Anwendern möglichst einfach zu realisieren ist. Trotz des Verzichts auf unverhältnismäßig aufwändige und kostspielige Messtechnik ist das Messverfahren ausreichend schnell, genau und wiederholbar.

Da besonders die Austauschbarkeit der mikrofluidischen Bauteile im Messaufbau berücksichtigt wurde, ist es nicht möglich, das Verweilzeitverhalten isoliert messtechnisch zu erfassen. Die Messdaten müssen von den Einflüssen der notwendigen fluidischen Peripherie (z.B. Zu- und Ablaufkapillaren) mathematisch separiert werden. Dafür wurden verschiedene numerische Algorithmen umgesetzt und in sämtliche in der Praxis notwendige Auswerteroutinen implementiert.

Neben der messtechnischen Erfassung des Verweilzeitverhaltens von mikrofluidischen Bauteilen war auch dessen Modellierung auf Grundlage der Messdaten Gegenstand des Forschungsprojektes. Die Modellierung wurde auf Basis algebraischer Verweilzeitmodelle durchgeführt. Damit kann das integrale Strömungsverhalten von Mikroreaktoren bzw. Mikromischern abgebildet werden, ohne die genauen strömungstechnischen Vorgänge beschreiben zu müssen. Es wurden unterschiedliche Modelle eingesetzt und auf die Anwendbarkeit für mikrofluidische Bauteile getestet. Sowohl auf physikalischen Formulierungen basierende Modelle als auch rein empirische Modelle wurden angewendet, um

einen möglichst breiten Anwendungsbereich in der Mikroreaktionstechnik abzudecken.

Basierend auf der Analyse der modellierten Verweilzeitverteilungen ist ein direkter Leistungsvergleich unterschiedlicher mikrofluidischer Bauteile möglich. Dazu werden ermittelte Verteilungsparameter herangezogen, die ebenso zur Bestimmung gängiger verfahrenstechnischer Kennzahlen wie z.B. der Peclet-Zahl oder des axialen Dispersionskoeffizienten verwendet werden. Dies trägt zu einem besseren Verständnis fluiddynamischer Vorgänge in Mikrostrukturen bei und kann sich positiv auf die Entwicklung neuer Bauteile auswirken. Die Kennzahlen bieten die Möglichkeit, eine geeignete Komponente für eine spezifische reaktions- oder verfahrenstechnische Aufgabe auszuwählen. Den KMU, die mikrofluidische Bauteile herstellen, kann dies in Form von Kennwert-Diagrammen zur Verfügung gestellt werden, um ihre Produkte gezielter für spezifische Applikationen entwickeln und anbieten zu können.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Das IGF-Vorhaben Nr. 15386 N der Forschungs-Gesellschaft Verfahrens-Technik e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.